

ANATOMIE
RADIOGRAPHIQUE
DU SQUELETTE
NORMAL

. *Atlas* .

par

J. Belot & F. Lepennetier





ANATOMIE RADIOGRAPHIQUE
DU SQUELETTE
NORMAL

R
084:611
B 42
1927
c.1

ANATOMIE RADIOGRAPHIQUE DU SQUELETTE NORMAL (Atlas)

PAR

J. BELOT

Médecin électroradiologiste
de l'Hôpital Saint-Louis.

F. LEPENNETIER

Médecin électroradiologiste adjoint
de l'Hôpital Saint-Louis.



AMÉDÉE LEGRAND

ÉDITEUR

93, Boulevard Saint-Germain, 93

PARIS

8483

DES MÊMES AUTEURS

D^r J. BELOT

Médecin électroradiologiste de l'Hôpital Saint-Louis.

La Radiothérapie, son application aux affections cutanées.

Paris 1904 - G. Steinheil, éditeur.

Traité de Radiothérapie.

Paris 1905 - G. Steinheil, éditeur.

Radiotherapy in Skin Diseases.

Londres et New-York 1905 - Rebman Company.

Röntgen und Radiumtherapie der Haut-Krankheiten.

in « Handbuch der gesamten Strahlenbiologie und Therapie » de M. le Prof. Lazarus. Bergmann, éditeur, Munich (ouvrage à l'impression), 1927.

Travaux et articles dans les périodiques français et étrangers de 1902 à 1927.

D^r F. LEPENNETIER

Médecin électroradiologiste adjoint de l'Hôpital Saint-Louis.

Les Rayons X, la haute fréquence et l'électrolyse associés dans le traitement des séquelles de l'adénite cervicale tuberculeuse. Thèse de Paris, 1922. A. Legrand, éditeur.

Radiodiagnostic de quelques altérations osseuses de l'extrémité supérieure de l'Humérus. Journal de Radiologie et Électrologie. T. VII, n° 3, 1923. Masson et C^o, éditeur. (En collaboration avec le D^r J. Belot.)

Métastases osseuses des cancers du sein. Congrès de l'A. F. A. S. Grenoble 1925.

(En collaboration avec le D^r J. Belot.)

Travaux et articles dans les périodiques français de 1921 à 1927.

R. 5594

~~3232~~ ~~2332~~ -

1920000

A notre cher Maître,

M. le Docteur L. BROCCQ,
Médecin de l'Hôpital Saint-Louis.

*En remerciement de l'affection
qu'il nous a toujours témoignée.*



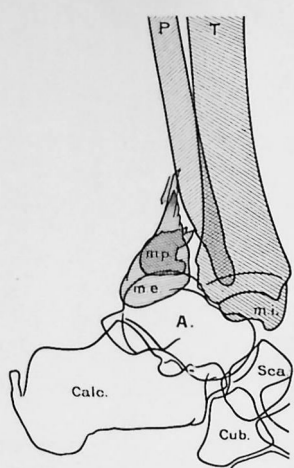


Fig. 1.

Fig. 1. — Fracture bimaléolaire géni-susgénienne ou fracture de Dupuytren basse, de profil. Même fracture, même déplacement que dans le cas précédent, mais ici la fracture de la malléole interne est remplacée par un arrachement du ligament latéral interne.

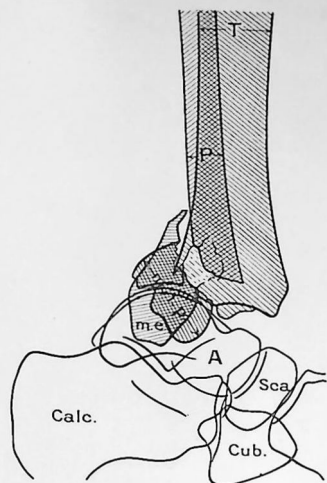


Fig. 2.

Fig. 2. — Fracture bimaléolaire géni-susgénienne ou fracture de Dupuytren basse, de profil. Ici un trait de fracture tibiale oblique en bas, en avant et en dedans, a séparé d'un seul coup le rebord postérieur du tibia et la malléole interne : la malléole interne et le fragment marginal postérieur ne font qu'un seul et même fragment m. i. p. Fracture susgénienne du péroné séparant la malléole externe m. e. Luxation du pied en arrière.

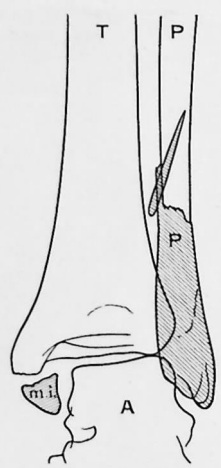


Fig. 3.

Fig. 3. — Fracture géni-supramalléolaire ou fracture de Dupuytren type, de face. 1° Fracture de la malléole interne m. i.; 2° fracture supra-malléolaire du péroné, à 7 centimètres au-dessus de la pointe de la malléole. Léger déplacement en dehors. Pas de diastasis.

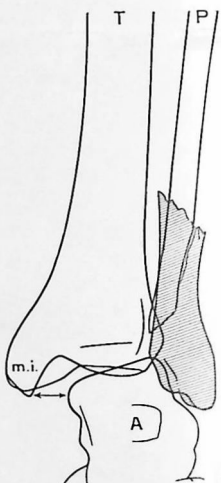


Fig. 4.

Fig. 4. — Fracture géni-supramalléolaire ou fracture de Dupuytren type, de face. Ici la fracture de la malléole interne est remplacée par un arrachement du ligament latéral interne. L'astragale est notablement déplacé en dehors et tend à verser sur son flanc interne : valgus.

COU-DE-PIED
(FRACTURES ASSOCIÉES DE LA MALLÉOLE INTERNE ET DU PÉRONÉ)



Fig. 1.



Fig. 2.

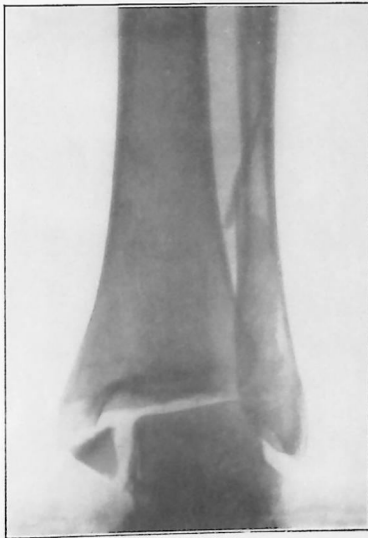


Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 1.

Fig. 1. — Coxalgie gauche au début. — Pincement artulaire. Pas de rupture de l'arc cervico-obturateur. Décalkification légère.
(Cas Souill... André 8 ans. — Radiogr. du 22 juin 1927.)

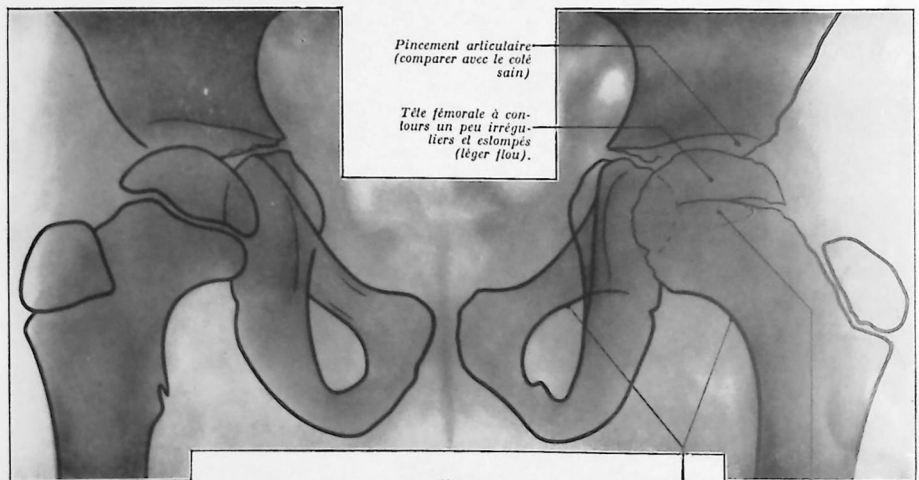


Fig. 1.

Côté sain

Arc cervico-obturateur
(il n'est pas encore rompu)Le cartilage diaphyso-épi-
phytaire ne se distingue
presque pas (masqué aussi
par quelques fongosités)

Côté malade

INTRODUCTION

Nous publions cet Atlas pour répondre à un réel besoin. Chaque jour, nous entendons les médecins, les chirurgiens, les radiologistes, se plaindre de ne pas avoir à leur disposition un ouvrage moderne dans lequel ils puissent trouver les images radiographiques des organes normaux.

Il n'est pas douteux que, pour interpréter correctement une *radiographie*, il faut, avant tout, savoir si elle diffère de l'image *normale*; c'est le premier temps du radiodiagnostic. La connaissance exacte de la radiographie normale permet seule de s'en assurer; souvent même il est utile de faire une comparaison immédiate des deux images. Elle n'est possible que si le médecin possède une collection de bonnes images normales, facile à consulter; c'est ce que cet Atlas lui permettra de faire pour le système osseux.

Nous avons donné à cet ouvrage le titre d'*Anatomie radiographique du Squelette normal*, parce que nous nous sommes efforcés de montrer, par de nombreuses images, comment apparaissent sur le film radiographique les détails de l'anatomie osseuse normale du vivant.

À côté de l'anatomie descriptive, nous avons pensé qu'il fallait placer l'*anatomie radiographique*. Cette dernière n'est qu'une expression de la première, mais c'est une expression très particulière, en ce sens qu'elle figure et décrit par des ombres, non seulement les contours, mais tout l'ensemble des plans qui constituent un os, un organe, ou une région. C'est dire que les images d'anatomie radiographique normale diffèrent sensiblement de celles de l'anatomie descriptive ou topographique, bien qu'elles soient liées à elles par une dépendance absolue. Aussi faut-il, par une éducation nouvelle, basée sur les données anatomiques, apprendre à interpréter les ombres que révèle la plaque radiographique, savoir à quel organe ou à quel détail osseux elles appartiennent, comprendre enfin les déformations apportées aux images des organes par la projection conique, inconvénient fatal de toute radiographie.

Afin d'atteindre ce but, nous avons, en matière d'anatomie osseuse, inauguré un procédé inédit. Pour chaque région importante, nous présentons trois figures :

La radiographie de sujets vivants, non réduite, aussi nette que possible.

En regard, un schéma d'interprétation calqué sur la radiographie.

La photographie des os en situation et en grandeur exactement superposable à la radiographie, avec l'indication des notions anatomiques élémentaires.

La disposition est telle que le lecteur peut consulter à la fois la *photographie*, le *schéma* et la *radiographie* : l'interprétation devient ainsi d'une lumineuse clarté.

La vue des os photographiés par un procédé particulier, qui en reproduit tous les plus fins détails, rappelle immédiatement les notions d'ostéologie déjà lointaines. Elle permet l'interprétation des principales ombres radiographiques, sans avoir besoin de consulter le schéma, destiné plutôt à indiquer les particularités des articulations et des os. Le praticien, comme le spécialiste, regarde la radiographie et, jetant un coup d'œil sur la photographie correspondante, comprend immédiatement ce qu'il s'efforçait de deviner.

Les radiographies sont presque toutes reproduites en grandeur réelle. À notre avis, la réduction des images est une erreur; elle diminue la clarté des détails et augmente les difficultés de l'interprétation : « On ne compare bien que deux objets de mêmes dimensions ». Évidemment, les radiographies n'ont pas été retouchées, mais nous avons cherché à ce que les reproductions se rapprochent, le plus possible, du document original; elles sont l'expression exacte de ce que l'on voit sur la plaque.

Les schémas d'interprétation ont été faits en calquant sur la radiographie les contours des différentes ombres qu'elles présentent. Par des grisés variés, nous avons différencié les ombres qui se superposent. L'interprétation est inscrite sur le schéma, directement, à côté de l'image. Pour quelques régions très chargées en détails, nous avons conservé le numérotage, mais il est toujours très réduit et la légende correspondante se trouve en face de la région à laquelle elle

s'applique. Nous avons préféré le schéma indépendant, au cerclage des ombres sur l'image radiographique ; l'interprétation gagne en clarté et le schéma est incomparablement plus net et plus détaillé.

Les photographies des os ont été obtenues en éclairant artificiellement un squelette. Chaque os et chaque articulation reproduits ont été placés de telle façon, que les contours de l'image observée sur la glace dépolie de l'appareil photographique se superposent exactement à ceux de la radiographie. Comme les détails anatomiques, reproduits du reste avec une remarquable fidélité, sont déjà connus des médecins, nous nous sommes contentés d'utiliser, sur ces figures, l'annotation numérique avec légende correspondante. Celle-ci ne sert qu'à rappeler un détail momentanément oublié.

Un texte bref accompagne chaque radiographie. Il indique l'incidence et les conditions dans lesquelles l'épreuve a été effectuée. Nous avons remplacé l'expression inexacte de *rayon normal*, trop généralement employée, par celle de *rayon principal* ou axe du faisceau conique ; nous indiquons si ce rayon principal est perpendiculaire au plan de la plaque (normal) ou l'angle qu'il fait avec lui.

Puis, nous décrivons l'aspect radiographique des os, *l'anatomie radiographique*, pour employer une expression qui indique bien le but de notre travail. Certains trouveront ces détails fastidieux ; nous avons pensé que si parfois nos descriptions faisaient double emploi avec le schéma, elles le complètent toujours utilement, en indiquant les caractères et l'origine des ombres comprises entre les silhouettes des contours osseux.

Notre ouvrage débute par des notions générales sur la radiographie ; elles n'ont pas la prétention d'être un précis de radiographie. Nous les avons limitées aux principes indispensables à connaître et surtout aux détails qui ne se trouvent généralement pas dans les livres, sous prétexte qu'ils doivent être connus. Nous n'avons pas voulu être complets, nous nous sommes efforcés d'être utiles.

Les éléments de géométrie qui commandent les projections radiographiques ont été résumés en quelques énoncés ; leur démonstration est faite plus par des figures que par des équations, toujours mal acceptées du médecin. Nous nous sommes étendus plus longuement sur la valeur, en radiographie, des facteurs « qualité » et « quantité », sujet de discussions si nombreuses entre les radiologistes.

Nous passons en revue les appareils les plus pratiques pour obtenir aisément de belles épreuves, sans croire qu'en dehors de nos indications, il ne peut être fait de bonne besogne.

Un long chapitre est consacré à la partie photographique ; nous pensons que, d'une façon générale, les radiologistes n'attachent pas assez d'importance à ces opérations. De leur conduite correcte dépend cependant, en grande partie, la qualité des images. Nous tenons à remercier ici M. Brunet pour la précieuse collaboration qu'il nous a apportée dans l'étude des émulsions et des formules de révélateurs.

. . .

Cet Atlas facilitera la lecture des radiographies. Médecins, chirurgiens, radiologistes compareront les images à interpréter avec les radiographies types de cet Atlas : ils pourront ainsi faire la part de ce qui est normal et de ce qui ne l'est pas.

Restera, pour le praticien, à connaître la nature du processus causal de l'image pathologique. Nous essaierons de l'aider dans ce travail difficile, en publiant bientôt un Atlas des altérations osseuses, ouvrage plus complexe parce que le domaine pathologique est immense. Déjà, cependant, la connaissance des images normales dont découle forcément le diagnostic d'un état pathologique, aidera singulièrement le praticien dans l'exercice souvent difficile de sa profession.

Nous tenons à remercier notre éditeur, M. Legrand. Il n'a pas hésité à entreprendre avec nous la publication de cet Atlas, œuvre difficile à réaliser. M. Marmand a été un collaborateur précieux pour les tirages des radiographies et les photographies des os. La Maison Gaiffe-Gallot-Pilon nous a aidés, en mettant à notre disposition ses documents pour notre illustration. A tous, nous adressons nos plus vifs remerciements.

Deux matériels nous ont servi à obtenir les radiographies reproduites dans cet Atlas : une bobine de 30 centimètres d'étincelle avec ampoule à gaz et un contact tournant grand modèle alimentant un tube Coolidge. Quelques-unes de nos épreuves ont été faites sur plaques, les autres sur film à double émulsion de la Société Gevaert et de la Maison Kodak.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	VII
Table des Matières.....	IX

PREMIÈRE PARTIE

NOTIONS GÉNÉRALES SUR LA RADIOGRAPHIE

PROJECTIONS RADIOGRAPHIQUES	
Étude géométrique	3
Finesse des images	8
LE RAYONNEMENT X EN RADIOGRAPHIE	
Qualité et quantité	9
Influence de la tension alimentant l'ampoule	9
Radiographie sans écran renforçateur....	10
Radiographie avec écrans renforçateurs..	10
Influence de l'intensité alimentant l'ampoule	11
Influence de la diffusion	11
Filtre anti-diffuseur (Potter-Bucky).....	12
Localisateurs.....	12
Compression.....	13
MATÉRIEL NÉCESSAIRE A LA PRISE ET A L'EXAMEN DES RADIOGRAPHIES	
Générateurs	14
Ampoules	15
Ampoules Coolidge à radiateur.....	15
Ampoules Coolidge Standard.....	15
Ampoules à gaz.....	15
Régime des ampoules.....	15
Appareils d'utilisation	16
Tables.....	16
Fauteuil pour radiographie.....	17
Pied porte-ampoules, cupules.....	17
Ponts-roulants.....	18
Appareils de stéréoradiographie.....	19
Appareils de radiographie dentaire.....	20
Appareils accessoires	20
Filtres anti-diffuseurs.....	20
Localisateurs. Compresseurs.....	21
Indicateur d'incidence.....	22
Châssis porte-plaques et porte-films.....	23
Numérotage des radiographies.....	23
Appareils pour l'examen des clichés : Négatoscope.....	23
Stéréoscope.....	24
Appareils d'immobilisation	24
Bandes.....	24
Sacs de sable.....	24
Planche à équerre.....	25
Plan incliné.....	25
Chevalet, élévateur de jambes.....	25
Serre-tête.....	26
Coussins rigides.....	26
PROTECTION DU RADIOLOGISTE	
Protection contre le rayonnement.....	27
Protection contre la haute tension.....	27

ÉMULSIONS
ET MANIPULATIONS PHOTOGRAPHIQUES

Les émulsions photographiques	29
Plaque radiographique.....	29
Film simple.....	29
Film à double émulsion.....	29
Film ininflammable.....	30
Microphotographies d'une coupe faite dans un film à double émulsion, après impression et développement.....	31
Film dépoli.....	32
Manipulation des émulsions.....	32
Conservation des plaques et films vierges.....	32
Laboratoire	32
Développement	33
Cuves et cuvettes.....	33
Révélateurs.....	33
Formules de révélateurs.....	34

Fixage	36
Séchage	36
Renforcement	36
Affaiblisseurs	37
Conservation des plaques et des films ..	38
Tirage des positifs	38
Développement.....	38
Montage	38
CONSEILS PRATIQUES POUR LA PRISE DES RADIOGRAPHIES	
Choix du régime de l'ampoule.....	39
Réglage du régime de l'ampoule.....	40
Temps de pose.....	41

DEUXIÈME PARTIE

ATLAS

I
MEMBRE SUPÉRIEUR

MAIN

Main — de face — Adulte.	
	Planche 1.
<i>Technique</i>	45
<i>Photographie</i>	44
<i>Schéma</i>	46
<i>Radiographie</i>	47
Pouce — de face — Face palmaire au contact de la plaque — Adulte.	
	Planche 2.
<i>Technique</i>	49
<i>Schéma</i>	48
<i>Radiographie</i>	48
Pouce et premier métacarpien — de face — Face dorsale au contact du cliché — Adulte.	
	Planche 3.
<i>Technique</i>	49
<i>Schéma</i>	48
<i>Radiographie</i>	48

Pouce et 1^{er} métacarpien — de profil — Adulte.	
	Planche 4.
<i>Technique</i>	51
<i>Schéma</i>	50
<i>Radiographie</i>	50
Phalanges, index, médius, annulaire — de profil — Adulte.	
	Planche 5.
<i>Technique</i>	53
<i>Schéma</i>	52
<i>Radiographie</i>	52
Métacarpiens — de face — Adulte.	
	Planche 6.
<i>Technique</i>	55
<i>Photographie</i>	54
<i>Schéma</i>	56
<i>Radiographie</i>	57
Métacarpe et carpe — de face — Adulte, gigantisme.	
	Planche 6 bis.
<i>Radiographie</i>	58
Main et poignet d'enfant — de face — Enfant de 11 ans.	
	Planche 7.
<i>Technique</i>	59
<i>Schéma</i>	60
<i>Radiographie</i>	61

Table des matières

POIGNET

Os du carpe — de face — Adulte. Planche 8.

<i>Technique</i>	63
<i>Photographies</i>	62
<i>Schéma</i>	64
<i>Radiographie</i>	65

Poignet et métacarpiens — de profil — Adulte. Planche 9.

<i>Technique</i>	67
<i>Photographie</i>	66
<i>Schéma</i>	68
<i>Radiographie</i>	69

Poignet en abduction forcée — Jeune fille. Planche 10.

<i>Technique</i>	72
<i>Schéma</i>	70
<i>Radiographie</i>	71

Poignet et région métacarpienne — de trois quarts — Jeune fille. Planche 11.

<i>Technique</i>	73
<i>Schéma</i>	70
<i>Radiographie</i>	71

Poignet — de trois quarts — Adulte. Planche 12.

<i>Technique</i>	73
<i>Schéma</i>	70
<i>Radiographie</i>	71

Poignet d'adolescent — de face — Jeune homme de 17 ans. Planche 13.

<i>Technique</i>	74
<i>Radiographie</i>	75

AVANT-BRAS

Radius et cubitus — de face — Avant-bras en supination, vu par sa face palmaire. Adulte. Planche 14.

<i>Technique</i>	78
<i>Photographie</i>	76
<i>Schéma</i>	77
<i>Radiographie</i>	77

Radius et cubitus — de profil — Avant-bras vu par son bord radial. Adulte. Planche 15.

<i>Technique</i>	79
<i>Photographie</i>	80
<i>Schéma</i>	81
<i>Radiographie</i>	81

Radius et cubitus — de face — Avant-bras en pronation, vu par sa face dorsale. Jeune fille. Planche 16.

<i>Technique</i>	83
<i>Schéma</i>	82
<i>Radiographie</i>	83

COUDE

Articulation du coude — de face — Adulte. Planche 17.

<i>Technique</i>	85
<i>Photographie</i>	84
<i>Schéma</i>	86
<i>Radiographie</i>	87

Articulation du coude — de profil — Vue par son bord externe ou radial. Avant-bras en demi-pronation. Adulte. Planche 18.

<i>Technique</i>	89
<i>Photographie</i>	88
<i>Schéma</i>	90
<i>Radiographie</i>	91

Articulation du coude — de profil — Vue par son bord radial. Avant-bras en pronation. Adulte. Planche 19.

<i>Technique</i>	93
<i>Photographie</i>	92
<i>Radiographie</i>	93

Face postérieure de l'extrémité inférieure de l'humérus et olécrâne. — Coude en hyperflexion, vu par sa face postérieure. Adulte. Planche 20.

<i>Technique</i>	95
<i>Schéma</i>	94
<i>Radiographie</i>	94

Coude d'enfant de 8 ans — de face et de profil. Planches 21 et 22.

<i>Technique</i>	98
<i>Schéma</i>	96
<i>Radiographie</i>	97

Coude d'enfant de 12 ans et 1/2 — de face et de profil. Planches 23 et 24.

<i>Technique</i>	99
<i>Schéma</i>	100
<i>Radiographie</i>	101

Coude de jeune homme de 15 ans — de face et de profil. Planches 25 et 26.

<i>Technique</i>	99
<i>Schéma</i>	100
<i>Radiographie</i>	101

BRAS

Humérus. — Bras vu par sa face postéro-externe. Adulte. Planche 27.

<i>Technique</i>	103
<i>Photographie</i>	102
<i>Schéma</i>	104
<i>Radiographie</i>	105

ÉPAULE

Articulation scapulo-humérale — de face — Adulte. Planche 28.

<i>Technique</i>	107
<i>Photographie</i>	106
<i>Schéma</i>	108
<i>Radiographie</i>	109

Articulation scapulo-humérale — de face — Le bras est en abduction légère, l'avant-bras et la main reposent sur la table par leur bord cubital. Adulte. **Planche 29.**

<i>Technique</i>	111
<i>Photographie</i>	110
<i>Schéma</i>	112
<i>Radiographie</i>	113

Articulation scapulo-humérale — de face — Le bras est en abduction légère, mais la main et l'avant-bras sont en pronation. Adulte. **Planche 30.**

<i>Technique</i>	111
<i>Photographie</i>	110
<i>Schéma</i>	112
<i>Radiographie</i>	113

Articulation scapulo-humérale — de face — Épaule de jeune fille. Bras en abduction et rotation interne, main en pronation. **Planche 31.**

<i>Technique</i>	114
<i>Schéma</i>	114
<i>Radiographie</i>	115

Articulation scapulo-humérale — de face — Décubitus ventral. Adulte. **Planche 32.**

<i>Technique</i>	118
<i>Schéma</i>	116
<i>Radiographie</i>	117

Articulation scapulo-humérale. — de face — Adulte. **Planche 33.**

<i>Technique</i>	119
<i>Radiographie</i>	120

Articulation scapulo-humérale. — de profil — Adulte, femme. **Planche 34.**

<i>Technique</i>	121
<i>Photographie</i>	122
<i>Schéma</i>	123
<i>Radiographie</i>	123

Articulation scapulo-humérale et région scapulo-thoracique — de face. Le bras levé. Enfant de dix ans. **Planche 35.**

<i>Technique</i>	126
<i>Schéma</i>	124
<i>Radiographie</i>	125

Omoplate — de profil — Adulte. **Planche 36.**

<i>Technique</i>	127
<i>Schéma</i>	128
<i>Radiographie</i>	129

Omoplate — de trois quarts — Adulte. **Planche 37.**

<i>Technique</i>	130
<i>Schéma</i>	130
<i>Radiographie</i>	131

II

MEMBRE INFÉRIEUR

PIED

Pied — de face — Adulte. Pied reposant sur la plaque par sa face plantaire. **Planche 38.**

<i>Technique</i>	135
<i>Photographie</i>	134
<i>Schéma</i>	136
<i>Radiographie</i>	137

Orteils. Métacarpiens — de face — Adulte, homme. **Planche 39.**

<i>Technique</i>	138
<i>Schéma</i>	140
<i>Radiographie</i>	141

Orteils et métacarpiens — de face — Jeune femme. **Planche 40.**

<i>Technique</i>	140
<i>Radiographie</i>	141

TARSE

Pied. Tarse. Métatarse et orteils — de face — Adulte, femme. Le pied repose sur la plaque par sa face dorsale. **Planche 41.**

<i>Technique</i>	143
<i>Schéma</i>	142
<i>Radiographie</i>	143

Pied. Tarse et métatarse — de profil — Adulte. Le bord externe du pied au contact de la plaque. **Planche 42.**

<i>Technique</i>	145
<i>Photographie</i>	144
<i>Schéma</i>	146
<i>Radiographie</i>	147

Pied. Tarse et métatarse — de profil — Adulte. Le bord interne du pied reposant sur la plaque. **Planche 43.**

<i>Technique</i>	149
<i>Photographie</i>	148
<i>Schéma</i>	150
<i>Radiographie</i>	151

Pied d'enfant de 12 ans — de face — Côté droit. **Planche 44.**

<i>Technique</i>	154
<i>Schéma</i>	152
<i>Radiographie</i>	153

Table des matières

<p>Pied d'enfant de 12 ans — de profil.</p> <p style="text-align: right;">Planche 45.</p> <p><i>Technique</i>..... 155</p> <p><i>Schéma</i> 156</p> <p><i>Radiographie</i> 157</p> <p>Calcaneum — Vue verticale ou supéro-inférieure. — Face plantaire du pied au contact de la plaque. Adulte.</p> <p style="text-align: right;">Planche 46.</p> <p><i>Technique</i>..... 158</p> <p><i>Schéma</i> 158</p> <p><i>Radiographie</i> 159</p> <p style="text-align: center;">ARTICULATION TIBIO-TARSIENNE</p> <p>Articulation tibio-tarsienne — de face — Adulte.</p> <p style="text-align: right;">Planche 47.</p> <p><i>Technique</i>..... 162</p> <p><i>Schéma</i> 160</p> <p><i>Radiographie</i> 161</p> <p>Articulation tibio-tarsienne — de face — Adulte.</p> <p style="text-align: right;">Planche 48.</p> <p><i>Technique</i>..... 163</p> <p><i>Schéma</i> 160</p> <p><i>Radiographie</i> 161</p> <p>Articulation tibio-tarsienne — de profil.</p> <p style="text-align: right;">Position latérale interne. Adulte. Planche 49.</p> <p><i>Technique</i>..... 166</p> <p><i>Schéma</i> 164</p> <p><i>Radiographie</i> 165</p> <p>Articulation tibio-tarsienne — de profil.</p> <p style="text-align: right;">Position latérale externe. Adulte. Planche 50.</p> <p><i>Technique</i> 167</p> <p><i>Schéma</i> 168</p> <p><i>Radiographie</i> 169</p> <p>Articulations tibio-tarsiennes — de face — Enfant de 8 ans.</p> <p style="text-align: right;">Planche 51.</p> <p><i>Technique</i> 170</p> <p><i>Schéma</i> 170</p> <p><i>Radiographie</i> 171</p> <p style="text-align: center;">JAMBE</p> <p>Diaphyses tibiale et péronière — de face — Adulte.</p> <p style="text-align: right;">Planche 52.</p> <p><i>Technique</i>..... 173</p> <p><i>Photographie</i> 172</p> <p><i>Schéma</i> 174</p> <p><i>Radiographie</i> 175</p> <p>Diaphyses tibiale et péronière — de profil — Adulte.</p> <p style="text-align: right;">Planche 53.</p> <p><i>Technique</i> 177</p> <p><i>Photographie</i> 176</p> <p><i>Schéma</i> 178</p> <p><i>Radiographie</i> 179</p>	<p>Diaphyses tibiale et péronière — de face — Enfant de 8 ans.</p> <p style="text-align: right;">Planche 54.</p> <p><i>Technique</i>..... 182</p> <p><i>Schéma</i> 180</p> <p><i>Radiographie</i> 181</p> <p style="text-align: center;">GENOU</p> <p>Articulation du genou — de face — Adulte.</p> <p style="text-align: right;">Planche 55.</p> <p><i>Technique</i>..... 183</p> <p><i>Photographie</i> 184</p> <p><i>Schéma</i> 186</p> <p><i>Radiographie</i> 187</p> <p>Articulation du genou — de profil. Face externe au contact de la plaque. Adulte.</p> <p style="text-align: right;">Planche 56.</p> <p><i>Technique</i>..... 189</p> <p><i>Photographie</i> 188</p> <p><i>Schéma</i> 190</p> <p><i>Radiographie</i> 191</p> <p>Articulation du genou — de profil. Face externe au contact de la plaque. Adulte.</p> <p style="text-align: right;">Planche 57.</p> <p><i>Technique</i>..... 192</p> <p><i>Radiographie</i> 193</p> <p>Articulation du genou — de face, film courbé — Adulte.</p> <p style="text-align: right;">Planche 58.</p> <p><i>Technique</i>..... 196</p> <p><i>Schéma</i> 194</p> <p><i>Radiographie</i> 195</p> <p>Articulation du genou — de face — Enfant de 13 ans.</p> <p style="text-align: right;">Planche 59.</p> <p><i>Technique</i>..... 197</p> <p><i>Schéma</i> 198</p> <p><i>Radiographie</i> 199</p> <p>Articulation du genou — de profil — Enfant de 13 ans.</p> <p style="text-align: right;">Planche 60.</p> <p><i>Technique</i>..... 202</p> <p><i>Schéma</i> 200</p> <p><i>Radiographie</i> 201</p> <p style="text-align: center;">CUISSE</p> <p>Diaphyse fémorale — de profil — Adulte.</p> <p style="text-align: right;">Planche 61.</p> <p><i>Technique</i>..... 203</p> <p><i>Schéma</i> 204</p> <p><i>Radiographie</i> 205</p> <p style="text-align: center;">HANCHE</p> <p>Articulation coxo-fémorale et extrémité supérieure du fémur — de face — Adulte.</p> <p style="text-align: right;">Planche 62.</p> <p><i>Technique</i>..... 207</p> <p><i>Photographie</i> 206</p> <p><i>Schéma</i> 208</p> <p><i>Radiographie</i> 209</p>
--	--

Articulation coxo-fémorale et extrémité supérieure du fémur — de face —
 Adulte, femme. **Planche 63.**
Technique..... 212
Schéma..... 210
Radiographie..... 211

Articulation coxo-fémorale et extrémité supérieure du fémur — de face —
 Jambe en rotation externe maxima.
 Adulte. **Planche 64.**
Technique..... 213
Schéma..... 214
Radiographie..... 215

Articulation coxo-fémorale et extrémité supérieure du fémur — de profil —
 Adulte. **Planche 65.**
Technique..... 218
Schéma..... 216
Radiographie..... 217

Articulation coxo-fémorale et extrémité supérieure du fémur — de profil —
 Adulte. **Planche 66.**
Technique..... 219
Schéma..... 220
Radiographie..... 221

Articulation coxo-fémorale et extrémité supérieure du fémur — de profil —
 Enfant de 8 ans **Planche 67.**
Technique..... 224
Schéma..... 222
Radiographie..... 223

III

TÊTE, CRÂNE ET MASSIF FACIAL

Tête, Crâne et Massif facial — de face —
 Position frontale. Adulte. **Planche 68.**
Technique..... 227
Photographie..... 226
Schéma..... 228
Radiographie..... 229

Sinus frontaux et Massif facial supérieur — de face — Adulte, femme. **Planche 69.**
Technique..... 231
Schéma..... 232
Radiographie..... 233

Sinus maxillaires et Massif facial inférieur — de face — Position : front-nez-plaque; incidence sous-occipitale ou trans-cervicale. Adulte. **Planche 70.**
Technique..... 236
Schéma..... 234
Radiographie..... 235

Massif facial. Sinus frontaux et maxillaires — de face — Position dite : nez-menton-plaque. Adulte. **Planche 71.**
Technique..... 237
Schéma..... 238
Radiographie..... 239

Voûte crânienne et base du Crâne — de profil — Adulte. **Planche 72.**
Technique..... 241
Photographie..... 240
Schéma..... 242
Radiographie..... 243

Massif facial — de profil — Adulte. **Planche 73.**
Technique..... 245
Schéma..... 246
Radiographie..... 247

Orbite et Région malaire — Incidence oblique de J. Belot et H. Fraudet. Adulte **Planche 74.**
Technique..... 250
Schéma..... 248
Radiographie..... 249

BASE DU CRÂNE

Crâne et Massif facial. — Incidence de base (Hirtz). Adulte. **Planche 75.**
Technique..... 251
Schéma..... 252
Radiographie..... 253

Crâne et Massif facial. — Incidence de base (Hirtz). Adulte. Position : vertex-menton-plaque. **Planche 76.**
Technique..... 255
Photographie..... 254
Schéma..... 256
Radiographie..... 257

Crâne et Massif facial. — Incidence de base (Hirtz). Adulte. Position : menton-vertex-plaque. **Planche 77.**
Technique..... 259
Schéma..... 260
Radiographie..... 261

Base du Crâne. Sinus sphénoïdal. — Massif facial. Incidence de Surré et Meyer. Adulte. **Planche 78.**
Technique..... 264
Schéma..... 262
Radiographie..... 263

MAXILLAIRES

Maxillaire supérieur et Arcade dentaire supérieure. — Méthode des émulsions intra-buccales. Adulte. **Planches 79, 80, 81, 82, 83 et 84.**
Technique..... 265
Schéma..... 268
Radiographie..... 269

Maxillaire inférieur et Arcade dentaire inférieure. Adulte.
Planches 85, 86, 86^{bi}, 86^{ter} et 87.
Technique 271
Schéma 272
Radiographie 273

IV

COLONNE VERTÉBRALE

COLONNE CERVICALE

Atlas et Axis. C. I et C. II — de face —
 Vue transbuccale ou intermaxillaire.
 Région sous-occipitale au contact de la plaque. Adulte. **Planche 88.**
Technique 277
Schéma 278
Radiographie 279

Atlas et Axis. C. I et C. II — de face —
 Adulte. **Planche 89.**
Technique 281
Schéma 282
Radiographie 283

Troisième Vertèbre cervicale. C. III —
 de face — Vue transbuccale ou intermaxillaire. Région sous-occipitale au contact de la plaque. Adulte. **Planche 90.**
Technique 286
Schéma 284
Radiographie 285

Colonne cervicale — Région moyenne et inférieure — de face — La nuque au contact de la plaque. Adulte. **Planche 91.**
Technique 289
Photographies 288
Schéma 290
Radiographie 291

Colonne cervicale inférieure et dorsale supérieure, de C. IV à D. III — de face — Nuque et région dorsale au contact de la plaque. Adulte. **Planche 92.**
Technique 293
Schéma 294
Radiographie 295

Colonne cervicale — Moitié supérieure — de profil — Adulte. **Planche 93.**
Technique 297
Schéma 298
Radiographie 299

Colonne cervicale — de profil — Adulte. **Planche 94.**
Technique 301
Photographie 300
Schéma 302
Radiographie 303

Colonne cervicale. — Axis — de profil —
 Adulte. **Planche 95.**
Technique 305
Schéma 306
Radiographie 307

COLONNE DORSALE

Colonne dorsale, de D. I à D. XII — de face — Adulte. **Planche 96.**
Technique 309
Photographies 308
Schéma 310
Radiographie 311

Colonne dorsale — de profil — Adulte. **Planche 97.**
Technique 313
Photographie 314
Schéma 316
Radiographie 317

COLONNE DORSO-LOMBAIRE

Colonne dorso-lombaire — de face —
 Adulte. **Planche 98.**
Technique 320
Schéma 318
Radiographie 319

COLONNE LOMBAIRE

Colonne lombaire — de face — Adulte. **Planche 99.**
Technique 323
Photographie 322
Schéma 324
Radiographie 325

Colonne lombaire ; onzième et douzième côtes — de face — Dos contre plaque. Adulte. **Planche 99 bis.**
Radiographie 327

Colonne lombaire — de face — Adulte. **Planche 100.**
 Vue postérieure.
Technique 329
Photographie 328
Schéma 330
Radiographie 331

Colonne lombaire — de profil — Adulte. **Planche 101.**
Technique 333
Photographie 332
Schéma 334
Radiographie 335

Colonne dorso-lombaire — de face —
 Enfant de 8 ans. **Planche 102.**
Technique 337
Radiographie 336

Colonne dorso-lombaire — de profil —
 Enfant de 8 ans. **Planche 103.**

<i>Technique</i>	338
<i>Radiographie</i>	339

COLONNE SACRO-LOMBAIRE

**V^e Lombarie et Région sacro-lom-
 baire — de face — Incidence oblique.
 Adulte. **Planche 104.****

<i>Technique</i>	340
<i>Schéma</i>	342
<i>Radiographie</i>	343

**Région sacro-lombaire. V^e lombarie —
 de face — Adulte. **Planche 105.****

<i>Technique</i>	345
<i>Radiographie</i>	344

**Colonne sacro-lombaire — de profil —
 Adolescent. **Planche 106.****

<i>Technique</i>	348
<i>Schéma</i>	346
<i>Radiographie</i>	347

SACRUM

Sacrum — de face — Adulte. **Planche 107.**

<i>Technique</i>	349
<i>Photographie</i>	350
<i>Schéma</i>	352
<i>Radiographie</i>	353

**Colonne sacro-lombaire, Sacrum —
 de face — Enfant de 8 ans. **Planche 108.****

<i>Technique</i>	356
<i>Schéma</i>	354
<i>Radiographie</i>	355

V

**BASSIN ET CEINTURE
 SCAPULO-THORACIQUE**

BASSIN

**Sacrum, Articulation sacro-iliaque,
 Coccyx — de face — Adulte. **Planche 109.****

<i>Technique</i>	359
<i>Schéma</i>	360
<i>Radiographie</i>	361

**Sacrum, Coccyx, Os iliaque et articu-
 lation coxo-fémorale — de profil —
 Adulte. **Planche 110.****

<i>Technique</i>	364
<i>Schéma</i>	362
<i>Radiographie</i>	363

**Bassin, ceinture pelvienne — de face —
 Décubitus dorsal. Adulte. **Planche 111.****

<i>Technique</i>	367
<i>Photographie</i>	366
<i>Schéma</i>	368
<i>Radiographie</i>	369

**Os iliaque, Ischion, Pubis — de face —
 Décubitus dorsal. Adulte. **Planche 112.****

<i>Technique</i>	372
<i>Schéma</i>	370
<i>Radiographie</i>	371

**Os iliaque — de trois quarts — Adulte.
Planche 113.**

<i>Technique</i>	373
<i>Schéma</i>	374
<i>Radiographie</i>	375

**Pubis — de face — Décubitus ventral.
 Adulte, femme. **Planche 114.****

<i>Technique</i>	378
<i>Schéma</i>	376
<i>Radiographie</i>	377

**Pubis et Ischions — de face — Décubitus
 dorsal. Adulte. **Planche 115.****

<i>Technique</i>	378
<i>Radiographie</i>	379

STERNUM

**Sternum — en oblique antérieure droite
 Adulte. **Planche 116.****

<i>Technique</i>	382
<i>Schéma</i>	380
<i>Radiographie</i>	381

Sternum — de profil — Adulte. **Planche 117.**

<i>Technique</i>	386
<i>Schéma</i>	384
<i>Radiographie</i>	385

CLAVICULE ET CÔTES

**Clavicule et premières Côtes — de face
 — Décubitus ventral. Adulte. **Planche 118.****

<i>Technique</i>	387
<i>Schéma</i>	388
<i>Radiographie</i>	389

THORAX

**Thorax, Côtes, Clavicules, Omoplates.
 — de face — Enfant de 8 ans. **Planche 119.****

<i>Technique</i>	390
<i>Radiographie</i>	391

PREMIÈRE PARTIE

NOTIONS GÉNÉRALES
SUR LA RADIOGRAPHIE

PROJECTIONS RADIOGRAPHIQUES

ÉTUDE GÉOMÉTRIQUE

Une radiographie n'est autre chose qu'une perspective ordinaire, c'est-à-dire une projection conique faite à partir d'un sommet qui est le foyer de l'ampoule ; les limites du cône sont les rayons tangents au contour extérieur du corps radiographié.

Les épreuves obtenues à l'aide des rayons de Röntgen jouissent donc des diverses propriétés des projections coniques. La connaissance de ces propriétés est indispensable aux radiologistes pour leur permettre de déterminer, dans chaque cas particulier, les meilleures dispositions (positions du foyer radiogène, de l'organe à radiographier, de la plaque photographique) à adopter pour déduire des images, le maximum de renseignements qu'elles peuvent fournir.

Les principales propriétés des projections coniques et les conséquences qui en résultent au point de vue radiologique peuvent se résumer en divers énoncés que nous étudierons successivement.

I. — TOUTES LES DIMENSIONS SITUÉES DANS UN MÊME PLAN PARALLÈLE A LA PLAQUE RADIOGRAPHIQUE SONT AUGMENTÉES DANS LES MÊMES PROPORTIONS ET LE COEFFICIENT D'AUGMENTATION EST DONNÉ PAR LE RAPPORT DE LA DISTANCE FOYER-PLAN A LA DISTANCE FOYER-PLAQUE.

En effet : soient F le foyer de l'ampoule ; P la plaque radiographique ; O un plan de l'objet radiographié choisi parallèle à P ; F p p' la perpendiculaire abaissée du foyer sur la plaque (fig. 1).

Projetons sur la plaque P l'image de la distance de deux points a b choisis arbitrairement sur le plan O.

Dans les triangles semblables F a' p' et F a p on a la relation : $\frac{F p'}{F p} = \frac{a' p'}{a p}$ (1).

Dans les triangles semblables F b' p' et F b p on a :

$$\frac{F p'}{F p} = \frac{b' p'}{b p} \quad (2).$$

En comparant les égalités (1) et (2) on obtient la

double égalité : $\frac{F p'}{F p} = \frac{a' p'}{a p} = \frac{b' p'}{b p}$

$$\text{ou : } \frac{F p'}{F p} = \frac{a' p' - b' p'}{a p - b p} = \frac{a' b'}{a b},$$

ce qui exprime que la dimension a b sera agrandie dans

le rapport $\frac{F p'}{F p}$, c'est-à-dire le rapport de la distance Foyer-plan à la distance Foyer-plaque.

Ce raisonnement serait vrai pour les points c d, quelles que soient les positions relatives de ces points et leurs distances par rapport au centre de figure p. On peut en déduire que tous les contours dans le plan O seront agrandis, mais toujours dans la même proportion et en gardant les mêmes formes et les mêmes positions relatives.

D'autre part, si les distances Foyer-plan et Foyer-plaque sont les mêmes, la projection du plan O sera toujours identique à elle-même, que le foyer se trouve en F, F' ou F'', puisque le rapport $\frac{F p'}{F p}$ sera constant.

Les images radiographiques sont donc, dans ces conditions, correctement agrandies aussi bien sur les bords que vers le centre. Elles permettent alors d'effectuer des mesures comparables entre elles, dans les différentes parties d'une surface sensiblement plane et parallèle à la plaque photographique.

Ces considérations géométriques conduisent, dans la pratique, à s'efforcer de placer les membres et la plaque

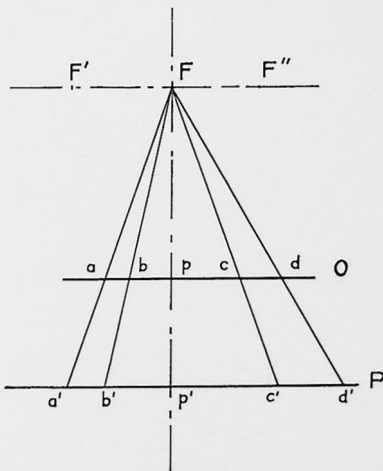


FIG. 1. — F, foyer de l'ampoule ; O, plan de l'objet radiographié ; P, plaque radiographique.

dans un parallélisme aussi rigoureux que possible, de façon à assurer un agrandissement sensiblement proportionnel de chacun des éléments de l'os considéré.

De cette façon, l'image obtenue, malgré son agrandissement, donne l'impression de la réalité, puisque les rapports des distances séparant les différents éléments sont analogues sur l'image et sur l'objet considéré.

Le principe énoncé plus haut étant démontré, on peut ajouter les deux corollaires suivants :

II. — TOUTES LES DIMENSIONS SITUÉES DANS UN MÊME PLAN O (fig. 2) PARALLÈLE A LA PLAQUE RADIOGRAPHIQUE SONT D'AUTANT MOINS AMPLIFIÉES QUE LA PLAQUE EST PLUS RAPPROCHÉE DE CE PLAN (1).

En effet, soit b , b' la projection orthogonale du point b , l'agrandissement b, b' de l'image $a b$ (du côté droit de la figure) est d'autant moins grand que la distance $p p'$ est plus petite, puisque dans le triangle $b b' b_1$, le côté $b_1 b'$ est proportionnel à la hauteur, c'est-à-dire à la distance qui sépare la plaque du plan O. On voit d'ailleurs nettement sur la figure que l'agrandissement $b_2 b''$ est plus grand que b, b' , quand la distance $p p'$ devient $p p$.

En pratique, on s'efforcera donc de réduire au minimum la distance qui sépare de la plaque l'objet à radiographier; à cet effet, on mettra la plaque au contact intime de la région considérée. Pour l'étude du squelette, on choisira la position qui assure, entre le plan osseux et celui de la plaque, la plus petite distance.

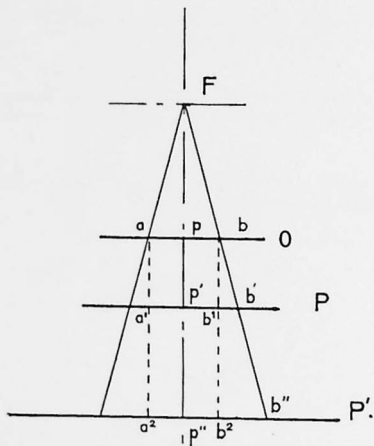


FIG. 2. — F, foyer de l'ampoule; O, plan de l'objet à radiographier; P, P', deux positions de la plaque radiographique.

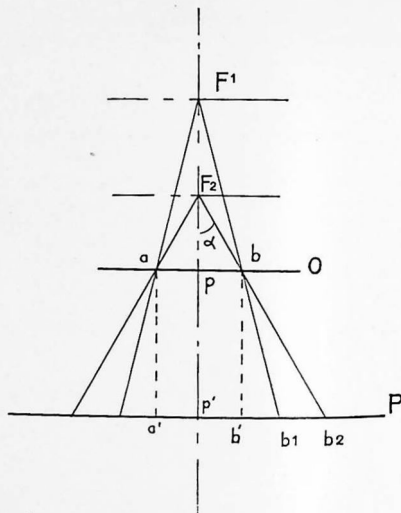


FIG. 3. — F1, F2, positions du foyer de l'ampoule; O, plan de l'objet à radiographier; P, plaque radiographique.

III. — TOUTES LES DIMENSIONS SITUÉES DANS UN MÊME PLAN PARALLÈLE A LA PLAQUE SONT D'AUTANT MOINS AMPLIFIÉES QUE LE FOYER DE L'AMPOULE EST PLUS ÉLOIGNÉ DE CE PLAN (1).

En effet (fig. 3), soit $b b'$ la projection orthogonale du point b , l'agrandissement $b' b_1$ ou $b' b_2$ est d'autant plus grand que l'angle z est plus grand, c'est-à-dire que la projection est plus oblique. Or, l'angle z est d'autant plus grand que la distance Foyer-plan est plus petite puisque : $\text{tg } z = \frac{p b}{F_2 p}$

Dans ce qui précède nous avons considéré la projection des plans parallèles à la plaque. Lorsque le plan O est oblique, la projection est différente et, dans ce cas, on peut énoncer le principe suivant :

1. Les corollaires II et III peuvent se démontrer très simplement puisque, d'après ce qui a été dit plus haut, la déformation est d'autant moins grande que le rapport $\frac{F p'}{F p}$ est petit, c'est-à-dire que le plan est plus rapproché de la plaque, par rapport au foyer.

IV. — LORSQUE LE PLAN DE L'OBJET A RADIOGRAPHIER NE PEUT ÊTRE PLACÉ DE TELLE SORTE QUE LA PLAQUE RADIOGRAPHIQUE SOIT PARALLÈLE, LES IMAGES NE SONT PAS SEMBLABLES : ELLES SONT DÉFORMÉES ET LES DIMENSIONS DANS LES DIFFÉRENTES PARTIES D'UN MÊME PLAN NE SONT PAS COMPARABLES ENTRE ELLES.

Pour s'en rendre compte il suffit de considérer la fig. 4 : on constate que si a b et c d ont les mêmes dimensions, il n'en sera pas de même pour a' b' et c' d' . L'image sera donc déformée et la partie la plus éloignée de la plaque sera plus agrandie que celle qui se trouve plus rapprochée.

Il y a lieu de remarquer également que cette déformation n'est pas la même dans toutes les directions ; la différence de déformation entre deux parties opposées de l'image contenue dans le plan O est maximum dans la direction où ce plan forme le plus grand angle avec la plaque P.

On sait, en effet, que lorsque deux plans sont inclinés l'un sur l'autre, l'angle que font ces deux plans est plus ou moins grand suivant la direction dans laquelle il est mesuré.

Pour certains os qui ne peuvent être placés en parallélisme avec la plaque, cette considération permet de comprendre le mécanisme des déformations observées sur les radiographies.

* * *

Nous n'avons parlé jusqu'ici que de projection d'un plan unique.

Naturellement, en radiographie, les corps ont une épaisseur notable et leurs projections ne seront pas identiques à celles dont nous venons de parler.

Si on imagine le sujet décomposé en un grand nombre de tranches minces superposées et parallèles à la plaque, on pourra considérer la radiographie comme étant la somme des projections élémentaires de chaque tranche.

Toutes ces projections (ou sciagrammes) seront les images des coupes correspondantes, mais chacune des coupes sera agrandie dans une proportion différente de toutes les autres et qui sera égale au rapport des distances respectives de la coupe et de la plaque au foyer.

Nous allons développer les deux points suivants, relatifs à ces projections :

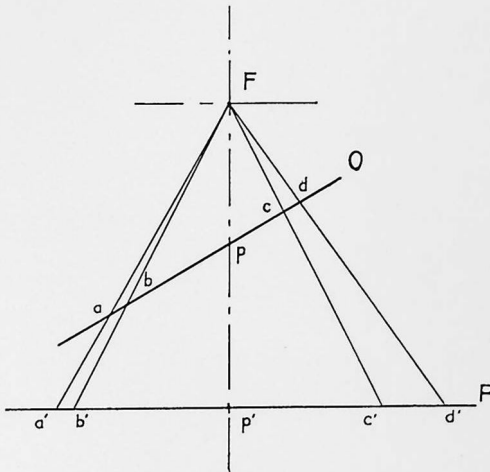


Fig. 4. — F, foyer de l'ampoule ; O, plan de l'objet à radiographier ; P, plaque radiographique.

V. — POUR UN CENTRAGE DONNÉ DU FOYER AU-DESSUS DE LA PLAQUE, LES DIFFÉRENTS SCIAGRAMMES SERONT D'AUTANT MOINS DÉFORMÉS LES UNS PAR RAPPORT AUX AUTRES, QUE LA DISTANCE DU FOYER À LA PLAQUE EST PLUS GRANDE ET QUE L'OBJET LUI-MÊME EST PLUS MINCE.

En effet, l'agrandissement étant donné par le rapport $\frac{F p'}{F p}$ (fig 1), ce rapport variera d'autant moins d'un sciagramme à l'autre, que la distance $F p$ sera plus grande, puisque ce rapport tend vers 1, quelles que soient les valeurs de ses deux termes, lorsque la distance tend vers l'infini.

VI. — POUR UNE DISTANCE FOYER-PLAQUE DONNÉE, LA SUPERPOSITION DES DIFFÉRENTS SCIAGRAMMES EST VARIABLE AVEC LE CENTRAGE DU FOYER AU-DESSUS DU SUJET ; MAIS LA DÉFORMATION ET LES DIMENSIONS DE CHAQUE SCIAGRAMME NE SONT NULLEMENT MODIFIÉES.

Supposons par exemple que le sujet (fig. 5) se compose d'une série d'anneaux parallèles A à A', de même diamètre, également espacés, ayant un axe commun ; on voit que si le foyer se trouve sur cet axe commun, la projection sera une série de cercles concentriques A' à A, de diamètres décroissants.

Si, au contraire, le foyer se trouve décalé, la projection de chaque anneau sera identique à ce qu'elle était dans le cas précédent, mais les positions relatives de ces projections seront considérablement modifiées. Les cercles se recouperont en partie et les dimensions extérieures de la projection seront très différentes (fig. 6).

Par un exemple analogue on pourrait montrer que, suivant l'incidence des rayons utilisés, deux objets semblables pourraient subir des déformations très différentes (fig. 7) ou que deux objets très différents pourraient fournir des images semblables (fig. 8).

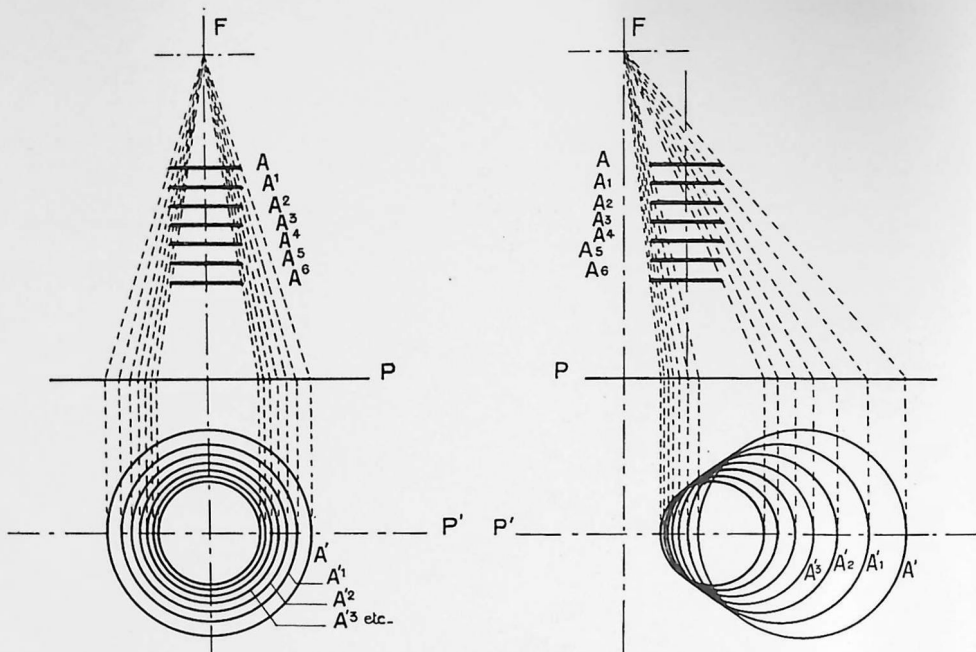


FIG. 5. — F, foyer de l'ampoule situé sur l'axe des anneaux A, A¹, A², etc.; P, plaque radiographique; en P', construction des projections des anneaux (A', A'¹, A'², etc.).

FIG. 6. — F, foyer de l'ampoule décalé par rapport à l'axe des anneaux; P, plaque radiographique; en P', constructions des projections des anneaux (A', A'₁, A'₂, etc.). Comparer les projections avec celles de la fig. 5.

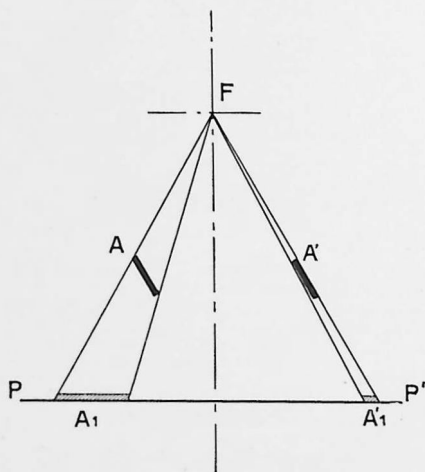


FIG. 7. — Les objets A et A' sont identiques: leurs projections A'₁ et A'₂ sur la plaque P P' sont très différentes, du fait de l'angle différent que fait avec leur plan principal le faisceau de rayons X

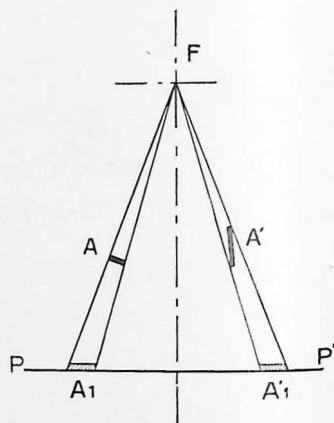


FIG. 8. — Les objets A et A' sont de dimensions très différentes: leurs projections A'₁ et A'₂ sont identiques, pour une raison analogue à celle indiquée fig. 7.

Le centrage du foyer au-dessus du centre de figure est donc d'une très grande importance pour l'interprétation des radiographies : aussi doit-il être judicieusement déterminé dans chaque cas.

Prenons par exemple le cas d'une radiographie de la colonne vertébrale (région lombaire). L'image obtenue pourra être différente suivant le centrage du foyer.

S'il est nécessaire d'obtenir nette la projection d'un espace intervertébral déterminé, le foyer devra naturellement se trouver dans le plan de séparation des deux vertèbres adjacentes et ce plan devra contenir le rayon principal. On voit, sur la figure 9, que les autres espaces intervertébraux n'apparaîtront pas clairement, puisque les projections des vertèbres se recouvrent en partie mutuellement (fig. 9).

On cherche, en pratique, à obtenir des images dont les dimensions diffèrent le moins possible des dimensions réelles et dont, par suite, les déformations sont très faibles. Pour arriver à ce résultat il faudrait, comme consé-

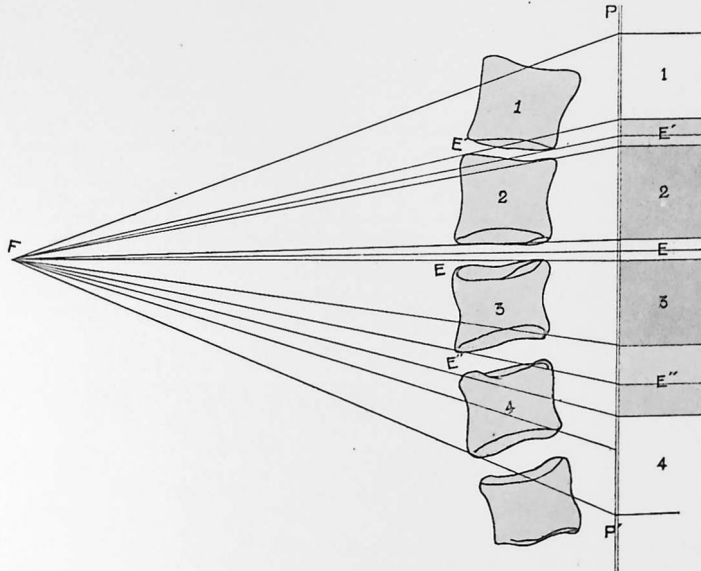


Fig. 9. — Le foyer F de l'ampoule a été placé de façon à ce que le rayon principal passe par l'espace intervertébral 2-3. On obtient sur la plaque P P' l'image de cet espace, parfaitement nette, E; pour les autres espaces E', E'', l'image est troublée par la superposition des images des corps vertébraux, due à l'obliquité des rayons qui produisent cette image. — Ce schéma explique la complexité de certaines radiographies, due à la superposition d'ombres provenant d'organes voisins. Le plan de la plaque P P' a été développé en arrière d'elle.

quence des considérations géométriques précédentes, éloigner l'ampoule le plus possible du corps à radiographier. En principe, si la source de rayons X était à l'infini, la déformation serait nulle et l'image, une projection orthogonale; le faisceau pourrait être considéré comme composé de rayons parallèles, au lieu d'être un faisceau conique. Mais plus l'éloignement augmente, plus aussi grandit la durée du temps de pose, en raison de la loi du carré de la distance à laquelle obéissent les rayons X comme toutes les autres radiations. On est donc conduit, pour les nécessités de la pratique, à choisir une distance focus-plaque telle, qu'elle n'entraîne pas une pose d'une durée exagérée.

Cette distance, pour une déformation minima, est forcément fonction des dimensions de l'objet à radiographier et de la distance qui le sépare du plan de la plaque. Plus l'objet est grand, plus doit être augmentée la distance focus-plaque.

Si l'on veut obtenir un agrandissement minimum (qu'il est possible de se fixer à l'avance), on peut calculer la valeur du rapport qui doit exister entre la distance de l'organe à radiographier, d'une part à la plaque et d'autre part au foyer de l'ampoule.

D'une façon générale, on réduit à 60 ou 75 centimètres la distance du foyer à la plaque, pour la radiographie des os et des membres: l'agrandissement ne gêne pas la lecture des images et la durée de la pose reste très brève, dans les conditions habituelles de la pratique.

Dans certains cas, il peut être utile d'augmenter cette distance pour rendre négligeable la déformation ; la méthode prend le nom de *Téléradiographie*.

On se tromperait, du reste, en croyant que les distances généralement utilisées (1 à 2 mètres) rendent complètement négligeable l'agrandissement et par suite la déformation due à l'imparfaite superposition des sciagrammes élémentaires données par les différents plans de l'objet à radiographier.

Le calcul montre, par exemple, que l'image d'un os de 20 centimètres de long, dont le plan moyen est à dix centimètres d'une plaque, mesurera vingt et un centimètres, si la source de rayons X est située à deux mètres de la plaque, l'axe du faisceau passant par le centre de figure de l'os.

Pour obtenir une déformation pratiquement nulle (de l'ordre d'un millimètre) il faudrait éloigner le foyer à dix mètres de la plaque, distance qui conduirait à une pose de trop longue durée.

FINESSE DES IMAGES

Importance du foyer punctiforme de l'ampoule.

Tout ce que nous avons dit suppose une émission de rayons par un point ou par une surface de dimensions négligeables. Pratiquement, les dimensions du foyer des ampoules ne sont pas nulles et de la petitesse de ces dimensions dépend la finesse des images.

Celle-ci ne devrait être parfaite que si le point d'émission était infiniment petit. En effet, le flou ou le manque de netteté n'est autre que la pénombre des contours projetés et cette pénombre n'est théoriquement nulle que si la surface lumineuse est réduite à un point.

En fait, les ampoules ne peuvent avoir un foyer de dimensions infiniment petites puisqu'elles doivent supporter une énergie importante, presque entièrement transformée en chaleur au point d'impact.

Plus est petite la surface du foyer, plus l'anticathode risque d'entrer en fusion ; aussi les constructeurs sont-ils dans la nécessité de donner au point d'impact une surface suffisante pour que les ampoules supportent sans altération une grosse somme d'énergie. Ils réduisent cependant cette surface au minimum qu'il ne faut pas dépasser pour obtenir des images suffisamment nettes.

Pratiquement, en effet, il suffit que les foyers n'aient pas de dimensions supérieures à une certaine limite (variable avec les modèles de tubes) pour obtenir des images remarquablement fines, dès que la distance anticathode-plaque atteint ou dépasse soixante centimètres.

D'autre part, il est nécessaire que le foyer ait une forme telle que la finesse des images soit la même en tous les points du cliché, même s'il s'agit d'une radiographie d'organes de grandes dimensions (colonne vertébrale, bassin, etc.), ou si, pour des raisons particulières, on utilise une distance ampoule-plaque réduite. A ce point de vue, les foyers punctiformes sont certainement les plus avantageux.

LE RAYONNEMENT X EN RADIOGRAPHIE

QUALITÉ ET QUANTITÉ

En radiographie, deux facteurs sont à considérer: la qualité du rayonnement utilisé et la quantité de rayonnement émise par le tube. En principe, le premier facteur dépend de la tension alimentant l'ampoule, quoique, comme nous le verrons tout à l'heure, les variations de tension modifient aussi la valeur quantitative de l'émission. Le second est en étroites relations avec l'intensité du courant d'alimentation. C'est dire que la différence de potentiel aux bornes du tube commande la longueur d'onde du rayonnement ou, plus exactement, l'ensemble des longueurs d'onde des diverses composantes du faisceau.

L'intensité-temps dépensée, sous une tension fixe, peut varier d'un maximum à un minimum, selon les qualités d'endurance du tube; elle modifie, proportionnellement à ses variations, la valeur de l'impression radiographique. Pratiquement, en radiographie on détermine, pour l'appareillage et le tube employés, la tension utile et le nombre de milliampères admis par l'ampoule. L'appareil est réglé pour fonctionner sous ces constantes; le facteur temps est seul variable; le choix de sa durée permet de dépenser exactement l'énergie nécessaire pour obtenir une impression radiographique convenable, quelle que soit la région examinée.

La sensibilité de l'émulsion des plaques n'est pas la même pour des rayonnements de longueur d'onde différente; de plus, les phénomènes qui provoquent l'impression de la couche sensible sont différents avec ou sans écran renforçateur.

Aussi est-il utile d'étudier rapidement l'influence réciproque de la tension et de l'intensité sur l'émission des rayons X.

INFLUENCE DE LA TENSION ALIMENTANT L'AMPOULE

On sait que dans une ampoule fonctionnant à un régime électrique donné, le fond spectral continu (c'est-à-dire l'émission théorique des différentes longueurs d'onde indépendamment du rôle du métal constituant

l'anticathode) peut se représenter sous la forme indiquée par la courbe I de la figure 10. Les différentes longueurs d'ondes sont portées en abscisses et les énergies correspondant à chaque longueur d'onde, en ordonnées. La longueur d'onde minimum λ_0 est donné par la formule :

$$\lambda_0 = \frac{12,34}{V}$$

dans laquelle V est exprimé en kilovolts et λ_0 en unités Angström.

Quant à la longueur d'onde correspondant au maximum d'énergie, λ_m , elle est variable suivant la forme de la tension appliquée à l'ampoule. Si la tension d'alimentation est constante, cette longueur d'onde est donnée par la formule :

$$\lambda_m = 1,304 \lambda_0.$$

Pratiquement, ce maximum a lieu pour une longueur d'onde d'autant plus grande que la tension est différente de la tension constante, c'est-à-dire que la courbe de cette tension présente des points plus aigus (bobines, tension pulsatoire, etc.).

Si, maintenant l'intensité constante, on augmente la tension d'alimentation, on aura la courbe II (fig. 10), qui enveloppera la première. L'augmentation de tension n'a donc pas seulement pour effet de diminuer la longueur d'onde (ou d'augmenter la pénétration du rayonnement), comme on le croit quelquefois, mais aussi d'augmenter, dans des proportions importantes, l'intensité de ce rayonnement.

A intensité constante, l'énergie du rayonnement croît comme le carré de la tension d'alimentation.

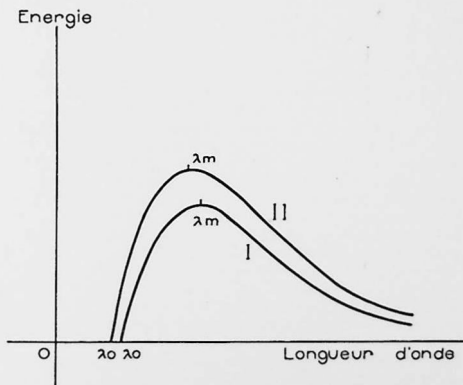


FIG. 10. — Courbes montrant les rapports existant entre la diminution de la longueur d'onde et l'augmentation de l'intensité du rayonnement.

Il est très important de se rappeler ces faits, pour comprendre le rôle de la tension dans les différentes techniques employées en radiographie.

Indépendamment du fond spectral continu, il faut considérer l'influence du rayonnement caractéristique du métal de l'anticathode employée.

Pratiquement ce métal est toujours du tungstène et le rôle de son rayonnement caractéristique K est d'une importance toute particulière. En effet, ce rayonnement a une longueur d'onde de 0,178 Angstrom, ce qui correspond à 70 kilovolts environ et cette tension se trouve précisément dans les limites entre lesquelles la tension employée varie le plus souvent.

Il en résulte que dès que l'on atteint cette tension, la courbe spectrale se trouve déformée, car l'intensité du rayonnement correspondant à la longueur d'onde 0,178 Å est considérablement augmentée. L'intensité de cette longueur d'onde augmente d'ailleurs d'autant plus, que la tension d'alimentation de l'ampoule dépasse davantage la tension critique de 70 kv.

En réalité, cette longueur d'onde peut prendre une valeur très grande et son action devient très importante sur l'impression radiographique.

Radiographie sans écran renforçateur. — L'impression photographique est produite par l'action directe du rayonnement sur le bromure d'argent de l'émulsion sensible.

L'argent contenu dans cette émulsion semble jouer un rôle prépondérant dans sa sensibilité aux rayons X ; pour que cette sensibilité devienne très grande, il faut que le rayonnement caractéristique K de l'argent soit excité. Cette condition est pratiquement toujours satisfaite, puisque la longueur d'onde de ce rayonnement (0,48 Å) correspond à une tension de 25 kilovolts qui est, en général, largement dépassée.

L'impression photographique sera d'autant plus grande que la tension employée sera plus élevée, d'abord parce que l'action des rayons X très pénétrants sur l'émulsion sera plus intense et aussi parce que, à intensité constante dans l'ampoule, la quantité de rayons X est d'autant plus grande que la tension est élevée.

Il faut remarquer qu'à mesure qu'augmente la pénétration des rayons X, les contrastes s'atténuent sur les clichés radiographiques. Cela est facile à comprendre. Un rayonnement peu pénétrant traverse sans grande perte d'énergie les parties molles et les organes peu denses ou peu épais, tandis qu'il est presque totalement absorbé par les os et les régions épaisses.

Avec une pose de durée convenable, on obtiendra des noirs très opposés aux blancs ; l'image des os peu épais apparaîtra avec des oppositions remarquables, se détachant sur un fond bien nuancé correspondant aux parties molles. Si l'on veut, dans ces conditions, obtenir la radiographie d'un genou, par exemple, on n'obtiendra les détails de structure des os qu'en prolongeant la pose ; de ce fait, l'image des parties molles sera surexposée, à tel point que souvent elle disparaîtra, se confondant, comme valeur, avec les parties de la plaque qui n'étaient pas recouvertes par le corps du sujet. La quantité d'énergie nécessaire pour provoquer une impression au travers d'un os épais aura *solarisé* l'image des parties molles, parce que la quantité de rayonnement retenu par la couche sensible à ce niveau dépasse de beaucoup celle qui était nécessaire pour une image correcte : il s'est produit une surexposition qui, dans certaines conditions, peut se traduire par une inversion photographique.

Si, au contraire, on utilise un rayonnement plus pénétrant correspondant à 80 ou 100 kv., les images radiographiques seront peut-être un peu moins contrastées, mais elles montreront nettement, tout à la fois, les détails des parties molles et la structure des os ; l'image de ceux-ci aura moins d'opposition que précédemment, mais sera cependant bien suffisante pour révéler tous les fins détails de l'architecture. Au tirage sur papier, un tel cliché donnera, du reste, une bien meilleure épreuve que le précédent.

L'emploi des rayons pénétrants donne des clichés plus purs, plus transparents, sans solarisation de l'image des parties molles. Mais le grand intérêt du choix d'un tel rayonnement est de réduire considérablement la durée de la pose pour une même intensité utilisée. Elle doit être calculée exactement : un écart même faible, sans importance avec des rayons mous, peut modifier considérablement la valeur d'une épreuve, quand le rayonnement est pénétrant.

L'un de nous a, depuis bien longtemps, montré l'avantage, en radiographie, de cette façon de procéder. Combattu au début, sa conception n'est aujourd'hui presque plus discutée.

Si on dépasse les tensions indiquées, la durée de la pose diminue encore, mais l'émission de rayons secondaires par les tissus devient si importante que le voile trouble les impressions. En plus, dans ce cas, le rapport de transparence des différents corps prend une valeur si faible que l'image perd tous ses contrastes et devient ainsi, non seulement moins belle, mais d'une lecture plus difficile.

Nous avons cependant, par certains artifices, pu obtenir d'assez belles épreuves avec un tube alimenté par tension constante 200 Kv ; malgré tout, l'usage de ce rayonnement n'est pas à recommander en radiographie.

La radiographie directe présente l'avantage de donner une finesse de détails très grande, bien supérieure à celle des images obtenues avec écrans renforçateurs. Ces derniers sont un pis aller, destiné à diminuer la durée de la pose ; ils sont à ce point de vue très précieux, mais on les réservera aux radiographies des organes abdominaux ou des régions épaisses.

Toutes nos radiographies d'os, sauf celles de régions épaisses (colonne vertébrale, bassin, crâne, etc.) ont été faites sans écran renforçateur.

Nous reviendrons, du reste, plus loin, sur cette importante question (partie photographique).

Radiographie avec écrans renforçateurs. — Dans ce cas, la technique est tout à fait différente de la précédente. L'impression du film dépend alors uniquement de l'action des écrans renforçateurs ; il est donc nécessaire de chercher à obtenir le meilleur rendement de ceux-ci.

Les écrans renforçateurs employés généralement sont composés d'une couche de tungstate de calcium. Sous l'action d'un faisceau de rayons X, cette couche sensible émet un rayonnement secondaire X et β et une fluorescence lumineuse ; cette dernière semble être la principale cause d'impression de l'émulsion sensible des films employés.

Lorsque la longueur d'onde diminue, l'action des écrans renforçateurs sur le film augmente progressivement et sans discontinuité, jusqu'à la longueur d'onde correspondant à la raie K du tungstène (0,178 Å, soit 70 kv). Puis, il se produit un accroissement très marqué du pouvoir renforçateur de l'écran, qui est dû à l'action du rayonnement K du tungstène contenu dans la couche sensible de l'écran.

Il est donc nécessaire, pour avoir le meilleur rendement de ces écrans, que le rayonnement incident soit de longueur d'onde suffisamment courte pour exciter la raie K du tungstène. Pour cela, on aura intérêt à dépasser largement la tension critique de 70 kilovolts, afin d'obtenir, si possible, le maximum d'énergie du spectre d'émission pour une longueur d'onde voisine de celle correspondant à cette raie K.

Il n'y a pas à craindre de diminuer le contraste des clichés comme dans le cas de radiographie sans écran et on pourra sans inconvénient atteindre, même dépasser 100 kilovolts.

Dans ces conditions, la fluorescence des écrans devient intense et leur action renforçatrice extrêmement grande. Il est nécessaire de régler le temps de pose et l'intensité aussi exactement que possible, pour éviter une surexposition ou une sous-exposition importante.

Il suffit d'un écart extrêmement faible pour troubler complètement le résultat. Avec une intensité de 30 milliampères, une surexposition d'une fraction de seconde donne une radiographie grise, voilée, mauvaise.

La détermination du temps d'exposition est par conséquent difficile à calculer : les temps très courts ne peuvent être comptés que mécaniquement. C'est pour cette raison qu'avant l'emploi des compteurs déclencheurs automatiques, il était difficile d'obtenir de bonnes radiographies avec écrans et rayons pénétrants.

Maintenant il reste encore un *variable* qui provoque bien des insuccès, c'est l'épaisseur du sujet ou mieux ce que l'on pourrait appeler son épaisseur-transparence. Ce coefficient s'exprime partiellement par une dimension centimétrique, mais la transparence des tissus s'apprécie avec la plus grande difficulté, car elle varie de région à région, et de sujet à sujet.

INFLUENCE DE L'INTENSITÉ ALIMENTANT L'AMPOULE

Le rôle de l'intensité traversant l'ampoule est beaucoup moins complexe que celui de la tension.

En ce qui concerne l'émission de rayons X, l'énergie correspondant à chaque longueur d'onde du spectre est proportionnelle à l'intensité admise par l'ampoule. Théoriquement, la variation de l'intensité lumineuse (fluorescence) des écrans renforçateurs ne se superpose pas à la variation de l'intensité du rayonnement X qu'ils reçoivent ; on dit que la variation de leur fluorescence, en fonction de l'intensité du rayonnement excitateur, ne suit pas une loi linéaire. Pratiquement, cependant, leur action est sensiblement proportionnelle à l'intensité qui traverse l'ampoule, *sous une tension donnée*.

On peut donc admettre, sans commettre de grosse erreur, que, pour la même impression photographique, la durée de la pose devra être inversement proportionnelle à l'intensité.

INFLUENCE DE LA DIFFUSION

Lorsqu'un faisceau de rayons X traverse un corps quelconque, ce corps émet à son tour un rayonnement secondaire composé de deux parties. L'une est le rayonnement diffusé, de longueur d'onde sensiblement égale à celle du rayonnement incident ; l'autre, le rayonnement de fluorescence, dont la longueur d'onde dépend du nombre atomique du corps irradié.

Sans exposer ici les conditions suivant lesquelles ces deux sortes de rayonnement prennent naissance, nous rappellerons seulement que, pour les éléments de faible nombre atomique tels que ceux constituant le corps humain, le rayonnement de fluorescence est tout à fait négligeable devant le rayonnement de diffusion.

En effet, le corps humain ne contient pas de substance atomique plus grande que 20 (calcium), ce qui correspond à un rayonnement caractéristique de longueur d'onde tellement faible, qu'il est immédiatement absorbé par les tissus eux-mêmes ou par la moindre épaisseur d'aluminium ou de bois recouvrant la plaque.

Le rayonnement diffusé est donc le seul appréciable, mais il joue un rôle très important par l'action nuisible qu'il produit en radiodiagnostic, et particulièrement en radiographie.

Ce rayonnement, émis par tous les points irradiés du sujet, se propage indistinctement dans toutes les directions ; il en résulte qu'il impressionne le film d'une manière très appréciable puisque sa longueur d'onde est voisine de celle du rayonnement incident. Il produit un gris général sur le cliché, susceptible d'en rendre l'interprétation très difficile dans certains cas.

Ce rayonnement est d'autant plus intense que le volume irradié est plus grand ; sa valeur dépend, par conséquent, de l'épaisseur du corps et de l'ouverture du diaphragme. Si le sujet radiographique est très gros, il peut être tout à fait impossible d'obtenir sur le cliché les détails indispensables au diagnostic.

Pour éviter le voile que produit ce rayonnement, trois moyens peuvent être employés : le filtre *anti-diffuseur*, le *localisateur* et la *compression*.

l'action des rayons X émis par d'autres points que le foyer de l'anticathode. Mais ces derniers ayant une intensité faible, ce rôle accessoire du localisateur est d'un intérêt secondaire.

Compression. — Plus on diminue l'épaisseur de la région à radiographier, plus on réduit le volume irradié : la durée de l'exposition est ainsi moins longue et la somme des rayons secondaires émis par le corps, moins importante. Il en résulte une diminution de la diffusion.

On a donc intérêt à réaliser une compression aussi énergique que possible, chaque fois que la radiographie portera sur une région épaisse et dépressible.

En pratique, la radiographie des régions épaisses bénéficiera de l'emploi simultané de la grille anti-diffusante, du localisateur et de la compression. (Fig. 12.)



FIG. 12. — Localisateur compresseur prêt à être descendu pour une radiographie de colonne lombo-sacrée, avec Potter-Bucky. Remarquer à l'extrémité du cylindre localisateur la petite feuille d'aluminium (en blanc) destinée à maintenir le ballon compresseur. (Salle de Radiographie de l'Hôpital Saint-Louis, Service J. Belot.)

MATÉRIEL NÉCESSAIRE A LA PRISE ET A L'EXAMEN DES RADIOGRAPHIES

GÉNÉRATEURS

Le meilleur appareil susceptible de donner facilement les fortes intensités et les tensions élevées que demandent les techniques employées actuellement en radiographie est incontestablement le commutateur tournant (fig. 13).

Le réglage de cet appareil peut être plus ou moins facile suivant les perfectionnements apportés au meuble



FIG. 13. — Commutateur tournant avec pupitre de commande. (Modèle Gaiffe-Gallot-Pilon.)

de commande ; il est nécessaire que le transformateur haute-tension et les organes de réglage (auto-transformateur) soient d'une puissance suffisante pour que l'intensité désirable soit obtenue sans chute de tension, ce qui n'est malheureusement pas toujours réalisé. Ce point est d'autant plus important qu'il est difficile de le vérifier, puisque les chutes de tension secondaire des transformateurs haute-tension ne sont pas enregistrées par les appareils de contrôle du primaire.

Malgré la supériorité du commutateur tournant, il est possible, avec des appareils moins puissants, tels que la tension pulsatoire, d'obtenir d'excellents résultats sans présenter les inconvénients inhérents à toute machine tournante.

De même, des appareils moins modernes, les générateurs à bobine, avec interrupteur, permettent de faire d'excellentes radiographies ; un certain nombre de clichés de cet atlas ont été obtenus avec une bobine de 30 centimètres d'étincelle. La durée des poses est assez courte car il est facile, avec ces générateurs, d'obtenir une tension élevée. L'emploi des tubes à gaz donne sur ce type de transformateur un rendement meilleur que les tubes à cathode incandescente, au point de vue de l'impression radiographique. Leur principal inconvénient réside dans le réglage des résistances, interrupteur, etc., assez délicat pour celui qui n'en a pas l'habitude. A ce point de vue, le contact tournant est d'un maniement beaucoup plus simple.

Enfin pour les régions peu épaisses, les membres en particulier, les générateurs statiques avec ampoule Coolidge à radiateur donnent de très bons résultats, à condition de prolonger suffisamment la durée de la pose.

AMPOULES A RAYONS X

Au point de vue purement radiographique, l'ampoule intervient par la puissance et la tension maximum qu'elle peut supporter, ainsi que par la finesse de son foyer. D'autre part, elle doit être d'un réglage aussi facile que possible, de dimensions réduites, et enfin permettre de réaliser une protection vraiment efficace contre les rayonnements non utilisés.

Ampoules Coolidge à radiateur. — Cette ampoule satisfait bien aux conditions que nous venons d'exposer. En effet, la construction particulière de l'anticathode, en cuivre électrolytique, lui assure une excellente conductibilité et lui permet de supporter pendant un temps court des puissances considérables, tout en ayant un foyer d'une grande finesse (fig. 14).

D'autre part, les derniers perfectionnements apportés à la fabrication de certaines de ces ampoules leur permettent de fonctionner sans danger sous des tensions considérables, pouvant atteindre, sur courant redressé, 120 kilovolts et plus.

Ces ampoules peuvent être employées dans des cupules entièrement fermées, ce qui assure une protection excellente.

Cependant les cupules entièrement fermées ont l'inconvénient, en ne laissant pas circuler l'air autour des tubes, de permettre aux parois de ceux-ci d'atteindre une température anormalement élevée. A vrai dire, une grande partie de la chaleur dégagée par le passage du courant est dissipée par le radiateur ; cependant, quand l'ampoule fonctionne d'une façon presque continue à très haute intensité, un échauffement dangereux peut se produire et nous préférons, pour les très grandes puissances, les tubes Standard.



FIG. 14. — Ampoule Coolidge à radiateur.

Ampoules Coolidge Standard. — Ces ampoules ont une anticathode en tungstène et sont établies pour pouvoir supporter une puissance instantanée très élevée, l'échauffement au rouge blanc de la masse anticathodique ne présentant aucun inconvénient. Avec le tube à radiateur, au contraire, l'échauffement de la masse de cuivre peut lui faire dégager des gaz. Par contre, le refroidissement se fait par rayonnement calorifique direct de l'anticathode, ce qui n'est pas un procédé très efficace par suite de la suite du vide qui entoure les pièces métalliques (fig. 15).

Pour ces divers motifs, le point d'impact est généralement de plus grande surface que sur les tubes à radiateur. Malgré tout, les ampoules à foyer fin, établies pour radiographie, donnent toute satisfaction et permettent de travailler à très grande puissance.

On ne peut les utiliser dans une cupule entièrement fermée, du fait de leur mode de refroidissement, ce qui est un inconvénient sérieux au point de vue de la protection. Toutefois l'usage des cabines plombées diminue beaucoup l'importance de cet inconvénient.

On peut enfermer le tube dans une cupule hermétique en le refroidissant à l'aide d'une soufflerie reliée à la cupule

par une manche souple. Nous sommes convaincus que la durée des ampoules est ainsi augmentée ; ce procédé se généralisera à mesure qu'augmentera la puissance des installations.

Ampoules à gaz. — Bien que ces ampoules soient susceptibles de supporter des tensions et des intensités considérables, les difficultés de réglage qu'elles comportent font qu'on les emploie relativement peu, aujourd'hui.

Le réglage de la pénétration du rayonnement se fait par le régulateur du tube, qui modifie le degré de vide de celui-ci, et par le rhéostat du générateur électrique qui influe sur la différence de potentiel du courant d'alimentation. Ce sont des opérations délicates qui réclament un grand entraînement, car il existe, pour le meilleur rendement, un rapport entre le degré de vide du tube, la tension du courant secondaire et son intensité, rapport essentiellement variable d'un appareillage à l'autre.

Il ne faut pas oublier, en plus, que les régulateurs ont une durée limitée et qu'il arrive une époque où leur perméabilité à l'air diminue. Enfin les tubes à gaz présentent cette particularité d'avoir un foyer variable. Sa position et ses dimensions se modifient avec la tension du courant qui les alimente. Plus elle est élevée, plus le foyer est réduit ; c'est un avantage incontestable quand on travaille avec des rayons durs. Aussi la finesse des radiographies obtenues dans ces conditions est-elle aussi remarquable qu'avec les meilleurs tubes Coolidge.

Ajoutons que les ampoules à gaz ne s'amorcent que pour une certaine tension, ce qui fait que, pour une même somme de rayonnement utile en radiographie, elles s'échauffent moins.

Régime des ampoules. — L'énergie que peut supporter une ampoule est limitée par la façon dont se comporte l'anticathode, au point de vue thermique.

La puissance la plus élevée pour laquelle le fonctionnement pourra se prolonger d'une façon continue, correspondra à un état d'équilibre dans lequel l'énergie apportée à chaque instant à l'anticathode sera, pendant le même temps, dissipée par le système de refroidissement.

L'ampoule Coolidge, en particulier, est apte à supporter une certaine quantité d'énergie sans se détériorer ; cette quantité est d'autant plus grande que l'intensité du courant circulant est plus faible, toutes autres choses égales d'ailleurs. Ainsi, recevant 100 milliampères, un tube ne pourra fonctionner que pendant une fraction de seconde, tandis qu'il supportera presque indéfiniment un régime de 5 milliampères. Dans le premier cas, la quantité d'énergie est très faible, tandis que, dans le second, elle est indéfinie et ne dépend que de la vie de l'ampoule.

Ces différences proviennent de la façon dont s'élimine la chaleur dégagée. Pour qu'une ampoule ne soit pas instantanément mise hors d'usage, il faut que son anticathode n'atteigne pas une valeur incompatible avec sa conservation. Le régime doit donc être établi de façon à ne pas porter l'anticathode au-dessus de la température critique. C'est pour cela qu'une haute intensité passant pendant un temps court, est plus nuisible qu'une puissance moyenne longtemps prolongée. Le dégagement de chaleur instantanée est parfois tel que, pour de très grandes puissances, le tungstène fond sur la face de l'anticathode, sans que la masse ait eu le temps de s'échauffer et d'assurer la répartition des calories.

Pour éviter la détérioration des anticathodes, certains constructeurs fournissent actuellement, pour chaque

type d'ampoule, des courbes indiquant le temps de fonctionnement maximum, en fonction de l'intensité et de la tension.

APPAREILS D'UTILISATION

Pour effectuer les radiographies du système osseux, il suffit, en principe, d'avoir à sa disposition une table pour étendre le sujet

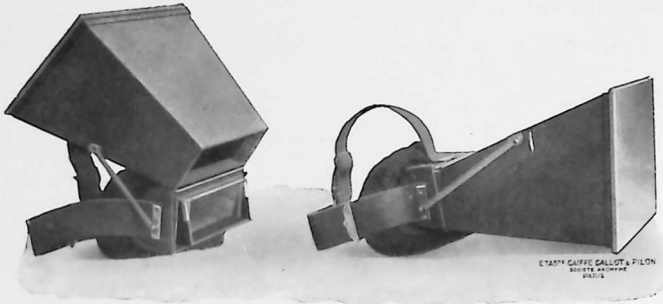


Fig. 16. — Bonnette de Dessane ouverte et fermée.

et un pied-support d'ampoule rigide, permettant l'orientation du tube en diverses directions.

Pratiquement, il est préférable d'utiliser certains appareils dont nous décrirons sommairement les principaux.

Tables. — Les tables que nous utilisons couramment dans notre service de l'Hôpital Saint-Louis sont de solides tables de chêne, recouvertes d'un petit matelas peu épais et assez dur, composé de trois parties contiguës. On peut ainsi, selon les nécessités, enlever une partie du matelas pour établir un vide, dans lequel se logera une hanche ou une épaule.

Une des tables possède un dessus en bois contreplaqué transparent aux rayons X ; elle est munie, en dessous, d'un chariot porte-ampoule susceptible de se déplacer en long et en large. La partie supérieure de la table est mobile dans le sens horizontal, afin de pouvoir facilement examiner la tête ou les jambes, sous lesquelles il serait difficile d'amener le chariot porte-ampoule. On supplée ainsi, par le déplacement du malade, au manque de course du chariot. L'ampoule est centrée dans une cupule munie d'un diaphragme et si possible d'un cylindre limitateur. On radiographie ainsi le sujet de dessus en dessus.

Ce type de table radiologique fort simple est utile pour effectuer successivement des radiographies antérieures et postérieures, sans déplacer un sujet blessé, et surtout pour permettre le centrage radioscopique préalable.

Il est des régions pour lesquelles l'incidence la meilleure est difficile à trouver théoriquement, les sinus par exemple. Le malade étant immobilisé sur la table, on cherche la position qu'il faut donner à l'ampoule et à la tête du sujet pour obtenir, sur un écran radioscopique, l'image nette

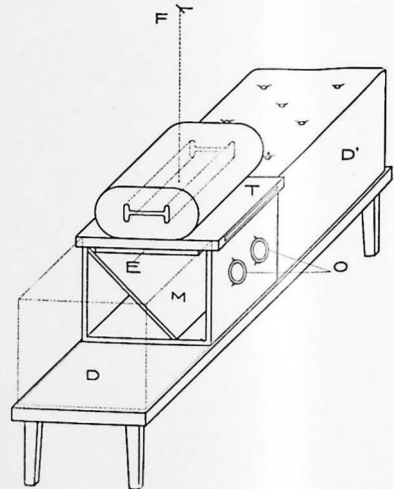


Fig. 17. — Dispositif J. Belot pour le centrage direct des radiographies (recherche de la meilleure incidence). F, foyer de l'ampoule. T, table transparente avec coulisse permettant d'introduire la plaque sous le corps à radiographier. D, D', coussins assurant l'horizontalité de l'ensemble. E, écran fluorescent. M, miroir incliné, sur lequel on observe par les viseurs O l'image de l'écran.

de la région examinée. Il suffit alors de substituer à l'écran une plaque radiographique, pour être certain d'opérer sous la meilleure incidence. L'usage d'une bonnette permet de faire le centrage en plein jour (fig. 16).

L'un de nous a utilisé jadis, avec succès, un châssis à visée, analogue à celui qu'a adopté Chaoul pour l'examen du duodénum. Sur la table, repose une boîte dont le dessus est en bois mince ou en aluminium; la face inférieure de ce dessus porte un écran radioscopique. Un miroir incliné à 45° permet de voir, par un viseur latéral, l'image qui se dessine sur l'écran.

A l'aide de ce dispositif, on peut effectuer une sorte de mise au point radioscopique très précise, permettant la détermination de l'incidence la meilleure (fig. 17).

Fauteuil pour radiographie. — Depuis longtemps, Holzknecht a insisté sur la commodité que présentait, pour la prise de certaines radiographies, la position assise. Il a créé un modèle de fauteuil en bois, extrêmement pratique pour les radiographies des membres (mains, avant-bras), des épaules et du crâne (fig. 18). Il est très précieux pour les radiographies dentaires.



FIG. 18. — Fauteuil d'Holzknecht, utilisé pour la radiographie du poignet. Remarquer l'immobilisation par bande fendue et la cupule protectrice hermétique contenant un tube Coolidge à radiateur.

rayons X ou, plus exactement, la cupule dans laquelle celui-ci est plus ou moins complètement enfermé.

Le pied-support doit avoir deux qualités principales: la rigidité et la stabilité, de façon à assurer à la fois l'immobilité absolue de l'ampoule et la compression du malade, si besoin est. On le fait, à cet effet, assez lourd, monté sur une plate-forme mobile qui lui sert de base. Le pied-support doit pouvoir être déplacé facilement, sans effort, et l'ampoule prendre toutes les positions dans l'espace. Un système immobilise l'appareil quand la bonne position a été réalisée. Des graduations permettent d'évaluer les déplacements de l'ampoule et de son focus, aussi bien dans le sens vertical que dans le sens horizontal.

Il en existe de nombreux modèles excellents, chez différents constructeurs; l'un de nous a fait établir par la maison Gaiffe-Gallot-Pilon un pied-support, qui répond à tous les besoins de la radiographie et de la radiothé-

Pied porte-ampoule, cupules. — L'appareil le plus couramment utilisé est le pied porte-ampoule; comme son nom l'indique, il supporte le tube à



FIG. 19. — Salle de Radiographie du Service d'Electro-Radiologie de l'Hôpital Saint-Louis, établie sur les plans du Dr J. Belot. On voit la table, le pied-support Belot-Gaiffe) avec sa voie de roulement, les trolley tubulaires, la cabine de protection et de commande, avec sa fenêtre. Un second poste se trouve symétriquement de l'autre côté de la cabine.

La photographie montre un malade en position spéciale pour la radiographie du maxillaire inférieur, par la méthode du doublement (incidence oblique).

rapie (fig. 19). En le déplaçant latéralement le long de la table, sur un chemin de roulement qui le guide parallèlement à celle-ci, on réalise, sans difficulté, un centrage correct pour toutes les recherches.

Les *cupules* supportent les ampoules et les entourent ; elles ont pour but principal d'arrêter le rayonnement qui n'est pas utilisé en radiographie ou en radiothérapie. Le faisceau utile sort par une ouverture inférieure, sur laquelle s'adaptent les divers localisateurs ou cylindres compresseurs.

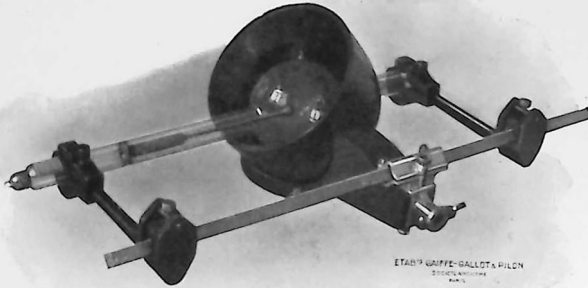


Fig. 20. — Cupule pour tube Coolidge Standard

Ces cupules, dont il existe divers types, doivent présenter une opacité aux rayons X au moins équivalente à 1,5 mm. de plomb, de façon à réduire le rayonnement qui peut les traverser, à une valeur négligeable (fig. 20).

Indépendamment de leur qualité d'opacité, les cupules doivent être suffisamment isolantes pour permettre aux ampoules qu'elles contiennent de fonctionner à des tensions élevées, sans être mises hors d'usage par une étincelle partie entre elles et la paroi.

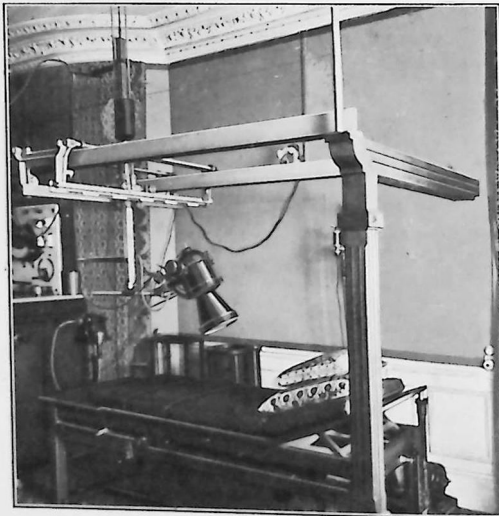


Fig. 21. — Pont-roulant supportant une cupule avec tube à radiateur (Cabinet du D^r J. Belot). Remarquer la graduation du chariot destinée à la stéréoradiographie.

Pont-roulant. — Malgré la commodité des pieds-supports, nous leur préférons un autre dispositif qui porte le nom de pont-roulant et que nous sommes surpris de ne pas voir plus répandu. Peut-être faut-il en chercher la cause dans le peu d'empressement que mettent les constructeurs à établir un bon modèle de ce genre.

Le porte-ampoule, au lieu d'être fixé à un pied-support, est attaché à un système analogue aux ponts-roulants de l'industrie. Solidement amarrés aux murs ou portés par des supports, deux rails en fer constituent la voie de roulement. Ils sont placés à deux mètres de hauteur environ. Sur cette voie peut se déplacer un châssis en fer, portant lui-même une seconde voie perpendiculaire à la première. Sur celle-ci, roule une plate-forme au milieu de laquelle passe une tige-support pouvant s'élever ou s'abaisser verticalement. Cette tige porte à son extrémité inférieure un bras, sur lequel se fixent la cupule et le tube. Tout le système est équilibré, de façon à rester dans

la position donnée, où des vis permettent de le bloquer de façon absolue. Deux conducteurs isolés amènent le courant de haute tension des trolleys aériens à l'ampoule. Les photographies reproduites ici montrent l'ensemble d'un pont roulant, que l'un de nous a fait établir, il y a plus de vingt ans, par la maison Drault (fig. 21).

Les avantages du pont-roulant sont sa facilité de manœuvre et sa rigidité, mais il est, par une particularité, supérieur à tous les pieds-supports. Dans ceux-ci, en effet, l'axe de l'ampoule est parallèle à la table : les électrodes regardent donc les pieds et la tête du sujet examiné. L'inclinaison de l'ampoule est, de ce fait, limitée par la distance explosive minima entre l'extrémité abaissée et le malade, ce qui, dans certains cas, est un inconvénient sérieux. Mais il en est un autre, plus grave. Les tubes Coolidge Standard sont placés dans des cupules largement ouvertes derrière l'anticathode ; par cette ouverture sort une grande quantité de radiations qui, pour certaines inclinaisons de la cupule, viennent rencontrer la tête ou les pieds du

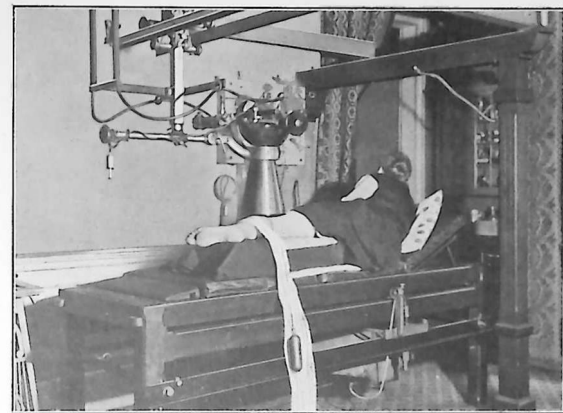


FIG. 22. — Pont-roulant avec ampoule à gaz et cylindre compresseur, en place pour une radiographie latérale du genou. La jambe repose sur un plan rigide de hauteur convenable ; elle est maintenue par une bande fendue tendue par deux poids. Remarquer la table pour examen de dessous en dessus, permettant, dans certains cas, un centrage radioscopique préalable. (Cabinet du D^r J. Belot.)

sujet. Sans importance en radiographie, cette irradiation parasite peut déterminer des accidents sérieux au cours des longues applications de radiothérapie filtrée.

Avec le pont-roulant, l'axe du tube est perpendiculaire au malade ; aucun des inconvénients précédents n'existe et le radiologiste peut donner à la cupule toutes les inclinaisons nécessaires (fig. 22).

Appareils de stéréoradiographie. — La stéréoradiographie est d'un très grand intérêt dans nombre de cas, puisqu'elle permet d'apprécier les distances en profondeur et de situer dans l'espace les positions relatives des différents organes. Pour les radiographies des régions peu épaisses, la méthode classique utilisant un déplacement de l'ampoule de 6 à 7 cms, pour une distance anticathode-plaque relativement courte, donne d'excellents résultats. Par contre, pour les régions plus épaisses il peut être avantageux d'employer une distance anticathode-plaque plus grande (téleradiographie) et un déplacement de l'ampoule supérieur à 7 cms (hyperstéréoradiographie).

L'appareil récemment construit par les Etablissements Gaiffe-Gallot-Pilon sous les indications du médecin-major Dioclès, permet l'application de la téléstéréoradiographie dans d'excellentes conditions, grâce à la rapidité d'exécution et à l'automatisme des manœuvres. On l'utilisera aussi avec avantage pour la simple téleradiographie (fig. 23).

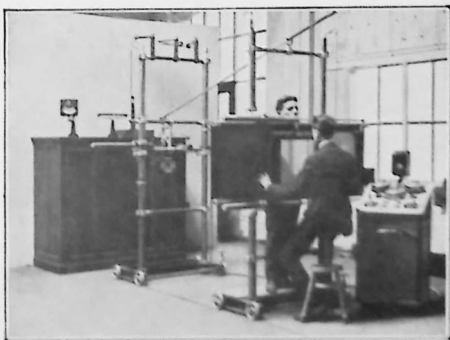


FIG. 23. — Appareil de téléstéréoradiographie (type Dioclès). Le radiologiste procède au centrage radioscopique avant la prise des épreuves.

Appareils de radiographie dentaire. — Quoiqu'il on puisse obtenir d'excellentes épreuves de maxillaires et de dents avec tous les appareils de radiographie, des modèles ont été créés spécialement pour la radiographie dentaire. A vrai dire, ces derniers sont surtout indiqués pour l'application de la méthode du film intra-buccal; avec eux, la détermination de l'incidence, parfois délicate, devient d'une extrême simplicité.

L'ampoule (fig. 24) ainsi que le générateur (fig. 25) qui l'alimente sont spécialement construits pour permettre la mise à la terre du pôle négatif; en plus, l'émission des rayons se fait par une extrémité du tube. Grâce à ces deux particularités, on peut approcher l'ampoule très près du sujet et l'axe du tube indique la direction du rayon principal. Le générateur est situé dans la base du pied-support; celui-ci porte un bras articulé qui permet de faire prendre immédiatement au tube toutes les positions (fig. 26).

Enfin, les constructeurs ont établi des indicateurs d'incidence plaçant automatiquement, pour chaque dent explorée, le foyer au point convenable. Nous en reparlerons dans l'atlas, à propos de la technique des radiographies dentaires.



FIG. 24. — Tube Coolidge pour radiographie dentaire.

APPAREILS ACCESSOIRES

Filtres anti-diffuseurs. — Ces appareils, dont le principe a été exposé précédemment, sont utiles chaque fois qu'il est nécessaire d'obtenir une radiographie fine et nette d'une région épaisse (obèses) ou de grande surface (colonne vertébrale, bassin, etc.). Ils sont de modèles différents suivant les constructeurs.

Les uns sont composés d'une grille courbe à lames convergentes conformément au schéma de la figure 11, page 12. Cette grille se déplace autour de l'axe de convergence des lames. Les autres sont constitués d'une grille plate, dont les lames peuvent être parallèles ou convergentes; dans ces appareils la grille se déplace parallèlement à elle-même (fig. 27).

Enfin un troisième modèle (Akerlund) se compose d'une grille circulaire faite de secteurs dont l'ensemble constitue une spirale continue; elle tourne autour d'un axe correspondant au point d'origine de la spirale.

Seul le premier modèle de filtre anti-diffuseur est absolument rationnel, car les plans de chaque lame convergent toujours parfaitement vers le foyer de l'ampoule et donnent, par conséquent,

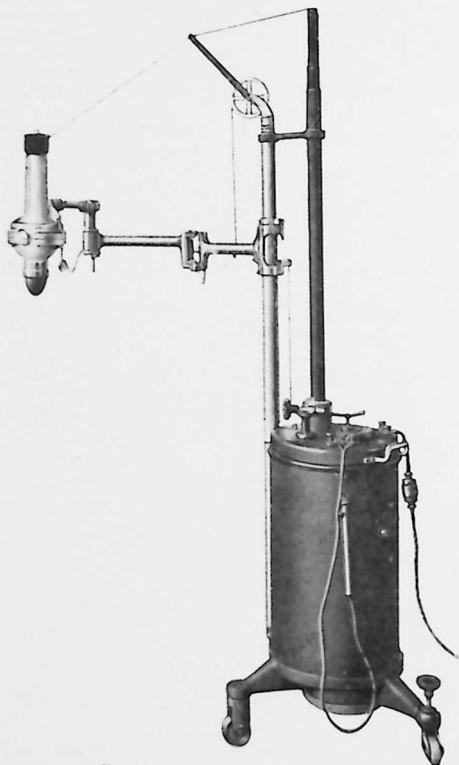


FIG. 25. — Appareil de radiographie dentaire, le bras déplié.



FIG. 26. — Appareil dentaire en place pour la radiographie des incisives.

le maximum d'effet anti-diffusant pour le minimum d'opacité. Dans tous les cas, le mouvement de la grille doit être uniforme et sa vitesse réglable dans des limites assez larges.

Il est recommandé de centrer correctement l'ampoule ; à cette condition le coefficient d'augmentation de temps de pose sera minimum : un filtre très efficace nécessite un centrage très précis.

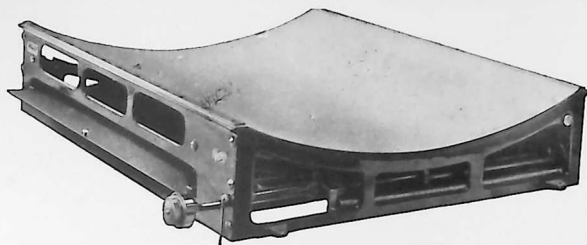


Fig. 27. — Filtre anti-diffuseur Potter-Bucky.

Afin de ne pas avoir l'impression de la grille sur le cliché, le mouvement de celle-ci devra commencer et cesser avant le début et la fin de l'exposition radiographique.

Des dispositifs divers ont été réalisés pour signaler les instants entre lesquels doit être faite la radiographie (lampes, timbres, etc...).

Il ne faut pas confondre, toutefois, l'image de la grille restée immobile pendant une partie de la pose, avec l'apparition d'une tramel légère due à un effet

stroboscopique assez complexe. Cet effet n'est pas en relation avec la durée d'exposition, mais dépend du rapport qui existe entre la vitesse de la grille et la fréquence des impulsions du courant traversant l'ampoule (1).

Il suffit généralement d'agir sur la vitesse de déplacement de la grille dans un sens ou dans l'autre, pour diminuer ou même supprimer l'effet stroboscopique constaté.

Temps de pose avec filtre Potter-Bucky. — Bien que l'impression causée par la diffusion nuise à la netteté des radiographies, elle intervient cependant dans la détermination du temps de pose. Si l'on supprime le rayonnement diffusé, le temps de pose devra être plus grand pour obtenir la même impression radiographique.

D'autre part, le filtre anti-diffuseur a une opacité propre qui est déterminée : 1° par le rapport du « pas » de la grille à l'épaisseur de chaque lame ; 2° par la hauteur de ces lames, puisque les intervalles maintenant l'écartement des lames de la grille n'ont pas une transparence parfaite (bois ou carton).

Il en résulte que, pour un même sujet, le temps de pose avec filtre anti-diffuseur sera plus grand que sans filtre, bien que les radiographies obtenues dans les deux cas ne soient pas comparables.

Le coefficient d'augmentation de temps de pose est fonction de l'épaisseur du sujet et de la qualité du rayonnement employé ; si l'ampoule est convenablement centrée, ce coefficient ne doit pas être supérieur à 3 (2).

Pratiquement, on pourra cependant, dans certains cas, s'écarter du point théorique de centrage de l'ampoule pour employer par exemple une distance anticathode-plaque plus grande ou pour la stéréoradiographie. Dans ces cas, le temps de pose sera sensiblement augmenté.

L'utilisation de l'appareil, dans ces conditions, n'est pas normale et provoque parfois une sous-exposition des régions les plus éloignées de l'axe de rotation.

Localisateurs. Compresseurs. — Les localisateurs doivent être d'une opacité aux rayons X suffisante pour limiter effectivement le cône de rayonnement à leurs dimensions intérieures.



Fig. 28. — Cylindre localisateur et compresseur, en position pour une radiographie de colonne lombaire (profil). Remarquer le Potter-Bucky et les coussins qui permettent de rattraper sa hauteur. On peut aussi utiliser des rallonges spéciales en bois, ayant la courbure du dessus de la grille.

(1) Le courant traversant l'ampoule n'est pas continu. Dans le cas de courant alternatif, il passe par impulsions d'une fréquence généralement double de celle du secteur ; avec le courant continu, la fréquence des impulsions est variable suivant le système d'appareil employé (vitesse de l'interrompteur, etc...).

(2) Il faut toutefois, pour que le coefficient d'augmentation ne dépasse pas cette limite, que le rayonnement utilisé ait une pénétration suffisante, car on diminue ainsi l'opacité de la grille, dans la mesure où elle dépend des parties transparentes à traverser (dessus d'aluminium et espaces transparents séparant les lames).

Leur orifice inférieur sera du diamètre minimum pour couvrir le territoire exploré : il est utile de disposer de plusieurs cylindres de diamètres différents.

Le cylindre localisateur aura une résistance mécanique suffisante pour permettre la compression (fig. 28). L'orifice inférieur, en contact avec le sujet, porte un plan rigide transparent aux rayons de Röntgen; en appuyant sur le sujet, il le déprime. Pour rendre cette manœuvre moins douloureuse, les cylindres se terminent par un bord arrondi, maintenant tendu un parchemin ou une mince feuille d'aluminium. Entre cette lame transparente et le sujet, s'intercale un ballon de caoutchouc mince. Le cylindre est alors descendu le plus pos-



FIG. 29. — Lunette de centrage en laiton.

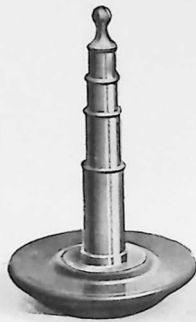


FIG. 30. — Ajustage centreur télescopique (Mod. Belot).

sible, en comprimant les parties molles sur lesquelles il repose, puis immobilisé. Il reste à gonfler le ballon; celui-ci, en se dilatant, déprime doucement les régions compressibles et respecte les plans rigides. Sans douleur, par cet artifice, on obtient une considérable diminution de l'épaisseur de la région et une incomparable immobilisation, non seulement du sujet, mais encore des organes mobiles auxquels il ne peut imposer le repos absolu (rein, intestin, etc). Indispensable pour les radiographies rénales, la compression est très utile pour l'exploration des segments de la colonne vertébrale et du sacrum.

Indicateur d'incidence: Pour faire passer le rayon principal du faisceau de rayons X par le point choisi, il est utile d'en matérialiser la direction. Quand la plaque est horizontale et le rayon principal perpendiculaire à celle-ci, le fil à plomb est suffisant; on aura soin toutefois de le placer bien au centre de l'ouverture de la cupule. Un centrage préalable du tube dans la cupule aura été fait avec une lunette à 2 croisillons (fig. 29).

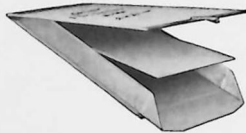


FIG. 31. — Pochette de carton pour placer les films, sans écran (Modèle Kodak).

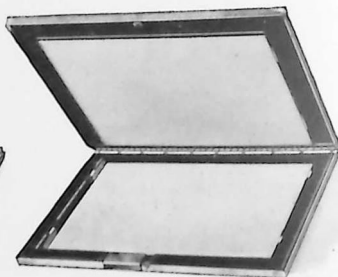
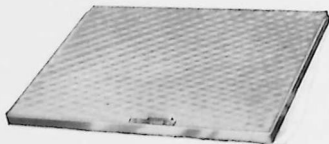


FIG. 32. — Cassette porte-film (en aluminium) ouverte et fermée. On voit le système de fixation des écrans renforceurs.

Lorsque le rayon principal fait un angle avec la plaque, ou le plan de la table, le fil à plomb n'est plus utilisable. L'un de nous a fait construire un centreur télescopique (fig. 30) composé d'un tube de lunette extensible, monté au centre d'un porte-ajutage pouvant se fixer sur les cupules localisatrices. Ainsi est matérialisé l'axe du faisceau de rayons X; il suffit alors d'amener au contact du repère choisi l'extrémité du tube, tiré à la demande.

Châssis porte-plaques et porte-films. — Les plaques radiographiques enveloppées par les fabricants dans des papiers opaques aux radiations lumineuses sont utilisées telles qu'elles sont livrées. On aura soin de les faire reposer sur un plan rigide en plomb, ou de préférence en tôle, pour éviter qu'elles soient brisées par la pression du membre examiné. La plaque métallique arrêtera aussi les rayons secondaires émis par les différents plans que traverse la faisceau de rayons X, au-dessous de la plaque.

Les films utilisés sans écran renforceur sont placés, avec leur enveloppe de papier, dans un petit châssis de carton transparent (fig. 31) reposant lui-même sur un plan rigide métallique.

Pour l'utilisation des écrans renforceurs et particulièrement des films à double émulsion avec deux écrans, on se sert de cassettes spéciales en aluminium ou en bois. Il est utile qu'elles soient munies d'un dispositif permettant de fixer les écrans à l'intérieur du châssis, sans les détériorer; le meilleur procédé consiste à les pincer par la bande de toile qu'ils portent habituellement.

Les châssis ou cassettes doivent assurer un contact absolument parfait entre les écrans renforceurs et le film. Pour cette raison, l'une des parois intérieures doit avoir une élasticité suffisante assurant une adhérence parfaite, quelle que soit l'épaisseur des écrans et du film (fig. 32).

Enfin, ils seront absolument opaques aux rayons lumineux, faciles à ouvrir et à fermer, et susceptibles d'être aseptisés. A ce dernier point de vue, les cassettes d'aluminium semblent les plus recommandables. On se souviendra toutefois que l'aluminium est immédiatement altéré par les sels de mercure.

Ces châssis peuvent aussi servir pour l'emploi des films sans écran renforceur, mais leur usage n'est pas à recommander; la pochette de carton, moins épaisse, est préférable.



FIG. 33. — Numéroteur de radiographies.

Numérotage des radiographies. — Il est nécessaire, surtout dans un service hospitalier, de numérotter les plaques, au moment de leur exposition, de façon à retrouver le sujet auquel elles appartiennent. On peut se servir de chiffres en métal cousus sur une toile. Il est préférable d'utiliser un numéroteur automatique (fig. 33), qui permet de composer immédiatement le chiffre choisi. Ce petit appareil est posé sur la plaque et les rayons X, en traversant les chiffres, marquent leur image que le développement rend apparent, en même temps que la radiographie. Le numéroteur, placé toujours dans le même angle de la plaque, permet de retrouver la face antérieure des films à deux émulsions. Il est utile d'indiquer le côté droit et le côté gauche par des repères appropriés.

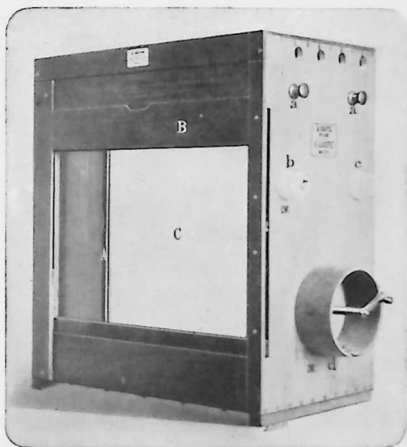


FIG. 34. — Radiophotoscope du Docteur Belot. — A et B, rideaux mobiles pour limiter l'ouverture aux dimensions du film; C, verre opale; a, bornes d'arrivée du courant; b, commutateur d'allumage; c, fusible; d, rhéostat permettant de faire varier l'intensité.

Appareils pour l'examen des clichés: Négatoscope. — Les clichés radiographiques peuvent être examinés au jour, devant une fenêtre ou devant une source lumineuse quelconque. Ce procédé est à condamner. L'étude détaillée d'une radiographie ne peut se faire dans de bonnes conditions qu'avec un éclairage dont l'intensité pourra être modifiée dans des limites assez larges. Ainsi on saisira les plus fins détails qui disparaissent devant une lumière trop intense, particulièrement sur les clichés un peu légers. C'est pour satisfaire à ce principe que l'un de nous a fait construire le modèle de négatoscope qui porte son nom (fig. 34).

Il consiste en une boîte fermée à l'avant par un verre opale; à l'intérieur, des lampes à incandescence sont disposées de façon à assurer un éclairage uniforme de la surface opale. Un rhéostat permet de faire varier le courant qui alimente les lampes et de modifier ainsi l'intensité lumineuse. En avant du verre opale, des volets mobiles maintiennent le cliché et circrifèrent exactement la plage lumineuse à la surface de celui-ci, quelles que soient ses dimensions. Une plaque d'ébonite munie d'une rainure et d'un collecteur rend possible l'observation de clichés ou de films mouillés, sans crainte de souiller l'appareil.

Stéréoscope. — On peut examiner les clichés stéréoscopiques de deux façons. Les négatifs sont réduits aux dimensions des vues stéréoscopiques du commerce et l'examen des réductions ne diffère en rien de celui des vues stéréoscopiques ordinaires. Il faudra cependant repérer sur celles-ci le côté en contact avec le sujet, pour ne pas avoir d'hésitation sur la position qu'ils doivent occuper dans l'appareil.

Il est plus avantageux d'observer directement les films radiographiques. On le fait avec de grands stéréoscopes composés d'un banc au milieu duquel se trouve le prisme stéréoscopique. Chaque extrémité du banc porte un négatoscope destiné à recevoir le film correspondant. Ces négatoscopes sont mobiles sur le banc et peuvent, par une commande, être rapprochés ou éloignés également, l'un et l'autre, du prisme. Ce dernier peut s'élever ou s'abaisser et glisser sur un chariot perpendiculaire au banc, de façon à pouvoir correspondre au centre des films. Certains stéréoscopes sont établis avec un dièdre à angle variable.

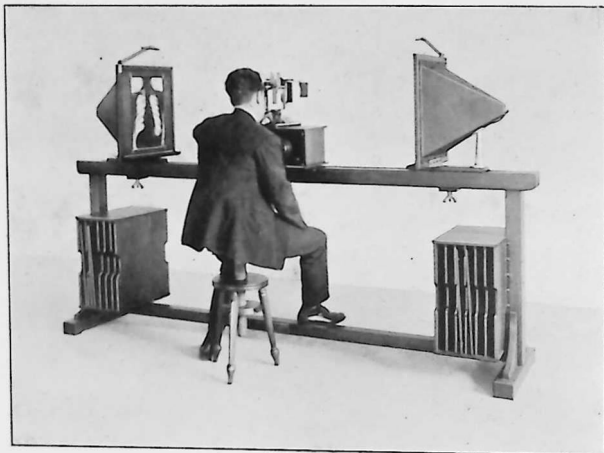


FIG. 35. — Banc stéréoscopique pour l'examen direct des radiographies (Modèle Gaiffe-Gallot-Pilon).

Pour l'examen des hyperstéréoradiographies, M. le médecin-major Dioclès a fait établir (par Gaiffe-Gallot-Pilon) un stéréoscope qui permet de placer les épreuves à une grande distance du dièdre. Cet appareil peut aussi servir de négatoscope ordinaire pour l'examen des radiographies (fig. 35).

APPAREILS D'IMMOBILISATION

Il nous paraît nécessaire de décrire quelques accessoires destinés à maintenir et à immobiliser le sujet : ils facilitent beaucoup la prise des radiographies.

Bandes. — Les bandes simples en toile ne rendent que peu de services. La bande doit être fendue, à peu près en son milieu, d'une fente perpendiculaire ou parallèle à sa longueur. Cette fente a pour but de permettre d'insérer l'avoir passé par la fente de la boucle, obtenue en glissant un des chefs autour du membre et en tirant ce chef, après avoir passé par la fente de la boucle. Le membre est ainsi placé dans une sorte de nœud coulant. Deux poids, ou deux sacs de sable pendus aux extrémités de la bande retombant de chaque côté de la table, assurent une immobilité presque absolue, sans douleur et sans complication (fig. 36).

Il faut veiller à ce que ces bandes soient faites de calicot ou mieux de toile assez fine, pour ne pas laisser d'image sur les radiographies.

Sacs de sable. — Ce sont de simples sacs de toile, ou mieux de toile cirée souple, contenant du sable fin desséché. Il est utile d'en avoir un grand nombre à sa disposition, de formes diverses, des longs et des courts, des gros et des petits. Pour éviter que le sable tombe dans le cabinet de radiographie, on peut les faire en deux épaisseurs de tissu et coudre l'ouverture, quand le sable aura été introduit.

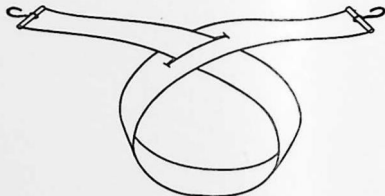


FIG. 36. — Bande de toile fendue : les poids se suspendent aux crochets.

Planche à équerre. — Ce petit appareil est extrêmement pratique pour la radiographie des jambes et des hanches. Il se compose de deux planches en équerre présentant les particularités représentées sur la figure 37. Sa longueur totale est de 80 centimètres et sa largeur de 12 à 14 centimètres.

La jambe est placée sur cette planche, le pied appuyé par sa plante contre la portion verticale. Une bande de toile l'immobilise en le serrant contre la planche : la portion rétrécie du plateau sert à empêcher la bande de glisser, en l'accrochant. Ainsi le pied est maintenu dans une immobilité absolue et dans une position correcte.

Pour l'exploration des genoux et des hanches, il faut fixer les jambes dans une position symétrique en antéropostérieure vraie. A cet effet, les deux pieds rapprochés sont attachés à la planche verticale et les deux jambes à la partie horizontale. On est sûr d'obtenir ainsi une position correcte du fémur, sans rotation externe.

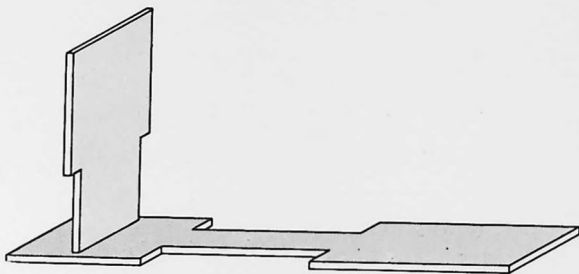


FIG. 37. — Planche dite à équerre.

Plan incliné. — Faite de bois léger recouvert de feutre, cette caissette en forme de coin est utile pour la radiographie de l'épaule (fig. 38). Elle soulève l'épaule saine pour bien faire appliquer celle du côté opposé sur le plan de la table. On peut aussi la glisser avec la plaque, sous l'épaule à examiner. Enfin, nous l'utilisons avec avantage pour la radiographie du maxillaire inférieur ; dans ce cas, la partie haute est mise au contact du cou. Ainsi la tête est inclinée de bas en haut, ce qui facilite singulièrement la prise de la radiographie, en incidence oblique.

Chevalet, élévateur de jambes. — Pour assurer le contact intime de la colonne vertébrale avec le plan de plaque, il faut corriger l'ensellure dorso-lombaire, quand elle existe. Un coussin sous les épaules la diminue un peu, mais le procédé le plus efficace est de fléchir les cuisses sur le bassin et les jambes sur les cuisses, la plante

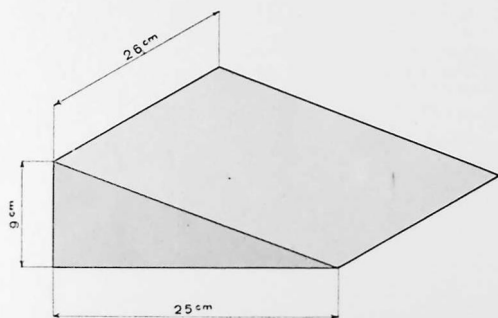


FIG. 38. — Plan incliné.

des pieds reposant sur la table. Selon les sujets, la correction de l'ensellure correspond à une plus ou moins grande élévation des genoux. On peut arriver à un bon résultat à l'aide de coussins ou de sacs de sable accumulés sur la table entre les mollets et la face postérieure des cuisses. Il est préférable d'utiliser une sorte de chevalet dont la figure 40 donne une indication suffisante. Son dessus est mobile ; il peut s'élever ou s'abaisser selon la taille des sujets ; il soutient d'une façon très simple les jambes et les cuisses qui conservent ainsi la position choisie.

Serre-tête. — Les radiographies du crâne se font aisément en maintenant la tête par une bande fendue enserrant le front et la nuque. Parfois, cependant, pour certaines recherches délicates, il est préférable de se servir d'un serre-tête qui permet de donner au crâne l'attitude voulue et de le maintenir exactement dans cette position.

Il se compose, en principe, d'une base sur laquelle repose le front ou la nuque, au contact de la plaque. Perpendiculaires à cette base et de chaque côté de la tête, sont deux montants solides dans lesquels peuvent se déplacer, à l'aide de vis, deux tiges perpendiculaires elles-mêmes à ces montants. Ces tiges sont terminées par un appui

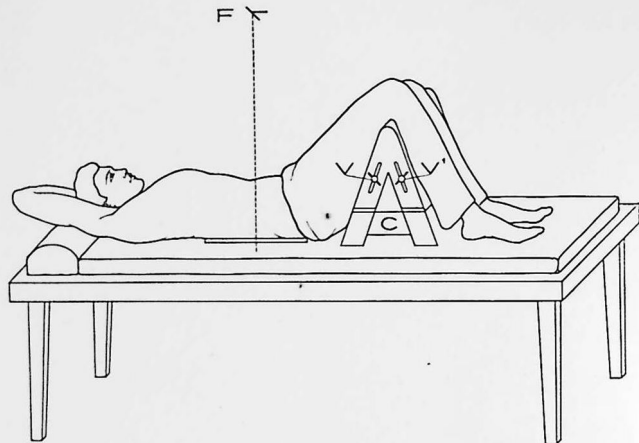


FIG. 39. — Chevalet à hauteur variable. C, base de l'appareil; V, V', vis permettant d'élever ou d'abaisser le dessus du chevalet; F, foyer de l'ampoule. La position du sujet est celle pour exploration rénale.

de forme appropriée. La tête est ainsi maintenue très exactement, d'une part, par la base sur laquelle elle repose et, d'autre part, par les deux tiges à vis qui viennent, de chaque côté, fixer par serrage les pariétaux ou les temporaux.

Pour les recherches sur les mastoïdes et les sinus, ce dispositif est très pratique.

Coussins rigides. — Enfin, le radiologiste devra disposer de coussins non dépressibles, de différentes épaisseurs, pour maintenir à la hauteur nécessaire le membre exploré. L'examen de profil de la jambe et de la cuisse, qui se fait, de préférence, en plaçant la face interne du membre au contact de la plaque, est une des opérations pour lesquelles ces coussins sont très utiles. Nous remplaçons souvent les coussins par des supports en bois. Ils sont recouverts de feutre ou de velours et constituent ainsi un plan rigide destiné à recevoir la plaque ou le film. Grâce à leur emploi, le membre exploré repose, bien assis, en horizontalité parfaite.

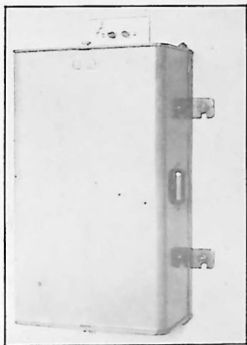
PROTECTION DU RADIOLOGISTE

Protection contre le rayonnement. — Le rayonnement X contre lequel il importe de se protéger peut provenir soit de l'ampoule, soit du patient.

Les cupules hermétiques arrêtent la plus grande partie des rayons X provenant de l'ampoule, ne les laissant sortir que par l'orifice d'utilisation. Il suffit donc de ne pas se placer sur le trajet du faisceau, ce qui est facile. Il est prudent de s'assurer de la bonne qualité des cupules, dont quelques modèles possèdent une opacité aux rayons X absolument insuffisante.

Les cupules destinées aux tubes Coolidge à radiateur assurent une protection remarquable puisqu'elles enveloppent complètement l'ampoule. Avec les tubes Standard ou les tubes à gaz, il en est autrement : toute la portion située derrière l'anticathode est à découvert et une émission importante passe par le large

L'appareil fermé.



L'appareil ouvert.

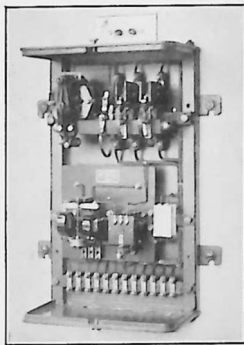


FIG. 40. — Relais automatique de protection.

orifice de la cupule. Il faudra disposer le tube de telle façon que la portion ouverte du localisateur regarde les pieds du sujet et le personnel ne devra jamais se tenir dans le champ irradié.

Le rayonnement diffusé émis par le patient, au moment de la prise des radiographies, est plus difficile à éviter, parce qu'il se propage en toutes directions et qu'il est impossible d'enfermer le patient dans une enceinte protectrice.

Un écran plombé, avec une glace opaque aux rayons, peut être placé à proximité : le personnel se réfugie derrière ce protecteur, pendant le fonctionnement de l'ampoule.

Il est préférable d'établir, dans la salle de radiographie, une vaste cabine plombée dans laquelle seront réunis tous les appareils de contrôle. Au service de Radiologie de l'Hôpital Saint-Louis, la cabine commande trois postes séparés par un mur plombé.

Quand un sujet est en place, le personnel se retire dans la cabine ou derrière un paravent et la radiographie est prise. Pendant ce temps, un malade est préparé sur le deuxième poste. La protection contre le rayonnement diffusé est absolue.

Ces précautions sont indispensables dans un service hospitalier, fonctionnant trois à quatre heures chaque matin, à très grande puissance.

Protection contre la haute tension. — La puissance aujourd'hui utilisée en radiographie rend extrêmement dangereux tout contact avec la haute tension ; il faut à tout prix l'éviter.

Pour cela, les conducteurs haute tension sont placés hors de portée de la main. A ce point de vue, les trolleyes aériens en tube d'aluminium sont parfaits, à condition d'être solidement amarres ; les fils destinés à l'alimenta-

tion des tables descendent derrière des grillages ou dans des tubes épais de bakélite. Mais il est très difficile d'isoler les conducteurs qui amènent le courant des trolleys à l'ampoule ainsi que les extrémités des ampoules. Les câbles les meilleurs et les plus protégés ne donnent qu'une fausse sécurité ; aucun isolant souple ne résiste aux tensions utilisées. Le mieux est donc d'avoir recours à des câbles sur enrouleurs qui n'ont aucun isolement, mais qui possèdent l'avantage d'être toujours tendus et par conséquent ne risquent pas de venir en contact avec le sujet, par suite d'une manœuvre maladroite. On recommandera à celui-ci de ne pas se déplacer au cours de l'examen, de tenir immobiles bras et jambes. Les aides et le radiologiste ne donneront l'ordre de fermer le courant qu'après s'être assurés que personne ne touche aux fils. C'est une discipline facile à acquérir.

On pourrait éviter tout danger d'électrocution en se servant de tables blindées reliées à la terre. Sous ces tables, fermées de chaque côté par des cloisons plombées, se déplace le tube à rayons X ; les câbles électriques montent directement du sous-sol à la table et ne peuvent ainsi être touchés. Le dessus de la table est transparent aux rayons de Rontgen et un indicateur matérialise, pour chaque position de l'ampoule, le trajet du rayon principal. La radiographie s'effectue de dessous en dessus, à l'inverse de ce qui se passe avec le pied-support. Une éducation nouvelle mais facile à acquérir permettrait d'utiliser cette technique sans difficulté, à condition que la table soit munie d'un dispositif supportant les plaques et d'un Potter-Bucky spécial.

Cette généralisation de la méthode radiographique avec ampoule sous la table donnerait une grande sécurité au point de vue électrique et une meilleure protection contre le rayonnement.

Nous conseillons de ne toucher aux conducteurs que d'une seule main, l'autre étant systématiquement mise dans la poche. Ainsi, en cas d'accident, on évitera le passage du courant par la région cardiaque. Il est prudent de proscrire des salles de radiographie un sol conducteur, formant terre. A ce point de vue, le plancher de bois couvert d'un liège ou d'un linoléum épais est bien préférable au dallage et même au porphyrolite.

Malgré tout, il peut arriver qu'un des conducteurs vienne au contact d'un aide ou du malade et par son intermédiaire ferme le circuit avec la terre.

Tous les laboratoires de Radiologie de l'Assistance publique sont munis d'un interrupteur de secours, qui permet à un aide de se précipiter et de couper le courant dès que l'accident survient. Mais ce procédé est, en pratique, insuffisant.

La Maison Gaiffe-Gallot-Pilon vient d'établir un déclencheur de protection automatique qui coupe immédiatement le courant d'alimentation du transformateur dès que se produit une mise à la terre. Cet appareil, que représente la figure 40, fonctionne dans des conditions excellentes et assure une sécurité presque absolue, à condition d'en vérifier le bon fonctionnement, chaque matin.

Enfin, nous ajouterons que le radiologiste ne doit jamais, sous aucun prétexte, mettre ses mains au contact des produits photographiques et particulièrement des réducteurs.

S'il doit développer lui-même les radiographies, il se servira de cuves verticales ; il prendra des gants de caoutchouc s'il préfère les cuvettes horizontales.

L'association, chez le même sujet, de l'action des rayons X et de l'irritation due aux produits photographiques, provoque des lésions extrêmement graves. Nous sommes convaincus que bien des amputations de doigts auraient été évitées, si les radiologistes n'avaient pas touché aux produits photographiques.

ÉMULSIONS ET MANIPULATIONS PHOTOGRAPHIQUES

LES ÉMULSIONS PHOTOGRAPHIQUES

La partie purement photographique de la radiographie présente une importance plus grande qu'on ne l'admet généralement. Nombre d'insuccès, d'épreuves insuffisantes sont le fait de manipulations photographiques incorrectes. On peut dire, sans crainte d'erreur, qu'un médecin-radiologiste habile en photographie obtiendra des épreuves plus belles et plus brillantes qu'un néophyte.

Les émulsions utilisées en radiographie exigent, par leur sensibilité, leur fragilité et la dimension de leurs supports, des soins plus minutieux que les plaques photographiques courantes. La mise en place des écrans est délicate ; le développement doit se réaliser dans des conditions particulières, car, en réalité, toute radiographie doit être considérée comme une épreuve plus ou moins surexposée ; enfin, lavage, fixage et séchage influent également sur la qualité de l'image obtenue.

Pour ces diverses raisons, nous étudierons avec quelques détails les émulsions et les diverses opérations photographiques.

Plaque radiographique. — Les plaques couramment employées par les photographes ne convenaient pas parfaitement pour la radiographie ; elles manquaient en général de contraste, donnaient des images grises, en un mot, étaient mal adaptées au but recherché, c'est-à-dire à l'impression directe par les rayons X ou par les radiations actiniques de l'écran.

On sait que les émulsions sont faites d'un mélange, en proportions variables, de nitrate d'argent et de bromures additionnés ou non d'iodes, le tout en suspension dans une gélatine choisie. Pour augmenter les oppositions, puis pour exalter la rapidité, en réduisant le plus possible la tendance au voile, les formules des émulsions furent modifiées. Après de longs essais et de nombreux tâtonnements, des plaques de bonne qualité furent mises à la disposition des radiologistes.

Pendant de nombreuses années, la plaque fut seule utilisée ; elle possède des qualités remarquables de rigidité et de netteté. Ses manipulations sont faciles ; le développement en cuvette horizontale permet de suivre la venue de l'image.

La plaque présente un inconvénient sérieux : sa fragilité. Souvent, elle se brise au cours de la prise d'une radiographie, surtout si le sujet est lourd, ou pendant les manipulations photographiques. Malgré ses inconvénients, la plaque radiographique a des qualités incontestables. En particulier, elle donne, au point de vue de la reproduction et de l'agrandissement, une netteté supérieure au film à double émulsion pour une raison sur laquelle nous insisterons plus loin. Plusieurs épreuves de cet atlas ont été obtenues sur plaques.

Film simple. — Pour remédier à la fragilité du support, on remplaça le verre par le celluloid et le film radiographique fut créé. Il n'était plus fragile, mais malgré sa préparation spéciale et son épaisseur, il se roulait ou se gondolait. Il est aujourd'hui remplacé par le film à double émulsion.

Film à double émulsion. — Au lieu d'étendre l'émulsion sensible sur une seule face du support en celluloid, M. Lubachez, ingénieur de la Société Kodak, eut l'idée d'en garnir les deux faces. Il obtint ainsi un film qui ne se roulait pas, dont la valeur, au point de vue de l'impression photographique, était double, puisque, en définitive, il pouvait être assimilé à deux plaques suffisamment bien superposées pour donner une image correcte. Köhler, de Wiesbaden, et à sa suite de nombreux radiologistes, avaient déjà, bien avant l'apparition du film à double émulsion, utilisé un artifice analogue. Ils plaçaient, au contact, les couches sensibles de deux plaques radiographiques, bien exactement superposées l'une à l'autre. L'impression se faisait à travers le verre et les deux plaques étaient développées isolément. Après séchage, elles étaient replacées dans leur position primitive ; l'addition des deux images donnait plus de valeur aux détails et plus d'opposition à l'ensemble. On pouvait ainsi, avec les intensités relativement faibles dont on disposait à cette époque, obtenir, en un temps court, la radiographie d'organes mobiles.

En plus des qualités précédentes, le film double a l'avantage de permettre l'usage d'un écran renforceur sur chacune de ses faces. A cet effet, l'écran supérieur est moins épais que l'inférieur pour diminuer, dans la mesure du possible, l'absorption du rayonnement qui doit forcément le traverser. L'emploi de deux écrans diminue considérablement la durée de la pose, et constitue un très grand progrès, mettant à la portée de tous la possibilité de la radiographie rapide, même avec un appareillage relativement peu puissant.

Malgré la valeur apparente des images obtenues par ce procédé, il faut reconnaître qu'au point de vue finesse, le film à double émulsion donne une image moins parfaite que la plaque. Cette différence est surtout sensible si l'on agrandit les épreuves (projection). En effet, les deux images recto et verso ne se superposent pas avec une exactitude rigoureuse. Cela tient à la distance qui sépare les deux émulsions, à la rétraction différente des deux couches et aux variations de réduction des grains d'argent.

Pratiquement cette différence est insignifiante ; théoriquement, elle peut prendre une certaine valeur qui

explique pourquoi les projections d'épreuves prises sur film double ne sont jamais aussi nettes que celles provenant de plaques radiographiques ; les images sont moins brillantes, les contours plus flous.

En collaboration avec M. Brunet, ingénieur de la Société Gevaert, nous avons examiné au microscope des coupes de films impressionnés et développés ; elles montrent l'exactitude des indications précédentes. Nous reproduisons sur la planche ci-jointe plusieurs microphotographies de ces coupes, obtenues avec divers grossissements (I, II, III, IV, V). On remarquera l'épaisseur du celluloid par rapport à celle des émulsions, ainsi que la

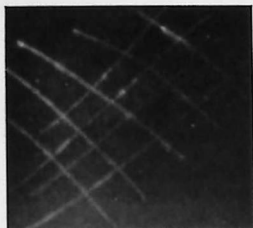


FIG. 41. — Marques de pression glissante.



FIG. 42. — Marque de pliure.

couche intermédiaire entre le support et la gélatine émulsionnée (substratum), trait noir bien visible sur la figure 1. Les couches d'émulsion sont irrégulières ; leur surface seule est réduite : la réduction de l'argent est plus intense sur une face que sur l'autre (couche supérieure). Les grossissements de 600 et de 800 diamètres montrent la répartition des grains et la valeur des réductions d'une seule des deux émulsions. En observant avec attention les diverses reproductions, on saisira la raison du manque de netteté de certains contours sur des radiographies faites avec un film double.

Mais, comme nous l'avons dit plus haut, ce défaut n'est vraiment sensible qu'à l'agrandissement et ne présente pas d'inconvénient sérieux dans la pratique courante. Les immenses avantages du film à double émulsion justifient la généralisation de son emploi.

Film ininflammable. — Pour être complets, nous signalons aussi les films doubles ininflammables dont le support, à base d'acétate de cellulose, ne brûle, sous l'action de la chaleur, qu'avec une courte flamme qui s'éteint toute seule. C'est plutôt une sorte de fusion qu'éprouve le produit.

Les acétates de cellulose, ou mieux les triacétates



FIG. 43. — Marques de pliure mouvante.

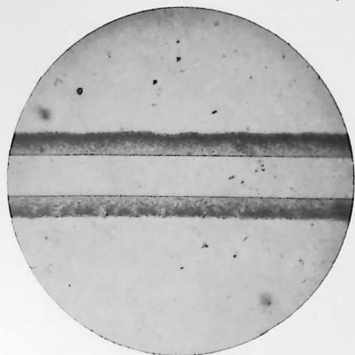


FIG. 44. — Radiographie de côtes ; on voit, en dehors des côtes, une série de croissants dus à des pliures pendant les manipulations.

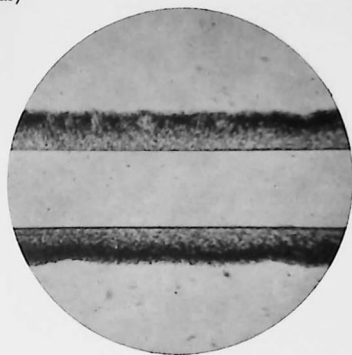
de cellulose, proviennent de la cellulose du bois, ou de celle du coton ; leur structure morphologique rappelle celle de la cellulose employée ; ils sont donc réfractaires aux alcalis et aux acides faibles, ce qui est important pour les opérations photographiques. Malgré les progrès apportés récemment à leur fabrication, le support de ces films n'a pas les qualités du celluloid inflammable ; sa conservation est moins parfaite.

MICROPHOTOGRAPHIES D'UNE COUPE FAITE DANS UN FILM A DOUBLE
EMULSION, APRÈS IMPRESSION PAR LES RAYONS X ET DÉVELOPPEMENT

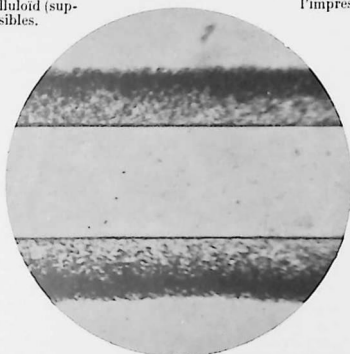
(Double écran renforçateur)



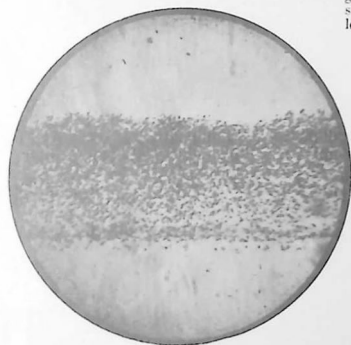
I. — Grossissement — 70 — On voit la couche intermédiaire entre le support proprement dit et la gélatine émulsionnée. Remarquer l'épaisseur du celluloid (support) par rapport à celle des couches sensibles.



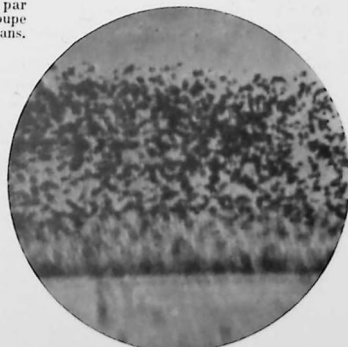
II. — Même coupe, grossissement — 200 — Irrégularité des couches émulsionnées; l'impression est en surface.



III. — Grossissement — 350 — Les grains manquent de netteté, par suite de l'épaisseur de la coupe les plaçant dans différents plans.



V. — Grossissement — 600 — Cette microphotographie montre la structure de la couche supérieure du film, recevant par conséquent la plus forte impression. Remarquer la répartition des grains.



V. — Grossissement — 800 — Couche supérieure du film. On voit l'enchevêtrement des grains dont les images se superposent.

Film dépoli. — La grande transparence des films, comme celle des plaques du reste, nécessite, pour l'examen correct, l'emploi d'un verre dépoli fixé sur un négatoscope. Pour faciliter l'examen direct, certains fabricants ont préparé des films avec support dépoli mécaniquement ou artificiellement par une émulsion opalescente analogue à celle des diapositives sur verre pour projections.

Manipulation des émulsions. — Les plaques et les films demandent les mêmes soins : en les débarrant, ne les saisir que par les bords ou les coins en évitant le contact des doigts avec la couche sensible. On les



FIG. 45. — Bonne manière de tenir un film.

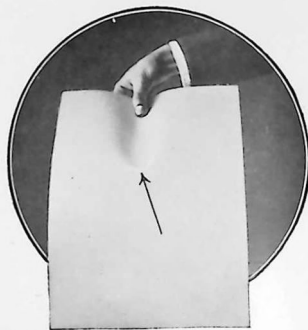


FIG. 46. — Mauvaise manière. La pliure que provoque le pouce donnera, au développement, une lunule comme celle de la fig. 43.

tendra aussi loin que possible de la lumière rouge qui n'est jamais complètement inactinique, pour les grandes sensibilités des émulsions radiographiques.

Les émulsions ne sont pas seulement sensibles aux radiations ; diverses actions mécaniques, telles que la pression simple, la pression glissante (frottement), les froissements, cassures, pliures, amènent les régions affectées à l'état développable. Suivant leur intensité, ces actions mécaniques peuvent, comme la lumière, déterminer un simple voile ou une inversion analogue à celle causée par la solarisation. Les résultats sont du reste différents, suivant que le traumatisme précède ou succède à l'impression. Nous reproduisons ici (fig. 42 et 43), grâce à l'obligeance de la maison Kodak, les principaux types d'images donnés par les pliures, frottements ou manipulations maladroitement, et une de nos radiographies (fig. 44) où s'observent les croissants caractéristiques. Deux figures montrent comment il faut tenir un film pour charger une cassette ou procéder au développement, comment aussi il faut ne pas faire.

Les fabriques sérieuses et réputées livrent les négatifs exempts de poussières ; il est inutile de les épousseter au blaireau, car le frottement pourrait favoriser la production d'effluves, ce qui se traduirait, après développement, par des arborescences en noir. Seuls les écrans et cassettes devront être soigneusement brossés ; les poussières qui se fixent sur eux sont la cause principale des points blancs et des piqûres qui apparaissent sur les négatifs.

Parmi les causes d'altération, il faut signaler les phénomènes électriques qui peuvent se produire, dans des conditions encore mal définies, entre le film et les corps qui viennent à son contact ; le film à double émulsion constitue un véritable condensateur dont le celluloid est le diélectrique.

Conservation des plaques et films. — Les boîtes vierges, ou commencées, seront conservées dans un endroit sec et éloigné du laboratoire où se trouvent les appareils radiogènes. Une bonne précaution consiste à les placer dans une caisse doublée intérieurement d'une feuille de plomb de 2 millimètres à 2 millimètres 1/2 d'épaisseur. Le couvercle, muni de feuillets à recouvrement, est garni de plomb comme la boîte elle-même. Ces précautions sont suffisantes en pratique.

Enfin, il est essentiel (pour les boîtes de plaques et films entamés) de maintenir dans leur emballage initial les négatifs vierges : les plaques couche contre couche et jamais couche contre verre, les films entre les papiers noirs. Ceux-ci sont rendus complètement opaques par un trempage spécial qui a de plus l'avantage, grâce à sa composition chimique, d'empêcher l'altération et la perte de sensibilité des émulsions.

LABORATOIRE

L'agencement du laboratoire ne doit pas être négligé ; pour être parfaite, la pièce doit être spacieuse et bien aérée. Une chambre de 4 m. sur 4 m. 50 permettra de réaliser le maximum de confortable et d'assurer aux manipulations les soins qu'elles exigent.

Si l'étanchéité s'impose d'elle-même, puisque les plaques et films sensibles demandent un inactinisme

absolu, le revêtement des murs est facultatif; peu importe la couleur choisie, mais le gris clair nous paraît préférable. La ventilation de la pièce sera réalisée directement ou mécaniquement.

Un laboratoire bien installé doit comprendre deux parties; l'une réservée aux manipulations photographiques proprement dites, l'autre au chargement et déchargement des châssis. Ces deux parties doivent être éloignées l'une de l'autre, car la moindre goutte d'eau ou de produit chimique tombant sur la surface active d'un écran non lavable, le met définitivement hors d'usage.

Pour les manipulations photographiques le laboratoire comprendra, d'un côté, un grand évier profond, en ciment ou en bois recouvert de plomb, pour recevoir les cuves verticales destinées au développement, fixation et lavage des films et des plaques. D'un autre côté sera installé un évier plat sur lequel on placera les cuvettes, pour les manipulations faites en cuve horizontale. L'évier peut aussi être simplement fait de bois, garni intérieurement de ruberoid (carton goudronné spécial); sur le fond, sera posé un caillebotis pour recevoir les cuvettes. Des robinets d'eau, à col mobile, compléteront l'installation.

La partie destinée au chargement des châssis comprendra une grande table, des rayons et des casiers pour les réserves.

Sur le sol en dallage ou carreaux, on placera un caillebotis. La porte d'entrée sera double, ou mieux, placée à l'extrémité d'un petit vestibule avec chicanes, destinées à supprimer toute arrivée de lumière au moment de l'entrée dans le laboratoire. On peut aussi remplacer les portes par un jeu de chicanes munies de rideaux noirs.

A l'Hôpital Saint-Louis, l'un de nous a fait établir, pour le service des plaques, un guichet automatique à double chatière, qui permet de donner les films vierges et de recevoir les films impressionnés, sans qu'il soit possible à la lumière de pénétrer dans le laboratoire, quelle que soit l'inattention du personnel.

Les flacons renfermant les produits de toute nature seront conservés dans une pièce adjacente et de préférence dans un placard obscur. Les pesées et dissolutions se feront, en tout cas, loin du laboratoire, car les cristaux de diamidophénol, métol, hydroquinone sont de fines aiguilles très légères qui restent en suspension dans l'air et finissent par se déposer sur les émulsions; elles donnent naissance à des points noirs ou comètes n'apparaissant qu'au développement.

Pour la facilité du chargement et de toutes les manipulations, un bon éclairage est recommandé, sans qu'il soit pour cela nécessaire de multiplier les sources lumineuses. Deux bonnes lanternes judicieusement placées suffisent: l'une fixée au-dessus des cuves et de l'évier, l'autre dans la partie opposée, à 50 centimètres au-dessus de la table réservée au chargement. Il est même préférable d'excentrer de 0 m. 50 l'accrochage de la lanterne, afin d'éviter que les rayons lumineux ne tombent directement sur les films.

On attache trop d'importance à l'éclairage du laboratoire et pas assez à la vérification de l'inactinisme de la lumière rouge ou verte utilisée. A clarté égale, deux lampes rouges peuvent avoir des influences différentes; il faut donc les essayer et l'expérience suivante sera concluante:

On choisit une plaque de l'émulsion la plus sensible dont on dispose; on la maintient à 0 m. 30 de la lanterne pendant 2 minutes, mais en prenant la précaution d'en protéger la moitié par un papier noir provenant de l'emballage.

Puis, cette exposition sera suivie d'un développement énergique que l'on prolongera 5 minutes, dans un bain à la température de 15° en été et de 18° en hiver. Si les deux parties de la négative montrent une transparence identique, l'éclairage est parfait; dans le cas contraire, la lanterne doit être modifiée. Il est entendu que ces deux opérations: préparation de la plaque et mise en cuvette, ont été faites dans l'obscurité, la lanterne ne restant allumée que pendant l'exposition.

En résumé et pour éviter toutes chances de voile, nous conseillons encore de prendre les précautions suivantes: pour le chargement des châssis ou des cassettes, tenir les plaques ou les films de façon à éviter que les rayons lumineux provenant de la lanterne ne tombent perpendiculairement sur l'émulsion. Pour cela, on inclinera la négative vierge sur le faisceau lumineux; ainsi il sera réfléchi et ne pénétrera pas dans la couche sensible.

DEVELOPPEMENT

Cuves et cuvettes. — Le développement peut se faire en cuves verticales ou en cuvettes horizontales (fig. 47). Les premières ont l'avantage de réclamer peu de surveillance, de tenir le minimum de place et de permettre

les manipulations sans souillure des doigts, puisque les films ou plaques sont placés dans des cadres-supports (fig. 49) dont la partie supérieure émerge de la cuve. Le révélateur, par sa composition, nécessite l'emploi de l'ébonite qui résiste aux alcalis; le ringage se fait dans une cuve en zinc, le fixation dans une cuve en acier émaillé et les lavages définitifs dans une cuve en zinc munie d'un siphon.

Ce procédé de développement, qui peut s'appeler méthode des quatre cuves, est extrêmement pratique pour le radiologiste qui fait beaucoup de clichés. Il a l'inconvénient de nécessiter une grande quantité de bains; aussi le spécialiste moins occupé peut-il se contenter des cuvettes. Elles ont l'avantage de permettre une plus facile surveillance de l'action des réducteurs.

Révélateurs. — Tous les révélateurs bien préparés sont bons; le meilleur est celui dont on a la pratique; aussi n'est-il pas rare d'entendre condamner certaines formules, déclarées excellentes par ailleurs. On ne peut nier, toutefois, que la qualité d'un cliché correctement posé dépende, en partie, de la façon dont il est

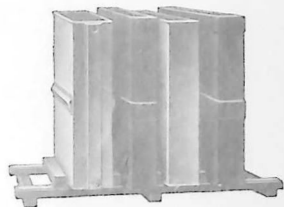


Fig. 47. — Jeu de cuves verticales.

développé. Nous croyons donc utile de nous étendre sur ce sujet et d'indiquer les formules éprouvées par une longue pratique.

Une bonne radiographie se caractérise par de fortes oppositions, sans opacité dans les noirs ; *vigueur extrême sans dureté*. Un tel résultat implique une grande énergie dans l'action réductrice du bain ; un révélateur puissant s'impose donc pour les négatifs, plaques ou films radiographiques.

Il est dépendant essentiel que cette énergie soit dosée, afin de conserver aux grandes ombres une transparence qui en permette la lecture, et aux demi-teintes, les détails suffisants qui n'apparaîtront qu'en *poussant* le développement.

A priori, ces exigences paraissent incompatibles, mais il n'en est rien. Certains produits, comme l'hydroquinone et l'acide pyrogallique, ont tendance, quand ils sont employés seuls et en forte quantité, à exagérer les noirs ; d'autres, comme le métol-génol, le glycin, l'icônogène favorisent, au contraire, la venue des demi-teintes au détriment des opacités.

On conçoit aisément que, par des mélanges appropriés de ces différents produits, les résultats définitifs puissent être variables, toutes choses égales, du reste.

Nous donnerons les formules de réducteurs associés qui nous ont paru les meilleures, mais nous ne conseillons pas les mêmes bains, pour le développement en cuves verticales ou en cuvettes plates.

En effet, pour révéler quelques négatifs, 300 ou 400 centimètres cubes de révélateur suffisent amplement : le surplus de la solution reste en vidange, s'oxyde et devient inutilisable. On ne peut, d'autre part, ne préparer qu'une petite quantité de bain et recommencer les solutions à chaque opération. Une pratique élégante consiste à préparer deux solutions qui sont mélangées au moment de l'usage.

La solution A ne renferme que les réducteurs avec les conservateurs : sulfite, métabisulfite ; la solution B, les alcalis ou oxydants. A l'abri de la lumière, elles peuvent se conserver plusieurs mois, même plusieurs années ; elles sont toujours prêtes à l'emploi, avec la possibilité d'ajouter, en faisant le mélange, plus ou moins d'alcali suivant que le négatif a été plus ou moins posé.

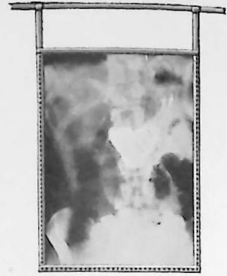


FIG. 48. — Cadre-support pour le développement des films et leurs manipulations.

FORMULES DE RÉVÉLATEURS POUR CUVES VERTICALES

N° 1 POUR CLICHÉS NORMAUX :

Eau.....	1.000 cmc.
Métol ou génol.....	3 gr.
Sulfite de sodium anhydre.....	50 gr.
Hydroquinone.....	12 gr.
Carbonate de sodium cristallisé.....	100 gr.
Bromure de potassium.....	1 gr. 50

N° 2 POUR CLICHÉS TRÈS VIGOUREUX :

Eau.....	1.000 cmc.
Métol.....	1 gr. 50
Sulfite de sodium anhydre.....	40 gr.
Hydroquinone.....	14 gr.
Carbonate de potassium.....	75 gr.
ou Carbonate de sodium cristallisé.....	140 gr.
Bromure de potassium.....	2 gr.

N° 3 POUR CLICHÉS TRÈS DURS :

Eau.....	1.000 cmc.
Sulfite de sodium anhydre.....	40 gr.
Hydroquinone.....	12 gr.
Carbonate de sodium cristallisé.....	160 gr.
Bromure de potassium.....	3 gr.

N° 4 POUR CLICHÉS TRÈS DURS ET DÉVELOPPEMENT RAPIDE :

Eau.....	1.000 cmc.
Sulfite de sodium anhydre.....	50 gr.
Hydroquinone.....	14 gr.
Acide pyrogallique.....	8 gr.
Potasse caustique.....	10 gr.
Bromure de potassium.....	3 gr.

Manipulations photographiques

N° 5 POUR CLICHÉS MOYENS :

Eau.....	1.000 cmc.
Hydroquinone.....	8 gr.
Sulfite de sodium anhydre.....	50 gr.
Iconogène.....	5 gr.
Carbonate de potassium.....	75 gr.
Bromure de potassium.....	3 gr.

N° 6 POUR CLICHÉS TRÈS FINS, A BEAUX CONTRASTES ET BIEN DÉTAILLÉS :

Eau.....	1.000 cmc.
Bisulfite de sodium liquide.....	2 gr.
Métol.....	3 gr.
Sulfite de sodium anhydre.....	50 gr.
Acide pyrogallique.....	5 gr.
Hydroquinone.....	10 gr.
Carbonate de sodium.....	100 gr.
Bromure de potassium.....	3 gr.

N° 7 FORMULE TRÈS ÉNERGIQUE DE RÉVÉLATEUR :

Eau.....	1.000 cmc.
Sulfite de sodium anhydre.....	50 gr.
Ferri cyanure de potassium.....	10 gr.
Hydroquinone.....	15 gr.
Soude caustique.....	12 gr.
Bromure de potassium.....	2 gr.

RÉVÉLATEURS POUR CUVETTES PLATES OU, AU BESOIN, CUVES VERTICALES

N° 8 POUR CLICHÉS NORMAUX :

SOLUTION A		SOLUTION B	
Eau.....	1.000 cmc.	Eau.....	1.000 cmc
Métol.....	5 gr.	Sulfite de sodium anhydre.....	10 gr.
Sulfite de sodium.....	30 gr.	Carbonate de sodium.....	150 gr.
Hydroquinone.....	12 gr.	Bromure de potassium.....	3 gr.

Pour l'usage, prendre 50 cmc. de A et 50 cmc. de B; se rappeler que A donne l'intensité et B l'énergie.
En cas de surexposition, diminuer la quantité de B; pour sous-exposition, forcer en B jusqu'à 60 et 70 cmc. pour 50 cmc. de A.

N° 9 RÉVÉLATEUR ÉNERGIQUE EN DEUX SOLUTIONS :

SOLUTION A		SOLUTION B	
Eau.....	1.000 cmc.	Eau.....	1.000 cmc.
Sulfite de sodium.....	50 gr.	Sulfite de sodium anhydre.....	15 gr.
Pyrocatechine.....	15 gr.	Carbonate de potasse.....	75 gr.
		Bromure de potassium.....	2 gr.

Pour l'usage mêmes observations que pour le N° 8 :
A = 50 cmc. ; B = 50 cmc.

N° 10 POUR CLICHÉS DOUX ET BIEN NUANCÉS :

SOLUTION A		SOLUTION B	
Eau.....	1.000 cmc.	Eau.....	1.000 cmc.
Sulfite anhydre de soude..	20 gr.	Carbonate de potassium.....	150 gr.
Glycine.....	12 gr.		

A = 50 cmc. ; B = 50 cmc.

N° 11 RÉVÉLATEUR EN UNE SEULE SOLUTION, POUR CLICHÉS NORMAUX :

Eau.....	1.000 cmc.
Métoquinone.....	6 gr.
Sulfite de soude anhydre.....	35 gr.
Carbonate de soude cristallisé.....	12 gr.
Bromure de potassium.....	1 gr.

Ce révélateur renferme peu d'alcali et donne d'excellents résultats sans tacher les doigts; pas de voile dichroïque, en cas de sous-exposition.

N° 12. FORMULE DONNANT DES CLICHÉS HARMONIEUX ; DÉVELOPPEMENT RAPIDE
(se conserve 8 à 10 jours en flacons pleins).

Eau.....	1.000 cm.
Sulfite de sodium anhydre.....	35 gr.
Bisulfite de sodium.....	1 cmc.
Diamidophénol.....	10 gr.
Bromure de potassium.....	1 gr.

On peut aussi n'ajouter le réducteur qu'au moment de l'usage et proportionnellement à la quantité de solution utilisée.

Recommandations. — Quelles que soient les solutions choisies, elles seront toujours préparées avec de l'eau bouillie, ou de préférence, de l'eau distillée. Le métol (ou génot) étant insoluble dans les solutions sulfittiques, le dissoudre d'abord complètement, puis ajouter les autres produits ; *décanter* sans jamais filtrer, pour éviter d'oxyder inutilement le bain qui perdrait de son énergie.

La durée normale du développement oscille entre six et dix minutes, mais il faut se rappeler qu'il est de la plus haute importance de maintenir la température des bains à + 16° en été et + 18° ou + 19° en hiver. Que de fois des clichés ont été rebutés pour manque de vigueur et de détails, alors que, traités à la température voulue, ils eussent été, sinon parfaits, du moins satisfaisants !

Dans un bain dépassant + 20° les inconvénients seraient plus graves, puisque la couche gélatinée risquerait, en se ramollissant, de se soulever et pourrait quitter son support ; d'autre part, l'attaque brutale sur une couche ramollie provoque le voile de développement et le cliché se couvre, sans détails.

FIXAGE

Le fixage, qui est la dernière opération que subira le négatif, a une importance plus grande qu'on ne le suppose généralement. On s'en acquitte souvent à la hâte, pour dissoudre le bromure d'argent laissé indemne par les rayons ; cependant de cette opération dépendent la pureté, la transparence de l'image et surtout sa conservation.

Après le développement qui a saturé la gélatine de réducteur et de carbonate, le négatif doit être lavé quelques minutes dans une eau légèrement acidifiée soit par de l'acide acétique, citrique ou tartrique (4 0/0 environ), soit par l'addition de 8 ou 10 cmc. de bisulfite de sodium pour 200 cmc. d'eau ; l'action du révélateur est immédiatement neutralisée et le fixage s'effectue plus vite.

La solution de fixage aura la composition suivante :

Eau.....	1.000 cmc.
Hyposulfite de sodium.....	350 gr.
Bisulfite de soude.....	60 cmc.
Alun de chrome.....	5 gr.

L'alun est dissous à part, dans 100 ou 125 cmc. d'eau, puis ajouté au mélange ; il assure l'insolubilisation de la gélatine en la durcissant et la rend ainsi moins délicate. Le bisulfite n'est pas indispensable, mais il donne plus de transparence aux clichés et facilite l'élimination des sels calcaires.

Le fixage est complet en dix ou quinze minutes ; si la solution est neuve, il n'y a plus qu'à terminer les manipulations par un lavage à l'eau courante ; trois quarts d'heure et même une demi-heure suffisent. Si l'hyposulfite est usagé, un deuxième fixage est nécessaire pour assurer aux négatifs une conservation indéfinie.

Les couches sensibles abandonnant à la solution de fixage les sels d'argent non réduits, il se forme un hyposulfite d'argent ; celui-ci devient un hyposulfite double de sodium et d'argent, produit insoluble dans l'eau et soluble seulement dans un excès d'hyposulfite.

En négligeant de fixer une seconde fois les images qui ne montrent cependant plus d'opalescence, on risque de les retrouver un jour couvertes de sulfurations (taches jaunes) qui les rendront inutilisables.

SÉCHAGE

Le séchage, pourvu qu'il soit effectué dans une pièce bien aérée mais sans poussière, n'offre rien de particulier ; on évitera simplement de provoquer la dessiccation trop rapide par une chaleur excessive et surtout d'approcher les clichés de la source de chaleur, quand certaines parties sont plus longues à sécher ; il en résulterait de larges taches plus foncées, impossibles à faire disparaître.

RENFORCEMENT

Il peut arriver que certaines images, par suite d'un développement trop faible, ou par manque de pose, ne soient pas suffisamment contrastées. Il est facile d'y remédier par un renforcement au mercure ; la formule la plus usitée est la suivante

Manipulations photographiques

N° 1	Eau	500 cmc.
	Bichlorure de mercure	20 gr.
	Chlorure de sodium	10 gr.
	Acide chlorhydrique.....	1 cmc.

Faire blanchir le cliché, le laver à fond (dix minutes environ) puis noircir dans :

N° 2	Eau	500 cmc.
	Ammoniaque	20 cmc.

Laver pendant une demi-heure à l'eau courante.

Deuxième formule :

N° 1	Eau	500 cmc.
	Bichlorure de mercure	20 gr.
	Acide chlorhydrique.....	1 cmc.
	Bromure de potassium.....	5 gr.

Blanchir, laver et noircir dans :

N° 2	Eau	500 cmc.
	Sulfite de soude anhydre	45 gr.

AFFAIBLISSEURS

Au contraire, si les clichés sont trop noirs, trop développés, la lecture en est difficile ; on peut les améliorer dans la solution suivante, qui se préparera au moment de l'emploi, car le mélange de ferricyanure de potassium et d'hyposulfite ne se conserve pas. (On peut toutefois constituer des solutions de réserve qui, séparément, ne s'altèrent pas.)

Eau	1.000 cmc.
Hyposulfite de sodium	60 gr.
Ferricyanure de potassium	3 gr.

Retirer du bain le cliché traité avant la réduction complète, car elle se continue pendant les lavages.

Pour modérer l'action, qui est très rapide, on peut ajouter à la solution 2 à 5 grammes de carbonate de soude ; la formule devient :

Eau	1.000 cmc.
Hyposulfite de sodium	60 gr.
Ferricyanure de potassium	3 gr.
Carbonate de sodium cristallisé.....	2 gr.

Les doses de chacun des produits ne sont pas fixées, elles peuvent varier suivant les résultats cherchés. En diminuant la quantité de ferricyanure, on obtient un affaiblissement général de toute l'épreuve ; au contraire, plus on force en ferricyanure, plus on augmente les contrastes par la réduction des demi-teintes.

L'affaiblisseur aux sels de chrome peut être employé avantageusement, puisque la solution se conserve sans altération, mais les praticiens préfèrent le réducteur précédent dit de Farmer; nous donnons cependant la formule :

Eau	1.000 cmc.
Bichromate de potasse	3 gr.
Acide sulfurique.....	2 cmc.

Les clichés descendent lentement et n'ont besoin, après cette opération, que d'un lavage sommaire.

Il arrive souvent que certaines radiographies sont trop foncées dans les noirs (trop dures), bien que les demi-teintes aient conservé leur transparence. Les réducteurs indiqués plus haut n'auraient d'autre effet que d'exagérer encore ce défaut, conséquence d'une pose trop courte et d'un développement trop prolongé.

Le persulfate d'ammoniaque, en solution faible, a la curieuse propriété d'attaquer l'image en profondeur et seulement sur les parties foncées, avec une sorte d'aversion pour les demi-teintes. Il permet donc d'équilibrer, dans une certaine mesure, les images à contrastes gênants et de les rendre normales.

La solution suivante se prépare au moment de l'emploi :

Eau	500 cmc.
Persulfate d'ammoniaque	15 gr.
Acide azotique	1 cmc.

On surveille l'affaiblissement, puis, le résultat obtenu, le cliché est plongé dans :

Eau	500 cmc.
Sulfite de soude anhydre.....	40 gr.

Après cinq minutes d'immersion, laver à l'eau courante pendant un quart d'heure.

CONSERVATION DES PLAQUES ET DES FILMS

Plaques. — Par un fixage en solution neuve, ou, ce qui vaut mieux, par un double fixage, la durée de conservation des négatifs est illimitée à la condition de les placer verticalement dans des boîtes à rainures, fermant bien. On aura soin de les numéroter. Par un répertoire appliqué sur la face apparente de la boîte il sera facile de retrouver le cliché dont on a besoin. Il va sans dire que le local devra être exempt d'humidité et modérément chauffé en hiver.

Films. — Qu'ils soient à double couche ou à couche unique, le mode de conservation est le même, et diffère complètement de celui des négatifs sur verre. Le verre peut être considéré comme un corps inerte ; il n'en est pas de même des supports souples celluloïd ou ininflammables ; des précautions spéciales sont nécessaires, si on veut éviter des altérations irréparables.

Nous supposons que le fixage a été complet (en une ou deux solutions) et que les lavages ont eu toute l'attention voulue ; dans ces conditions indispensables, les films ne se modifieront plus et il suffira de les placer dans les emballages d'origine, séparés les uns des autres par les papiers noirs dont nous connaissons les avantages. La boîte refermée sera maintenue droite et jamais à plat. Les essais comparatifs que nous avons faits sont concluants : la boîte initiale avec ses emballages isolants à l'intérieur est bien préférable aux dispositifs à rainures et surtout au procédé trop répandu qui consiste à conserver les films à plat, empilés les uns sur les autres, dans des boîtes mal conditionnées. Les films ininflammables paraissent se conserver moins bien que les films ordinaires.

TIRAGE DES POSITIFS

Cette opération se fait aujourd'hui très facilement sur des papiers au bromure d'argent à surface demi-mate (dite velours), ou à couche brillante. Ces derniers donnent plus de profondeur dans les noirs ; ils sont recherchés pour les clichés à grandes oppositions et chargés en détails. Les fabricants, en présence de la grande variété de négatifs, ont préparé des émulsions qui s'adaptent à tous les genres : émulsions douces pour clichés durs, émulsions normales pour clichés de moyenne intensité et émulsions dures pour clichés gris ou faibles. La qualité de l'épreuve dépend, pour un négatif donné, de l'emploi de l'émulsion appropriée à sa caractéristique.

Développement. — Le traitement de ces papiers n'offre rien de particulier ; ils peuvent même être révélés dans le bain ayant servi au développement des films. Toutefois les cuvettes plates sont seules utilisées et les opérations se suivent dans le même ordre que pour les négatifs.

Révélateurs :

FORMULE A		FORMULE B	
Donne des épreuves riches en contrastes.		Donne des épreuves douces, bien détaillées.	
Eau	1.000 cmc.	Eau	1.000 cmc.
Métol	2 gr.	Métol.....	5 gr.
Hydroquinone	4 gr.	Hydroquinone	2 gr.
Sulfite de sodium anhydre....	25 gr.	Sulfite de sodium anhydre.....	20 gr.
Carbonate de sodium cristallisé	70 gr.	Carbonate de potassium	25 gr.
Bromure de potassium	1 gr.	Bromure de potassium	1 gr.
<i>Fixage.</i> — Eau			
	Hyposulfite.....		1.000 cmc.
	Bisulfite.....		250 gr.
			40 cmc.

La durée du fixage doit être de 10 à 15 minutes ; rien n'indique le moment où il est terminé, mais généralement un quart d'heure suffit. Lavages : une heure à l'eau courante.

MONTAGE

Les épreuves peuvent être présentées dans un encartage spécial formant portefeuille. S'il s'agit de les fixer sur un carton rigide, on utilise le montage à sec, au moyen d'adhésifs à la gomme laque et d'une presse à chaud. Le collage à l'amidon n'est plus guère pratiqué, car il a l'inconvénient de gondoler les supports en les incurvant. De plus, la colle d'amidon, par sa mauvaise conservation, provoque souvent l'altération de l'image.

CONSEILS PRATIQUES

POUR LA PRISE DES RADIOGRAPHIES

Quand un sujet se présente pour être radiographié, il faut commencer par l'examiner en médecin et non en radiologiste, si tant est que cette dernière spécialisation puisse s'exercer correctement en dehors de l'autre. On s'efforcera, par un examen clinique attentif, de préciser le diagnostic s'il n'est fait et, en tout cas, de rechercher la ou les incidences qui donneront le maximum de renseignements.

Les radiographies que nous présentons ont été faites dans des conditions bien déterminées, indiquées pour chacune d'elles ; elles serviront de guide, mais n'ont rien d'absolu. En effet, il est souvent impossible de placer un membre fracturé dans la position dite classique ; d'autre part, ce n'est pas toujours cette position qui montre, avec le plus de netteté, les détails des lésions osseuses. C'est donc au médecin-radiologiste (et c'est pour cela que le radiologiste doit être médecin) de déterminer les positions qu'il donnera au membre malade et les incidences sous lesquelles il prendra les radiographies.

Quoi qu'il en soit, il doit être guidé par ce double principe : montrer sous ses aspects les plus instructifs la lésion de l'os ; ne jamais risquer d'aggraver une lésion, sous prétexte de placer le membre dans une attitude voisine de celle qui est classique. Aussi chaque fois qu'il s'écartera de cette position, devra-t-il indiquer exactement la façon dont la radiographie a été prise, renseignement le plus souvent indispensable à une interprétation correcte.

Souvent le médecin-radiologiste fera précéder la radiographie d'un examen radioscopique, véritable mise au point. Cet examen définira les positions les meilleures pour la prise des radiographies. Dans certains cas, où la plus légère variation de position cache un détail net en position correcte, l'emploi du châssis viseur que nous avons décrit, rendra les plus grands services.

Le malade est déshabillé et placé, selon la région à examiner, soit sur la table en décubitus dorsal ou ventral, soit sur un fauteuil approprié, soit sur une chaise à proximité de la table sur laquelle il peut appuyer bras ou main, dans le cas d'exploration du membre supérieur.

Quelle que soit la position choisie, elle doit être telle que le sujet puisse la conserver sans difficulté et surtout sans souffrir. On le soutiendra avec des coussins, on calera le membre malade avec douceur.

Une immobilisation absolue est nécessaire ; elle n'est pas forcément douloureuse ou brutale. Le malade ne doit conserver de l'exploration aucun souvenir pénible.

Le sujet restera en place jusqu'à ce que le radiologiste se soit assuré de la qualité de la radiographie ; on évite ainsi de nouvelles manœuvres, toujours douloureuses.

Dans de nombreux cas, il est imprudent de déplacer un membre fracturé pour procéder à une radiographie de profil, après l'avoir exploré de face. On pourra l'éviter, en faisant tourner l'ampoule d'un angle de 90° ; la plaque est mise contre la face interne du membre malade et on obtient ainsi un profil suffisant, sans provoquer de douleur au sujet.

Depuis l'usage courant des écrans renforçateurs pour les radiographies des régions épaisses, les radiodermites consécutives à des expositions trop longues ou trop répétées ne sont plus à redouter, car la durée des poses a été singulièrement réduite. Cependant, il ne faut pas prolonger inutilement l'exposition ou la répéter, surtout si on opère sans écran renforçateur.

Les meilleures radiographies osseuses sont données par les plaques ou les films utilisés sans écran. L'emploi de la grille anti-diffusante permet d'obtenir des images incomparablement plus belles, dès que la région mesure une certaine épaisseur.

Les écrans renforçateurs sont nécessaires quand l'épaisseur de la région nécessiterait un temps de pose dépassant quelques secondes.

L'écran est un pis aller dont le seul avantage est de réduire la durée de la pose, au détriment de la netteté des images et de leur finesse. Sans inconvénient pour les épreuves des parties molles, ce manque de finesse se manifeste sur les radiographies osseuses.

Un dernier point sur lequel nous voulons attirer l'attention des radiologistes, est le danger que peut présenter la rupture et la chute de la pièce anticathodique des tubes Standard-Coolidge.

La masse de tungstène, portée au rouge vif et parfois au rouge blanc, peut tomber sur le sujet, au-dessus duquel elle se trouve, pendant les plus fréquentes explorations. Il n'est pas douteux, malgré la possibilité de sa désagrégation superficielle au contact de l'air, que, par la quantité de chaleur emmagasinée, elle provoquerait des brûlures graves et même mortelles si elle venait au contact du thorax ou de l'abdomen. Il est prudent, lorsqu'on utilise ces tubes, d'interposer sur le trajet du faisceau, à la sortie du localisateur, une mince lame d'aluminium, doublée, en regard de l'ampoule, d'une ou de deux feuilles de mica ou d'amiante ne contenant pas d'élément opaque. Les tubes à gaz ou les tubes Coolidge à radiateur ne présentent pas cet inconvénient.

Choix du régime de l'ampoule. — Le régime de l'ampoule intervient dans la qualité des clichés radiogra-

priques (contraste et intensité d'impression) par la tension appliquée aux bornes de l'ampoule et la quantité d'électricité (milliampères-seconde) traversant celle-ci.

Pour une tension déterminée, la qualité d'un cliché devra donc être toujours la même, quels que soient l'intensité et le temps de pose employés, à condition que le produit de ces deux facteurs soit constant.

L'intensité choisie est déterminée par la durée maxima que l'on peut accorder à la pose ; le temps doit être suffisamment court pour que l'immobilité du sujet et de la région soit absolue pendant l'exposition. A ce titre, il serait théoriquement avantageux d'utiliser une intensité très élevée, de façon à réduire au minimum la durée de la pose. Malheureusement, ce procédé détériore très vite les ampoules ; celles-ci se fatiguent d'autant moins que la somme d'énergie est répartie sur un temps plus long.

Nous avons étudié précédemment l'influence de la tension sur la valeur du rayonnement, nous n'y reviendrons pas ici. Cependant il faut se souvenir que l'augmentation de la tension entraîne l'augmentation de l'intensité. D'autre part, les rayons pénétrants sont, jusqu'à une certaine valeur, plus « actiniques » que les rayons mous.

La radiographie des os se fera de préférence avec des rayons pénétrants et, à cet effet, on utilisera une tension élevée. Nous conseillons de travailler entre 100 ou 120 kilovolts. On obtiendra ainsi un rendement radiographique excellent, donc une pose courte, sans demander au générateur une puissance dangereuse pour l'ampoule. Ainsi pour une même impression radiographique, la durée de la pose sera incomparablement plus courte au régime de 100 kilovolts, 50 m. A, qu'à celui de 50 kv, 100 m. A.

On a reproché à la méthode des rayons pénétrants de donner moins de détails et moins de finesse : c'est une erreur. Évidemment, sur les clichés les détails de la structure osseuse apparaissent avec moins d'opacité, mais la finesse est peut-être plus grande. La douceur générale du cliché est bien supérieure ; les valeurs sont conservées. L'image des parties molles et des régions de l'os les moins épaisses, conservent leur pureté. En un mot, une radiographie osseuse faite avec des rayons pénétrants (sans écran) présente, si la pose est correcte, toutes les qualités d'un beau négatif, tandis que les radiographies obtenues avec des rayons mous (sous faible tension) prennent souvent, par leur tonalité, les caractères d'un positif surexposé.

Pratiquement, on choisira une tension entre 100 et 120 kilovolts et on la maintiendra constante dans l'ampoule pour toutes les radiographies osseuses. L'intensité sera également déterminée une fois pour toutes. L'étude de l'installation dont on dispose permettra de connaître la valeur optima de celle-ci pour un fonctionnement régulier et stable, c'est-à-dire sans chute de tension du secteur, sans perte de tension dans les transformateurs ou organes de réglage, etc... La distance sera en général de 70 centimètres entre le foyer et la plaque.

Le seul *variable* sera la durée de passage du courant, autrement dit, le facteur temps ; nous verrons plus loin comment il doit être apprécié. La durée de passage du courant dans l'ampoule s'exprime en secondes ou fractions de secondes, mais il n'est pas plus compliqué de le définir en milliampères-secondes, expression qui a l'avantage de faire intervenir la puissance, produit de l'intensité par le temps.

Il est impossible de donner ici des indications plus précises. Le radiologiste doit établir lui-même ses constantes, car elles varient non seulement avec les types d'appareils mais encore d'une installation à l'autre, soit du fait d'une construction non similaire, soit surtout en fonction de la qualité des lignes alimentant l'installation.

Réglage du régime de l'ampoule. — Le réglage du régime de fonctionnement de l'ampoule doit être effectué avec une grande précision, si l'on veut obtenir des résultats constants. La tension sera réglée d'une façon très exacte, puisque son influence est très importante sur le rendement radiographique de l'installation, surtout lorsque cette tension est supérieure à 70 kv.

En ce qui concerne l'intensité, elle sera déterminée en fonction du temps de pose que l'on désire employer, mais l'importance de la précision du réglage de ces deux facteurs est moins grande que celle du réglage de la tension. Autrement dit, pour un régime de fonctionnement déterminé, une même erreur de réglage sur la tension (5 %, par exemple) aura beaucoup plus d'importance que la même erreur, dans la détermination de l'intensité ou du temps de pose.

En raison des grandes distances, foyer-plaque, et des temps de pose très courts que l'on utilise aujourd'hui, le réglage des ampoules est souvent fait à forte puissance.

La lecture des appareils de mesure, dont l'inertie n'est jamais nulle, exige une durée de fonctionnement ordinairement supérieure à celle nécessaire par la prise d'une radiographie. Si l'on ajoute les tâtonnements inhérents à tout réglage, on constate que le travail demandé au tube est plus grand pour le réglage que pour l'utilisation en service. Comme l'une des opérations succède à l'autre, il en résulte une inutile fatigue de l'ampoule, se caractérisant par l'échauffement de l'anticathode et l'arrachement de ses éléments constitutifs.

On évitera ces accidents en observant les recommandations suivantes :

Sur bobine ou contact tournant sans auto-transformateur, on cherchera, une fois pour toutes, le régime pour lequel l'ampoule donne le meilleur rendement (qualité des images, rapidité de pose) et on notera soigneusement les constantes de réglage (rhéostat, chauffage du filament, etc.). Puis, sans rien modifier à l'ampoule et très rapidement, on établira un réglage sous faible intensité, dont on notera aussi les constantes électriques et les conditions de manettes de réglage dans les mêmes positions qu'à l'essai primitif.

Un exemple fera mieux comprendre ce qu'est le réglage à bas régime. Nous choisirons l'appareillage le plus complexe : tube à gaz fonctionnant sur bobine avec interrupteur. Nous supposons que le régime de fonctionnement intensif a été établi préalablement par tâtonnements. Dès qu'il est fixé, nous notons soigneusement le plot du rhéostat primaire où se trouve la manette de réglage. Après avoir coupé le courant sur le transformateur, nous ramenons le rhéostat au quatrième plot par exemple et, sans changer aucun autre facteur, nous fermons le courant. La lecture du milliampèremètre indique par exemple un milliampère et demi. Rapidement, nous rétablissons le régime intensif et nous constatons qu'il est bien celui choisi, quinze milliampères par exemple, avec étincelle

équivalente de vingt centimètres. Nous aurons ainsi établi un rapport pratique entre les valeurs des deux régimes. Nous saurons qu'à un régime réduit déterminé correspond un régime intensif toujours sensiblement le même, à condition que le réglage reste constant dans chaque cas.

Rien n'est plus facile alors que de conserver ou de retrouver le régime de travail. Le réglage de bas régime est établi : la lecture du milliampèremètre indique une intensité de un milliampère seulement ; le tube (à gaz) sera ramolli jusqu'à ce qu'il admette l'intensité de réglage, soit un milliampère et demi. Il suffira alors d'effectuer les manœuvres nécessaires pour passer au réglage intensif ; l'ampoule fonctionnera au régime choisi. On voit que, par ce procédé, tous les réglages se font sans aucune fatigue pour le tube.

Si l'on dispose d'un commutateur tournant, le réglage sera généralement assez simple, surtout si cet appareil est muni d'un compteur relais milliampères-seconde. En effet, avec cet appareil il suffit que l'intensité soit réglée d'une manière très approximative, puisque le compteur détermine le temps de pose, en fonction de l'intensité qui traverse l'ampoule. On aura donc toujours la même quantité de rayonnement, c'est-à-dire une impression photographique toujours égale, quelle que soit l'intensité employée.

D'autre part, le compteur relais milliampères-seconde a la propriété de corriger également les variations de tension qui pourraient se produire au secteur alimentant l'appareil, en modifiant le temps de pose dans le sens et dans la proportion nécessaires pour avoir toujours la même impression photographique.

Avec cet appareil, on n'effectuera pas le réglage de l'ampoule avant chaque radiographie : l'usure sera

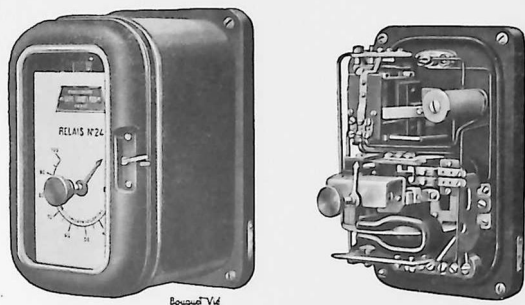


FIG. 49. — Relais milliampères-seconde.

réduite au minimum. On pourra aussi passer instantanément du régime de radioscopie à celui de radiographie, lorsque, avant la radiographie, une mise au point sur l'écran a été nécessaire (fig. 49).

Si le commutateur tournant n'est pas muni de compteur relais milliampères-seconde, le réglage sera moins simple mais cependant relativement facile, si le générateur est à réglage par auto transformateur. En effet, dans ces conditions, les variations d'intensité de l'ampoule n'ont pas de répercussion sur la tension de fonctionnement, ce qui facilite considérablement les manœuvres.

La technique la plus recommandable consiste à régler d'abord le courant dans l'ampoule à la valeur désirée, en utilisant une tension très faible (les premiers plots de réglage de l'auto-transformateur) ; on pourra ainsi aisément régler cette intensité sans trop fatiguer l'ampoule, puisque, en raison de cette basse tension, la puissance qui lui est appliquée est faible.

Après le réglage de cette intensité, on procédera au réglage définitif de la tension en utilisant le plot nécessaire de l'auto-transformateur. Il suffira ensuite, par un essai de courte durée, de vérifier que l'intensité n'a pas varié sensiblement.

La détermination du temps de pose se fera avec un déclencheur aussi précis et aussi fidèle que possible.

Temps de pose. — Il est absolument impossible de donner des indications précises sur la durée d'exposition. Celle-ci, comme nous l'avons dit, varie d'une installation à l'autre et est fonction d'une série de facteurs dont la définition exacte est presque impossible. Les graphiques, les règles à calcul de temps de pose, donnent toujours des renseignements inexacts, puisqu'ils ne peuvent s'appliquer à toutes les installations.

L'établissement des temps de pose doit être fait par chaque radiologiste, pour chacune de ses installations, s'il en possède plusieurs. A cet effet, il fera une série d'essais en notant soigneusement les constantes et pourra ainsi connaître dans quelles conditions le meilleur résultat a été obtenu. Avec un régime donné, on peut calculer approximativement la durée des poses, en prenant pour base le temps nécessaire à la prise d'une bonne radiographie de coude par exemple.

On établit les coefficients qui permettent de passer de cette région à une autre, ils varient évidemment pour chaque membre en fonction de son épaisseur.

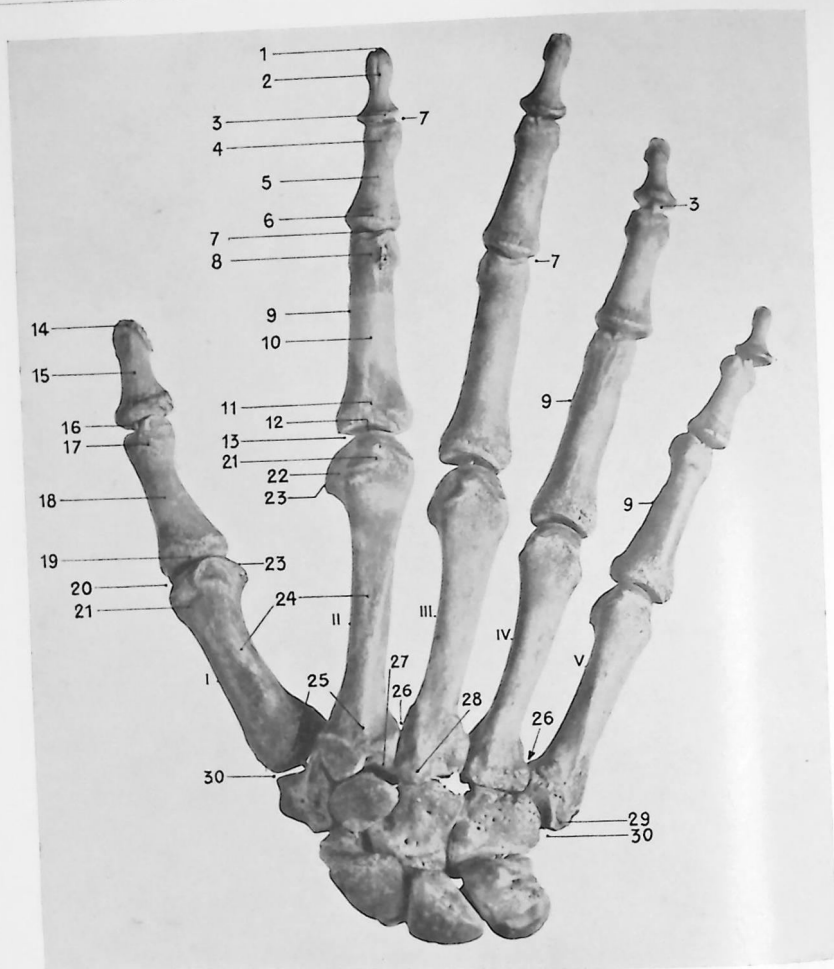
Mais, nous tenons à le répéter, rien ne vaut la table de poses établie par chaque radiologiste pour son installation. Mieux vaut passer une heure à l'établir que de faire de mauvaises épreuves.

DEUXIÈME PARTIE

ATLAS

I

MEMBRE SUPÉRIEUR



Doigts

1. Extrémité libre de la phalange.
2. Corps de la 3^e phalange ou phalange.
3. Double glène de la phalange.
4. Trochlée de la 2^e phalange, et empreinte d'insertion des ligaments latéraux.
5. Corps de la 2^e phalange ou phalange.
6. Glène de la phalange.
7. Articulation interphalange.
8. Trochlée de la 1^{re} phalange et empreinte d'insertion des ligaments latéraux.

**Planche 1-1. MAIN
Photographie d'os secs.**

9. Crêtes latérales pour l'insertion de la glène des fléchisseurs.
10. Corps de la 1^{re} phalange.
11. Extrémité supérieure ou proximale de la 1^{re} phalange.
12. Cavité glénoïde de la 1^{re} phalange et tubérosité pour l'insertion des ligaments latéraux.
13. Articulation métacarpo - phalangienne.
14. Bourrelet osseux en forme de croissant, formant l'extrémité libre de la phalange du pouce.

Pouce

15. 2^e phalange ou phalange du pouce.
16. Double glène de la phalange.
17. Extrémité distale ou inférieure de la 1^{re} phalange avec sa trochlée et ses empreintes d'insertion des ligaments latéraux.
18. Corps de la 1^{re} phalange du pouce.
19. Tête et cavité glénoïde de la 1^{re} phalange.
20. Articulation métacarpo - phalangienne du pouce.

(Pour les autres numéros, voir la figure 6-1, page 54.)

Planche 1.

(Voir figures pages 44, 46 et 47.)

MAIN

Radiographie de face. Côté gauche.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Le sujet est confortablement assis devant la table, le flanc du côté à radiographier en contact avec le bord de celle-ci. L'avant-bras, immobilisé par des sacs de sable, repose en entier sur cette table dont le dessus est, par des coussins, élevé à la hauteur voulue. La paume de la main s'applique sur la plaque; les doigts sont légèrement écartés et le pouce en demi-abduction. C'est la position la plus fréquemment employée et aussi la plus pratique, l'ensemble de la main, du poignet à l'extrémité des doigts, reposant naturellement sur la plaque.

La radiographie de la main peut aussi être faite en supination, sa face dorsale étant au contact de la plaque. Dans ce cas, le bras est en demi-extension et l'avant-bras en supination complète, maintenu soigneusement, comme dans la première position par des bandes ou des sacs de sable. Il est bon de veiller à l'extension de tous les doigts et du pouce en particulier, et même de procéder à leur immobilisation par le moyen d'une bande de toile fine tendue par des poids.

Cette technique est moins recommandée et moins communément employée que la première, la position étant plus difficile à prendre. Elle ne donne pas des renseignements meilleurs, sauf dans quelques lésions de la face dorsale des os de la main.

Point d'incidence :

Anatomique : articulation métacarpo-phalangienne du médius.

Sur le sujet : base du médius.

Rayon-principal : perpendiculaire à la plaque.

Plaque : format 18-24.

NOTE : Lorsque les doigts seuls, ensemble ou isolément, doivent être radiographiés dans toute leur longueur, le point d'incidence normale doit tomber au milieu de la deuxième phalange et une plaque de format 9x12 peut suffire. La position de la main et de l'avant-bras reste la même.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Doigts (1) : Les phalanges des doigts sont vues de face, sauf celles du pouce qui se présentent de 3/4.

1^{re} phalange : le corps est demi-cylindrique, formé d'une épaisse couche de tissu compact entourant un canal médullaire à peine visible, peu développé, et à limites très irrégulières. L'extrémité supérieure ou proximale, ou base, a une cavité glénoïde pour la tête du métacarpien et deux tubercules latéraux, insertion des ligaments latéraux articulaires. L'extrémité inférieure ou distale, ou tête, a une trochlée articulaire, s'étendant vers la face palmaire, encadrée de deux dépressions latérales et de tubercules: empreintes d'insertion des ligaments latéraux articulaires. Ces deux extrémités sont constituées par du tissu spongieux, donnant sur le cliché l'image d'un fin réseau assez régulier, bordé par une mince couche de tissu compact.

2^e phalange : le corps ressemble en raccourci à celui de la première phalange : couche épaisse de tissu compact, cavité médullaire très réduite paraissant même plutôt composée d'un réseau lâche et irrégulier de tissu compact. L'extrémité inférieure ou distale, est semblable à celle de la première phalange, mais l'extrémité supérieure ou proximale présente une surface articulaire à deux versants ou facettes, séparées par une crête mousse : c'est la double cavité glénoïde, en accent circonflexe renversé, qui s'articule avec la première phalange.

3^e phalange : corps très court avec une extrémité supérieure munie d'une double glène et une extrémité inférieure ou distale bordée d'une surface saillante en fer à cheval. Le croissant osseux terminant l'extrémité distale de la troisième phalange a souvent des contours irréguliers, tout en étant normal. Sur le cliché, la troisième phalange présente un réseau osseux serré à l'extrémité supérieure, plus lâche, mais assez régulier à l'extrémité inférieure et dans le corps, sans cavité médullaire. On voit parfois, surtout chez les travailleurs manuels, l'image de l'ongle entourant l'extrémité distale de la troisième phalange.

(1) Pour les métacarpiens et le pouce, voir planches II et III.



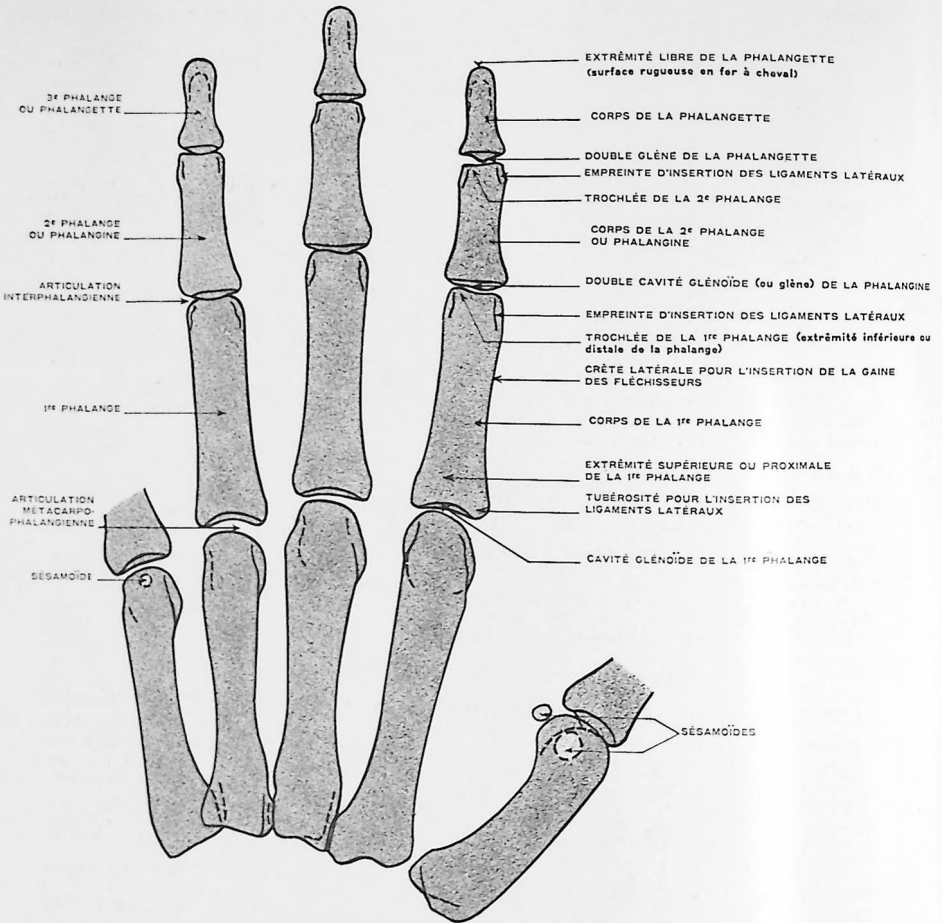


Planche 1-II. Schéma.



Planche 1-III. MAIN

Radiographie de face. Côté gauche.

Face palmaire reposant sur la plaque.

(Adulte)

Voir texte page 45.



Planche 2-I. POUCE

Vu de face.

Face palmaire au contact de la plaque.

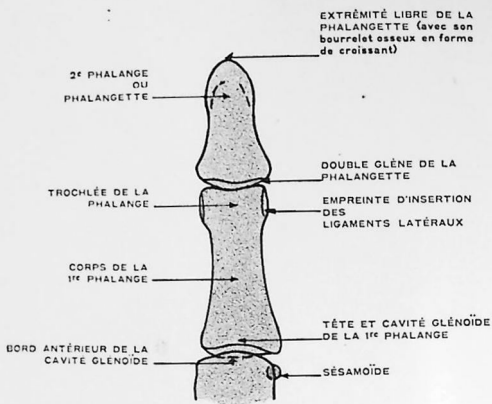


Planche 2-II. Schéma.



Planche 3-I. POUCE ET PREMIER MÉTACARPIEN

Face dorsale au contact de la plaque.

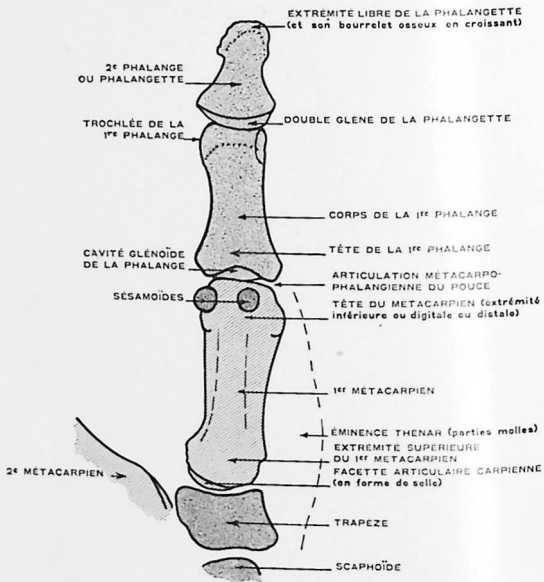


Planche 3-II. Schéma.

Planche 2.

POUCE

Pouce droit vu de face. Face palmaire au contact de la plaque.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Le sujet, assis, saisit à pleine main (le pouce en dessus, bien allongé) un objet plan (boîte de carton, billot de bois) sur lequel est placé le film. On peut aussi lui faire prendre le bord de la table. Ou bien le sujet étant assis et sa main appuyée sur la table par son bord cubital, le pouce en demi-abduction repose bien à plat sur une plaque poussée au contact de sa face palmaire et maintenue dans cette position par des cales (boîte de carton, billot de bois). On peut utiliser un film, plus facile à mettre en place.

Dans ces positions, le pouce est véritablement vu de face, sa face palmaire au contact du cliché. Au contraire, si la main entière est étendue, la paume au contact du cliché (planche 1), le pouce se présente de 3/4.

Ces positions suffisent dans les cas où l'on ne désire explorer que les 1^{re} et 2^e phalanges et l'articulation métacarpo-phalangienne, mais elles ne permettent pas d'obtenir une image utile du 1^{er} métacarpien. Souvent même l'articulation métacarpo-phalangienne est réduite à un fragment de la tête du 1^{er} métacarpien.

Point d'incidence :

Anatomique : articulation phalango-phalangienne. *Sur le sujet :* articulation phalango-phalangienne.

Rayon principal : perpendiculaire à la plaque.

Plaque : format 9×12.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Les caractères radiographiques de la 1^{re} phalange sont les mêmes que ceux qui ont été indiqués pour la 1^{re} phalange des doigts (corps avec couche corticale et cavité médullaire, extrémité supérieure munie d'une cavité glénoïde en cupule régulière, avec tubercules saillants pour les ligaments latéraux et extrémité inférieure avec une trochlée). Ceux de la phalange, ou 2^e phalange du pouce, sont les mêmes que nous avons notés pour la 3^e phalange des doigts : double glène à l'extrémité proximale, corps très court avec réseau osseux serré et bourrelet osseux en croissant à l'extrémité distale ou libre. Ce bourrelet est généralement plus marqué que celui des autres phalanges et à contours plus irréguliers, plus ondulés.

Planche 3.

POUCE ET PREMIER MÉTACARPIEN

Vus de face. Face dorsale au contact du cliché.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Pour obtenir une image telle que celle de la planche 3, dans laquelle on voit les deux phalanges du pouce, le 1^{er} métacarpien et même le trapèze en entier, il faut avoir recours à la position suivante : mettre le bras en extension complète, l'avant-bras dépassant au maximum la pronation et la main continuant ce mouvement de pronation, jusqu'à faire reposer sur la table la face externe de l'index et du 2^e métacarpien. L'avant-bras, la main et les doigts doivent être dans le même alignement. Le pouce, rectiligne, est porté en avant de la face palmaire, en abduction et repose sur le cliché par sa face dorsale, ainsi que le 1^{er} métacarpien. Il faut veiller à ce que l'ongle repose bien à plat sur la plaque. L'éminence hypothénar est portée, le plus possible, hors du champ d'examen.

Point d'incidence :

Anatomique : articulation métacarpo-phalangienne. *Sujet :* articulation métacarpo-phalangienne.

Rayon principal : perpendiculaire à la plaque.

Plaque : format 13×18.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Phalanges : voir planche 2.

1^{er} métacarpien : le corps cylindrique possède un tissu cortical compact, épais et une cavité médullaire assez large. Son extrémité carpienne ou proximale possède une facette articulaire (en forme de selle) convexe dans le sens où l'os est radiographié (concave sur la planche 4 page 50).

L'autre extrémité inférieure, digitale, ou distale, est une tête articulaire à surface arrondie, flanquée de chaque côté d'une dépression et d'un tubercule. Par transparence à travers cette tête, apparaissent les deux **sésamoïdes**, situés à la face palmaire de l'articulation métacarpo-phalangienne du pouce. Ils se présentent sur le cliché sous la forme de petits os arrondis, formés de tissu osseux finement réticulé, entouré d'une mince couche de tissu compact. On note un sésamoïde externe et un interne. L'externe est visible à travers le milieu de la tête sur la planche 3, et l'interne dépasse à demi la face latérale interne de cette tête.

Trapèze : voir planche 8.



Planche 4-I. POUCE ET PREMIER MÉTARCAPIEN
Radiographie de profil. Côté gauche.

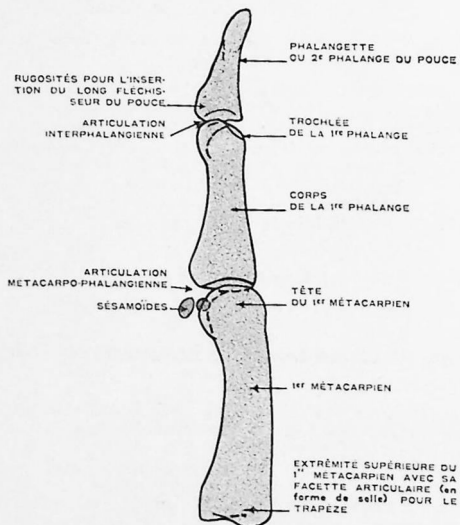


Planche 4-II. Schéma.

Planche 4.

POUCE ET PREMIER MÉTACARPIEN

Radiographie de profil. Côté gauche.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : L'avant-bras, en pronation, repose bien à plat sur la table par sa face palmaire ainsi que le poignet; mais la main ne doit pas être étendue à plat sur le cliché. Sa face palmaire en est, au contraire, éloignée par un léger mouvement de flexion des doigts et le pouce en légère abduction repose sur la cassette porte-film par son bord externe.

Point d'incidence :

Anatomique : articulation métacarpo-phalangienne.

Sur le sujet : articulation métacarpo-phalangienne.

Rayon principal : perpendiculaire à la plaque.

Plaque : format 9×12 et 13×18.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

1^{re} phalange : le corps a une face dorsale rectiligne et une face palmaire concave. Même couche corticale compacte, même canal médullaire irrégulier et petit que sur les vues de face. Les extrémités présentent : la supérieure, sa cavité glénoïde; l'inférieure, sa trochlée dont on voit bien les deux condyles et leur extension vers la face palmaire.

2^e phalange : on retrouve le corps, court, formé d'un reticulum osseux plus ou moins fin. A son extrémité distale ou libre, se montre, de profil, le bourrelet osseux à bords irréguliers. A l'extrémité proximale apparaît surtout la crête mousse dépassant les deux petites cavités glénoïdes, qu'elle sépare sur le squelette et qui sont vues ici par transparence.

1^{er} métacarpien : le corps est limité par un bord postérieur convexe et un bord antérieur ou palmaire fortement concave. Comme sur la vue de face (planche 3) ce corps est composé d'une couche corticale de tissu compact, assez épais, entourant une cavité médullaire assez large, sillonnée de petites travées osseuses d'opacité plus grande et provenant de la couche corticale.

Les extrémités renflées présentent à l'extrémité supérieure : la surface articulaire (en forme de selle) qui sous cette incidence est concave (voir autre incidence, planche 3); et à l'extrémité inférieure ou distale : la trochlée articulaire et les deux petits condyles. Extrémités faites de tissu finement réticulé.

Les **sésamoïdes** se projettent l'un un peu en avant de la trochlée, l'autre à cheval sur son bord. Sous une incidence un peu différente, il se pourrait que l'on fit projeter les deux sésamoïdes hors de la trochlée.



Planche 5-I. PHALANGES. INDEX.
MÉDIUS.

Radiographie de profil.

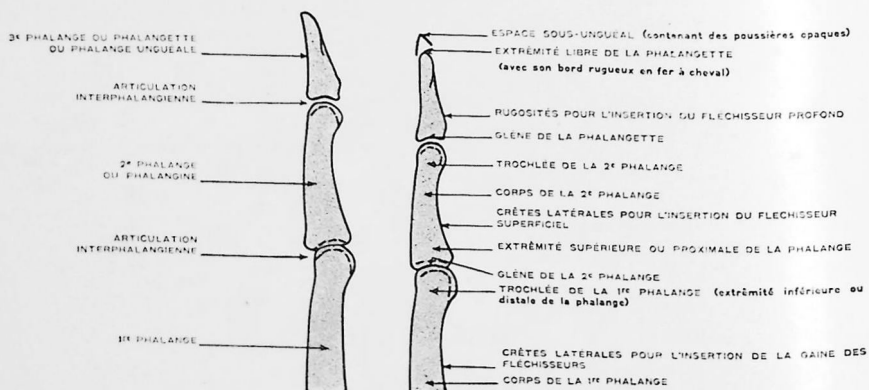


Planche 5-II. Schéma.

Planche 5.

PHALANGES
INDEX, MÉDIUS, ANNULAIRE

Radiographie de profil.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : On peut procéder de deux façons :

Ou bien appliquer la face latérale (interne généralement) du doigt sur le cliché posé au bord de la table, les autres doigts, pliés, étant appuyés contre ce bord lui-même.

Ou bien glisser aussi profondément que possible le cliché dans l'espace interdigital, de telle façon qu'il soit en contact avec la face interne du doigt à examiner. Les autres doigts situés au-dessus du cliché sont fortement fléchis, pour dégager le plus possible celui qui est à radiographier.

Point d'incidence :

Anatomique : milieu de la 2^e phalange.

Sur le sujet : milieu de la 2^e phalange.

Rayon principal : perpendiculaire à la plaque.

Plaque : format 9 × 12.

NOTE : Pour le 5^e doigt, la main repose simplement par le bord cubital sur la table, le petit doigt allongé sur la plaque et les autres doigts fortement pliés. Cette figure n'est pas reproduite ici.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Sur la planche 5, comme sur toutes les radiographies de doigts de profil (1), il manque l'extrémité supérieure ou proximale de la 1^{re} phalange, car l'espace interdigital où la plaque est placée ne s'étend pas jusqu'à l'articulation métacarpo-phalangienne. Si l'on désire d'autres incidences que la vue de face, il faut avoir recours aux positions de 3/4 ou aux positions obliques intermédiaires.

Pour la lecture du cliché, se reporter aux interprétations des planches 1 (doigts de face, page 45) et 4 (pouce de profil, page 51).

(1) Sauf le pouce et le cinquième doigt.

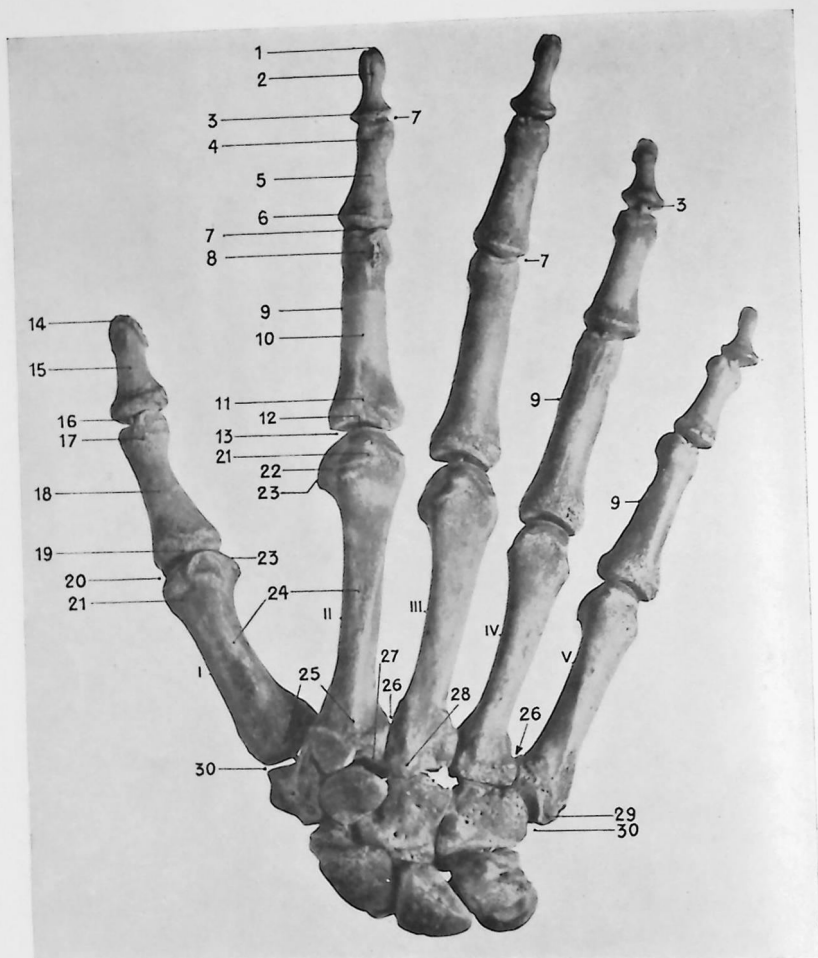


Planche 6-1. MÉTACARPIENS

Photographie d'os secs.

(Pour les numéros de 1 à 20, la légende se trouve page 44.)

13 et 20. Articulations métacarpo-phalangiennes.
 21. Tête du métacarpien.
 22. Dépression et tubercule donnant insertion aux ligaments latéraux de l'articulation métacarpo-phalangienne.

23. Surface articulaire antérieure de la tête.
 24. Corps du métacarpien.
 25. Extrémité sup. du métacarpien.
 26. Articulation intermétacarpienne.

27. Apophyse styloïde du 2^e métacarpien.
 28. Apophyse styloïde du 3^e métacarpien.
 29. Apophyse styloïde du 5^e métacarpien.
 30. Articulation carpo-métacarpienne.

Planche 6.

(Voir figures pages 54, 56 et 57.)

MÉTACARPIENS

Radiographie de face. Côté gauche.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : La position du sujet, de l'avant-bras et de la main est identique à celle qui est décrite page 45 (planche 1), pour la radiographie de la main entière.

Point d'incidence :

Anatomique : milieu du corps du 3^e métacarpien.

Sur le sujet : milieu du dos de la main.

Rayon principal : perpendiculaire à la plaque.

Plaque : format 13 × 18.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Corps du métacarpien : les bords sont parallèles dans le 1/3 moyen, et un peu évasés vers les extrémités. Le corps est composé d'une couche épaisse de tissu cortical compact, circonscrivant un court canal médullaire.

Extrémité supérieure ou proximale : de forme plus ou moins polygonale, avec une facette articulaire pour le carpe et une pour chaque métacarpien voisin. Ces facettes à contours généralement nets ne sont pas absolument planes et s'engrenant avec des contours identiques de la surface articulaire qui leur fait vis-à-vis. Elles sont particulièrement visibles sur la planche 8, page 65.

Extrémité inférieure ou distale : montre sa surface articulaire, arrondie, se prolongeant vers la face palmaire. A travers cette tête, se voient des trainées opaques plus ou moins parallèles qui correspondent aux contours de la face dorsale de la tête, en arrière de la trochlée. L'extrémité inférieure, comme l'extrémité supérieure, se présente sous l'aspect d'un reticulum osseux, fin et régulier, entouré d'une couche de tissu cortical mince, un peu plus accusé au niveau des surfaces articulaires.

Détails particuliers :

a) Le 1^{er} métacarpien n'a pas de facettes latérales ; le 2^e et le 5^e n'en ont qu'une seule.

b) Par ordre de grandeur, les métacarpiens se classent ainsi : le plus grand est le 2^e, puis viennent le 3^e, le 4^e, le 5^e, enfin le 1^{er}, le plus court.

c) L'extrémité proximale du 2^e métacarpien possède (en arrière) une apophyse styloïde se dirigeant vers le grand os (insertion du 1^{er} radial).

d) Le 3^e métacarpien présente également à son extrémité proximale une apophyse styloïde (insertion du 2^e radial).

e) Le 5^e métacarpien a, en dedans (bord cubital), une apophyse styloïde (tendon du muscle cubital postérieur).

f) Trou nourricier des métacarpiens : petit, parfois double, rarement visible.

NOTE, sur la planche 6, la présence des deux sésamoïdes du 1^{er} métacarpien, d'un sésamoïde visible par transparence à travers l'extrémité inférieure du 5^e métacarpien et d'un autre à travers celle du 2^e. Ces derniers sésamoïdes ne sont pas aussi constants que les deux premiers, mais cependant très fréquemment rencontrés. D'autres sésamoïdes peuvent être vus, plus rarement, au niveau des articulations métacarpo-phalangiennes du médius et de l'annulaire ou de l'articulation interphalangiennne du pouce.

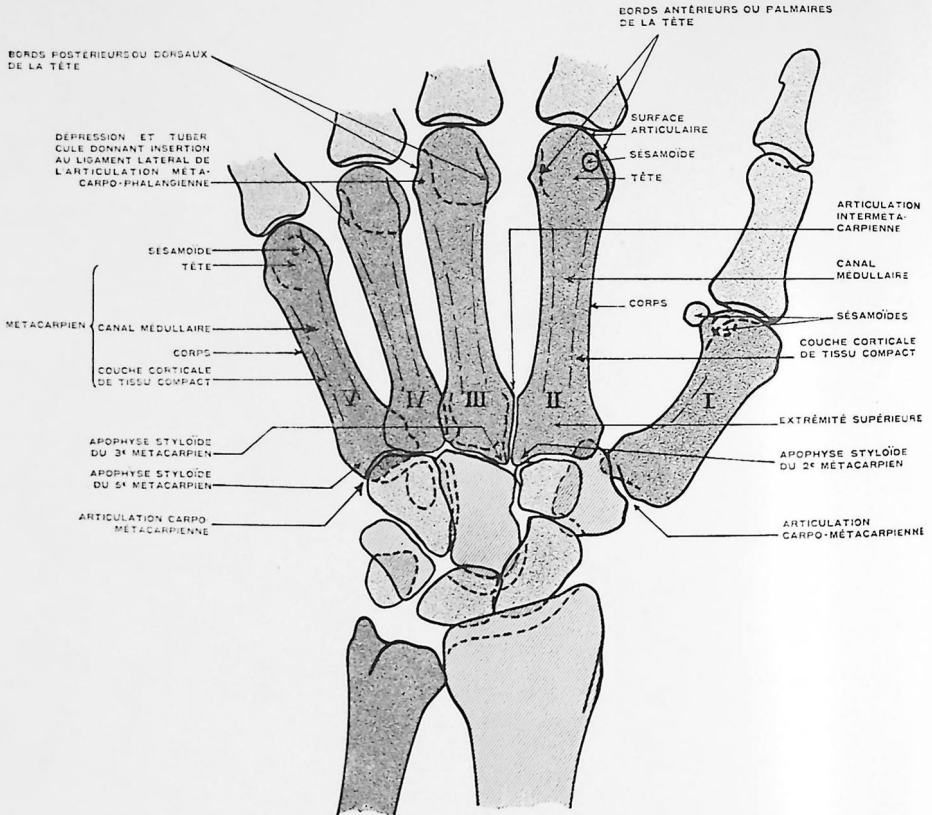


Planche 6-II. Schéma.



Planche 6-III. MÉTACARPIENS
Radiographie de face. Côté gauche.
(Adulte)

Voir texte page 55.



Planche 6-iv. MÉTACARPE et CARPE

Radiographie de face

(Adulte, gigantisme)

MAIN ET POIGNET D'ENFANT

Radiographie de face. Côté gauche.

Face palmaire au contact de la plaque.

(Enfant de 11 ans)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : voir page 45, planche 1.

Il est bon d'immobiliser la main et les doigts de l'enfant par une bande de toile fine tendue par des poids.

Point d'incidence : voir planche 1.**Plaque** : format 9×12 , 13×18 .**NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ**

Phalanges : se développent chacune par deux points d'ossification, un point primitif pour le corps et l'extrémité supérieure ou proximale, apparu au deuxième mois de la vie intra-utérine; un point complémentaire ou épiphysaire pour l'extrémité supérieure, plus ou moins plat pour les premières phalanges, un peu triangulaire pour les 2^{es} et 3^{es} phalanges (deux glènes séparées par la crête mousse). Ce point apparaît vers la sixième année et se soude au corps entre 18 et 20 ans (phalange d'abord, puis 2^e phalange, enfin 1^{re}). [Voir note 1, page 74.]

Métacarpiens : le développement est identique pour les 2^e, 3^e, 4^e et 5^e métacarpiens, mais diffère pour le 1^{er}. Pour les 2^e, 3^e, 4^e et 5^e métacarpiens, le point primitif pour le corps et l'extrémité supérieure ou carpienne est apparu vers le troisième mois de la vie intra-utérine. Le point épiphysaire pour l'extrémité inférieure ou phalangienne apparaît vers la cinquième ou sixième année. C'est une sorte de calotte hémisphérique coiffant plus ou moins le corps. La soudure de ces deux points se fait vers 18 ou 20 ans. Le 1^{er} métacarpien possède deux points également, mais le point complémentaire est pour l'extrémité supérieure ou carpienne et n'apparaît que vers la septième année, tandis que le point primitif forme le corps et l'extrémité inférieure.

Carpe : chaque os possède un point d'ossification (8 points), mais on en a signalé deux pour le scaphoïde et deux pour l'os crochu (apophyse unciforme).

Leur ordre d'apparition est :

Première et troisième année : grand os et os crochu.

Quelques mois plus tard : scaphoïde, semi-lunaire, pyramidal.

Quatrième à cinquième année : trapèze et trapézoïde.

Dixième à seizième année : pisiforme.

Extrémité inférieure des os de l'avant-bras :

a) Radius : un point primitif pour le corps est apparu vers le quarantième jour de la vie intra-utérine. Le point complémentaire ou épiphysaire inférieur apparaît pendant la cinquième année et se soude au précédent vers 20 ou 25 ans.

b) Cubitus : le point primitif pour le corps apparaît au deuxième mois de la vie intra-utérine; le point épiphysaire apparaît de la sixième à la neuvième année et se soude au premier entre 20 et 25 ans (plus tôt chez la femme : 20 à 22 ans).

NOTE : Dans tous les os se développant par un point primitif et un point secondaire ou épiphysaire, existe sur les radiographies une ligne claire ou espace épiphysaire occupé sur le sujet par le cartilage épiphysaire ou de conjugaison. La projection de cet espace épiphysaire donne souvent sur le cliché deux lignes régulières, mais sinueuses et plus ou moins parallèles qu'il ne faudrait pas prendre pour l'image d'une fracture.

Les os du carpe se développent, comme nous venons de le dire, par un seul point d'ossification et sont séparés entre eux par des espaces clairs qui diminuent graduellement à mesure que le sujet avance en âge, pour ne plus être, vers 25 ans, que l'espace articulaire. Chez l'enfant, ces espaces sont occupés par les cartilages englobant les noyaux osseux (seuls visibles sur le cliché) et s'articulant entre eux-mêmes, comme les futurs os du carpe.

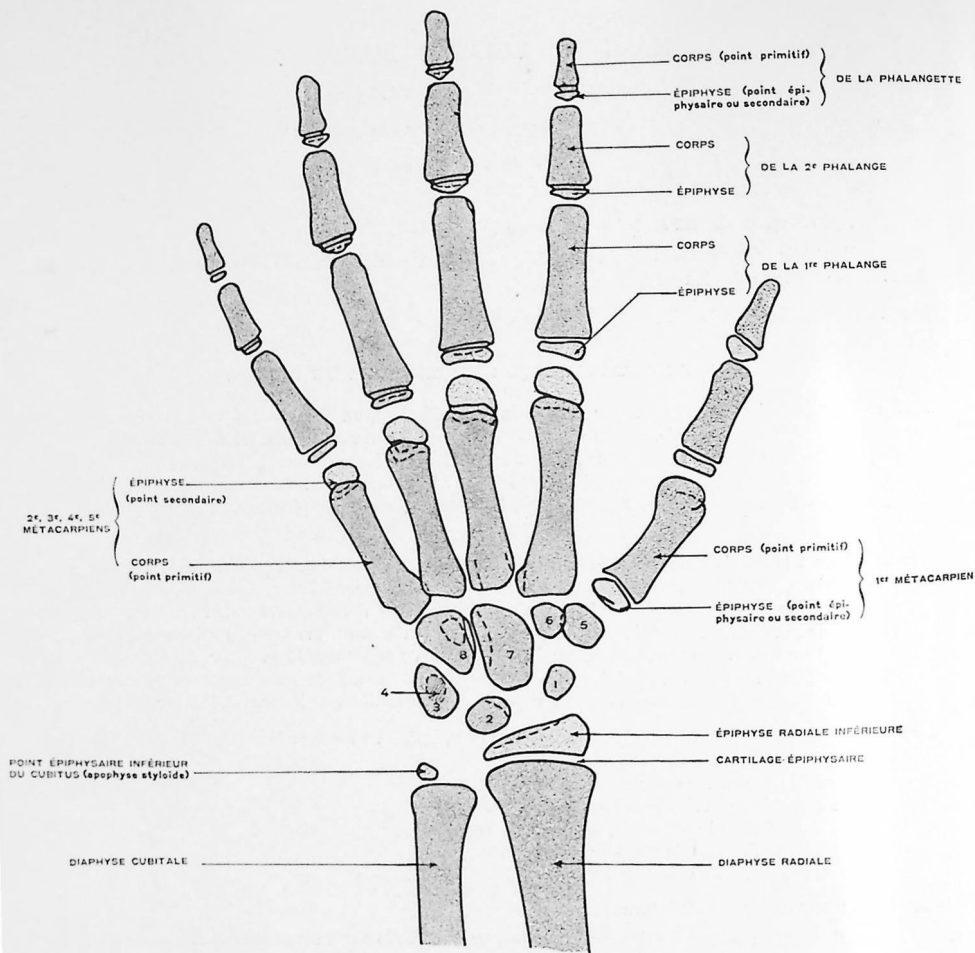


Planche 7-1. Schéma.

1. Scaphoïde.
2. Semi-lunaire.
3. Pyramidal.

4. Le point osseux du pisiforme très peu développé apparait faiblement à travers le pyramidal.
5. Trapeze.

6. Trapézoïde.
7. Grand os.
8. Os crochu (dont on commence à distinguer l'apophyse unciniforme).



Planche 7-II. MAIN ET POIGNET D'ENFANT

Radiographie de face. Côté gauche.

Paume sur la plaque.

(Enfant de 11 ans)

Voir texte page 59.

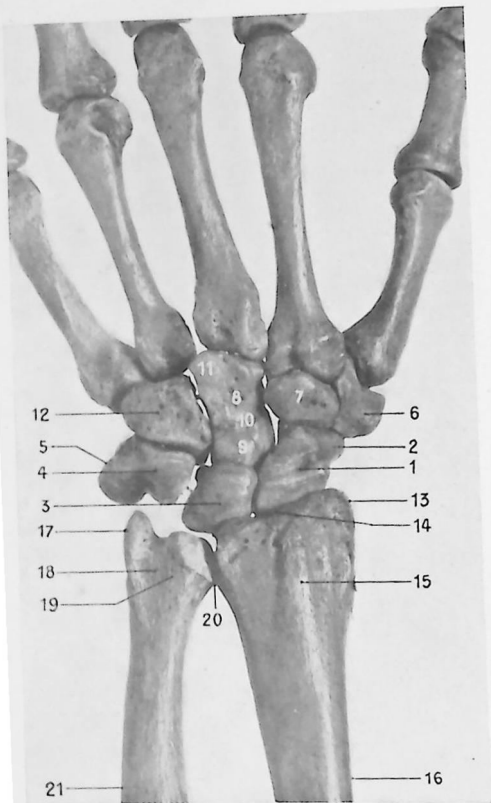


Planche 8-I.

Vue dorsale.

1. Scaphoïde.
2. Tubercule du scaphoïde.
3. Semi-lunaire.
4. Pyramidal.
5. Pisiforme.
6. Trapèze.
7. Trapézoïde.
8. Grand os ; corps.
9. Grand os ; tête.
10. Grand os ; col.

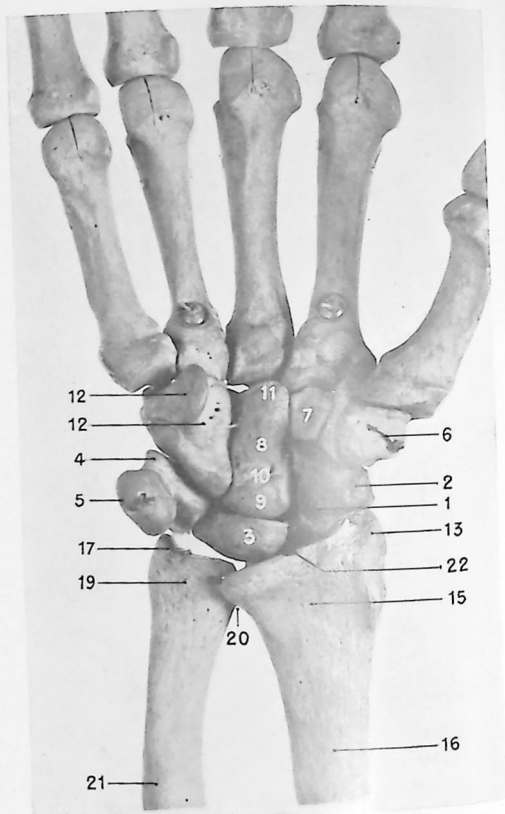


Planche 8-II.

Vue palmaire.

POIGNET. OS DU CARPE

Photographie d'os secs.

11. Grand os ; apophyse s'articulant avec le 4^e métacarpien.
12. Os crochu avec son apophyse unificorme à la face palmaire.
13. Apophyse styloïde du radius.
14. Bord postérieur de la surface articulaire carpienne du radius.
15. Extrémité inférieure du radius.
16. Diaphyse radiale.
17. Apophyse styloïde du cubitus.

18. Gouttière du tendon du muscle cubital postérieur.
19. Extrémité inférieure ou tête du cubitus.
20. Articulation radio-cubitale inférieure.
21. Diaphyse cubitale.
22. Bord antérieur de la surface articulaire carpienne du radius.

OS DU CARPE

Poignet vu de face. Côté gauche.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : L'avant-bras, en pronation et maintenu par des sacs de sable, repose confortablement en entier sur la table. Les doigts sont également immobilisés. Le poignet et la main reposent sur la plaque par leur face palmaire. Dans certains cas, pour que le poignet repose bien à plat sur la plaque, il faut légèrement soulever les doigts.

Le poignet peut également être radiographié en supination, mais comme pour la main, la position est moins naturelle et moins souvent employée.

Point d'incidence :

Anatomique : tête du grand os.

Sur le sujet : milieu du poignet, à 1 cm. au-dessous du milieu de la ligne joignant le pisiforme, au sommet de l'apophyse styloïde radiale; ou encore, le milieu de la ligne joignant les sommets des deux apophyses styloïdes radiale et cubitale.

Plaque : format 13 × 18.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Chaque os du carpe se présente sur le cliché avec l'aspect bien homogène d'un tissu osseux finement réticulé et bordé par une mince couche d'os compact.

I. — 1^{re} rangée du carpe, ou rangée supérieure ou antibrachiale.

Scaphoïde : cet os topographiquement oblique de dedans en dehors et d'arrière en avant, apparaît en raccourci sur le cliché, l'ombre de son tubercule se superposant avec l'image du corps de l'os (voir planche 10, page 72, la façon d'obtenir une image non déformée du scaphoïde).

Son extrémité supérieure est en partie recouverte par le bord supérieur ou dorsal de la surface articulaire inférieure du radius. Comme le montre la planche 8, cette face articulaire du radius possède une facette propre pour le scaphoïde, séparée d'une autre facette pour le semi-lunaire par une petite crête mousse.

NOTE : Le scaphoïde s'articule avec cinq os : radius, semi-lunaire, grand os, trapézoïde et trapèze.

Semi-lunaire : est vu sur le cliché de face, suivant son grand diamètre ; sa face articulaire concave qui présente deux facettes, pour la tête du grand os et l'extrémité supérieure de l'os crochu, est nettement perçue à travers son bord postéro-supérieur. Celui-ci recouvre partiellement le grand os et l'os crochu. Une partie du semi-lunaire se superpose également avec le rebord postérieur de l'extrémité inférieure du radius.

NOTE : Le semi-lunaire s'articule aussi avec cinq os : radius, pyramidal, os crochu, grand os et scaphoïde.

Pyramidal : se présente sous une forme rectangulaire, se confondant en partie avec le pisiforme.

NOTE : Le pyramidal s'articule avec le pisiforme, l'os crochu, et le semi-lunaire. Anatomiquement, il est en contact par sa face supéro-interne avec le fibro-cartilage triangulaire de l'articulation radiocubitale inférieure.

Pisiforme : de face est toujours superposé à l'image du pyramidal et présente une forme arrondie.

NOTE : Il ne s'articule qu'avec le pyramidal et l'incidence de profil du poignet révèle cette articulation (planches 11 et 12).

II. — 2^e rangée du carpe, ou rangée inférieure ou métacarpienne.

Trapèze : présente une facette concave pour l'extrémité supérieure du premier métacarpien et se superpose dans son tiers interne avec la moitié externe de l'ombre du trapézoïde qui anatomiquement lui est en partie postérieure.

NOTE : Le trapèze s'articule avec quatre os : trapézoïde, 2^e et 1^{er} métacarpien et scaphoïde.

(Voir suite du texte pages 64 et 65.)

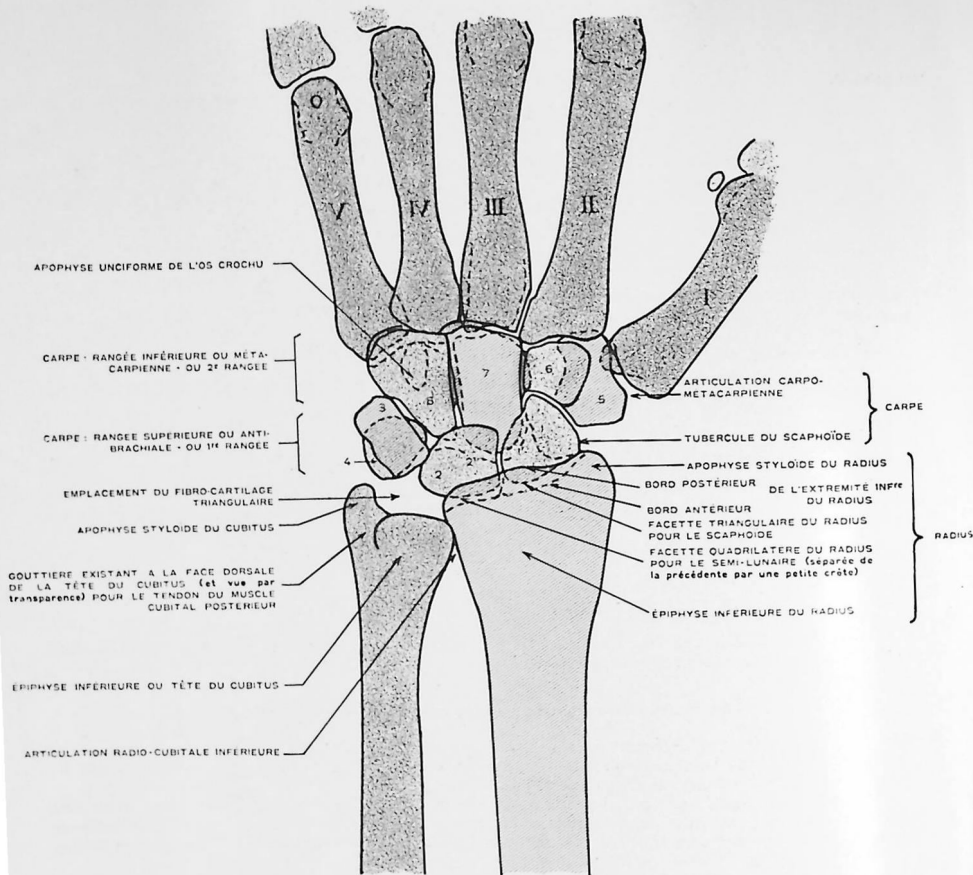


Planche 8-III. Schéma.

Rangée supérieure ou antibrachiale

1. Scaphoïde (ayant ici son tubercule très saillant en avant).
1^{re} Facette interne pour la tête du grand os.
2. Semi-lunaire. 2^e Facette inférieure pour la tête du grand os et l'extrémité supérieure de l'os crochu.
3. Pyramidal.
4. Pisiforme recouvert en partie par le pyramidal.

Rangée inférieure ou métacarpienne

5. Trapèze.
6. Scaphoïde.
7. Grand os.
8. Os crochu avec son apophyse unciforme.

Trapézoïde : possède des contours nets dans sa partie interne, mais dans sa partie externe se superpose au trapèze et est parfois difficile à délimiter (se souvenir qu'il est en contact avec la face dorsale du trapèze).

NOTE : Cet os s'articule avec quatre os : grand os, 2^e métacarpien, trapèze, scaphoïde.

Grand os : le plus volumineux des os du carpe. Anatomiquement et sur le cliché, possède une tête, un corps, un col et une apophyse pour s'articuler avec le 4^e métacarpien. La partie supérieure de la tête se superpose avec le bord du scaphoïde et du semi-lunaire.

NOTE : Le grand os s'articule avec le scaphoïde, le semi-lunaire, l'os crochu, le 4^e, le 3^e, le 2^e métacarpien et le trapézoïde.



Planche 8-IV. **ARTICULATION DU POIGNET ET OS DU CARPE**

Face palmaire au contact de la plaque.
Radiographie de face. Côté droit.

Os crochu : donne une image triangulaire avec, en son centre, une ombre plus dense déterminée par la projection de son apophyse unciforme (située à la face palmaire).

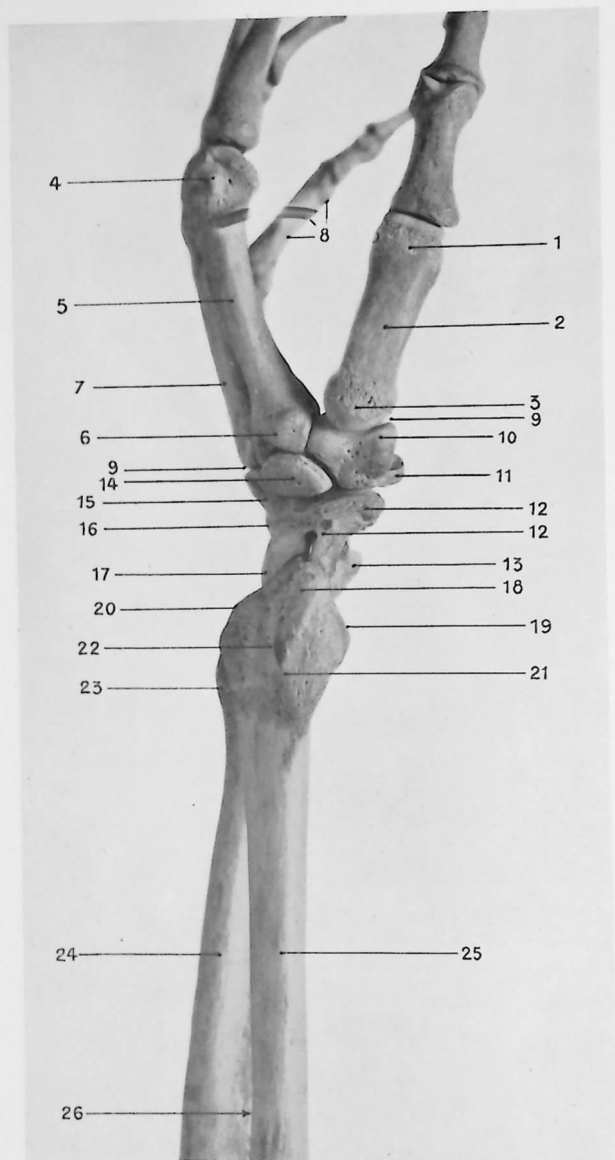
NOTE : Il s'articule avec le pyramidal, le 4^e, le 5^e métacarpien, le grand os et le semi-lunaire.

III

Radius : décrit plus longuement planches 14 et 15, possède une surface articulaire divisée en deux facettes pour le scaphoïde et le semi-lunaire ; la lèvre postérieure ou dorsale descend un peu plus bas que l'antérieure.

Cubitus : son extrémité inférieure est séparée des os du carpe par le fibro-cartilage articulaire cubito-carpien, et offre à considérer sa tête et son apophyse styloïde. Sa tête possède deux surfaces articulaires : l'une terminale pour le fibro-cartilage, l'autre latérale externe pour le radius. Entre la tête et l'apophyse styloïde, on voit, par transparence, la gouttière de la face dorsale de l'os pour le tendon du muscle cubital postérieur.

Le fibro-cartilage articulaire cubito-carpien est invisible sur le cliché, mais donne parfois une ombre de densité osseuse visible entre le pyramidal et l'extrémité inférieure du cubitus.



1. Tête du 1^{er} métacarpien.
2. Corps du 1^{er} métacarpien.
3. Extrémité supérieure du 1^{er} métacarpien.
4. Tête du 2^e métacarpien.
5. Corps du 2^e métacarpien.
6. Extrémité sup. du 2^e métacarpien.
7. Corps du 3^e métacarpien.
8. Phalanges du 5^e doigt.
9. Articulation carpo-métacarpienne.
10. Trapèze.
11. Apophyse unciforme de l'os crochu.
12. Scaphoïde.
- 12'. Tubercule du scaphoïde.
13. Pisiforme.
14. Trapézoïde.
15. Grand os.
16. Os crochu.
17. Semi-lunaire.
18. Apophyse styloïde du radius.
19. Bord antérieur de la surface articulaire du radius.
20. Bord postérieur de la surface articulaire du radius.
21. Extrémité inférieure du radius.
22. Gouttière des radiaux.
23. Extrémité inférieure du cubitus.
24. Diaphyse cubitale.
25. Diaphyse radiale.
26. Espace interosseux.

Planche 9-1. POIGNET ET MÉTACARPIENS

Vus de profil.

Photographie d'os secs placés dans la même position que la radiographie.

POIGNET ET MÉTACARPIENS

Vus de profil. Main gauche.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Le sujet est assis à côté de la table, bien appuyé au dossier de sa chaise. L'avant-bras repose en entier sur la table par son bord cubital, maintenu à l'aide de bandes ou de sacs de sable.

La main et le poignet reposent également par leur bord cubital, le poignet est dans l'alignement de l'avant-bras. Pour empêcher la main et les doigts de remuer ou de trembler, il est bon de faire saisir au sujet entre le pouce, l'index et le médium, soit le coin d'un sac de sable, soit le bord du cylindre localisateur, soit plutôt une sorte de petite potence de bois en forme de T renversé.

Point d'incidence :

Anatomique : 1° Carpe seul : col du grand os.

2° Carpe avec métacarpiens : deuxième articulation carpo-métacarpienne.

Sur le sujet : 1° Poignet seul : 1cm. plus bas que la pointe de l'apophyse styloïde du radius.

2° Poignet et métacarpiens : 3 cm. plus bas que cette pointe.

Plaque : format 13×18 ou 18×24.

NOTE : Il peut être nécessaire de radiographier comparativement les deux poignets ou les deux mains de profil. Dans ce cas, on peut procéder à leur radiographie en un seul temps de la manière suivante : les deux mains sont rapprochées, paume contre paume, doigts joints ou allongés, en attitude de « prière ». Le centrage se fait entre les deux, à hauteur des os à radiographier.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Phalanges ; sont agrandies et un peu déformées par leur éloignement de la plaque, le pouce en particulier, ainsi que le 1^{er} métacarpien.

Métacarpiens : il est pratiquement impossible d'obtenir avec netteté en entier et en profil absolu les métacarpiens, car ces os se superposent toujours plus ou moins. Si l'incidence de face ne suffit pas, il faut recourir à des vues obliques ou de 3/4 (planches 11 et 12, pages 70 et 71) pour les isoler les uns des autres, mais leurs extrémités supérieures ou carpiennes sont toujours confuses. La planche 9 montre le 2^e, 3^e et 4^e métacarpiens superposés, le 5^e est plus distinct avec sa forme un peu arquée vers la face palmaire de la main. Noter son sésamoïde.

Carpe : la lecture d'une radiographie de la région carpienne de profil et l'identification des contours de chaque os sont toujours un peu compliquées, quelle que soit l'excellence du cliché. Un regard sur les divers schémas de la planche 9-11 aidera cette lecture, beaucoup mieux que toute description. Il est bon cependant de commencer l'identification d'un os par le repérage d'une de ses saillies en avant et en arrière et d'en suivre ensuite les contours, en se remémorant l'ostéologie du carpe et les données de la vue de face.

De bas en haut anatomiquement (de haut en bas sur le cliché), font saillie à la face dorsale du poignet :

- la base des 2^e, 3^e et 4^e métacarpiens ;
- la face dorsale de la partie inférieure du corps du grand os ;
- la face dorsale de la moitié supérieure de l'os crochu ;
- la face dorsale du pyramidal ;
- la face dorsale du semi-lunaire ;
- la face dorsale de l'extrémité inférieure du radius.

A la face palmaire, de bas en haut (de haut en bas sur le cliché) :

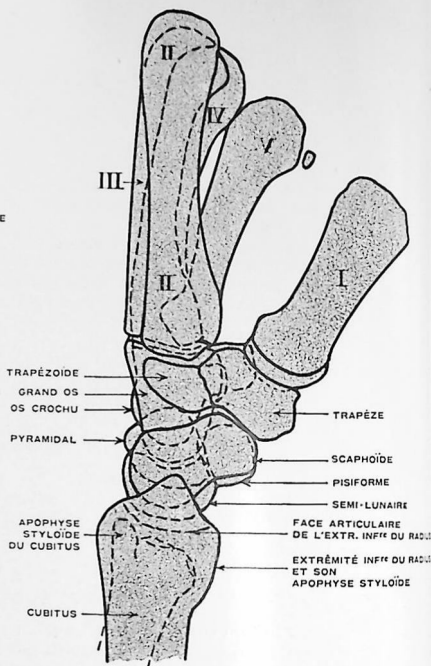
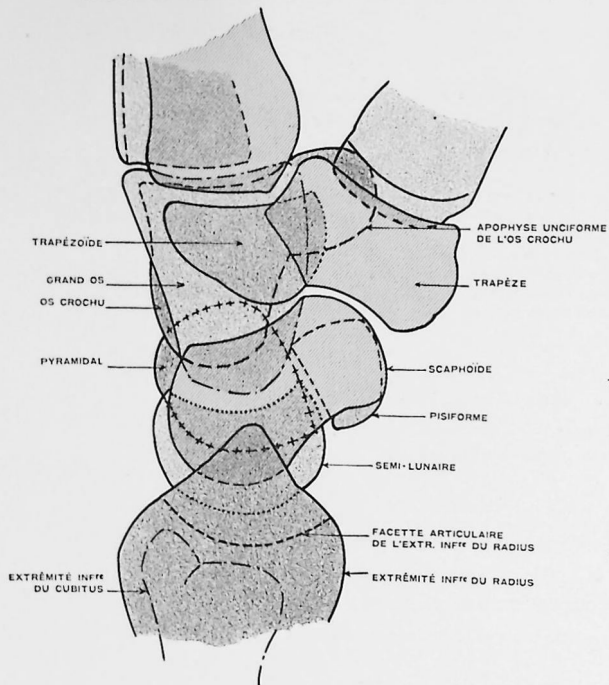
- le bord externe du 1^{er} métacarpien ;
- l'extrémité externe du trapèze ;
- le tubercule du scaphoïde recouvrant en partie le pisiforme ;
- la face antérieure du semi-lunaire ;
- la face antérieure de l'extrémité inférieure du radius.

Le trapézoïde ne fait saillie ni en avant, ni en arrière, mais se projette sur le grand os et le trapèze

L'apophyse unciniforme se projette entre la 1^{re} articulation et les 2^e et 5^e articulations carpo-métacarpiennes à travers l'image de la moitié interne du trapèze.

Les schémas agrandis et grandeur nature complètent cette description.

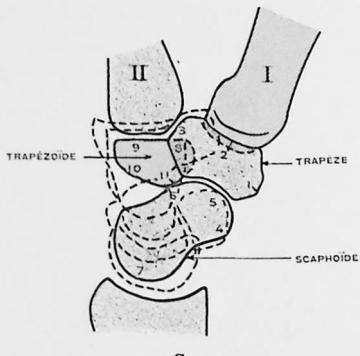
L'apophyse styloïde du radius se projette à travers le semi-lunaire et la moitié supérieure du scaphoïde ; l'extrémité inférieure du cubitus avec son apophyse styloïde est vue par transparence à travers l'extrémité inférieure du radius.



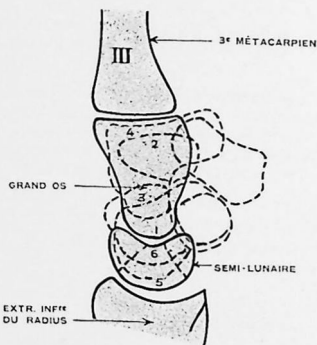
A

B

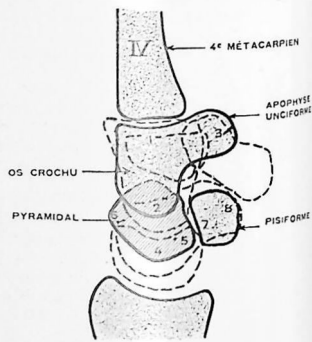
Planche 9-II.



C



D



E

Système du pouce, de Destot.

- Trapèze* : 1. Tubercule ou apophyse.
 2. Facette articulaire pour le 1^{er} métacarpien.
 3. Facette pour le 2^e métacarpien.
Scaphoïde : 4. Tubercule.
 5. Face inf. (articulation avec le trapèze).
 6. Articulation avec le trapèzoïde.
 7. Face supérieure art. (avec le radius).
Trapèzoïde : 8. Facette pour le trapèze.
 9. Facette pour le 2^e métacarpien.
 10. Facette post. non articulaire.
 11. Facette pour le scaphoïde.

Colonne médiane du carpe, de Destot.

- Grand os* : 1. Tête et face art. pour le semi lunaire.
 2. Corps.
 3. Col.
 4. Face inf. articulaire pour les 2^e 3^e 4^e métacarpiens.
Semi-lunaire : 5. Facette supérieure art. pour le radius.
 6. Facette inférieure art. pour le grand os et l'os crochu.

Colonne interne du carpe, de Destot.

- Os crocha* : 1. Face inf. ou base (pour les 4^e et 5^e métacarpiens).
 2. Sommet, 2 facettes articulaires : 1 interne pour le grand os ; 1 externe pour le pyramidal.
 3. Apophyse uniforme.
Pyramidal : 4. Facette sup. pour le cartilage triangulaire.
 5. Facette antérieure articulaire pour le pisiforme.
 6. Face postérieure non articulaire.
Pisiforme : 7. Facette art. pour le pyramidal.
 8. Face ant. convexe, non articulaire.



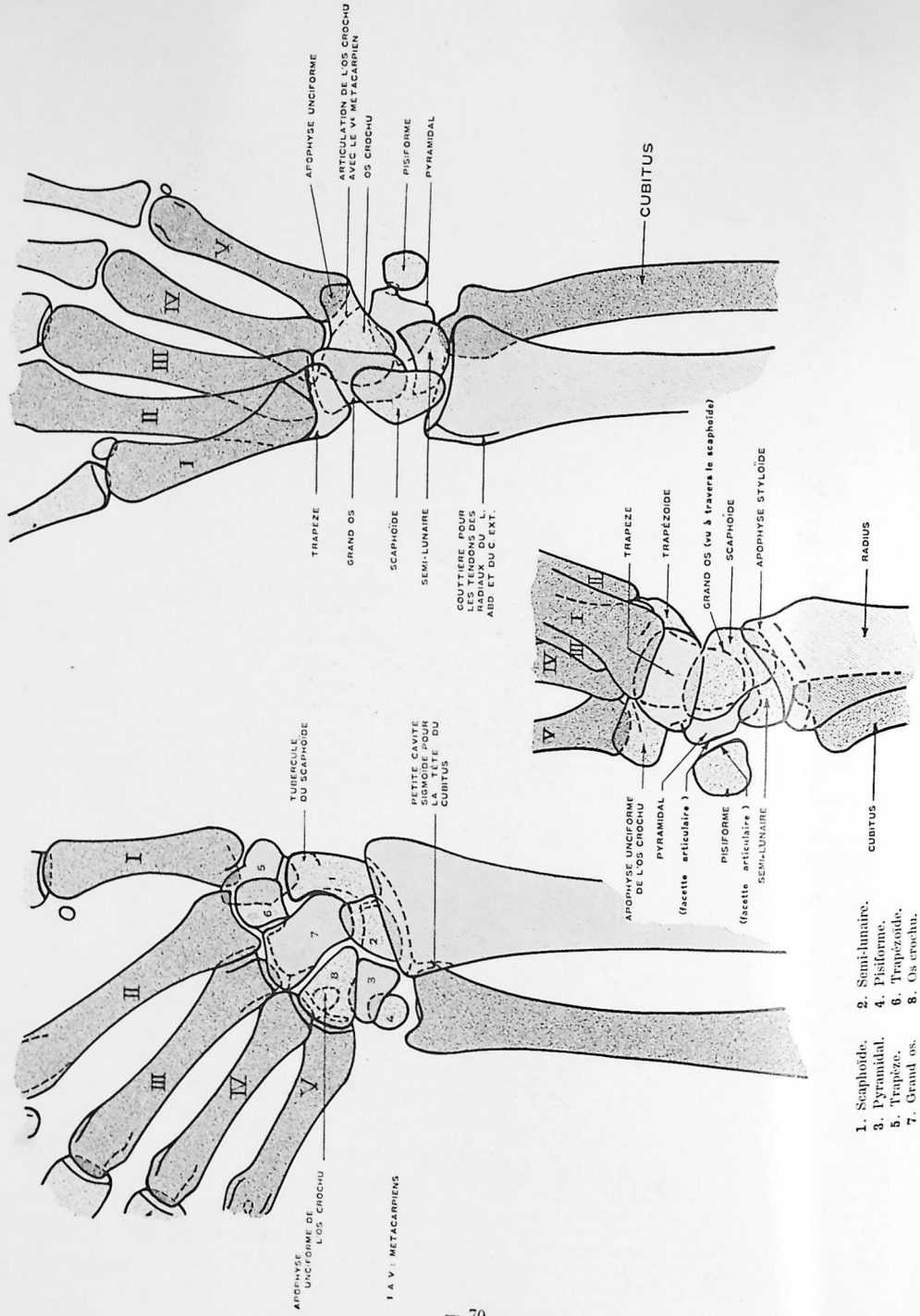
Planche 9-III. **POIGNET ET MÉTACARPIENS**

Bord cubital au contact de la plaque.

Vus de profil par leur bord radial. Côté gauche.

(Adulte)

Voir texte page 67.



APPOFISE UNIFORME DE L'OS CROCHU

I A V METACARRIENS

TUBERCULE DU SCAPHOÏDE

PETITE CAVITE SIGMOÏDE POUR LA TÊTE DU CUBITUS

TRAPÈZE

GRAND OS

SCAPHOÏDE

SEMI-LUNAIRE

GOUTTIERE POUR LES TENDONS DES MUSCLES DU L. ABD. ET DU C. EXT.

AFPOFISE UNIFORME

ARTICULATION DE L'OS CROCHU AVEC LE VI METACARRIEN

OS CROCHU

PISIFORME

PYRAMIDAL

APPOFISE UNIFORME DE L'OS CROCHU (facette articulaire)

PYRAMIDAL

TRAPÈZE

TRAPÉZOÏDE

GRAND OS (vu à travers le scaphoïde)

SCAPHOÏDE

SEMI-LUNAIRE

AFPOFISE STYLOÏDE

CUBITUS

- 1. Scaphoïde.
- 2. Semi-lunaire.
- 3. Pyramidal.
- 4. Pisiforme.
- 5. Trapèze.
- 6. Trapézoïde.
- 7. Grand os.
- 8. Os crochu.

Planche 10-n. Schéma.

Planche 12-n. Schéma.

Planche 14-n. Schéma.

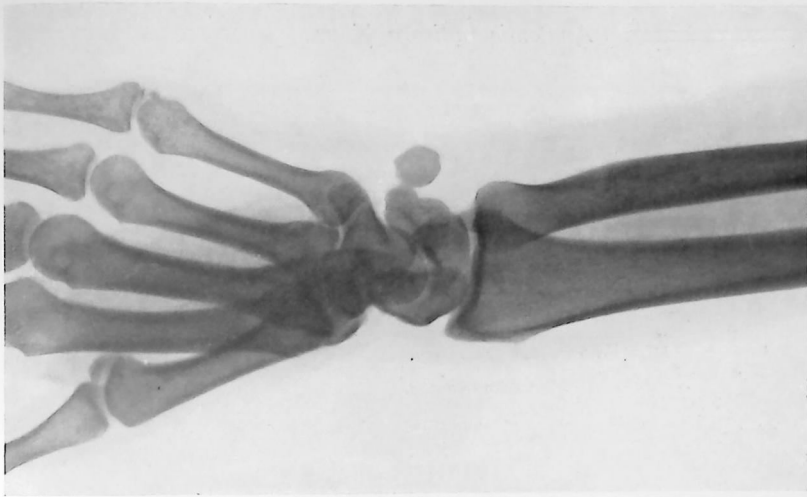


Planche 14-1. Poignet gauche.

POIGNET ET RÉGION MÉTACARPIENNE
 Vus de trois quarts Voir texte pages 72 et 73.



Poignet droit.

Planche 12-1.

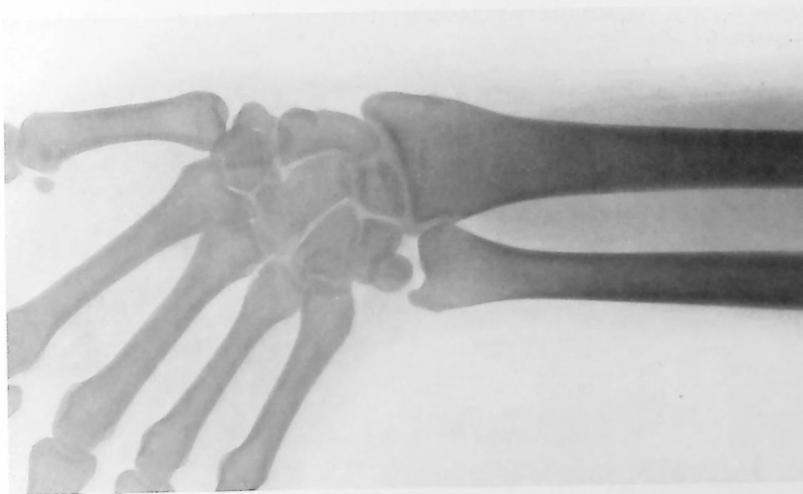


Planche 10-1. **POIGNET EN ABDUCTION FORCÉE**
 Vu de face

POIGNET EN ABDUCTION FORCÉE

Côté gauche.

(Jeune fille)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Le sujet étant assis, l'avant-bras et la main reposent sur la table par leur face palmaire. La main est portée en abduction forcée vers le bord cubital de l'avant-bras et maintenue dans cette position par des sacs de sable posés sur les doigts.

Le **point d'incidence** est le même que pour la radiographie du poignet de face (planche 8).

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Comme le montre la planche 10, cette position ferme la région cubito-carpienne, mais ouvre largement la région radio-carpienne mettant bien en évidence le scaphoïde, le trapèze et le trapézoïde, et les articulations carpo-carpiennes de la moitié externe du carpe.

Remarquer, d'autre part, sur la planche 10, la netteté de la facette articulaire inférieure du radius pour l'articulation radio-cubitale inférieure.

POIGNET ET RÉGION MÉTACARPIENNE

Gauches.

Vus de trois quarts.

(Jeune fille)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Le main, le poignet et l'avant-bras sont en demi-supination, la face dorsale de la moitié cubitale de la main et le dos du 5^e métacarpien étant seuls en contact avec la plaque. Le petit doigt et le 5^e métacarpien sont portés en avant, tandis que le pouce et le 5^e métacarpien sont fortement réclinés en arrière pour dégager la paume de la main.

Point d'incidence :

Anatomique : milieu du poignet.

Sur le sujet : tombe entre l'éminence thénar et hypothénar.

Plaque : format 13×18.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Les 1^{er}, 2^e, 3^e et 4^e métacarpiens sont vus plus ou moins de 3/4, le 5^e est presque de face. Cette position provoque la confusion des trapèze, trapézoïde et grand os, montre sous une nouvelle incidence le scaphoïde et le semi-lunaire, mais surtout dégage nettement l'apophyse unciforme, la 5^e articulation métacarpo-phalangienne, le pyramidal, le pisiforme et leurs articulations propres.

Sur la planche 11, on voit d'autre part les gouttières qui sont creusées dans la face postéro-externe de l'extrémité inférieure du radius pour les tendons des muscles extenseurs (gouttières des radiaux).

POIGNET VU DE TROIS QUARTS

Droit.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Identique à celle décrite ci-dessus avec une incidence légèrement différente et un peu plus proche du profil vrai.

Plaque : format 13×18.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Comparer avec la planche 11 et noter la différence du développement des os du carpe et, en particulier, du pisiforme dans son ensemble, de sa facette articulaire pour le pyramidal, de la facette articulaire de ce dernier. L'apophyse unciforme est également plus développée et aussi plus saillante grâce à l'incidence favorable.

Planche 13.

POIGNET D'ADOLESCENT

Vu de face.

(Jeune homme de 17 ans)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : voir page 63, planche 8.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ (1)

Comparer ce cliché avec les planches 7 et 8.

L'ossification des os du carpe est presque terminée et leur forme presque définitive. Leur structure osseuse, finement réticulée, est bien visible, mais les interlignes carpo-carpiens et carpo-métacarpiens, encore un peu larges, indiquent que le processus d'ossification du carpe n'est pas terminé.

Chaque os apparaît d'ailleurs nettement de ce fait, en particulier le trapézoïde, moins visible généralement chez l'adulte. Il faut remarquer, d'autre part, que le point complémentaire ou distal des métacarpiens (voir 4^e, 5^e) n'est pas encore soudé à la diaphyse et qu'une discrète ligne claire indique le cartilage épiphysaire aminci.

La soudure de l'épiphyse (proximale) du 1^{er} métacarpien est plus avancée, mais la ligne est encore décelable. Enfin, les épiphyses inférieures radiale et cubitale sont séparées du corps des os par une ligne épiphysaire nette.

Les apophyses styloïdes et les facettes articulaires sont déjà bien formées

(1) Le développement des os et l'indication de la date d'apparition ou de soudure de leurs points d'ossification ont été ici empruntés à Testut ou à Poirier. Un atlas, en préparation, sera spécialement consacré à l'étude radiologique du développement du squelette.

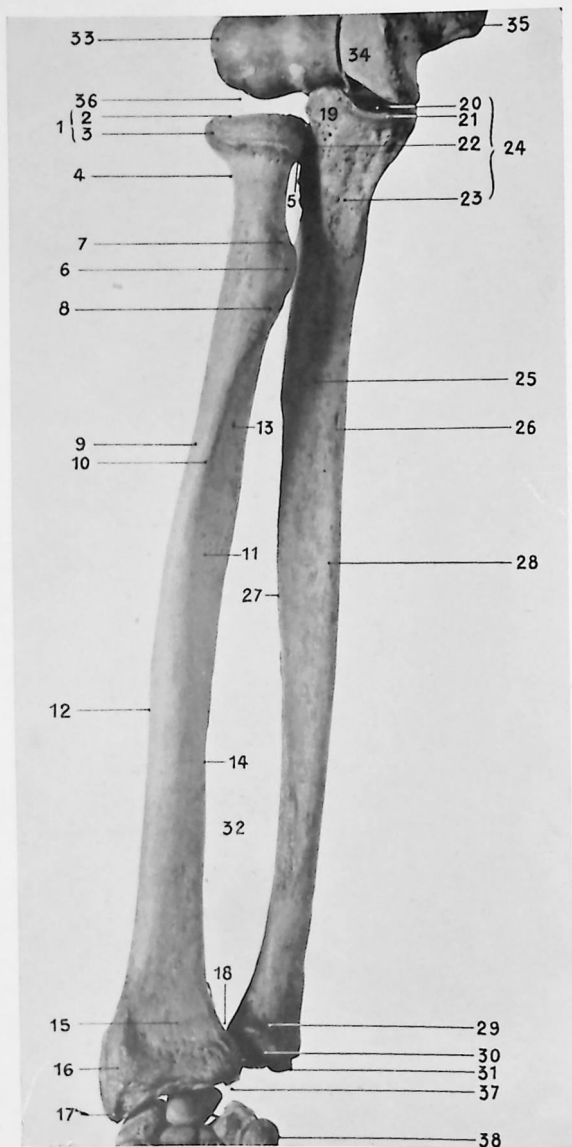


Planche 13. POIGNET D'ADOLESCENT

Radiographie de face.

Face palmaire au contact de la plaque.

(Jeune homme de 17 ans)



Radius

1. Tête du radius.
2. Sa cupule.
3. Son pourtour faisant facette articulaire.
4. Col.
5. Articulation radio-cubitale supérieure.
6. Tubérosité bicipitale.
7. Sa racine supérieure.
8. Sa racine inférieure.
9. Diaphyse du corps du radius.
10. Bord antérieur du radius.
11. Face antérieure du radius.
12. Face externe du radius.
13. Trou nourricier du radius.
14. Bord interne du radius.
15. Extrémité inférieure du radius.
16. Face externe, gouttière des radiaux, etc.
17. Apophyse styloïde du radius.
18. Articulation radio-cubitale inférieure (face int. du radius et cavité sigmoïde).

Cubitus

19. Apophyse coronéoïde.
20. Grande cavité sigmoïde (moitié antérieure).
21. Bord interne de la cavité sigmoïde et de l'apophyse coronéoïde.
22. Petite cavité sigmoïde.
23. Rugosité pour l'insertion du brachial antérieur.
24. Extrémité supérieure.
25. Face antérieure.
26. Trou nourricier.
27. Bord externe.
28. Bord antérieur de la diaphyse.
29. Extrémité inférieure.
30. Tête du cubitus.
31. Apophyse styloïde du cubitus.
32. Espace interosseux.
33. Condyle huméral.
34. Trochlée humérale.
35. Epitrochlée.
36. Articulation du coude.
37. Articulation radio-carpienne.
38. Os du carpe.

Planche 14-1. RADIUS ET CUBITUS

Photographie d'os secs. placés dans la même position que la radiographie.

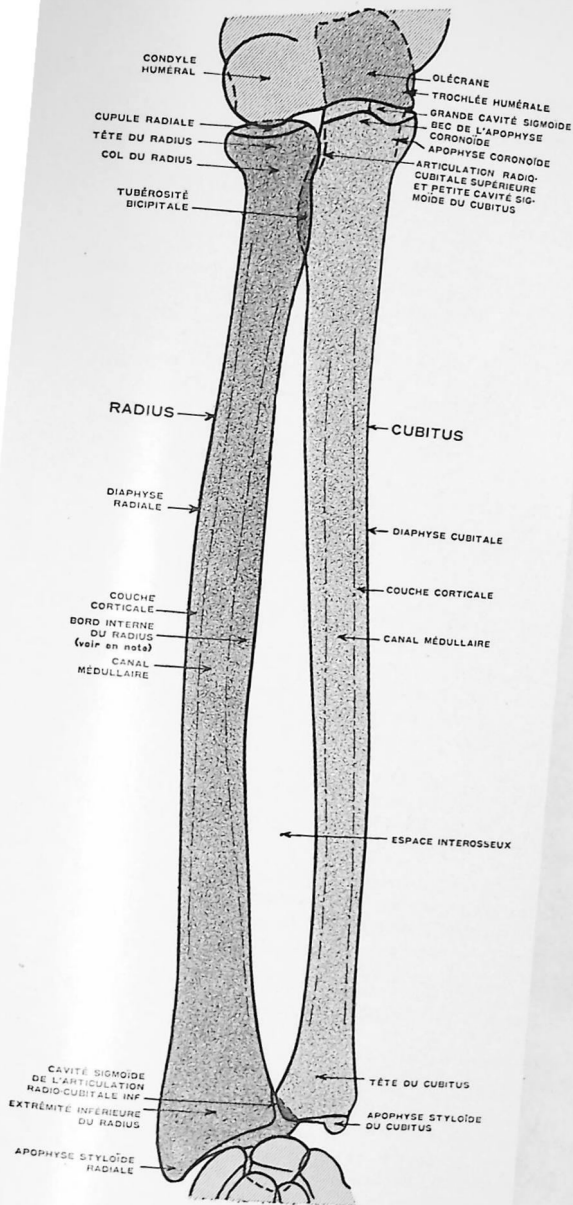


Planche 14-II. Schéma.

NOTE. — Le bord interne du radius donnant insertion au ligament interosseux est mince, tranchant, souvent très développé et irrégulier ; il peut simuler une croissance pathologique.

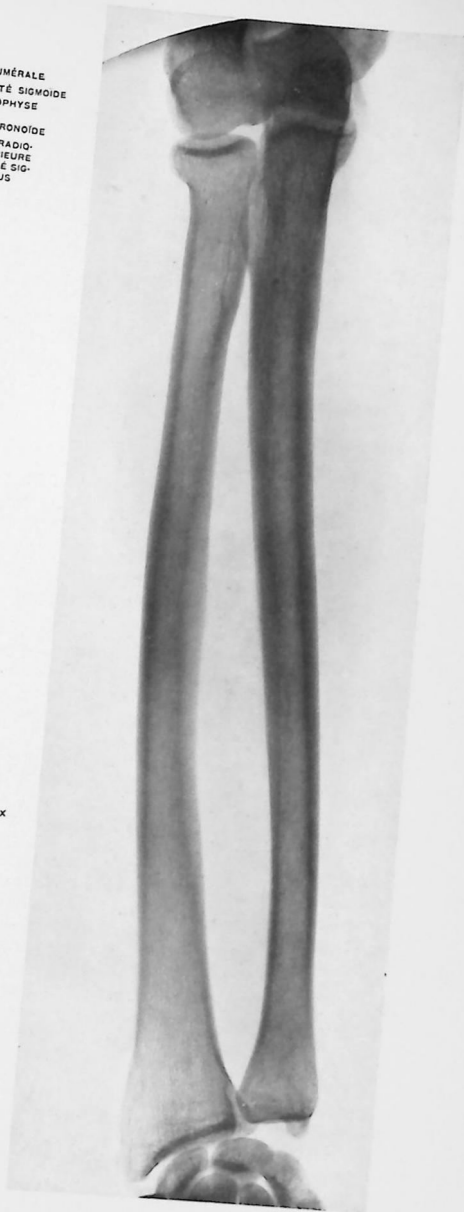


Planche 14-III.

RADIUS ET CUBITUS
Radiographie de face. Côté droit.
Voir texte page 78.

RADIUS ET CUBITUS

Avant-bras en supination, vu par sa face palmaire.

Face dorsale au contact de la plaque.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Le sujet est assis devant la table, le dos bien appuyé. Le siège doit être bas ou le niveau du plan supérieur de la table exhaussé par une caisse de bois ou des boîtes de plaques presque jusqu'à la hauteur de l'épaule. De cette façon, le bras, l'avant-bras et la main, en supination absolue, sont étendus bien horizontalement et dans la plus grande rectitude. La face dorsale de l'avant-bras est en contact avec la plaque. Un sac de sable posé sur la main, un autre sur le bras, un peu au-dessus du coude, maintiennent le membre en supination. Cette contention peut être parfaite par une bande fendue de toile fine entourant l'avant-bras et tendue par des poids à ses extrémités.

Point d'incidence :

Anatomique : milieu de l'espace interosseux.

Sur le sujet : milieu de la face antérieure de l'avant-bras.

Plaque : format 24 × 30 ou 30 × 40 (1).

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Cette extension du membre supérieur entier, son élévation et la position de l'avant-bras et de la main en supination sont nécessaires pour éviter la superposition de l'épiphyse humérale, d'une part, et des os du carpe, de l'autre, aux épiphyses radiale et cubitale et la superposition des extrémités du radius et du cubitus.

Ce mouvement de supination dégage en particulier la cupule radiale et la tubérosité bicipitale, de l'image de l'extrémité supérieure du cubitus.

La comparaison avec la planche 16, pages 82 et 83, montre que cette position en supination est la seule qui permette de radiographier en entier les os de l'avant-bras, dégagés l'un de l'autre et des os voisins. Le radius et le cubitus sont ici, en quelque sorte parallèles, tandis que, sur la planche 16, ils se croisent dans leur moitié supérieure, pouvant ainsi cacher une altération.

Radius : la diaphyse radiale a une courbure légère à concavité tournée vers le cubitus. Elle est bordée d'une couche de tissu osseux compact plus épais dans le tiers moyen et allant en s'amincissant graduellement vers les extrémités. Cette couche de tissu compact, vers le milieu du bord interne de la diaphyse, le long de l'espace interosseux est souvent même plus développée qu'ici. Il ne faut pas prendre ce développement exagéré pour une déformation pathologique.

Entre les deux couches de tissu compact, la diaphyse est creusée d'un canal médullaire nettement indiqué plus étroit à la partie moyenne qu'à ses deux extrémités. Ce canal, en haut, se prolonge jusqu'au col ; en bas, il ne dépasse pas l'union du 1/3 moyen et du 1/3 inférieur.

Les deux épiphyses donnent l'image de tissu spongieux finement réticulé et bordé d'une mince lame de tissu compact, plus marquée au niveau des surfaces articulaires (cupule, facette carpienne, etc.).

Cubitus : la diaphyse cubitale se présente souvent, comme ici, avec une double courbure en S très ouvert.

Elle est bordée d'une couche de tissu osseux compact plus épaisse au 1/3 moyen, plus mince aux extrémités. Son canal médullaire ne dépasse pas, en haut, la base de l'apophyse coronoïde, et en bas, l'union de la zone moyenne avec le quart inférieur. Les extrémités, comme celles du radius, sont faites de tissu spongieux finement réticulé bordé d'une mince couche de tissu compact. En haut, rechercher l'olécrâne par transparence à travers la trochlée humérale.

(1) On peut sur une même plaque prendre la vue de face et celle de profil, en protégeant alternativement une moitié, puis l'autre du cliché, par une plaque épaisse de plomb.

Planche 15.

(Voir figures pages 80 et 81.)

OS DE L'AVANT-BRAS, DE PROFIL

Vu par le bord radial. Avant-bras droit.

Bord cubital au contact du cliché.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Comme dans la planche précédente, n° 14, le sujet doit être assis de telle façon que son bras et son avant-bras soient sur un même plan horizontal. Mais le coude est ici fléchi, l'avant-bras faisant avec le bras un angle obtus très proche de l'angle droit.

La main est tournée le pouce en l'air, et repose sur la table par son bord interne ou cubital ; le poignet est en extension modérée.

L'avant-bras repose sur le cliché par son bord cubital, maintenu par l'immobilisation de la main et du bras.

Point d'incidence :

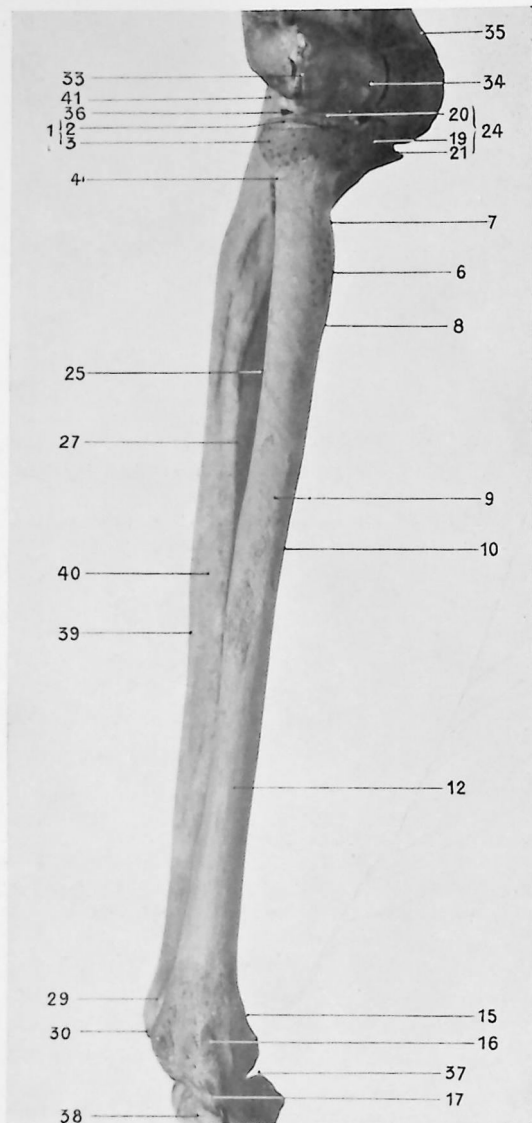
Anatomique : milieu de la diaphyse radiale.

Sur le sujet : milieu du bord radial de l'avant-bras.

Plaque : format 24×30 ou 30×40.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Il vaut mieux ne pas chercher à superposer d'une façon absolue le radius et le cubitus. La planche 15-III montre comment ces deux os sont vus de profil, tout en évitant la confusion de leurs images.



Radius.

(Voir note.)

1. Tête du radius.
2. Sa cupule.
3. Son pourtour faisant facette articulaire.
4. Col.
6. Tubérosité bicipitale.
7. Sa racine supérieure.
8. Sa racine inférieure.
9. Diaphyse ou corps du radius.
10. Bord antérieur du radius.
12. Face externe.
15. Extrémité inf. du radius, face antérieure.
16. Face externe, gouttière des radiaux.
17. Apophyse styloïde du radius.

Cubitus.

19. Apophyse coronoïde.
20. Grande cavité sigmoïde (moitié antérieure).
21. Bord interne de la cavité sigmoïde et de l'apophyse coronoïde.
24. Extrémité supérieure.
25. Face antérieure.
27. Bord externe.
29. Extrémité inférieure
30. Tête du cubitus.
33. Condyle huméral.
34. Trochlée humérale.
35. Épitrochlée.
36. Articulation du coude.
37. Articulation radio-carpienne.
38. Os du carpe.

NOTE : Les numéros qui manquent dans cette légende appartiennent à des détails osseux visibles seulement sur la planche 14-I, page 76.

Planche 15-I. RADIUS ET CUBITUS

Vus de profil.

Photographie d'os secs, placés dans la même position que la radiographie.

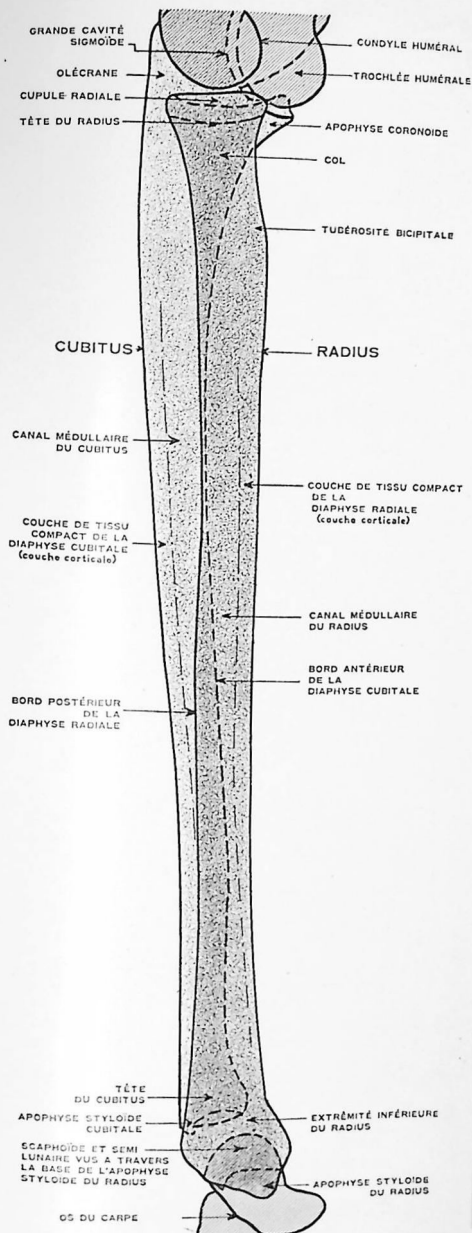


Planche 15-II. Schéma.
Voir texte page 79.



Planche 15-III. RADIUS ET CUBITUS
Radiographie de profil. Côté droit.

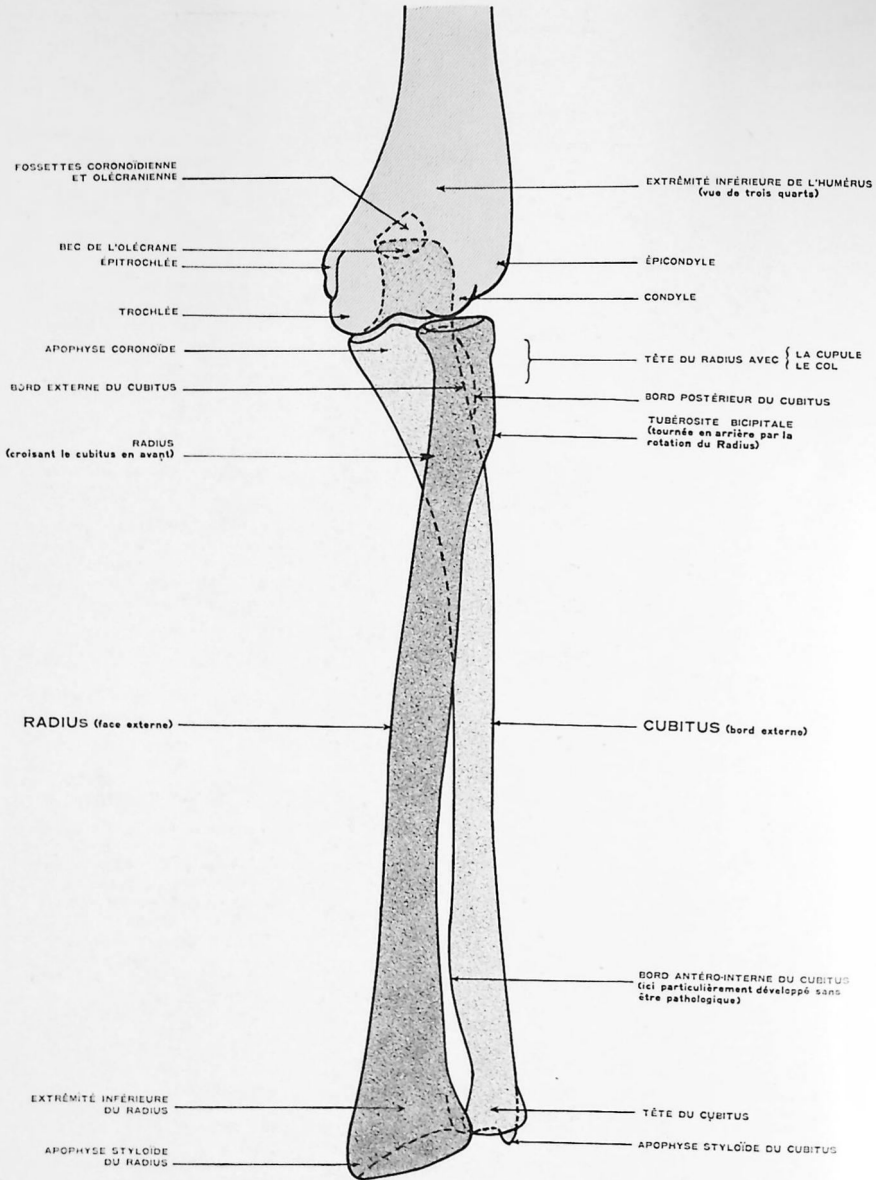


Planche 16-1. Schéma.

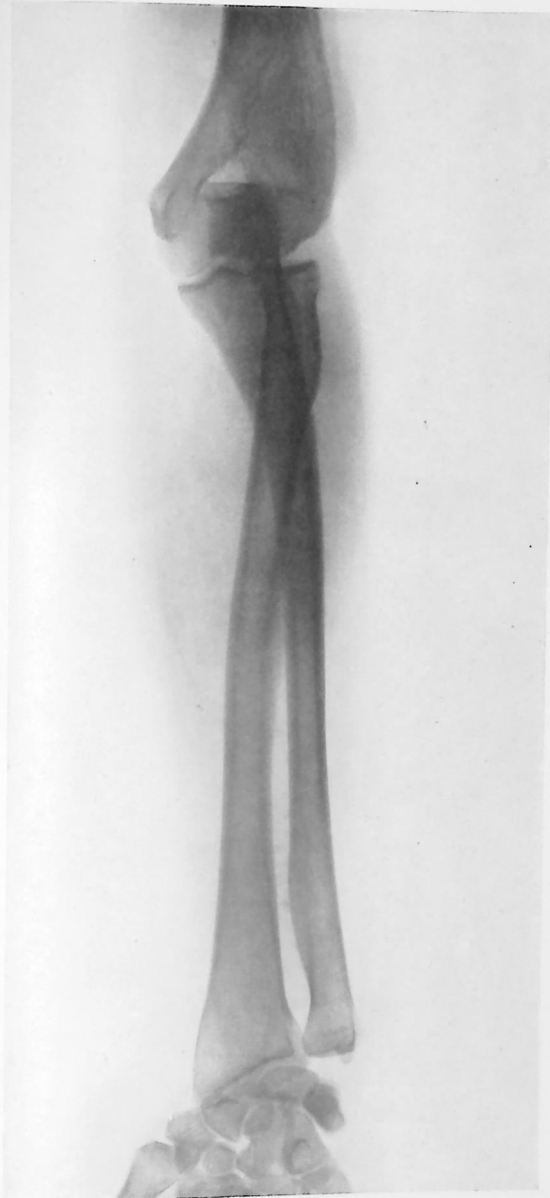


Planche 16.

RADIUS ET CUBITUS

Avant-bras en pronation, vu par la face dorsale.

Olécrâne contre la plaque.

Côté gauche.

(Jeune fille)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE

La position du sujet assis sur un siège bas est semblable à celle recommandée planche 14 : le bras et le coude sont à la hauteur de l'épaule, reposant horizontalement sur la table, par leur face dorsale. Mais l'avant-bras est en pronation et la face palmaire de la main en dessous. Veiller à ce que l'extrémité inférieure de l'humérus repose bien sur la plaque sur la fossette olécrânienne et que seul l'avant-bras accomplisse le mouvement de pronation. Ce mouvement de torsion de l'avant-bras n'est pas extrêmement facile à exécuter. Il est bon de le maintenir par des sacs de sable posés sur le dos de la main et le bras.

Point d'incidence

Anatomique : milieu des diaphyses radiale et cubitale.

Sur le sujet : milieu de la face dorsale de l'avant-bras.

Plaque : format 24 × 30 ou 30 × 40.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU GLICHÉ

Ce cliché est plutôt destiné à montrer combien l'étude de la moitié supérieure des deux os, radius et cubitus, est plus difficile que sur la planche 14. Non seulement les deux os se croisent et se confondent, même sur un excellent cliché, mais les rapports normaux des os ont changé, eux aussi. Le mouvement de pronation a fait tourner le radius sur lui-même, ainsi que l'indique la tubérosité bicapitale placée en arrière et presque en dehors, et l'apophyse styloïde radiale tournée du côté de l'épitrachée. L'espace interosseux est réduit de 3/4. C'est donc une position non classique des os de l'avant-bras qu'il faut bien connaître sous peine d'exposer à des erreurs d'interprétation.

Planche 16-II. RADIUS ET CUBITUS. AVANT-BRAS EN PRONATION

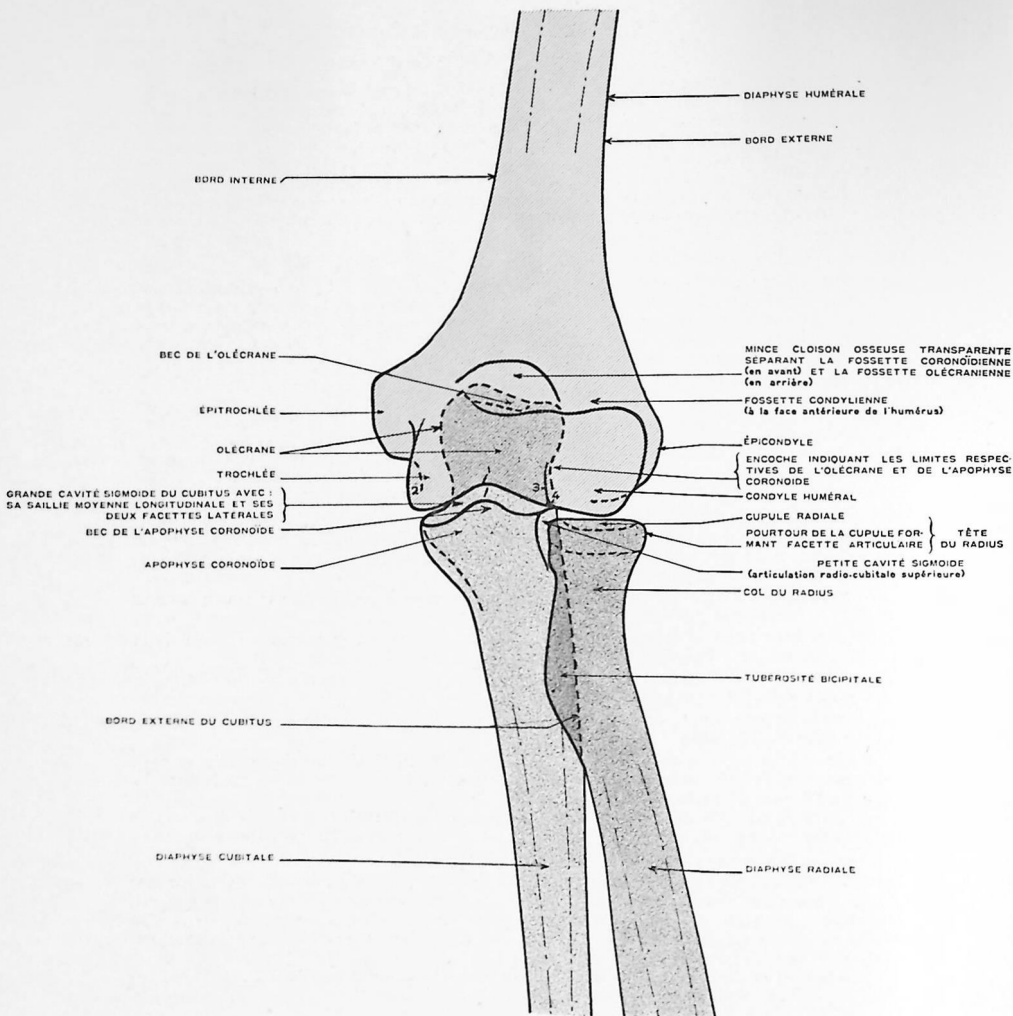


Planche 17-II. Schéma.

1. Gorge de la trochlée humérale.
2. Lèvre interne de la trochlée humérale.
3. Lèvre externe de la trochlée humérale.
4. Gouttière condylo-trochléenne.



Planche 17-III. ARTICULATION DU COUDE

Radiographie de face. Côté gauche.

Olécrâne au contact de la plaque.

(Adulte)

Voir texte page 85.

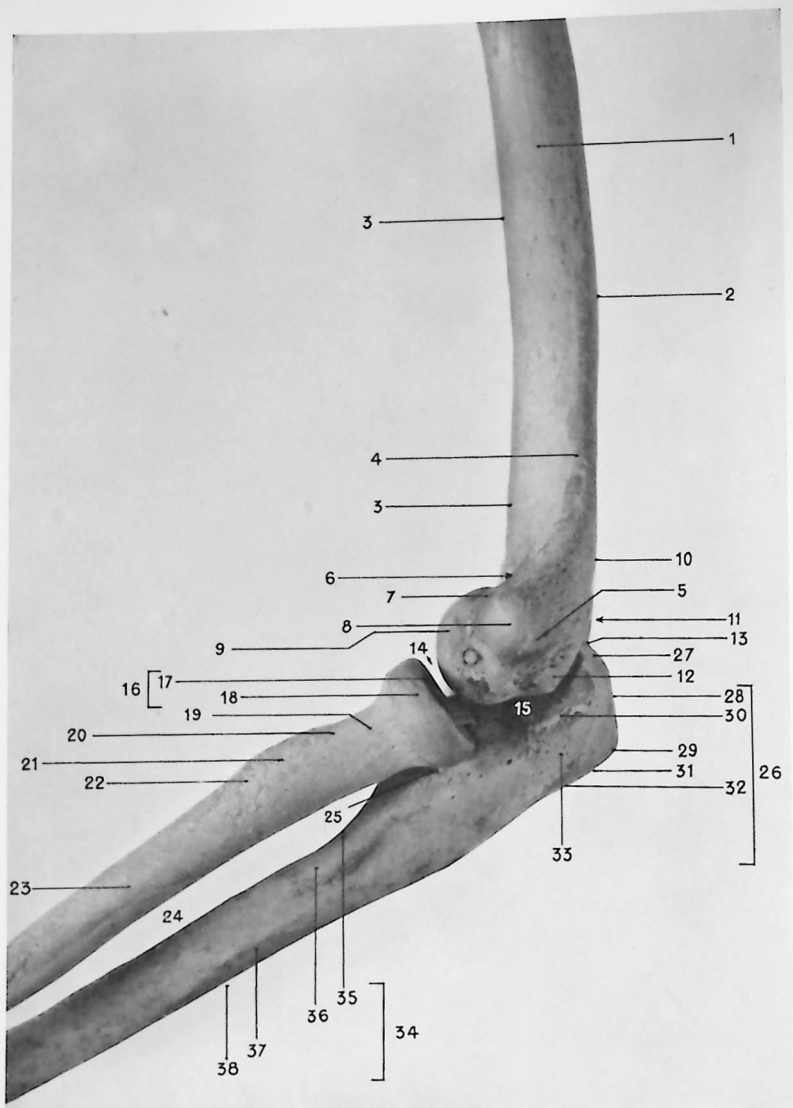


Planche 18-1. ARTICULATION DU COUDE

Vue de profil par son bord radial.

Photographie d'os secs, placés dans la même position que la radiographie.

Voir légende page 89.

ARTICULATION DU COUDE, DE PROFIL

Vue par son bord externe ou radial. Côté gauche.

Avant-bras en demi-pronation reposant sur la plaque par son bord cubital.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Le sujet étant assis sur un siège bas, a son bras et son avant-bras disposés horizontalement sur un support élevé (table, caisse de bois, boîtes de plaques) à la hauteur de l'épaule, selon des précautions identiques à celles prises pour l'exécution des radiographies de l'avant-bras de profil.

L'avant-bras fait avec le bras un angle droit ; la main (le **pouce en l'air**) et l'avant-bras reposent sur la plaque par leur bord cubital.

NOTE : Une deuxième position, décrite à la planche suivante, permet également de prendre des radiographies de profil du coude dans d'assez bonnes conditions anatomiques.

Point d'incidence :

Anatomique : bord postérieur de l'épicondyle.

Sur le sujet : se souvenir, tout d'abord, du volume des parties molles qui occupent le pli du coude et qui peuvent inciter à centrer trop en avant du squelette, déterminant ainsi des déformations d'images, par superposition de l'épicondyle et de l'olécrâne, ou projection de la trochlée et du condyle, en avant l'un de l'autre. Il faut repérer, sur le sujet, l'épicondyle et l'olécrâne et centrer à mi-chemin entre le point le plus saillant de l'épicondyle et le bord postérieur de l'olécrâne.

Plaque : format 18×24.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Humérus : les détails suivants sont visibles, d'avant en arrière, à son extrémité inférieure :

Le **condyle**, dont la saillie hémisphérique est bien apparente en avant ;

La **lèvre externe de la trochlée**, visible par transparence à travers le condyle.

La **gorge de la trochlée**, faite d'une couche de tissu plus compact et plus épais est assez nette, entourant une plage arrondie de tissu osseux plus réticulé et plus clair.

Plus en arrière se trouvent le **bord postérieur de l'épicondyle**, puis celui de l'**épitrochlée**.

Un peu au-dessus de ces saillies articulaires, se voient, au milieu de l'os, les **deux fossettes coronéennes et olécrâniennes** séparées par la mince cloison osseuse.

Dans le haut, enfin, la diaphyse présente sa couche corticale épaisse et son canal médullaire faisant place progressivement au tissu spongieux de l'épiphyse.

Radius : bien reconnaissable, comme dans la vue de face : sa **cupule** (avec son fond et son rebord) et son **col** sont bien nets ; **tubérosité bicipitale** tournée ici vers l'angle de flexion du bras.

Cubitus : toujours un peu plus compliqué à repérer, il est cependant toujours possible de trouver : d'avant en arrière le bec de l'**apophyse coronéenne**, la **grande cavité sigmoïde**, le bec de l'**olécrâne** enfoncé dans la fossette olécrânienne.

L'insertion du triceps trace sur la face postérieure de l'olécrâne une zone de structure osseuse un peu plus dense, à surface (bord de l'image osseuse) souvent très irrégulière.

- | | | |
|---|--|---|
| 1. Diaphyse humérale (face externe). | 13. Trochlée, lèvre interne. | 25. Articulation radio-cubitale supérieure. |
| 2. Diaphyse humérale (face postérieure). | 14. Articulation du coude. | 26. Extrémité supérieure du cubitus. |
| 3. Bord antérieur de la diaphyse. | 15. Espace articulaire, grande cavité sigmoïde du cubitus, portion olécrânienne. | 27. Bec de l'olécrâne. |
| 4. Bord externe de la diaphyse. | 16. Extrémité supérieure du radius. | 28. Sommet de l'olécrâne. |
| 5. Extrémité inf. de l'humérus. | 17. Cupule radiale. | 29. Zone d'insertion du muscle triceps. |
| 6. Direction de la fossette coronéenne. | 18. Pourtour de la cupule radiale, formant surface articulaire. | 30. Face antérieure de l'olécrâne et bord externe de la grande cavité sigmoïde. |
| 7. Bord sup. de l'épicondyle et fossette condylienne. | 19. Col du radius. | 31. Face postérieure de l'olécrâne. |
| 8. Épicondyle. | 20. Racine supérieure de la tubérosité bicipitale. | 32. Base de l'olécrâne. |
| 9. Condyle. | 21. Tubérosité bicipitale. | 33. Face externe de l'olécrâne. |
| 10. Face postérieure de l'extrémité inf. | 22. Racine inférieure de la tubérosité bicipitale. | 34. Diaphyse cubitale. |
| 11. Direction de la fossette olécrânienne. | 23. Diaphyse radiale. | 35. Bord antérieur. |
| 12. Trochlée, lèvre externe. | 24. Espace interosseux. | 36. Face antéro-externe du cubitus. |
| | | 37. Bord externe du cubitus. |
| | | 38. Bord postérieur du cubitus. |

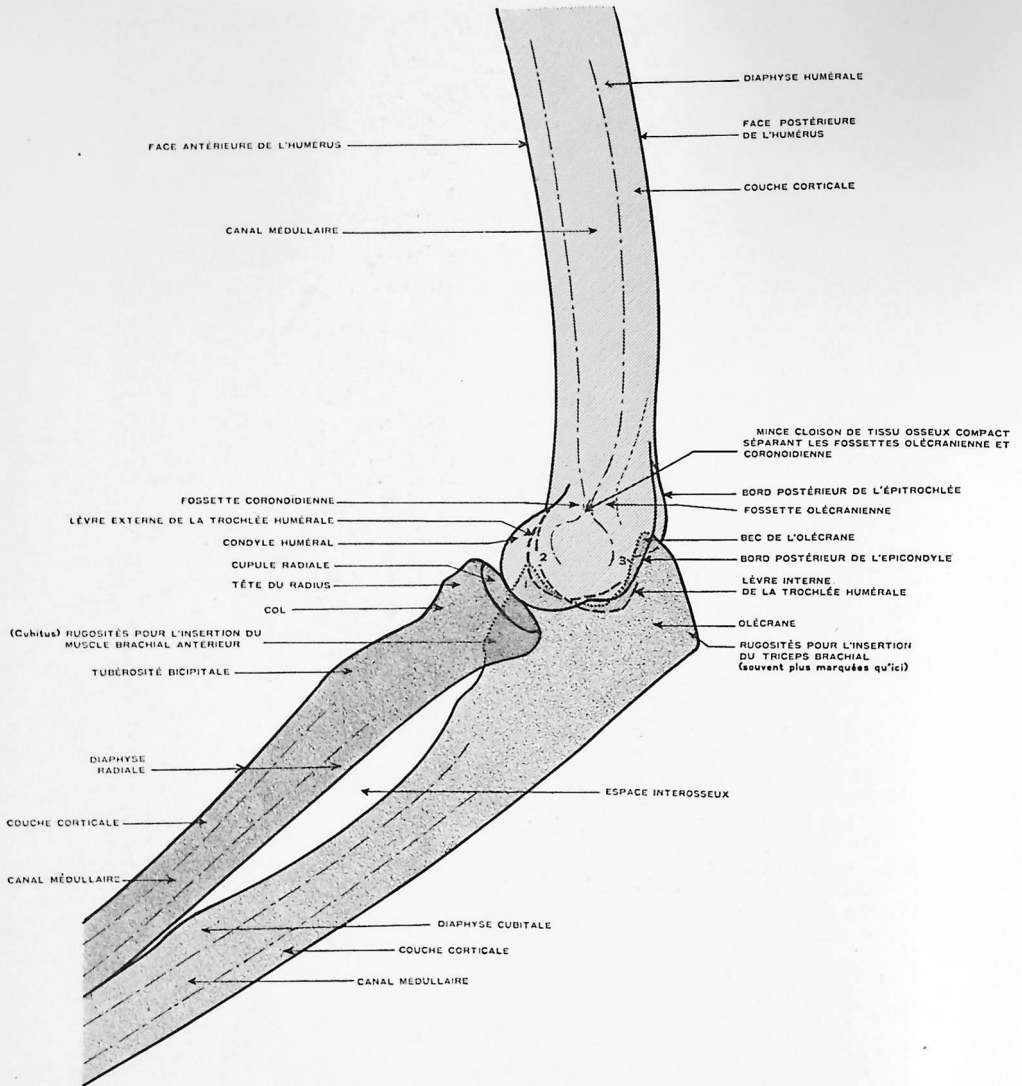


Planche 18-II. Schéma.

1. Apophyse coronoïde du cubitus, vue par transparence à travers le condyle huméral.
2. Levre interne de la trochlée humérale, vue par transparence à travers le condyle.
3. Face antérieure de l'olécrâne et grande cavité sigmoïde du cubitus, vues par transparence à travers l'épicondyle.



Planche 18-III. ARTICULATION DU COUDE

Vue de profil, par son bord radial. Épitrochlée au contact de la plaque.

(Avant-bras et main en demi-pronation)

Voir texte page 89

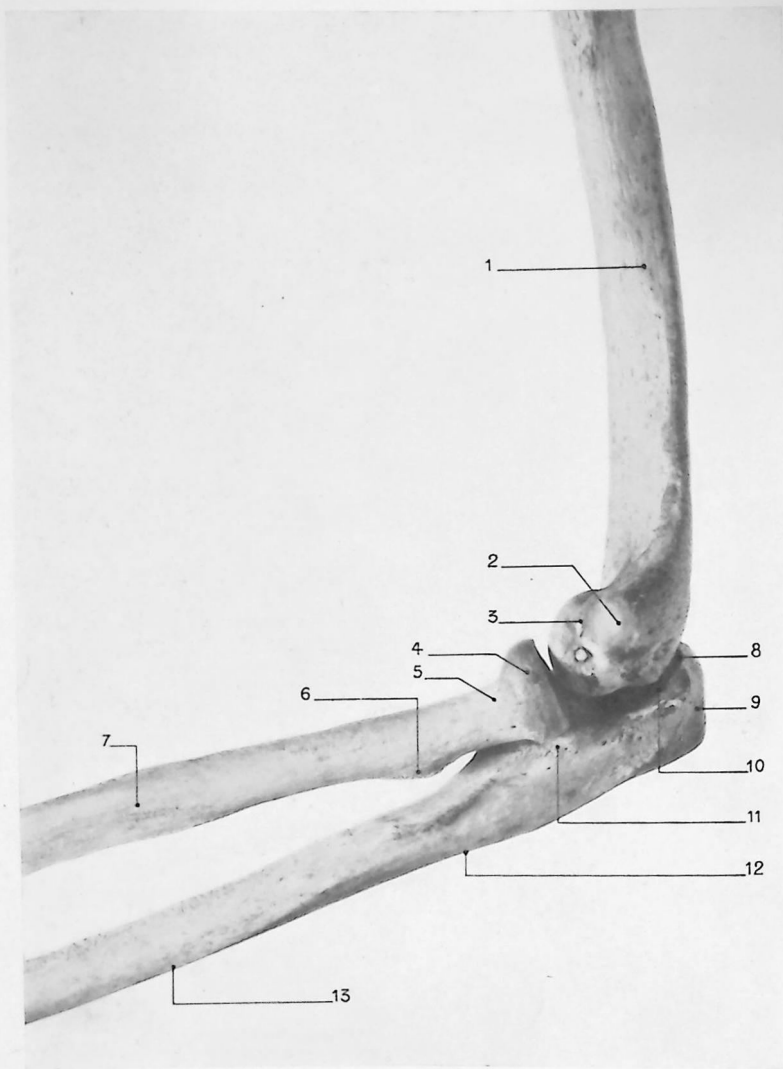


Planche 19-1. ARTICULATION DU COUDE

Vue de profil par son bord radial. Avant-bras en pronation.

Photographie d'os secs placés dans une position identique à la radiographie.

- | | | |
|--|--|--|
| 1. Diaphyse humérale, bord externe. | 5. Col du radius. | 10. Grande cavité sigmoïde du cubitus (portion olécrânienne). |
| 2. Épicondyle. | 6. Tubérosité bicipitale. | 11. Petite cavité sigmoïde du cubitus (pour l'articulation radio-cubitale supérieure). |
| 3. Condyle huméral. | 7. Diaphyse radiale. | 12. Bord postérieur du cubitus. |
| 4. Cupule radiale et son pourtour articulaire (pour l'articulation radio-cubitale supérieure). | 8. Bec de l'olécrâne. | 13. Diaphyse cubitale. |
| | 9. Sommet et face postérieure de l'olécrâne. | |

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE:

La position du sujet est la même que celle préconisée pour la prise de la radiographie de la planche 18, sauf l'avant-bras qui est ici en pronation, la paume de la main reposant à plat sur la table support.

Ce mouvement de pronation ne change pas l'aspect de l'humérus, ni du cubitus, mais fait faire un mouvement de rotation au radius.

Point d'incidence et plaque: voir planche 18.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Il n'y a rien à changer à la description de l'humérus et du cubitus donnée à la planche 18. Mais le radius ayant tourné sur son axe présente dans l'espace interosseux la tubérosité bicipitale.

C'est donc ici son bord postérieur qui est en avant et son bord antéro-interne qui est tourné vers l'espace interosseux.

Ces précisions sont importantes à signaler dans un compte rendu descriptif.



Planche 19-II. ARTICULATION DU COUDE

Vue de profil. Épitrochlée au contact de la plaque.

Avant-bras en pronation. Côté gauche.

(Adulte)

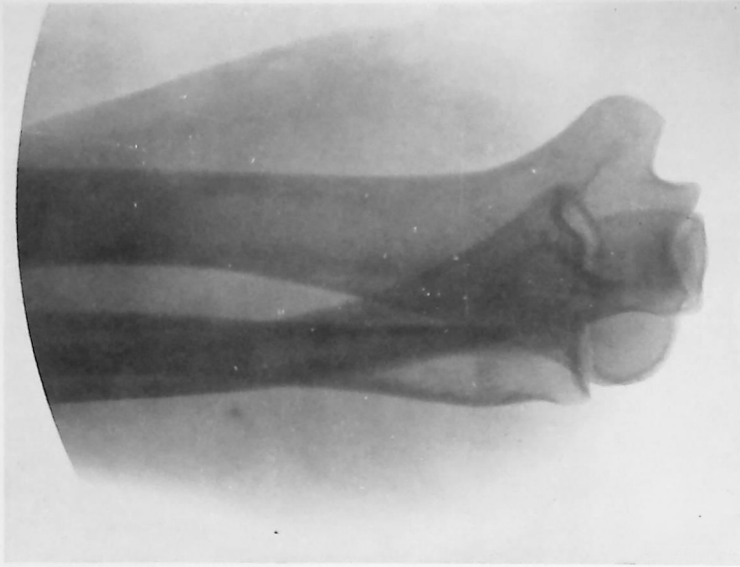


Planche 20-I.

FACE POSTÉRIEURE DE L'EXTREMITÉ INFÉRIEURE
DE L'HUMÉRUS ET OLÉCRÂNE

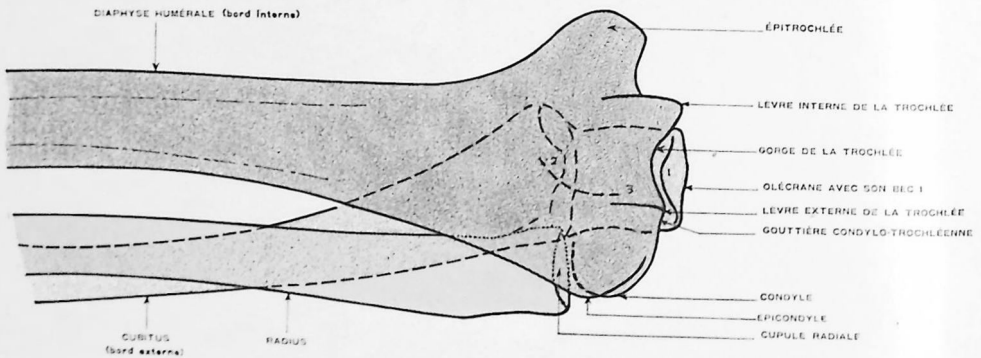


Planche 20-II. Schéma.

1. Bec de Folcérane.
2. Apophyse coronoïde vue par transparence à travers l'humérus.
3. Grande cavité sigmoïde (moitié olécrânienne), vue à travers la trochlée.

Entre 2 et 3, une ligne - - - - - indique la crête mousse médiane de la grande cavité sigmoïde.

Planche 20.

**FACE POSTÉRIEURE DE L'EXTRÉMITÉ INFÉRIURE
DE L'HUMÉRUS ET OLÉCRÂNE**

Coude en hyperflexion, vu par sa face postérieure. Côté droit.

Face dorsale de l'avant-bras au contact de la plaque.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Le sujet est assis, son avant-bras repose sur la table par sa face dorsale ; son coude est plié au maximum et la face antérieure du bras est amenée presque au contact de l'avant-bras.

Le bras et l'avant-bras doivent se projeter verticalement presque l'un sur l'autre, afin d'éviter les projections obliques.

Point d'incidence :

Anatomique : milieu de la grande cavité sigmoïde du cubitus.

Sur le sujet : centrer sur la face postérieure du bras, 3 ou 4 centimètres au-dessus de la saillie de l'olécrâne.

Plaque : format 13 × 18.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Les détails et contours de l'extrémité inférieure de l'humérus sont particulièrement apparents. On note de dedans en dehors : l'**épitrochlée**, la gouttière du nerf cubital, la **trochlée** avec ses deux lèvres et sa gorge, — visible par transparence à travers l'olécrâne — et l'hémicercle de la face postérieure du **condyle**.

Au milieu de la radiographie : l'**olécrâne** avec sa face supérieure et son bec bien visibles de même que l'**apophyse coronoïde**

La **cupule radiale** est moins apparente, en regard du condyle.

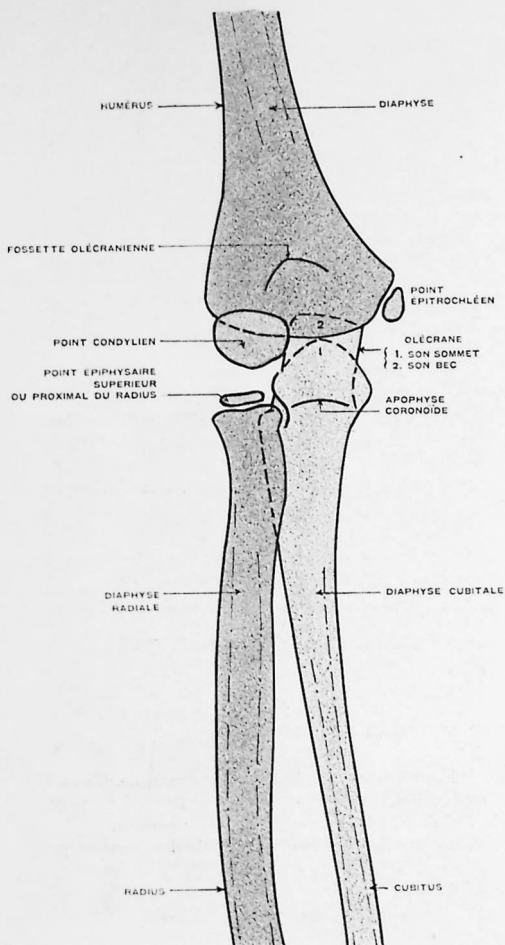


Planche 21-1.

COUDE D'ENFANT DE 8 ANS

Vu de face et profil.

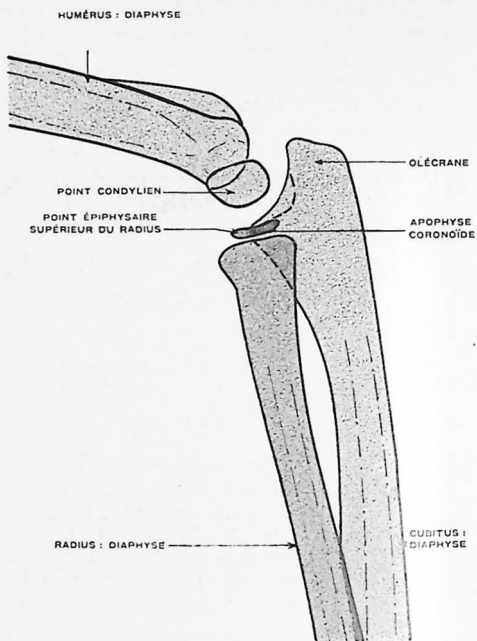


Planche 22-1.



Planche 21-II.



Planche 22-II.

COUDE D'ENFANT DE 8 ANS

Vu de face.

Olécrâne contre la plaque.

Vu de profil.

Épitrôchlée contre la plaque.

Voir texte page 98.

Planches 21 et 22.

(Voir figures pages 96 et 97.)

COUDE D'ENFANT DE 8 ANS

Vu de face et de profil.

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : voir planches 18 et 19.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Ces deux figures montrent l'un des premiers stades de l'ossification des épiphyses formant l'articulation du coude.

L'**humérus** présente :

- a) Le corps de l'os dont le point primitif est apparu vers le quarantième jour de la vie intra-utérine ;
- b) Un point secondaire pour le condyle ou point condylien, apparu au commencement de la troisième année ;
- c) Un point secondaire pour l'épitrôchlée, ou point épitrôchléen, apparu vers la cinquième année.

Le **radius** présente :

- a) Le corps de l'os dont le point primitif est apparu vers le quarantième jour de la vie intra-utérine ;
- b) Un point secondaire, épiphysaire supérieur, pour la cupule radiale, apparu vers la sixième année.

Le **cubitus** présente :

- a) Le corps dont le point primitif est apparu vers le deuxième mois de la vie intra-utérine ;
- b) Le cubitus ne possède pas encore ici de point épiphysaire supérieur visible sur la radiographie ; il apparaîtra vers la 12^e année.

Planches 23 et 24.

(Voir figures pages 100 et 101.)

COUDE D'ENFANT DE 12 ANS 1/2

Vu de face et de profil.

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : voir planches 17 et 18, pages 85 et 89.

Point d'incidence : milieu du pli du coude.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Un nouveau point d'ossification : le point secondaire ou épiphysaire supérieur du **cubitus**, point olécranien, s'est ajouté à ceux qui ont été décrits planches 21 et 22. Ce point est surtout visible sur la vue de profil. Il apparaît vers la douzième ou treizième année.

Il faut noter, d'autre part, le développement du point secondaire supérieur du radius, des points condyliens et épitrôchléen et l'amincissement des cartilages ou lignes épiphysaires qui les séparent du corps des os. Les diaphyses osseuses elles-mêmes ont des contours plus accusés.

Planches 25 et 26.

(Voir figures pages 100 et 101.)

COUDE DE JEUNE HOMME DE 15 ANS

Vu de face et profil.

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : voir planches 17 et 18, pages 85 et 89.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Les os ont pris une forme se rapprochant de l'adulte, si ce n'est que leurs points d'ossification secondaires ne sont pas encore soudés.

Aux points épitrôchléen, condyliens et épiphysaire radial supérieur, premiers apparus, olécranien survenu depuis, se sont ajoutés les deux derniers points épiphysaires du coude : l'épicondylien et le trôchléen qui apparaissent vers la douzième année.

Noter que les premiers points ont très sensiblement grossi et que leur ligne épiphysaire est, pour certains, à peine visible.

D'autres points peuvent être trouvés chez d'autres sujets :

Le point céphalique et le point coronoidien pour le cubitus ;

Le point bicipital pour le radius (14 à 18 ans).

NOTE : Il arrive parfois que l'on trouve les divers points épiphysaires dédoublés, sans qu'il existe d'anomalie congénitale ou acquise. Par la suite, ce dédoublement fait place à un point unique.

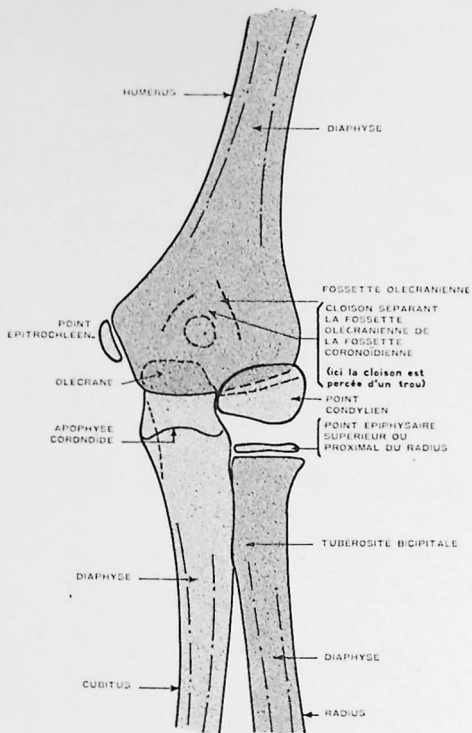


Planche 23-i. Schéma.

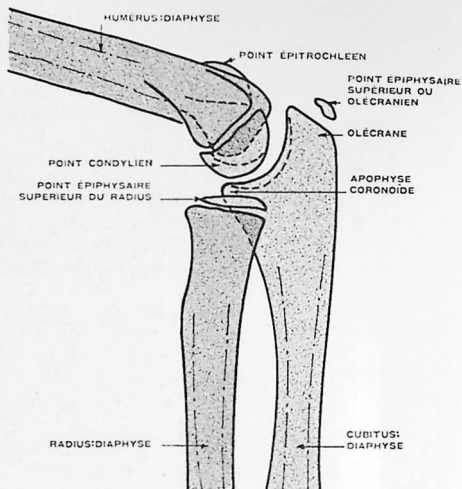


Planche 24-i. Schéma.

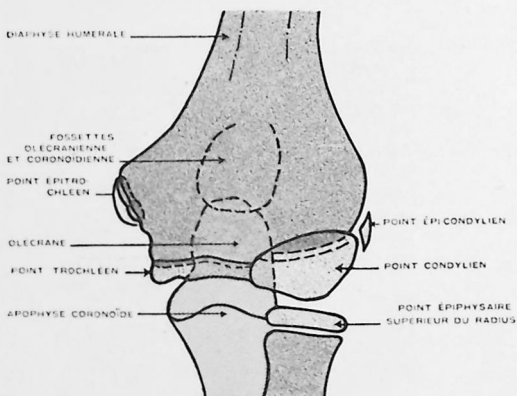


Planche 25-i. Schéma.

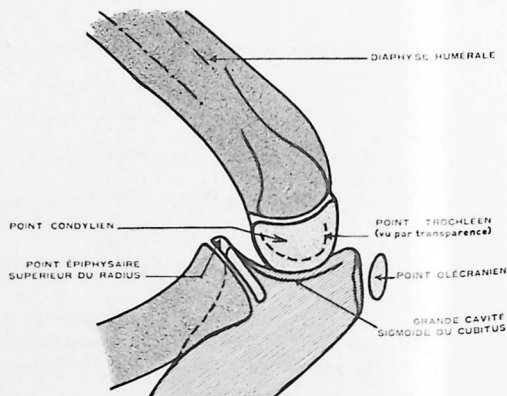


Planche 26-i. Schéma.



Planche 23-II. COUDE D'ENFANT DE 12 ANS 1/2
Vu de face. Olécrâne contre la plaque.



Planche 24-II.
Vu de profil. Épicondyle contre la plaque.



Planche 25-II. COUDE DE JEUNE HOMME DE 15 ANS
Vu de face.

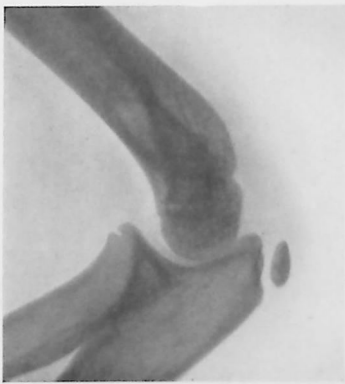
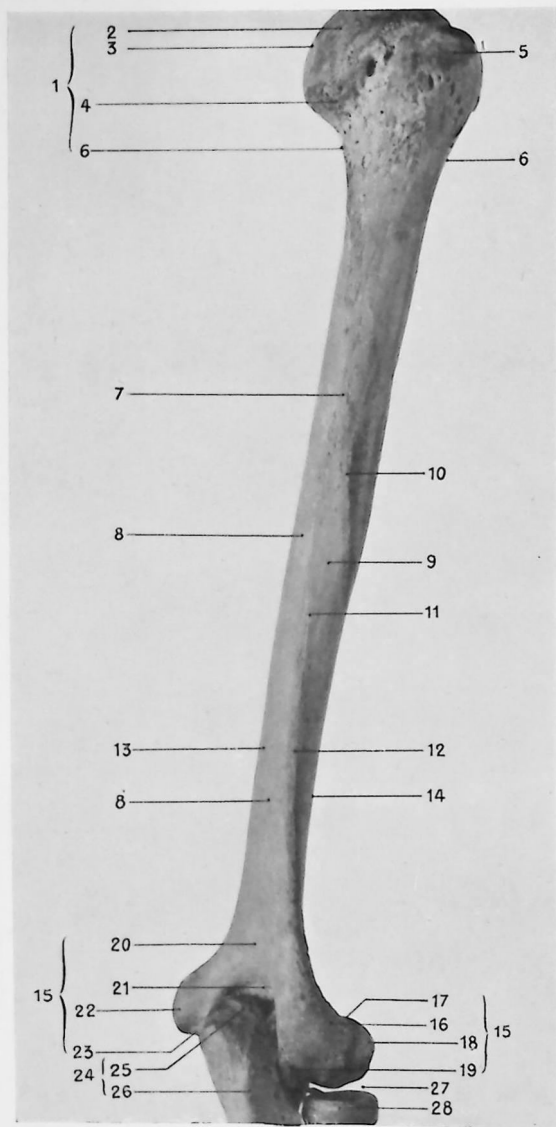


Planche 26-II.
Vu de profil.
Voir texte page 99.



1. Extrémité supérieure de l'humérus vu par sa face postéro-externe.
2. Tête de l'humérus.
3. Surface articulaire de la tête.
4. Col anatomique.
5. Grosse tubérosité ou trochiter.
6. Col chirurgical.
7. Diaphyse humérale.
8. Face postérieure de la diaphyse.
9. Gouttière de torsion.
10. Rugosité (bord sup.) pour l'insertion de la portion moyenne du triceps ou muscle vaste externe.
11. Rugosité pour l'insertion du muscle vaste interne.
12. Bord externe de la diaphyse.
13. Bord interne.
14. Bord antérieur.
15. Extrémité inférieure.
16. Épicondyle.
17. Fosseite condylienne de l'humérus.
18. Condyle.
19. Lèvre externe de la trochlée.
20. Face postérieure de l'extrémité inférieure.
21. Cavité ou fosseite olécrânienne.
22. Épitrôchlée.
23. Trochlée, lèvre externe.
24. Extrémité sup. du cubitus.
25. Bec de l'olécrâne.
26. Base de l'olécrâne.
27. Espace articulaire du coude.
28. Tête du radius.

Planche 27-1. HUMÉRUS

Vu par sa face postéro-externe.

Photographie d'os secs placés dans la même position que la radiographie.

HUMÉRUS

Bras vu par sa face postéro-externe. Côté droit.

Face antéro-interne au contact de la plaque.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : La diaphyse humérale pourrait être radiographiée en posant simplement la face interne du bras sur une plaque de dimensions appropriées, le sujet étant assis à côté de la table sur un siège bas et son bras maintenu horizontalement à hauteur convenable. Mais dans cette position, étant donné le centrage de l'ampoule au milieu du bras, et l'impossibilité de pousser la plaque plus loin que le creux de l'aisselle, toute ou une partie de la tête humérale n'apparaît pas sur la radiographie.

Cette technique peut cependant suffire lorsque l'exploration ne porte pas sur la totalité de l'os, ou tout au moins sur l'extrémité supérieure.

Pour obtenir facilement l'humérus avec ses deux épiphyses, il vaut mieux faire allonger le sujet, soit dans le décubitus dorsal, soit dans le décubitus abdominal. Cette dernière position met peut-être mieux l'os en contact avec la plaque.

Le bras est très légèrement écarté du corps, la paume de la main tournée en dedans, vers la cuisse, en demi-pronation, position de choix pour montrer l'humérus dans son ensemble. Des bandes fendues entourant le bras et l'avant-bras, ou des sacs de sable posés sur l'avant-bras et la main, donnent l'immobilisation voulue.

Point d'incidence :

Anatomique : milieu de la diaphyse humérale.

Sur le sujet : milieu du bras.

Plaque : format 24 × 30 ou 30 × 40 (1).

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

L'aspect morphologique de l'humérus vu par sa face postéro-externe est particulièrement clair sur la planche 27.

De haut en bas, il faut noter :

La **tête humérale**, hémisphérique, avec son col anatomique ;

La **grosse tubérosité** ou **trochiter**, en dehors, se superposant partiellement avec l'extrémité de l'acromion ;

Le **col chirurgical** ;

La **diaphyse humérale** dont le mouvement de torsion est assez apparent ;

L'**extrémité inférieure** avec son condyle et sa trochlée, en regard de la cupule radiale et de l'olécrâne.

Au point de vue structural, l'extrémité supérieure est un peu estompée par les parties molles musculaires de l'épaule et, en particulier, le deltoïde ;

La diaphyse humérale présente l'aspect des os longs : couche corticale épaisse et assez régulière de tissu compact entourant le canal médullaire.

La gouttière de torsion est bien visible à l'union du 1/3 moyen et du 1/3 inférieur.

L'extrémité inférieure présente sa structure finement réticulée avec des contours osseux soulignés par la mince coque de tissu compact superficiel.

Noter dans le bas du cliché, vis-à-vis l'olécrâne, la grande transparence de la cloison séparant les fosses coronarienne et olécrânienne et simulant une perforation subnormale de cette cloison.

(1) Une même plaque 30 × 40 peut servir pour la prise de radiographie de l'humérus — de face et de profil, — en masquant alternativement une moitié puis l'autre, par une plaque épaisse de plomb.

Anatomie radiographique

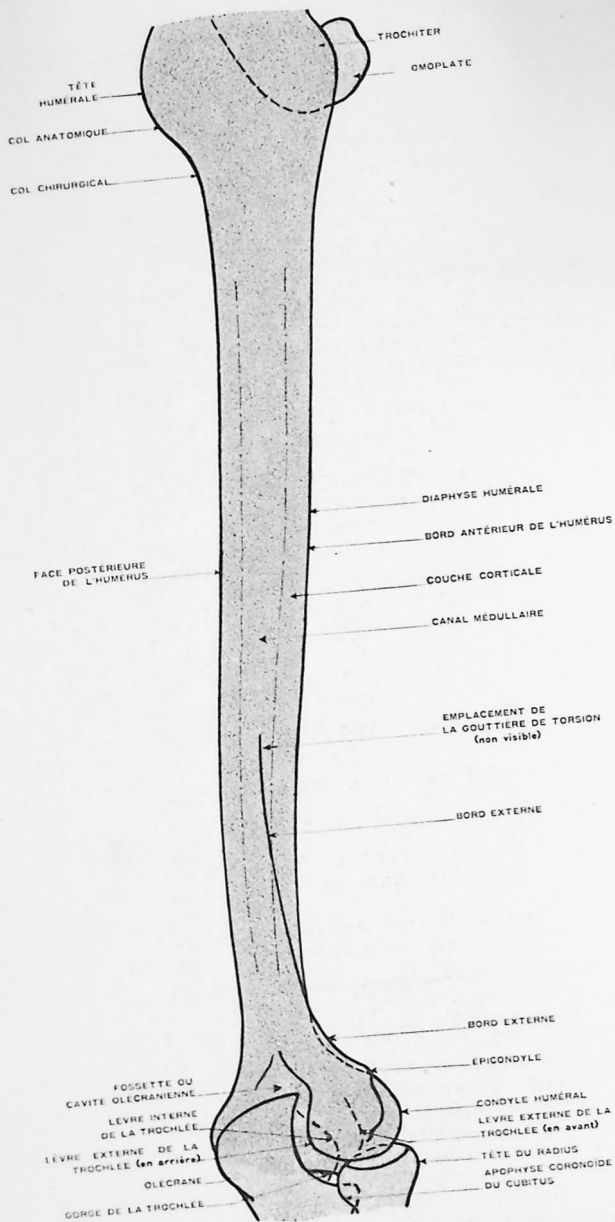
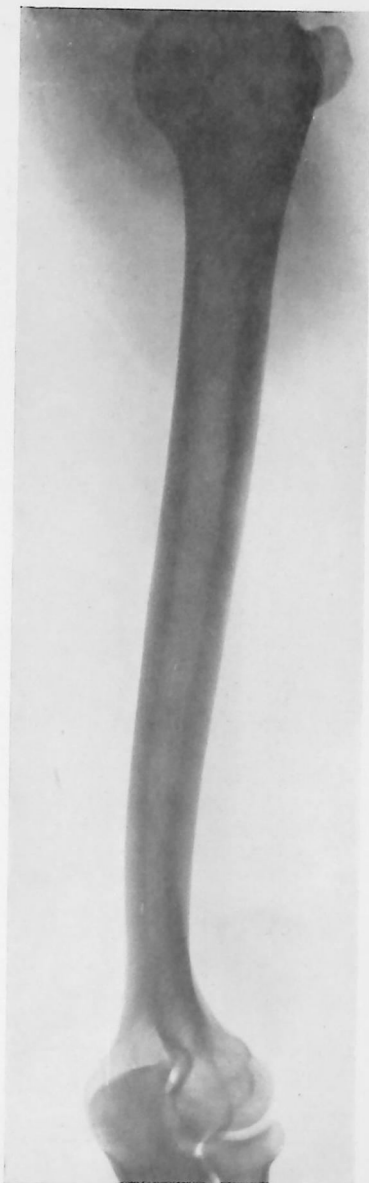


Planche 27-II. Schéma.



Face antéro-interne du bras,
au contact de la plaque.

Radiographie réduite de 1 5.
Voir texte page 193.

Planche 27-III. **HUMÉRUS**
Vu par sa face postéro-externe. Côté droit.

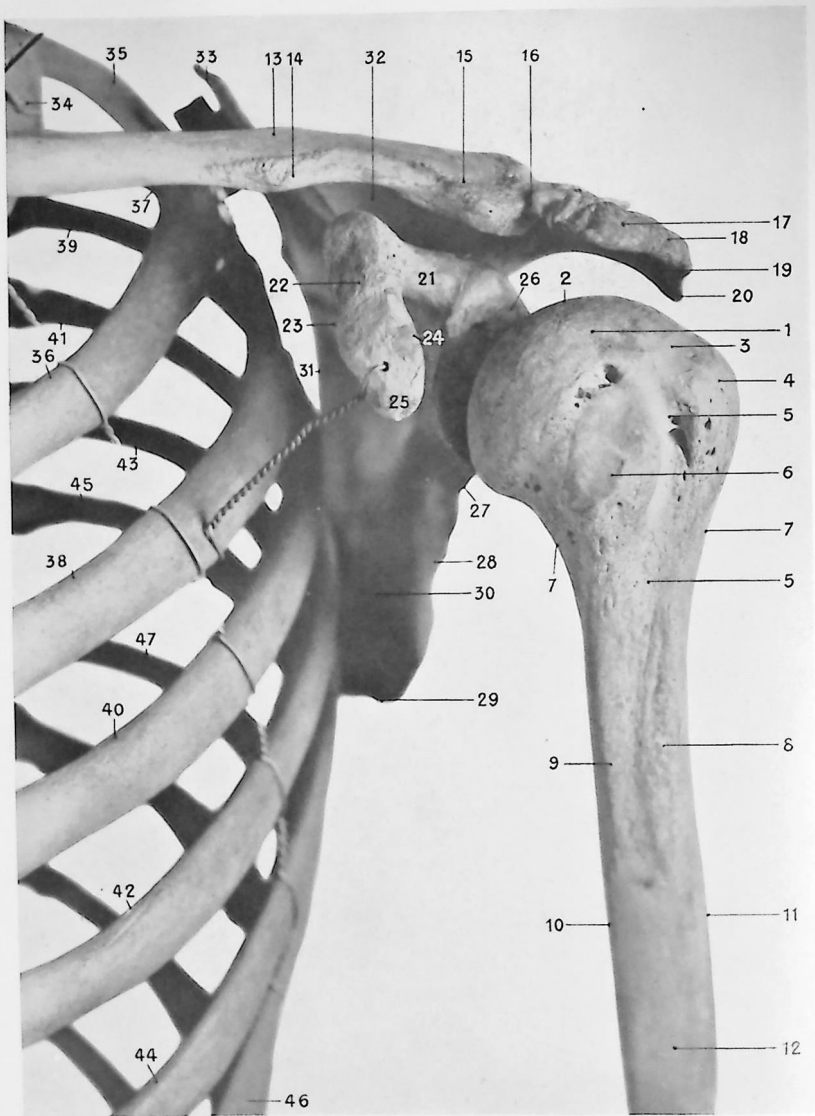


Planche 28-1. ARTICULATION SCAPULO-HUMÉRALE

Vue de face.

Photographie d'os secs placés dans la même position que la radiographie.

Voir légende de la planche 28-1, au bas de la page suivante.

ARTICULATION SCAPULO-HUMÉRALE

Épaule vue de face. Côté gauche.

Face postérieure de l'épaule au contact de la plaque.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Le sujet est dans le décubitus dorsal, la tête légèrement soulevée par des coussins ou des oreillers. La plaque est placée sous l'épaule. Mais dans cette position, du fait de la rotondité du dos muselé, gras, ou plus ou moins voûté, l'épaule et le 1/3 supérieur de l'humérus se trouvent distants de la plaque, parfois de plusieurs travers de doigt, et l'image radiographique est déformée par un tel éloignement. Les mouvements de l'épaule non soutenue enlèvent toute netteté.

Pour remédier à ces inconvénients, l'un des meilleurs procédés est d'employer une sorte de petit pupitre de bois en forme de coin à 2 plans : l'inférieur, horizontal, est en contact avec la table ; le supérieur, oblique, fait avec le premier un angle de 22 degrés. Ce plan incliné supporte la plaque ou le châssis, sur lequel vient s'appliquer très exactement la face postérieure de l'épaule et du bras. La forme angulaire du support permet de le glisser plus ou moins sous le sujet, selon la rotondité du dos.

Le sujet ainsi placé, le bras du côté à examiner est étendu le long du corps, ou en très légère abduction, mais la main doit être soigneusement placée et maintenue perpendiculaire au plan de la table, reposant sur celle-ci par son bord cubital. Radiographie en apnée.

Cette position du bras, comme nous le dirons plus loin, est la seule qui montre la tête humérale, suivant son grand diamètre et avec le plus de détail. D'autres positions de la main peuvent être choisies pour mettre telle ou telle saillie de l'humérus en évidence (voir les planches suivantes).

NOTE : On pourrait rapprocher de la plaque l'épaule à examiner en soulevant l'épaule opposée par un coussin. Mais ce procédé peut être douloureux, faisant porter le poids du corps sur l'épaule atteinte. On pourrait aussi étendre un large coussin sous le sujet qui s'y creuserait un lit et placer le châssis sous l'épaule ainsi soutenue, mais le sujet repose sur un plan plus ou moins mou et peut encore bouger.

Point d'incidence :

Anatomique : Espace articulaire scapulo-huméral.

Sur le sujet : Dépression sous-acromiale. Le rayon principal ne doit pas être absolument perpendiculaire au plan de la plaque ; il est bon d'incliner légèrement l'ampoule de haut en bas, pour mieux obtenir la séparation de la tête humérale et de l'acromion, en se rappelant que l'acromion, anatomiquement, n'est pas en avant, ni tout à fait au-dessus de la tête humérale, mais très légèrement en arrière de la face supérieure de cette tête. Ce mouvement d'inclinaison fait donc éviter la confusion du bord supérieur de la tête et de la face inférieure de l'acromion.

Plaque : format 24 x 30.

(Pour la suite du texte voir page 108.)

Légendes de la figure 28-1 de la page 106

Épaule de face.

- | | | |
|---|---|--|
| 1. Tête humérale. | 15. Extrémité externe acromiale ou distale de la clavicule. | 31. Bord interne-épineux de l'omoplate. |
| 2. Surface articulaire de la tête. | 16. Articulation acromio-claviculaire | 32. Épine de l'omoplate et fosse sus-épineuse. |
| 3. Col anatomique. | 17. Sommet de l'acromion. | 33. Angle supérieur de l'omoplate. |
| 4. Grosse tubérosité ou trochiter. | 18. Bord externe de l'acromion. | 34. 1 ^{re} côte. |
| 5. Coulisse bicipitale. | 19. Face inférieure de l'acromion. | 35. 2 ^e côte (arc postérieur). |
| 6. Petite tubérosité ou trochin. | 20. Angle postérieur de l'acromion. | 36. 2 ^e côte (arc antérieur). |
| 7. Col chirurgical. | 21. Base de l'apophyse coracoïde. | 37. 3 ^e côte (arc postérieur). |
| 8. Rugosités pour l'insertion du grand pectoral. | 22. Face supérieure de la coracoïde. | 38. 3 ^e côte (arc antérieur). |
| 9. Rugosités pour l'insertion du grand dorsal et du grand rond. | 23. Bord interne de la coracoïde. | 39. 4 ^e côte (arc postérieur). |
| 10. Bord interne de l'os. | 24. Bord externe de la coracoïde. | 40. 4 ^e côte (arc antérieur). |
| 11. Rugosités et saillie pour l'insertion du deltoïde (V deltoïdien). | 25. Sommet de la coracoïde. | 41. 5 ^e côte (arc postérieur). |
| 12. Diaphyse ou corps de l'humérus. | 26. Cavité glénoïde de l'omoplate. | 42. 5 ^e côte (arc antérieur). |
| 13. Clavicule. | 27. Col de l'omoplate. | 43. 6 ^e côte (arc postérieur). |
| 14. Bord antérieur de la clavicule et tubercule deltoïdien. | 28. Bord externe de l'omoplate. | 44. 6 ^e côte (arc antérieur). |
| | 29. Angle inférieur de l'omoplate. | 45. 7 ^e côte (arc postérieur). |
| | 30. Face antérieure de l'omoplate et fosse scapulaire. | 46. 7 ^e côte (arc antérieur). |
| | | 47. 8 ^e côte (arc postérieur). |

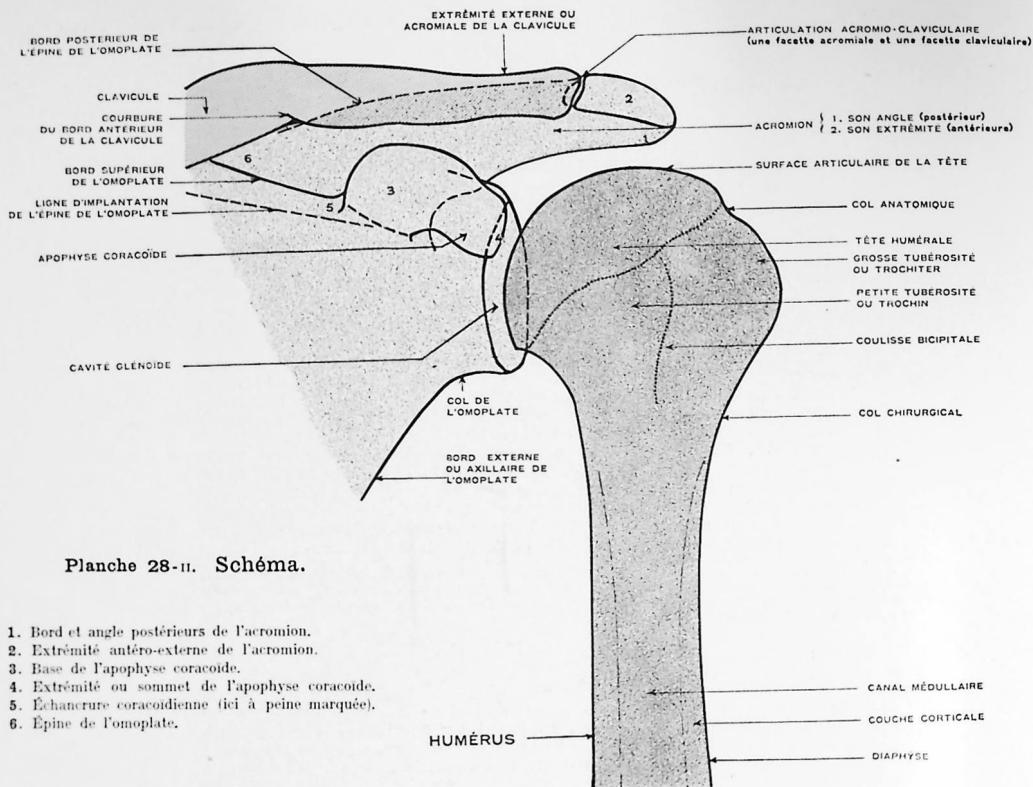


Planche 28-II. Schéma.

1. Bord et angle postérieurs de l'acromion.
2. Extrémité antéro-externe de l'acromion.
3. Base de l'apophyse coracoïde.
4. Extrémité ou sommet de l'apophyse coracoïde.
5. Échancrure coracoïdienne (ici à peine marquée).
6. Épine de l'omoplate.

(Suite du texte de la page 107.)

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Tête humérale : présente, en dedans, son hémisphère bien arrondi, à réseau osseux, dense, régulier, finement réticulé, et à bords bien nets, faisant face à la glène scapulaire. Cette tête est délimitée en bas et en haut par la légère dépression du col anatomique. Dans cette position, la limite inférieure de la tête est un peu au-dessus du bord inférieur de la cavité glénoïde scapulaire; la limite supérieure déborde légèrement la région sous-acromiale. Ces rapports varient suivant le degré d'abduction ou d'adduction du bras.

Col anatomique : en haut, dépression brève et assez accentuée, immédiatement en dehors du bord supérieur de la tête; en bas, ligne concave régulière, se continuant avec le col chirurgical et la diaphyse humérale.

Grosse tubérosité ou trochiter : masse pyramidale, particulièrement visible. Les bords supérieur et externe font sur le cliché un angle très saillant en dehors, souvent même plus accusé qu'ici, allant du col anatomique au col chirurgical. Son aspect est celui d'un tissu osseux assez lâche, irrégulier, mais à trabécules cependant très nettes. La grosse tubérosité est plus transparente que le reste de l'extrémité supérieure de l'humérus.

Coulisse bicipitale : ligne plus ou moins claire de 7 à 8 millimètres de large, parfois visible à la base de la grosse tubérosité, descendant vers la diaphyse.

Petite tubérosité ou trochin : se projette entre le col anatomique et la coulisse bicipitale, peu visible dans cette position. Elle se traduit par une accentuation de la densité de l'os.

(Pour la suite du texte voir page 109.)



Planche 28-III. ARTICULATION SCAPULO-HUMÉRALE
Épaule vue de face. Côté gauche. (Adulte)

(Suite du texte des pages 107 et 108.)

- Col chirurgical et 1/3 supérieur de la diaphyse humérale :** est formé d'un réseau osseux régulier, bordé d'une mince couche de tissu compact allant en s'épaississant vers le 1/3 moyen de la diaphyse.
- Col de l'omoplate :** peu accusé en haut, mais en bas encoche assez nette entre la cavité glénoïde et le bord axillaire de l'omoplate.
- Cavité glénoïde scapulaire :** est vue presque parallèlement à sa surface articulaire. C'est un ovale régulier, allongé verticalement ; le bord postérieur est caché ici partiellement par la tête humérale.
- Apophyse coracoïde :** aperçue plus ou moins en raccourci, mais assez visible. Sa base se projette sur le col de l'omoplate et son sommet sur la partie supérieure de la cavité glénoïde. Pour une étude délicate de la coracoïde, il serait bon de compléter cette vue par une radiographie de profil de l'épaule (planche 34).
- Acromion :** fait suite à l'épine de l'omoplate et s'étend au-dessus de la tête humérale. Noter sa transparence relative mais régulière et les contours nets de son extrémité externe.
- Clavicule :** son extrémité externe est bien visible. Elle s'articule avec le bord interne de l'acromion. Normalement la clavicule et l'acromion sont à la même hauteur et leurs bords supérieurs se font suite sur la radiographie.
- Espace articulaire scapulo-huméral :** généralement très distinct.
- Espace sous-acromial :** a une largeur apparente qui varie suivant l'incidence sous laquelle a été pris le cliché. Lorsque cette incidence est, comme ici, favorable, il est large et clair.

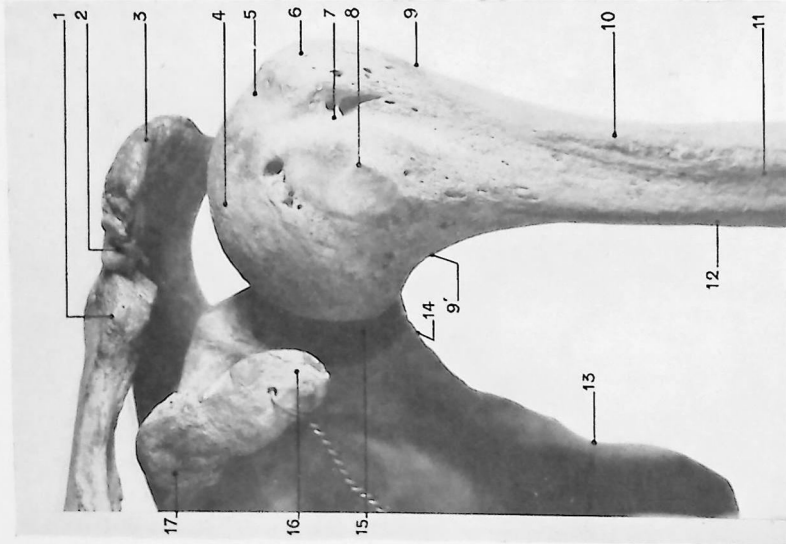


Planche 29-1. Avant-bras et main en demi-pronation.

Photographie d'os secs.

ARTICULATION SCAPULO-HUMÉRALE

1. Extrémité externe de la clavicle.
2. Articulation acromio-claviculaire.
3. Acromion.
4. Tête humérale (surface articulaire).
5. Col anatomique.
6. Grosse tubérosité ou trochiter.
7. Coûtisse bicipitale.
8. Petite tubérosité ou trochin.
- 9, 9'. Col chirurgical.
10. Rugosités pour l'insertion du grand pectoral.

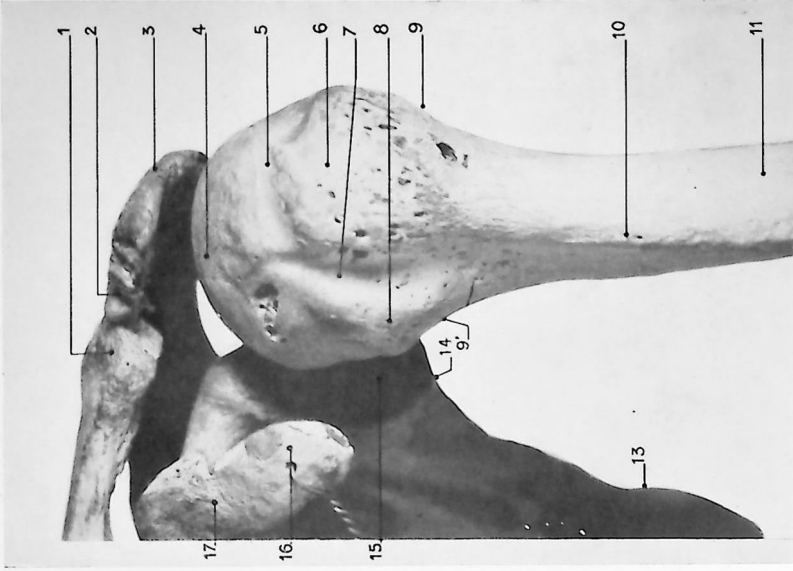


Planche 30-1. Avant-bras et main en pronation.

Photographie d'os secs.

11. Diaphyse humérale.
12. Facet interne de l'humérus.
13. Bord axillaire de l'omoplate.
14. Col de l'omoplate.
15. Cavité glénoïde.
16. Sommet ou extrémité de l'apophyse coracoïde.
17. Base et corps de la coracoïde.

Planche 29.

(Voir figures pages 110, 112 et 113.)

ARTICULATION SCAPULO-HUMÉRALE

Épaule vue de face. Côté gauche.

Face postérieure de l'épaule au contact de la plaque.

**Le bras est en abduction légère, l'avant-bras et la main reposant sur la table
par leur bord cubital.**

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : La technique est celle qui est décrite page 107 pour la planche 28, sauf que l'obliquité du rayon normal a été un peu moins grande ; aussi le bord supérieur de la tête chevauche très légèrement le bord postérieur de l'acromion.

Planche 30.

(Voir figures pages 110, 112 et 113.)

ARTICULATION SCAPULO-HUMÉRALE

Épaule vue de face. Côté gauche.

Face postérieure de l'épaule au contact de la plaque.

Le bras est en abduction légère, mais la main et l'avant-bras sont en pronation.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Rien n'a été changé à la position de l'ampoule, ni même à la situation générale du sujet, sauf que le bras a subi un léger mouvement de rotation interne, la main et l'avant-bras ayant été placés en pronation, leur face palmaire au contact de la table.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Ces deux planches et les photographies d'os secs qui les illustrent sont juxtaposées pour montrer comment les contours de l'extrémité supérieure de l'humérus sont différents du fait de ce simple mouvement de pronation et combien le premier aspect (planche 29) qui était aussi celui de la planche 28 est préférable au 2^e (planche 30) pour les investigations générales sur ce segment osseux.

Sur la planche 30, la tête articulaire est vue obliquement et non perpendiculairement à son plus grand diamètre. La grosse tubérosité venue en avant, présente en dehors sa face postéro-externe, au lieu de sa face externe la plus saillante, anatomiquement ; la coulisse bicipitale est maintenant médiane. L'aspect général de l'extrémité supérieure de l'humérus a donc changé ; elle est déformée, globuleuse et l'étude de la surface articulaire de la tête, du col anatomique, de la grosse tubérosité est beaucoup moins facile.

Il faut donc éviter cette position de l'humérus pour étudier l'articulation de l'épaule et l'extrémité supérieure de l'humérus et la réserver seulement aux cas où l'investigation porte par exemple sur la face postérieure du trochiter, ou pour suppléer dans une certaine mesure aux cas où la radiographie de profil de l'épaule serait impossible (fracture, gros arrachement par exemple).

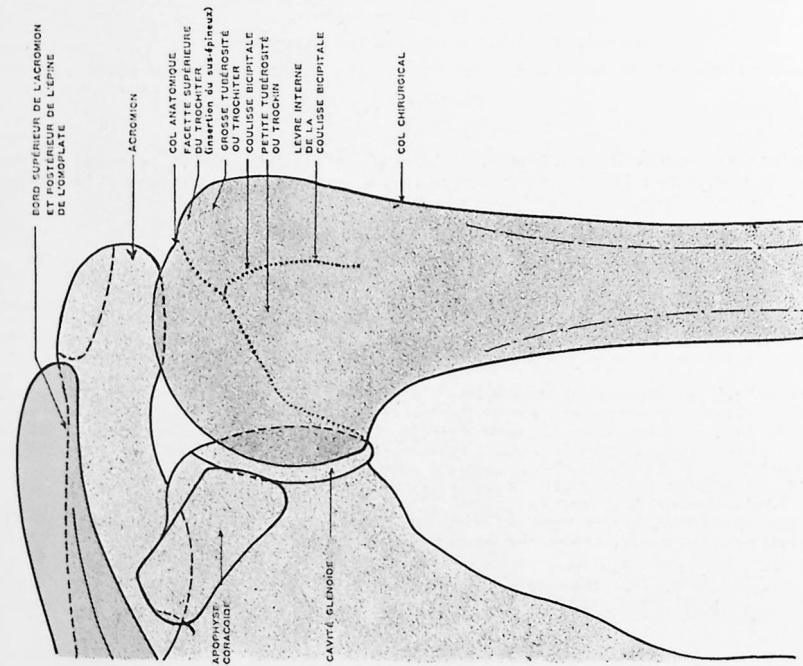


Planche 29-ii. Schéma.

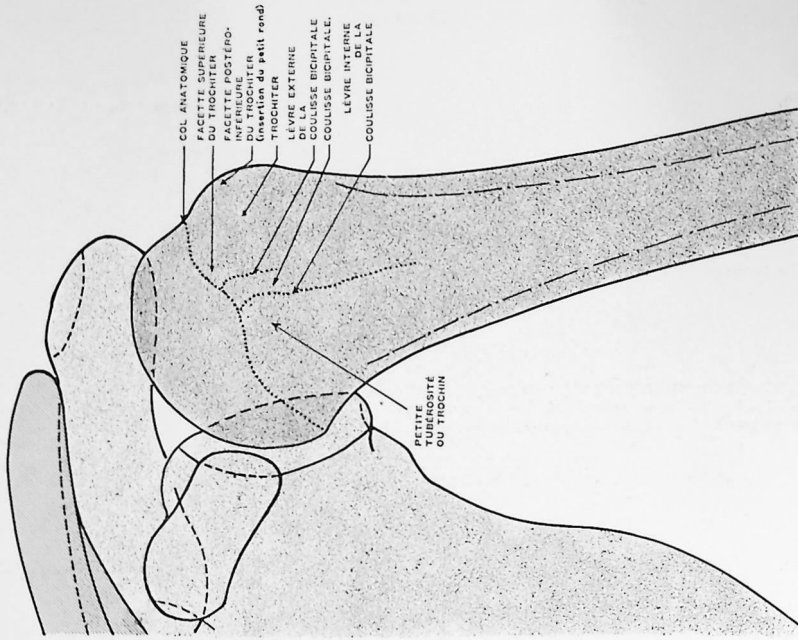
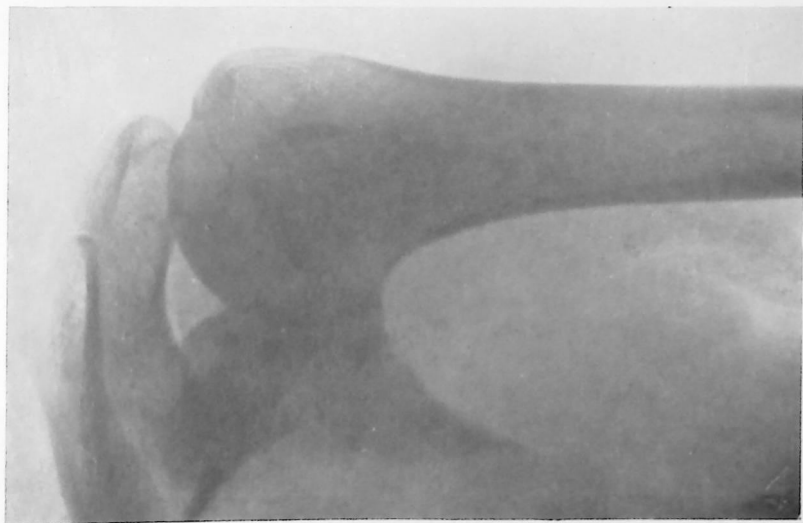
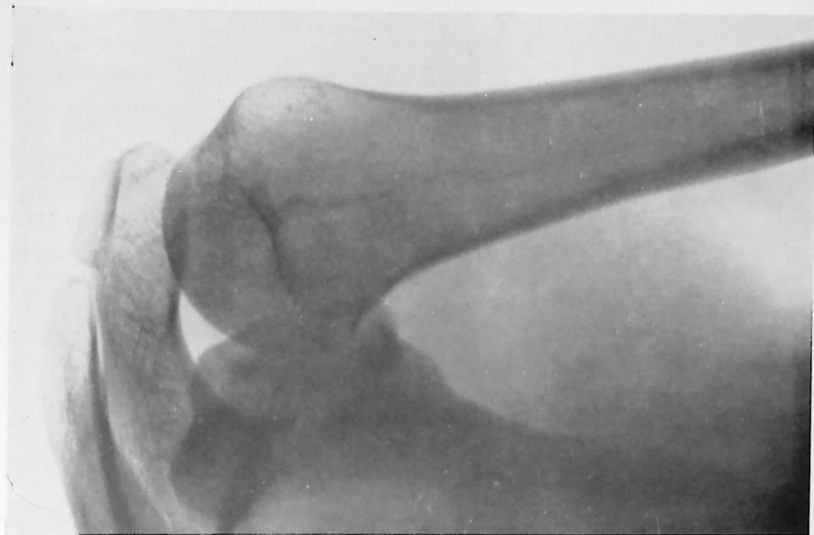


Planche 30-ii. Schéma.



ARTICULATION SCAPULO-HUMÉRALE

Radiographie de face. La face postérieure de l'épaule repose sur la plaque.

Planche 29-III. Avant-bras et main en demi-pronation. Planche 30-III. Avant-bras et main en pronation.

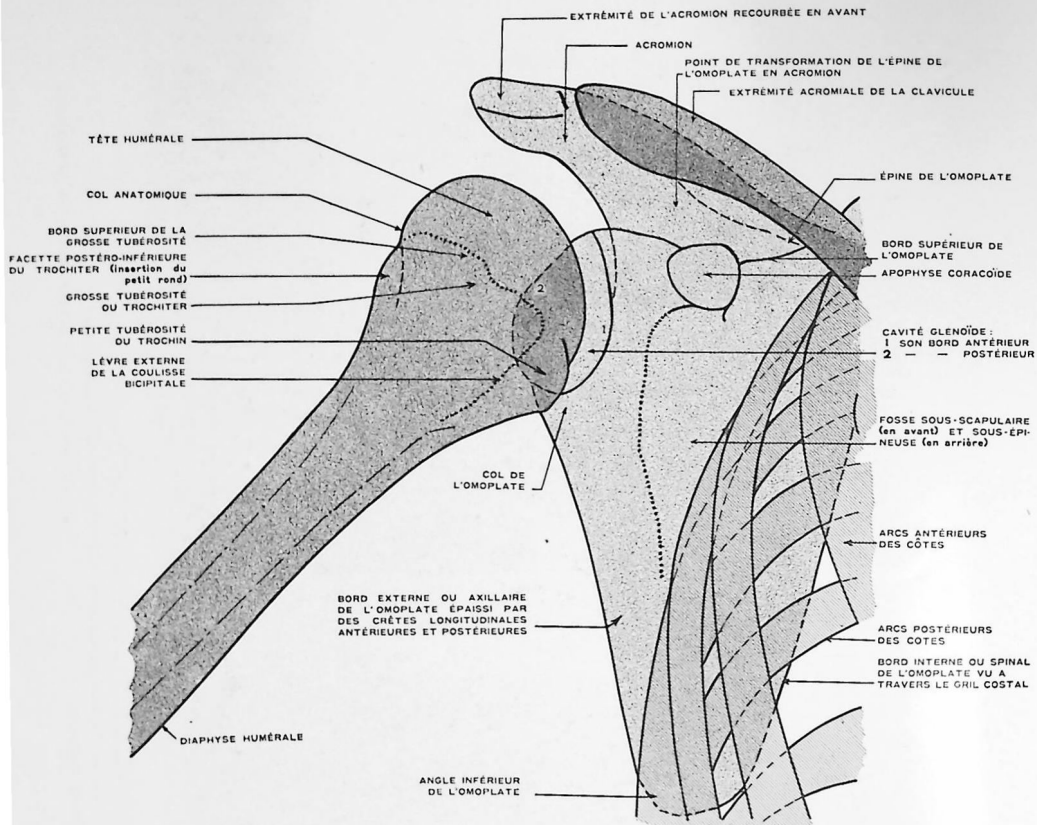


Planche 31-II. Schéma.

Planche 31

ARTICULATION SCAPULO-HUMÉRALE

Épaule de jeune fille vue de face.

Bras en abduction et rotation interne, main en pronation.

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Comme sur la planche 30, I, II, III, l'épaule est placée normalement, mais le bras est en forte rotation interne par la mise en pronation de la main et de l'avant-bras.

Le mouvement de rotation est même plus accentué que celui de la planche 30.

Aussi la tête humérale ne présente plus que son contour supérieur, en haut et antérieur, en dedans ; la majeure partie de la face articulaire est en arrière et visible seulement par transparence.

NOTE : Comparer cette radiographie de jeune fille avec celles qui la précèdent ou la suivent ; un simple coup d'œil montrera la différence de développement du squelette.

(Voir suite du texte page 115.)



Planche 34-II. ARTICULATION SCAPULO-HUMÉRALE

Épaule de jeune fille vue de face.

Face postérieure au contact de la plaque.

Bras en abduction et rotation interne, main en pronation.

(Suite du texte de la page 114.)

En dehors : la face postérieure du trochiter apparaît entre la tête et le col chirurgical : le col anatomique n'est plus qu'une petite encoche entre la tête et le trochiter.

En dedans : les cols anatomique et chirurgical ne forment plus une ligne concave aussi accentuée que de face et sont masqués en partie par la portion inféro-interne de la petite tubérosité ; la coulisse bicipitale est bien visible, sa lèvre externe faisant une ligne sombre nette.

Comme il a été dit à la planche 30, cette position ne doit pas être de pratique courante pour la radiographie de face, mais réservée à certains cas particuliers (étude de la face postérieure du trochiter, face inféro-interne du trochin) ou pour suppléer, sans la remplacer tout à fait, à la radiographie de profil de l'épaule.

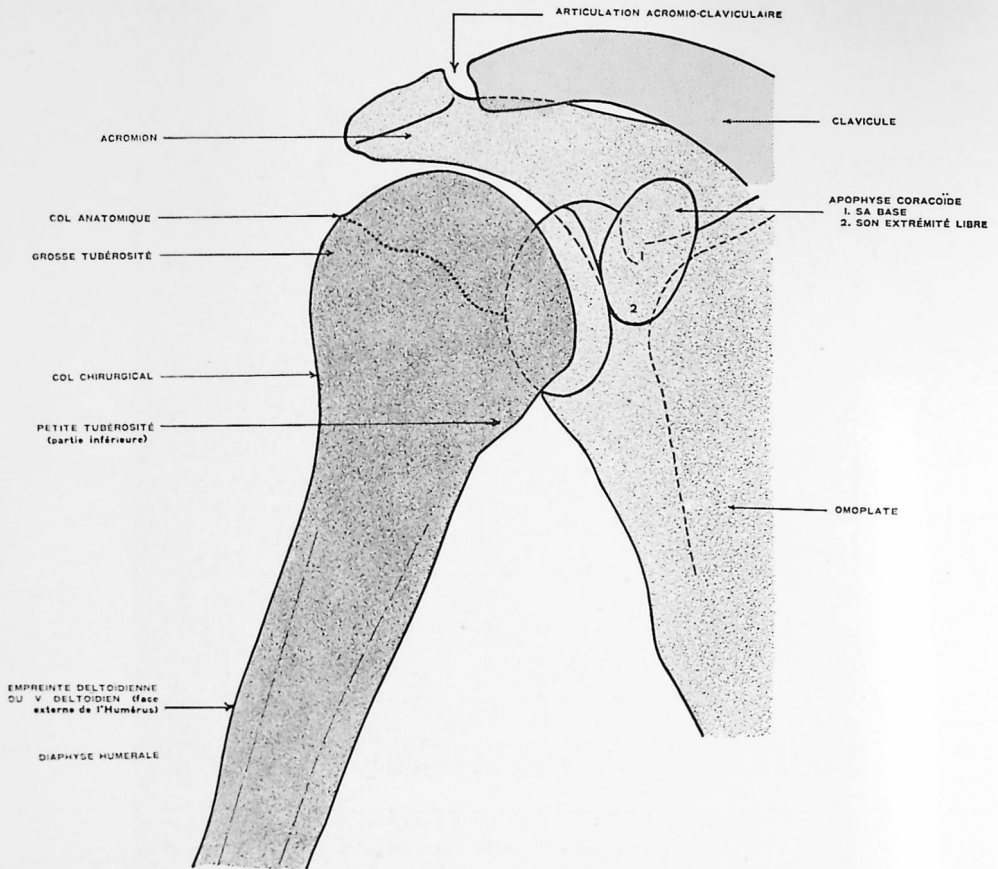


Planche 32-1. Schéma.

1. Corps de l'apophyse coracoïde se projetant sur la base.
2. Extrémité libre de l'apophyse coracoïde.



Planche 32-II. ARTICULATION SCAPULO-HUMÉRALE

ÉpauLe radiographiée de face. Décubitus ventral

Face antérieure de l'épauLe au contact de la plaque.

Voir texte page 118.

Planche 32.

(Voir figures pages 116 et 117.)

ARTICULATION SCAPULO-HUMÉRALE

Radiographie de face. Décubitus ventral.

Face antérieure de l'épaule au contact de la plaque.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Le sujet est couché dans le décubitus ventral, la plaque au contact de la face antérieure de l'épaule. Comme pour la prise des radiographies dans le décubitus dorsal, il est généralement nécessaire de soulever la caissette porte-plaque soit par le petit pupitre de bois en forme de coin, soit par des coussins. La main repose ici par sa face dorsale sur la table, provoquant un mouvement de rotation de la tête humérale ressemblant à ce qui a été indiqué planche 30 page 111.

Point d'incidence :

Anatomique : espace articulaire scapulo-huméral.

Sur le sujet : dépression sous-acromiale postérieure.

Comme pour la vue de face en décubitus dorsal, il est nécessaire d'incliner l'ampoule afin que son rayon principal passe entre la tête humérale et le bord inférieur et postérieur de l'acromion ; l'ampoule est donc inclinée en sens inverse de la direction indiquée planche 28.

Plaque : format 24 × 30.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Cette position est moins pratique que le décubitus dorsal, même pour mettre en évidence les parties antérieures de l'articulation. Les mêmes superpositions osseuses se reproduisent. Les segments osseux de la face antérieure ne sont généralement pas, dans le premier cas, tellement éloignés du cliché que leur image soit rendue floue. Cependant, sur la planche 32, il faut noter la netteté particulière de l'articulation acromio-claviculaire, dont l'espace articulaire est bien apparent, ainsi que la finesse des détails de la clavicle et de l'acromion.

Sur ce cliché apparaît bien la saillie que fait la petite tubérosité ou trochin au bas de la tête humérale, saillie produite par la rotation interne du bras, qui a déterminé en même temps l'effacement du trochiter en dehors.

Il faut noter enfin, au 1/3 supérieur de la diaphyse humérale sous le col chirurgical, l'épaississement et le « renflement » de la couche corticale à l'endroit des insertions musculaires.

En dehors : impression nette du deltoïde : V deltoïdien.

En dedans : saillie un peu plus discrète des insertions musculaires qui encadrent la partie inférieure de la coulisse bicipitale (grand dorsal, grand rond, grand pectoral).

Planche 33.

(Voir figure page 120.)

ARTICULATION SCAPULO-HUMÉRALE

Radiographie de face.

Face postérieure de l'épau au contact de la plaque.

(Adulte)

Cette planche est destinée à montrer l'aspect radiographique d'une épau lorsque aucune technique précise ne préside à la prise du cliché.

La plaque est glissée sous l'épau. Le bras est dans une position quelconque, celle que l'inspiration du moment suggère au sujet (ici main en supination); aucune inclinaison de l'ampoule, ni vers le haut, ni vers le bas.

Le résultat de cette anarchie de manœuvres est :

L'aspect en massue de la tête humérale ;

La disparition du trochiter (en arrière) ;

La confusion de tout le tiers supérieur de la tête avec l'acromion ;

La réduction de l'espace articulaire.

Tous détails pouvant être pris ultérieurement pour des troubles pathologiques par un observateur non averti.

Sur ce cliché apparaît nettement la différence d'épaisseur et de transparence du bord axillaire épais de l'omoplate et de la mince lame osseuse du corps de cet os, séparant la fosse sous-scapulaire de la fosse sous-épineuse.



Planche 33. ARTICULATION SCAPULO-HUMÉRALE

Épaule radiographiée de face.

Absence de technique radiographique.

Voir texte page 119.

ARTICULATION SCAPULO-HUMÉRALE

ÉpauLe radiographiée de profil.

Plaques au contact de la région sus-acromiale.

(Adulte femme)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Cette position, indispensable pour compléter l'étude d'une articulation scapulo-humérale déjà radiographiée de face, comporte des mouvements généralement faciles à exécuter par un sujet sain, mais malheureusement souvent pénibles, impossibles, voire dangereux pour un malade ou un blessé, dans les cas précisément où elle serait la plus utile.

Le sujet est dans le décubitus dorsal, les épaules sont soulevées par un coussin dur et étroit, ayant une dizaine de centimètres de haut. Ce coussin ne doit déborder ni en arrière de l'épaule à radiographier, ni dans le creux axillaire. Il est destiné à permettre de placer l'épaule au centre de la plaque, comme il sera dit plus loin.

L'épaule ainsi soulevée doit être proche du bord de la table pour faciliter les manœuvres du pied-porte-ampoule et de l'ampoule elle-même.

Le bras est écarté du tronc au maximum ; l'abduction atteignant l'angle droit avec le corps, si le sujet peut la supporter, est la position de choix. Le bras est maintenu dans cette situation par une petite table glissée sous l'avant-bras et le coude ; le pouce est tourné vers le haut et l'avant-bras en demi-pronation, calé par des sacs de sable ou des bandes fendues. On peut aussi faire saisir au sujet un point d'appui quelconque : dossier de chaise, colonnette, pied support d'appareil, par exemple. La première manière est la meilleure.

La tête du sujet est inclinée vers l'épaule opposée.

La plaque est placée verticalement contre la face supérieure de l'épaule, un peu plus vers le cou que vers le bras et maintenue par des sacs de sable.

L'ampoule est verticale ; son grand axe fait avec le plan horizontal (table) un angle de 90°.

Se servir d'un diaphragme localisateur étroit et avant de prendre la radiographie, vérifier la position des conducteurs de haute tension par rapport à l'ampoule, au sujet et à la table.

Point d'incidence :

Anatomique : espace articulaire scapulo-huméral.

Sur le sujet : milieu du creux de l'aisselle.

Veiller soigneusement à ce que le point d'incidence tombe bien au milieu de l'articulation scapulo-humérale et non plus haut (en avant de l'épaule) ou plus bas (en arrière) et que la projection de la tête humérale et de l'articulation se fasse bien au milieu du cliché.

Plaques : format 24 x 30.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

En avant (vers le haut du cliché) la région scapulo-humérale présente de dedans en dehors :

Le 1/3 externe de la clavicule qui descend obliquement pour s'articuler avec l'acromion.

L'apophyse coracoïde dont le corps croise la clavicule et le sommet pointé en avant (position de choix pour l'étude de cette apophyse).

La tête humérale hémisphérique qui semble disproportionnée avec la **glenne scapulaire** vue ici suivant son diamètre antéro-postérieur le plus petit.

La saillie de la **petite tubérosité** de l'humérus ou trochion au-dessous de laquelle on voit par transparence la coulisse bicipitale.

Le col chirurgical et la **diaphyse humérale**.

En arrière (vers le bas du cliché) et de dedans en dehors, on observe :

La partie externe de l'**épine de l'omoplate** ;

L'acromion visible tout entier, superposé en partie à la face postéro-inférieure de la grosse tubérosité ;

Le col chirurgical de l'humérus, la **diaphyse humérale**.

Enfin, dans le milieu du cliché, de dedans en dehors et se projetant plus ou moins les uns sur les autres :

La base de l'**apophyse coracoïde**, le **col de l'omoplate** et le **bord axillaire de l'omoplate** avec ses crêtes antérieure et postérieure ;

La **cavité glénoïde** vue suivant son axe le plus court ;

La **tête humérale** arrondie et, par transparence à travers elle, l'extrémité interne de la **clavicule**, l'articulation acromio-claviculaire et la pointe antérieure de l'**acromion**.

La partie externe du cliché, du côté du bras, est claire, tandis que la partie interne du côté du thorax est assombrie par les masses musculaires péri-articulaires.

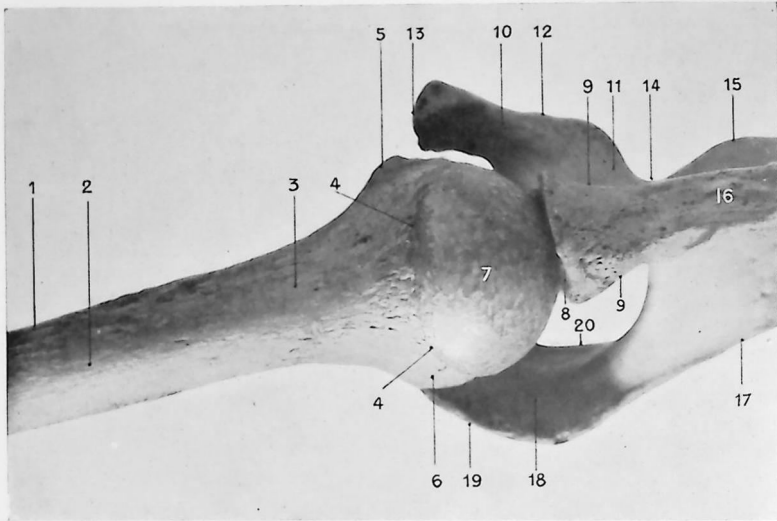


Planche 34-1. ARTICULATION SCAPULO-HUMÉRALE

Photographie d'os secs, placés dans la même position que la radiographie.

- | | | |
|--|---|-----------------------------------|
| 1. Diaphyse humérale. | 8. Cavité glénoïde de l'omoplate et espace articulaire. | 14. Échancrure coracoïdienne. |
| 2. Bord antérieur de l'humérus. | 9. Col de l'omoplate. | 15. Bord supérieur de l'omoplate. |
| 3. Col chirurgical. | 10. Apophyse coracoïde. | 16. Bord externe de l'omoplate. |
| 4. Col anatomique. | 11. Base de la coracoïde. | 17. Épine de l'omoplate. |
| 5. Petite tubérosité ou trochin. | 12. Bord interne de la coracoïde. | 18. Acromion (face inférieure). |
| 6. Grosse tubérosité ou trochiter. | 13. Sommet de la coracoïde. | 19. Acromion (bord externe). |
| 7. Tête humérale, surface articulaire. | | 20. Acromion (bord interne). |

Épaule

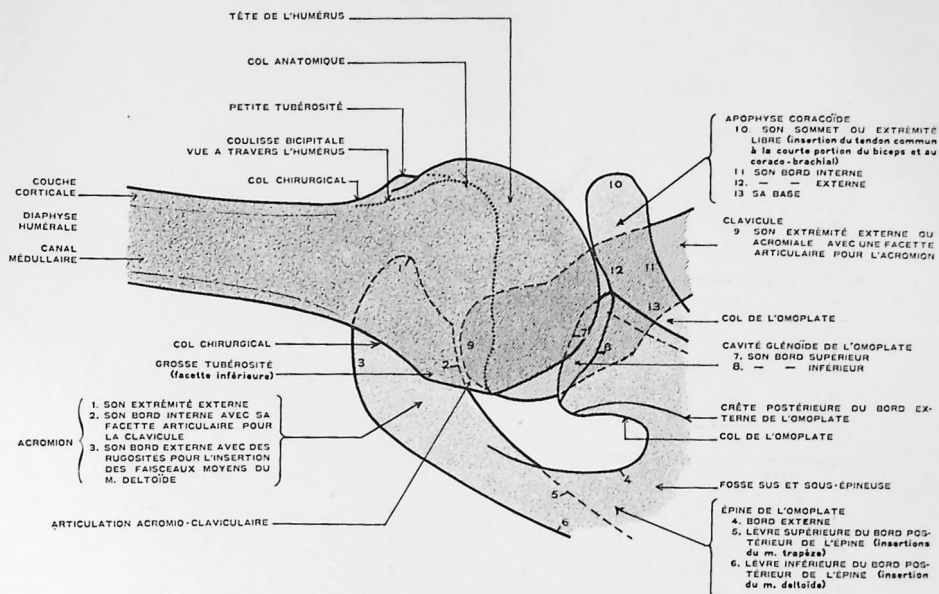


Planche 34-II. Schéma.

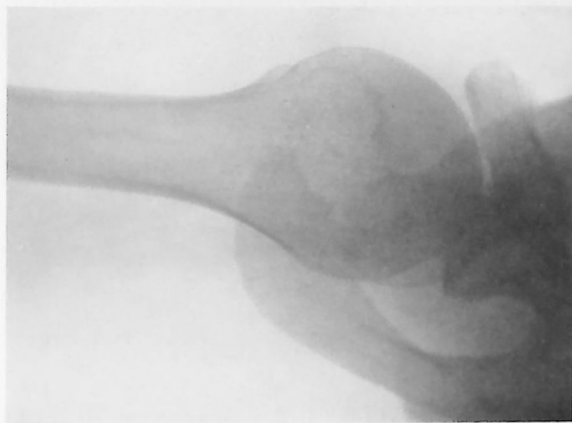


Planche 34-III. ARTICULATION SCAPULO-HUMÉRALE

Radiographie de profil. Côté droit.

Région sus-acromiale au contact de la plaque.

(Adulte)

Voir texte page 121

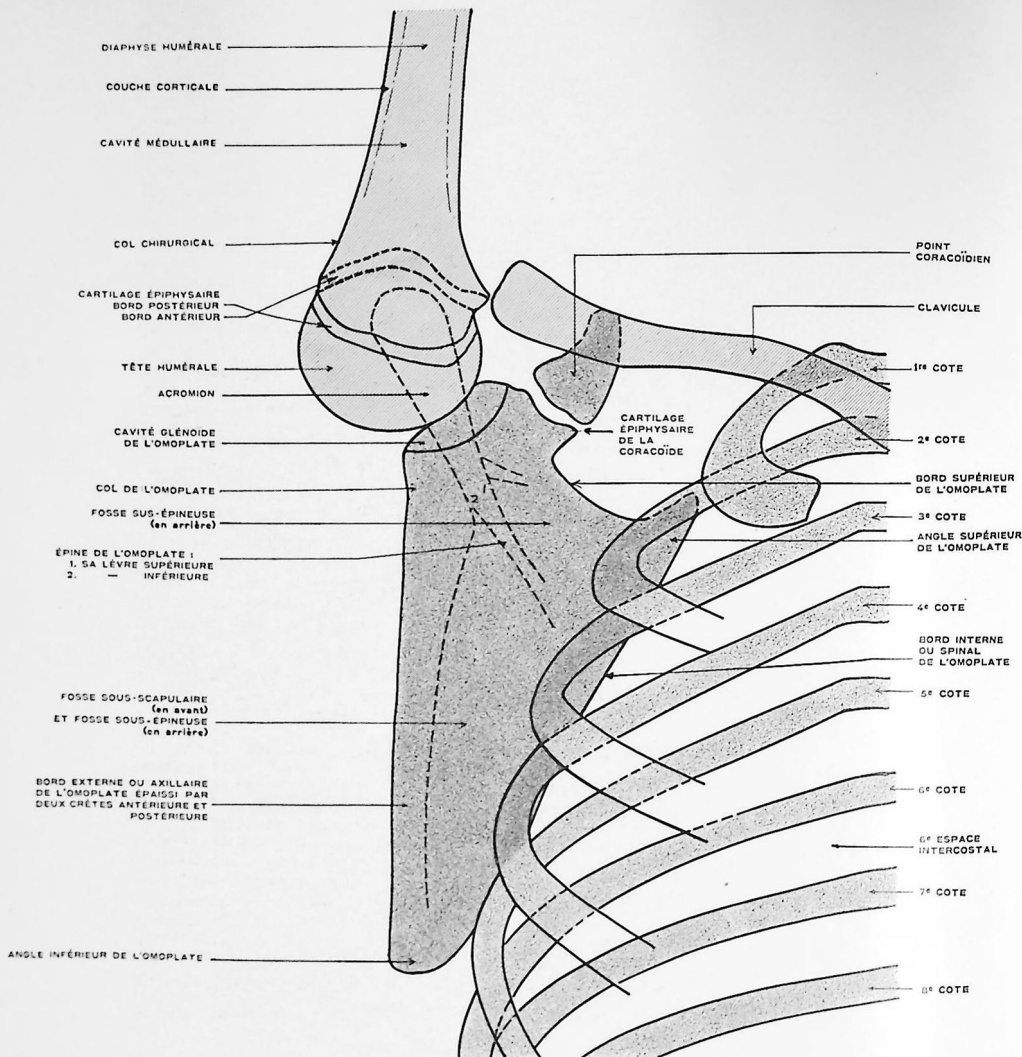


Planche 35-1. Schéma.

1. Lèvre supérieure de l'épine de l'omoplate.
2. Lèvre inférieure de l'épine de l'omoplate.



Planche 35-II. ARTICULATION SCAPULO-HUMÉRALE
RÉGION SCAPULO-THORACIQUE

Radiographie de face, bras levé. Côté droit.

Face postérieure de l'épaule au contact de la plaque.

(Enfant de 10 ans)

Voir texte page 126.

ARTICULATION SCAPULO-HUMÉRALE

et

RÉGION SCAPULO-THORACIQUE

Radiographie de face, le bras levé.

Face postérieure de l'épaule au contact de la plaque.

(Enfant de 10 ans)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : L'enfant est couché dans le décubitus dorsal. La plaque est placée sous l'épaule et la région scapulaire tout entière. Pour obtenir un bon contact de la caissette porte-plaque avec le sujet, il est bon de la soulever par le pupitre de bois en forme de coin, utilisé (planche 28 page 107) pour la radiographie de l'épaule de face.

L'enfant, confortablement installé, porte son bras en abduction forcée jusqu'au moment où il peut placer sa main derrière sa tête. Son coude se trouve très écarté du corps : il est immobilisé lui-même par des sacs de sable aussi près que possible du plan du cliché.

Point d'incidence :

Anatomique : cavité glénoïde de l'omoplate.

Sur le sujet : bord du grand pectoral au milieu du creux de l'aisselle.

Plaque : format 24 × 30 ou 30 × 40.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Cette position fait apparaître l'omoplate légèrement de 3/4, mais superposée au minimum avec le gril costal. Elle peut donc être utilisée aussi chez l'adulte pour l'étude du corps de l'omoplate dans une position se rapprochant le plus possible de la vue de face.

Cette planche offre à considérer :

Humérus : la diaphyse est séparée de l'épiphyse par un espace ou ligne épiphysaire dont on voit nettement les contours antérieur et postérieur : double image qu'il ne faudrait pas prendre pour une fracture du col chirurgical ou anatomique.

Le corps huméral s'est développé par un point primitif apparu vers le 45^e jour de la vie intra-utérine. Le point épiphysaire céphalique de l'extrémité supérieure apparu du 2^e au 4^e mois après la naissance est déjà très développé.

Deux autres points épiphysaires existent à l'extrémité supérieure humérale : le point trochinien et le point trochitérien apparaissant au cours des 2^e et 3^e année.

Ces trois points se fusionnent d'abord entre eux pour former cette calotte hémisphérique qui elle-même se soude au corps vers 25 ans. L'espace diaphyso-épiphysaire, avant la soudure, apparaît de face en forme d'accent circonflexe.

Omoplate : a un développement assez complexe comprenant 8 points d'ossification :

Un primitif pour le corps (2^e mois de la vie intra-utérine) et 7 secondaires : deux pour la coracoïde, un pour l'acromion, deux pour la cavité glénoïde, un pour l'angle inférieur, et un pour le bord spinal. Le point coracoïdien ici bien visible est le point coracoïdien principal et se soude au corps de l'omoplate vers 14 à 16 ans.

Noter les contours à peine accusés de l'omoplate, la forme estompée de la glène et de son col.

Clavicule : est encore séparée ici de l'acromion par un large espace, l'ossification de son corps (point primitif, le premier de tout le squelette, apparu vers la 4^e semaine de la vie intra-utérine) n'étant pas encore terminée. La clavicule possède un seul point secondaire, non visible ici, à son extrémité sternale, apparaissant vers 20 à 22 ans et se soudant au corps entre 22 et 25 ans.

Les côtes dont on voit la partie moyenne (1 point d'ossification primitif très précoce pour le corps, 40^e ou 50^e jour de la vie intra-utérine; 3 points d'ossification secondaire pour la tête et la tubérosité de l'extrémité postérieure).

Par transparence, à travers le gril costal, se voient les ombres broncho-vasculaires et le bord de l'ombre cardiaque.

Dans le haut du cliché on remarque l'angle du maxillaire inférieur dans lequel on distingue une dent de remplacement (molaire) non encore évoluée.

OMOPLATE

Radiographie de profil. Côté droit.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Il est assez difficile d'obtenir de très exacts profils de l'omoplate, sa situation anatomique la faisant en effet se superposer soit au gril costal soit à l'humérus, si l'on ne prend pas de précautions spéciales. Un procédé simple et sûr est de faire le centrage radioscopique préalable, puis de prendre la radiographie en substituant la plaque à l'écran radioscopique.

Pour cela : le sujet debout ou assis est placé devant le châssis radioscopique vertical, tournant le dos à l'ampoule et ayant l'écran appliqué contre l'aisselle. Le bras du côté à radiographier est porté en adduction forcée jusqu'au moment où la main peut saisir, en arrière de l'autre épaule, l'épine de l'omoplate opposée. Le coude est soulevé vers le haut pour dégager l'aisselle. Ce double mouvement a pour résultat de porter l'omoplate en avant et en dehors et de dégager le champ d'examen de la projection du bras.

Sous le contrôle radioscopique, il suffit alors de faire exécuter au sujet un léger mouvement de rotation autour de son axe vertical et de l'amener ainsi à une position proche de l'oblique antérieure droite ou gauche, dans laquelle apparaît très nettement l'omoplate de profil.

La radiographie de la planche 36 a été exécutée suivant cette technique.

Une manœuvre à peu près identique, mais d'exécution moins facile, peut être réalisée avec un sujet couché sur un table d'examen horizontale, à ampoule en dessous.

NOTE : Le sujet n'est pas ici exactement de face, mais très légèrement en oblique antérieure droite (O. A. D.)

Point d'incidence :

Anatomique : col de l'omoplate.

Sur le sujet : partie inférieure du creux de l'aisselle, en rasant le gril costal.

Rayon principal : perpendiculaire à la plaque.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Corps de l'omoplate : présente sa concavité antérieure bien nette.

Bord axillaire de l'omoplate : par transparence, montre les diverses crêtes et gouttières qui l'encadrent et le constituent.

Épine de l'omoplate et acromion : faisant une courbe à concavité antérieure encadrent partiellement la tête humérale.

Cavité glénoïde : apparaît par transparence à travers la tête humérale.

Apophyse coracoïde : à cheval sur le bord inférieur de l'image de la tête humérale.

Tête humérale : un peu déformée par la projection oblique, mais bien reconnaissable avec ses contours.

On remarque d'autre part combien cette position met en lumière :

La fosse sous-scapulaire;

La fosse sous-épineuse.

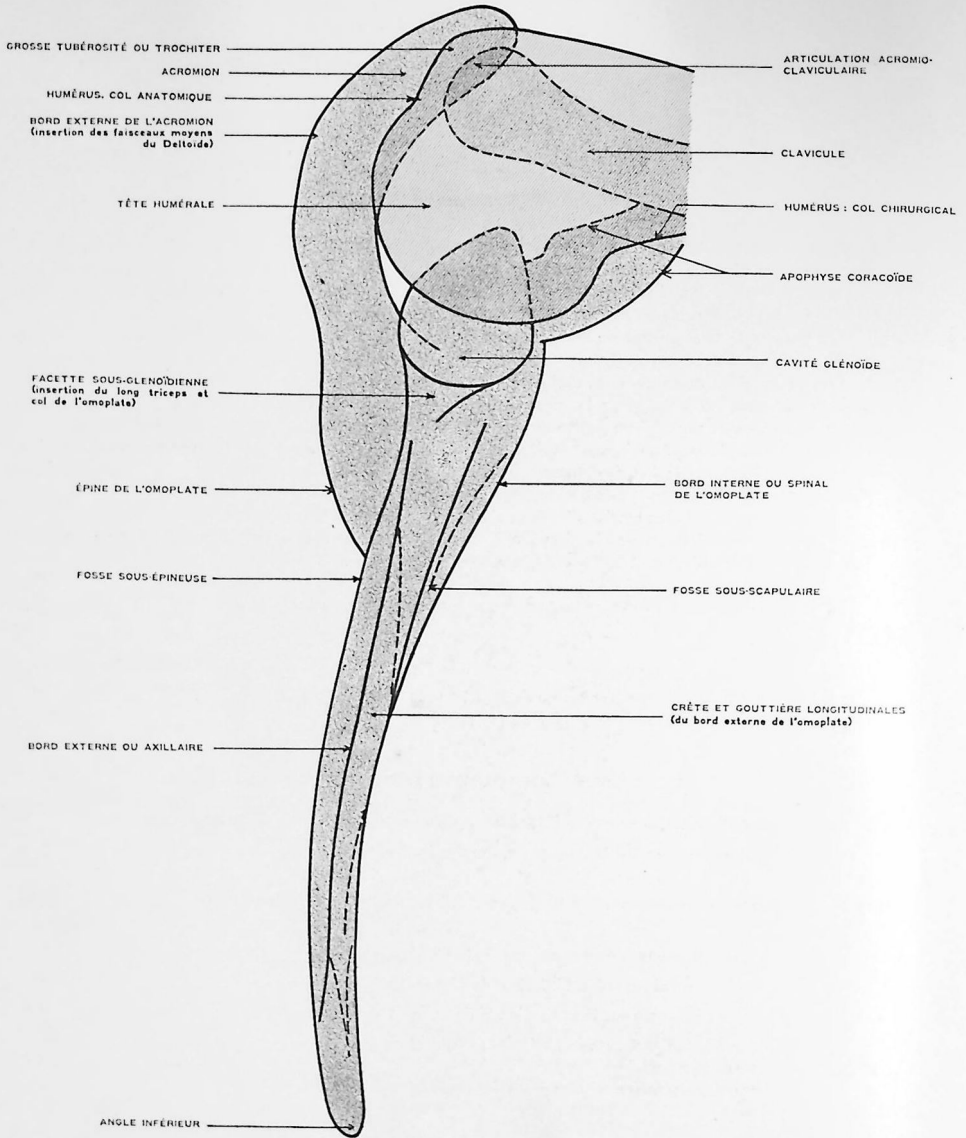


Planche 36-1. Schéma.



Planche 36-II.

OMOPLATE

Radiographie de profil.

Région sous-scapulaire.

Côté droit.

Voir le texte page 127.

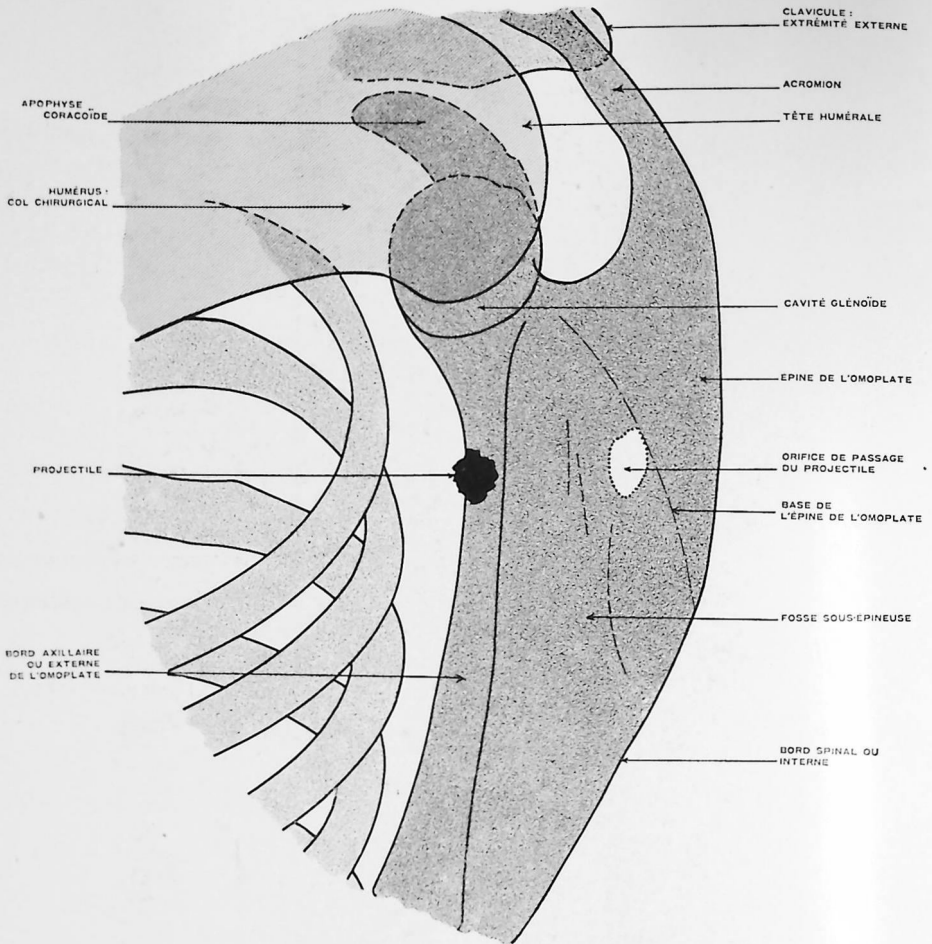


Planche 37-1. Schéma.

Planche 37.

OMOPLATE

Radiographie de trois quarts.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE: La technique employée a été la même que pour la radiographie de la planche 36; mais le bras du côté à examiner est en adduction moins prononcée et le sujet plus de face. L'omoplate est donc moins attirée vers la région thoracique latérale.

Point d'incidence: voir planche 36.

(Voir suite page 131.)



Planche 37-II. OMOPLATE

Vue de trois quarts. Côté gauche. Centrage radioscopique.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

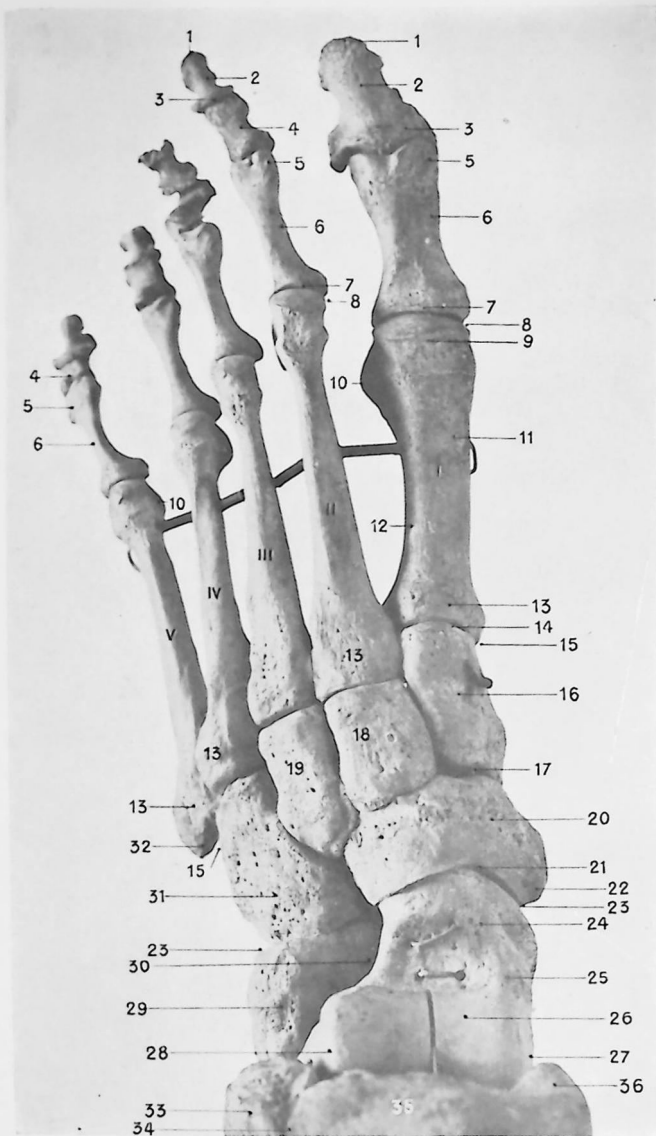
Les renseignements radiologiques fournis par ce cliché diffèrent un peu de ceux donnés par la planche 36. On retrouve avec la même netteté le bord axillaire, le col et la cavité glénoïde, mais on voit moins bien les limites respectives des fosses sous-scapulaire et sous-épineuse, tandis que la partie amincie du corps qui les sépare apparaît avec une grande netteté, ainsi qu'en témoigne l'orifice de passage du projectile de guerre venu se loger sous l'omoplate.

La base de l'épine, la courbure du bord antérieur de l'acromion, le bord postérieur de l'épine elle-même sont particulièrement visibles.

Cette incidence et celle des planches précédentes 35 et 36 sont donc des positions de choix pour l'étude de l'omoplate.

II

MEMBRE INFÉRIEUR



1. Extrémité libre de la phalange et son bourrelet osseux.
2. Corps de la phalange.
3. Extrémité postérieure de la phalange et sa double glène articulaire.
4. 2^e phalange ou phalangine.
5. Trochlée articulaire de la 1^{re} phalange.
6. Corps de la 1^{re} phalange.
7. Extrémité postérieure et cavité génoïde de la 1^{re} phalange.
8. Articulation métatarso-phalangienne.
9. Extrémité antérieure ou tête du métatarsien.
10. Condyle du métatarsien.
11. Corps du métatarsien.
12. Face externe du 1^{er} métatarsien.
13. Extrémité postérieure du métatarsien.
14. Surface articulaire du métatarsien.
15. Articulation tarso-métatarsienne ou de Lisfranc.
16. 1^{er} cunéiforme.
17. 1^{er} cunéiforme, surface articulaire pour le scaphoïde (face post.).
18. 2^e cunéiforme.
19. 3^e cunéiforme.
20. Scaphoïde.
21. Face postérieure du scaphoïde.
22. Tubercule du scaphoïde.
23. Articulation de Chopart.
24. Tête de l'astragale.
25. Col de l'astragale.
26. Poulie astragalienne (face sup.).
27. Face interne de la poulie astragalienne.
28. Face externe de la poulie astragalienne.
29. Grande apophyse du calcaneum.
30. Sinus du tarse.
31. Cuboïde.
32. Apophyse ou tubercule de l'extrémité post. du 5^e métatarsien.
33. Malléole externe.
34. Articulation tibio-péronière inf.
35. Bord antérieur de l'extrémité inférieure du tibia.
36. Malléole interne.

Planche 38-1. PIED

Vu par sa face dorsale.

Photographie d'os secs placés dans la même position que la radiographie.

PIED

Radiographie de face. Côté gauche.

(Adulte)

Pied reposant sur la plaque par sa face plantaire.

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : La radiographie de face du métatarse et du tarse peut être faite : la face plantaire ou la face dorsale du pied posée sur la plaque.

La première position : plante du pied au contact de la plaque, est la plus facile; c'est aussi la plus employée (1). Elle est exécutée le sujet étant assis ou couché.

1^o Le sujet peut être assis sur une chaise, le pied posé sur la plaque, elle-même élevée d'environ 20 centimètres au-dessus du sol par un tabouret bas. On peut aussi faire asseoir le sujet sur une chaise ou un tabouret placé sur la table d'examen; son pied repose alors sur le plan horizontal de la table, dont il est séparé par la plaque. Ces deux positions donnent des résultats analogues : le choix de l'une ou de l'autre dépend de l'installation dont on dispose.

2^o Le sujet peut être couché dans le décubitus dorsal : le genou du côté à examiner est fléchi à angle aigu, le mollet presque au contact de la cuisse; la plante du pied est appliquée bien à plat sur la plaque, posée horizontalement sur la table.

Dans les deux cas, mais surtout dans le second, il faut veiller à la position du membre inférieur qui ne doit être ni en abduction ni en adduction, et à son immobilisation par des sacs de sable ou par des bandes fendues.

Le pied reposera bien d'aplomb sur la plaque. Il sera immobilisé par des bandes de toile fine tendues sur la région métatarso-phalangienne.

La radiographie de la planche 38 a été exécutée le sujet assis, posant le pied sur la plaque par sa face plantaire.

Point d'incidence :

Anatomique : 2^e cunéiforme.

Sur le sujet : 2^e cunéiforme, soit un peu en arrière de l'extrémité postérieure ou base du 2^e métatarsien.

Rayon principal : perpendiculaire à la plaque.

Plaque : Format 18×24 ou 24×30.

NOTE : Il peut être nécessaire d'exécuter la radiographie des deux pieds en position symétrique, pour comparaison. Il suffit, le sujet étant assis ou couché, de placer les deux jambes dans la position que nous venons d'indiquer pour un côté seulement, de faire accolés les genoux et les bords internes des pieds; veiller à ce que les genoux ne soient portés ni à droite ni à gauche, et que les deux pieds reposent bien symétriquement sur la plaque par leur face plantaire. Le point d'incidence doit tomber entre les deux pieds à hauteur des premiers cunéiformes (un peu en avant de la sangle interne du scaphoïde). Plaque : format 24×30.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Métatarsiens : Voir la description de la planche 39.

Articulation tarso-métatarsienne ou de Lisfranc : unit les 5 métatarsiens aux 3 cunéiformes et au cuboïde et traverse le pied d'un bord à l'autre, en zigzaguant sur le cliché radiographique. L'interligne articulaire suivi en partant du bord interne du pied pourrait en effet être divisé en 4 segments : le 1^{er}, transversal, sépare le 1^{er} métatarsien du 1^{er} cunéiforme; le 2^e, plus en arrière, sépare les 2^e et 3^e métatarsiens des 2^e et 3^e cunéiformes; un troisième segment est encore plus en arrière, entre le cuboïde et le 4^e métatarsien; enfin, l'interligne devient oblique entre le 5^e métatarsien et le cuboïde. Cet espace articulaire, toujours bien net dans sa partie la plus interne, l'est beaucoup moins en dehors et il faut souvent le rechercher attentivement sur le cliché en avant du 2^e cunéiforme et du cuboïde.

1^{er} cunéiforme : le plus grand des trois, est une sorte de coin : à face postérieure pour le scaphoïde, face antérieure pour le 1^{er} métatarsien, face interne, souvent irrégulière, pour le bord interne du pied, face externe pour le 2^e métatarsien et le 2^e cunéiforme, et face inférieure ou base vers la plante du pied. Il possède un bord supérieur appelé sommet.

2^e cunéiforme : le plus petit, est également en coin : avec un sommet inférieur et une base supérieure (bien visible sur la planche 41) il s'articule avec le scaphoïde, le 3^e cunéiforme, le 3^e et 2^e métatarsiens et le 1^{er} cunéiforme.

3^e cunéiforme : même forme en coin; une base supérieure et un sommet inférieur; il s'articule avec le scaphoïde, le cuboïde, les 4^e, 3^e, 2^e métatarsiens et le 2^e cunéiforme. Cet os se voit généralement très mal et en particulier dans cette position.

(Voir la suite du texte page 138.)

(1) Pour la position : face dorsale du pied au contact de la plaque : voir planche 41, page 143.

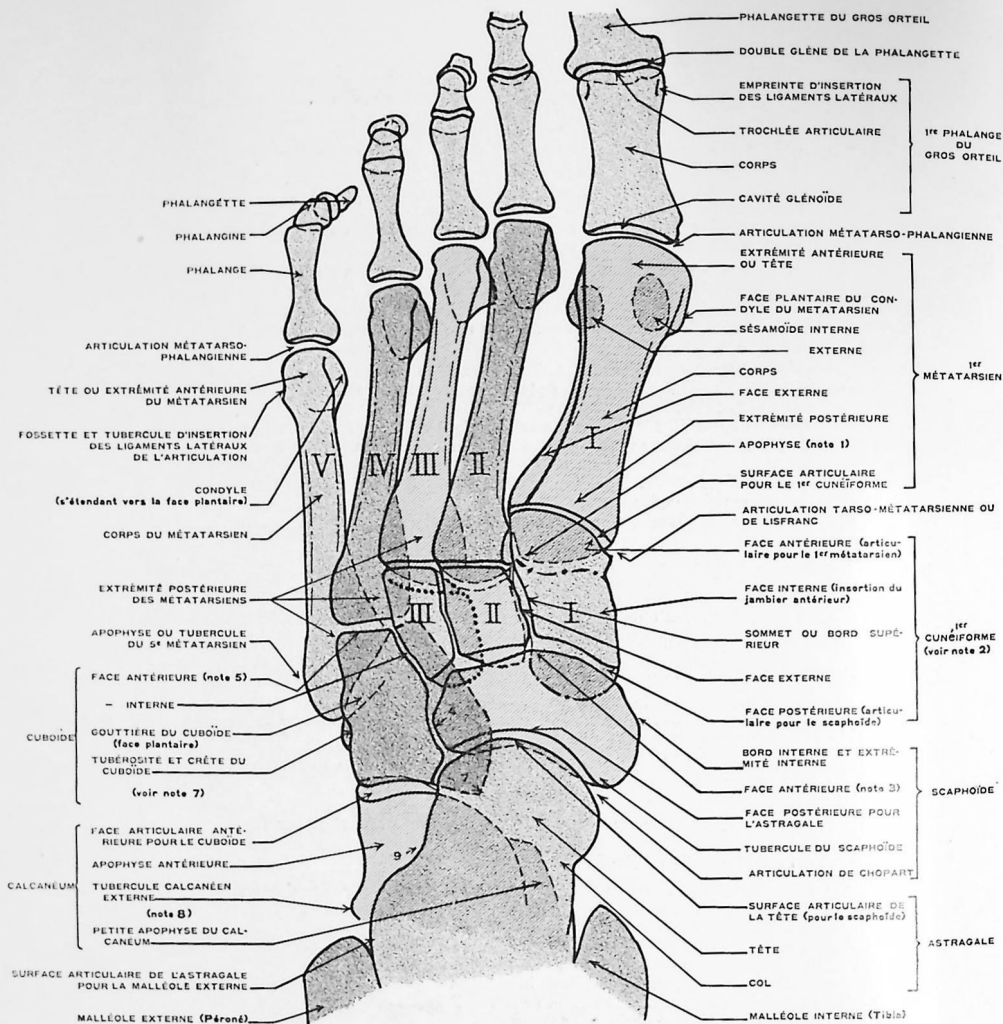


Planche 38-II. Schéma.

1. Cette apophyse du 1^{er} métatarsien existe à la face plantaire du pied et sert de point d'insertion au tendon du long péronier latéral.
2. La face externe du 1^{er} cunéiforme possède 2 facettes articulaires : une petite en avant pour le 2^e métatarsien, une plus large en arrière pour le 2^e cunéiforme.
3. La facette antérieure du scaphoïde possède 3 facettes articulaires inégales pour les 3 cunéiformes.
4. Extrémité externe du scaphoïde superposée à la face interne du cuboïde.
5. La face antérieure du cuboïde possède 2 facettes articulaires pour le 5^e et le 4^e métatarsiens.
6. La face interne du cuboïde s'articule avec le 3^e cunéiforme et parfois avec le scaphoïde.
7. L'apophyse pyramidale du cuboïde est vue à travers la tête astragalienne.
8. Tubercule calcanéen externe séparant les gouttières des péroniers.
9. Direction du sinus du tarse.



Planche 38-III. PIED, TARSE ET MÉTATARSE

Radiographie de face. Côté gauche.

La face plantaire du pied est au contact de la plaque.

Voir texte page 135.

(Suite du texte de la page 135.)

Les trois cunéiformes se présentent comme les os courts avec un réseau régulier et assez dense.

Un coup d'œil sur le schéma planche 38, II et la photographie pl. 38, I montre pourquoi il est pratiquement impossible d'obtenir à la fois sur la radiographie prise par la face dorsale du pied, les 2 interlignes séparant les 3 cunéiformes. Ces interlignes convergent l'un vers l'autre, vers la face plantaire. La planche 41 montre au contraire comme on peut les mieux isoler en faisant la radiographie par la face plantaire elle-même.

Cuboïde : est visible en partie à découvert, en partie se superposant aux os qui l'entourent : apophyse postérieure du 5^e métatarsien, 3^e cunéiforme, extrémité externe du scaphoïde, tête de l'astragale, apophyse antérieure ou grande apophyse du calcaneum. Il s'articule d'ailleurs avec tous ces os et aussi avec le 4^e métatarsien qui, sous cette incidence, ne le recouvre pas.

Par transparence à travers sa face supérieure (dos du pied) on distingue la gouttière creusée dans la face inférieure, gouttière bordée en arrière d'une « crête », ou « tubérosité » un peu plus opaque sur le cliché. Cette crête se termine sur le bord externe de l'image du cuboïde par une petite saillie apparente un peu en arrière de l'extrémité de l'apophyse du 5^e métatarsien.

La face postérieure pour le calcaneum possède, en dedans, une apophyse visible à travers la tête de l'astragale qui le recouvre. Aspect radiologique : tissu osseux, finement réticulé, régulier et dense.

Scaphoïde : se présente sur le cliché avec une forme en croissant, à pointes courtes et arrondies. Bord postérieur (face postérieure anatomique) bien régulier, excavé pour la tête de l'astragale ; le bord antérieur (face antérieure anatomique) irrégulièrement convexe, présente une facette pour chaque cunéiforme. L'extrémité externe se superpose à l'image du cuboïde ; l'extrémité interne, fortement saillante, a un tubercule en arrière.

Souvent au voisinage de cette extrémité interne existe un os supplémentaire libre, dit « os tibiale externum », qu'il ne faut pas prendre pour une fracture ou un arrachement. Aspect radiographique : tissu osseux finement réticulé, plus dense vers la face postérieure articulaire.

Articulation de Chopart, ou médiotarsienne : avec ses deux parties astragalo-scaphoïdienne et calcaneocuboïdienne, est beaucoup plus simple à lire et plus visible sur toutes les radiographies que l'articulation de Lisfranc.

Astragale : dans cette position du pied, l'astragale n'offre guère à considérer que sa moitié antérieure et encore l'image de cette moitié se confond-elle, pour une partie, avec l'extrémité inférieure du tibia en arrière, le calcaneum et le cuboïde, en dehors. Il est cependant possible de reconnaître : en dedans, la tête astragaliennne avec sa face antérieure articulaire pour le scaphoïde et son col ; en dehors, son apophyse externe avec sa face articulaire pour la malléole péronière.

Calcaneum : est encore moins apparent que l'astragale, tout au plus distingue-t-on la grande apophyse antérieure s'articulant avec le cuboïde.

De chaque côté, dans la partie la plus postérieure, se profilent les malléoles internes et externes.

Planche 39.

(Voir figures pages 140 et 141.)

ORTELS. MÉTATARSIENS

Radiographie de face. Côté gauche.

(Adulte homme)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : La position du sujet, assis ou couché, celles de sa jambe et de son pied, sont les mêmes que celle décrite planche 38 ; mais la plaque, de petit format, n'est glissée que sous l'avant-pied.

La radiographie peut être prise, la face dorsale ou la face plantaire des orteils au contact de la plaque. La plante du pied, en dessous, est la position préférable. Il est indispensable de bien faire allonger les orteils et de les maintenir, dans cette position, par l'application d'une bande de toile fine tendue à ses extrémités par des poids.

Point d'incidence :

Anatomique : milieu de la 1^{re} phalange du 3^e orteil, ou 3^e articulation métatarso-phalangienne (suivant la région à étudier).

Sur le sujet : base du 3^e orteil, ou tête du 3^e métatarsien.

Rayon principal : perpendiculaire à la plaque.

Plaque : format 13 × 18 ou 18 × 24.

NOTE : Il peut être nécessaire de radiographier les orteils des deux pieds symétriquement. Dans ce cas, la position du sujet est la même, mais les deux pieds, accolés par leur bord interne, reposent sur la plaque et le point d'incidence tombe alors entre les articulations métatarso-phalangiennes des gros orteils. Veiller à ce que les deux genoux pliés soient joints et en penchant ni à droite, ni à gauche. (Voir cette position, planche 38.) Plaque : format 24 × 30.

Dans le cas où l'on voudrait avoir le profil des orteils, il suffit de procéder comme il a été indiqué pour les doigts de la main, en introduisant la plaque dans l'espace interdigital et en pliant les orteils voisins à l'aide de lacs.

(Voir suite du texte page 139.)

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Les phalanges des orteils sont conformées sur le même type que celles de la main (voir planche 1). Il faut cependant noter qu'elles sont plus courtes, comme atrophiées, et que si la 1^{re} phalange est généralement bien nette, les 2^e et 3^e se confondent et sont souvent à peine « lisibles », sauf pour le 1^{er} ou gros orteil et le 2^e, dont les phalanges sont un peu mieux développées.

1^{re} phalange : 2^e, 3^e, 4^e, 5^e orteils : le corps court, à bords externe et interne concaves est évasé vers les extrémités, et fait d'un tissu osseux, réticulé, lâche, mais bien visible, entouré d'une mince couche d'os compact. Les bords de l'image du corps sont parfois déformés par les crêtes d'insertion de la gaine des fléchisseurs. L'extrémité postérieure ou tête présente une cavité glénoïde dont le fond plus opaque est bien visible. Cette cavité est encadrée des tubercules d'insertion des ligaments articulaires. L'extrémité antérieure possède une trochlée s'étendant vers la face plantaire.

2^e phalange ou phalangine : a généralement un corps très réduit et semble constituée seulement par ses extrémités adossées. On y reconnaît cependant encore une double cavité glénoïde (en accent circonflexe renversé sur la radiographie) à l'extrémité postérieure ou proximale et un embryon de trochlée à l'extrémité distale.

3^e phalange ou phalangelette : corps très court, pourvu, du côté proximal, d'une double glène, et du côté distal, d'un croissant osseux, en demi-couronne, plus ou moins frangé (parfois percé d'un trou pour le passage de filets vasculaires ou nerveux).

L'image de la 3^e phalange est souvent peu visible et superposée à celle de la 2^e, du fait de la déformation des orteils qui sont toujours plus ou moins en flexion et présentent leur phalange terminale presque perpendiculairement au plan de la plaque.

1^{er} orteil ou gros orteil : ne possède que deux phalanges :

1^{re} phalange : a les mêmes caractères qu'aux autres orteils, mais elle est plus trapue et ses détails en sont plus accusés ; sa cavité glénoïde est plus large, à fond plus opaque, sa trochlée possède une gorge bien nette ; ses empreintes d'insertion des ligaments latéraux sont plus visibles.

2^e phalange, ou phalangelette : corps un peu triangulaire, à bords latéraux concaves, à face articulaire proximale munie d'une double glène et à extrémité libre entourée d'un croissant osseux, souvent très irrégulier, très frangé, parfois cornu ou percé de trous.

Métatarsiens : présentent chacun un corps, une extrémité postérieure et une antérieure. Le corps a trois faces : supérieure (dorsale), interne et externe (pour l'espace interosseux) et trois bords : inférieur (plantaire), externe et interne. L'extrémité postérieure ou proximale ou tarsienne, aussi appelée base, est quadrangulaire et possède 3 facettes articulaires (postérieure, externe, interne) et 2 non articulaires (supérieure et inférieure). L'extrémité antérieure ou digitale ou distale est une tête articulaire (un condyle) se prolongeant vers la face plantaire, encadrée de chaque côté de tubercules et de fossettes pour les ligaments latéraux de l'articulation.

Quelques caractères différencient les métatarsiens :

Le 1^{er} a le corps le plus court et le plus gros ; son extrémité postérieure présente une grande facette pour le 1^{er} cunéiforme, regardant un peu en dehors, et souvent une 2^e petite facette pour le 2^e métatarsien ; à sa face plantaire, en dehors, une apophyse se voit (planche 38) à travers le 1^{er} cunéiforme (insertion du long péronier latéral). L'extrémité antérieure ou tête est massive, carrée et par transparence à travers elle, on distingue les 2 sésamoïdes qui existent à sa face plantaire. On rencontre même souvent, comme ici, un 3^e sésamoïde plus petit, situé en avant des autres.

Les 2^e, 3^e, 4^e métatarsiens ont un corps plus grêle et plus allongé. Ils s'articulent par leurs extrémités postérieures : le 2^e métatarsien avec les 3 cunéiformes et le 1^{er} et 3^e métatarsiens ; le 3^e métatarsien avec le 3^e cunéiforme, le 2^e et 4^e métatarsiens ; le 4^e métatarsien avec le cuboïde, le 3^e cunéiforme et les 3^e et 5^e métatarsiens.

Le 5^e (voir aussi planche 38) est le plus long. Son extrémité postérieure se prolonge sur le côté externe du cuboïde par une apophyse ou tubercule de forme triangulaire, visible en partie à travers le cuboïde ; le 5^e métatarsien s'articule seulement avec le cuboïde et le 4^e métatarsien. Souvent, en arrière de l'extrémité postérieure du 5^e métatarsien, existe un petit os libre. Cet os, surnuméraire, sub-normal, appelé « os de Vésale », ne doit pas être pris pour un arrachement ou une fracture.

Aspect radiologique : les métatarsiens ont leur corps fait d'une couche plus ou moins épaisse de tissu osseux compact, entourant une cavité médullaire assez apparente et régulière ; réticulum serré et régulier à leurs extrémités.

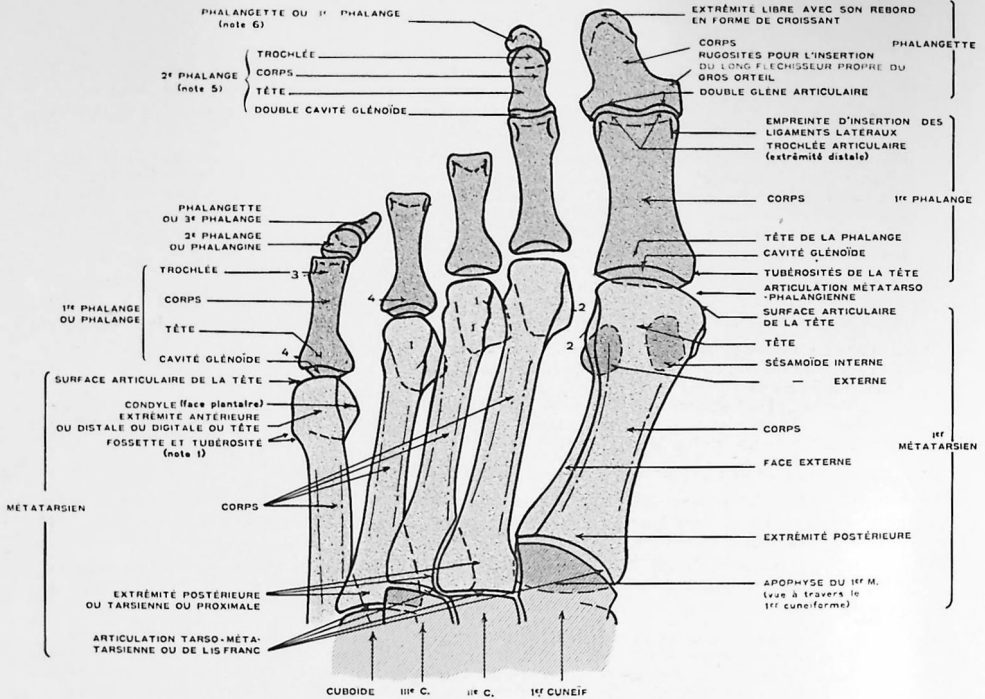


Planche 39-1. Schéma.

1. Tête articulaire du métatarsien encadrée des fossettes et tubérosités pour l'insertion des ligaments osseux de l'articulation métatarso-phalangienne.
2. Condyles des métatarsiens, à la face plantaire de la tête.
3. Empreintes d'insertions des ligaments latéraux des articulations interphalangiennes.
4. Extrémité postérieure des 1^{res} phalanges avec leur cavité glénoïde.
- 5, 6. Phalanges de forme souvent rudimentaire.

Planche 40.

ORTEILS ET MÉTATARSISIENS

Radiographie de face. Côté gauche.

(Jeune femme)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Voir planche 39.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Rien n'est à changer à la description des phalanges des orteils donnée planche 39. Il faut cependant souligner la gracilité du corps des 1^{res} phalanges, à bords latéraux très concaves, l'effilement ou l'irrégularité de la pointe de la phalange et enfin le tassement des orteils dont les extrémités convergent : déformation due au port de chaussures étroites.



Planche 39-II. ORTELS

et

MÉTATARSIENS

Radiographie de face.

(Adulte homme)

Face plantaire du pied au contact
de la plaque.

(Pour le 5^e métatarsien voir aussi
la planche 38.)



Planche 40. ORTELS

et

MÉTATARSIENS

Radiographie de face.

(Adulte femme)

Face plantaire du pied au contact
de la plaque.

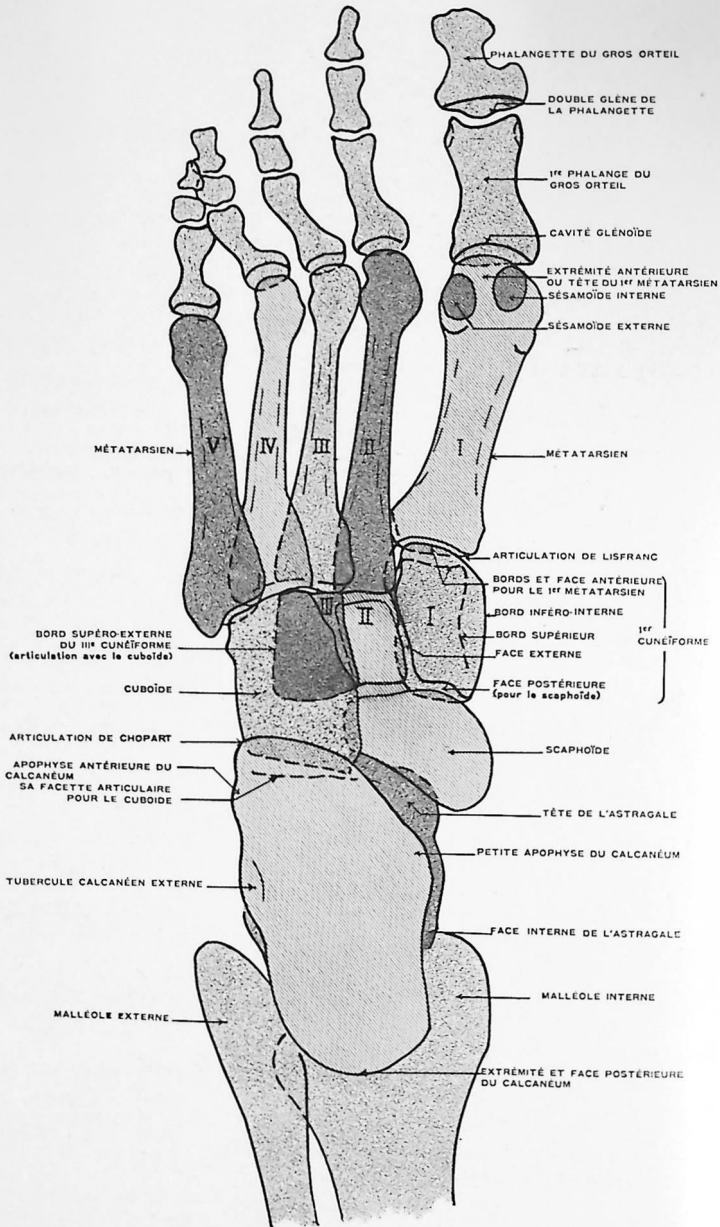


Planche 41-1. Schéma.



Planche 41-II. TARSE, MÉTATARSE
ET ORTEILS

Planche 41.

PIED
TARSE, MÉTATARSE ET
ORTEILS

Radiographie de face. Côté droit.

(Adulte femme)

Le pied repose sur la plaque par sa face dorsale.

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE :

Le sujet est dans le décubitus ventral; la jambe est très légèrement fléchie, le pied en extension maximum repose bien d'aplomb par sa face dorsale sur la plaque. Celle-ci est maintenue au-dessus du niveau de la table par un coussin dur, d'une dizaine de centimètres d'épaisseur. Cette élévation de la plaque a pour but de lui assurer un meilleur contact avec le dos du pied, sans que celui-ci soit en extension trop prononcée.

Point d'incidence :

Anatomique : 2^e cunéiforme.

Sur le sujet : un peu en arrière de l'extrémité post du 2^e métatarsien.

Rayon principal : perpendiculaire à la plaque.

Plaque : Format 24 x 30.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET
LECTURE DU CLICHÉ

Il y a peu de chose à ajouter à la description générale des os, donnée à la planche n° 38. Cependant la planche 41 présente quelques particularités :

Phalanges des orteils : la phalange du gros orteil possède ici, au bord interne de son extrémité proximale, une excroissance osseuse subnormale rencontrée assez fréquemment.

Métatarsiens : noter la visibilité des sésamoïdes, du 1^{er} métatarsien et de la petite facette articulaire que ce 1^{er} métatarsien possède pour le 2^e, à la face externe de son extrémité postérieure.

Articulation de Lisfranc : espace articulaire très net et presque rectiligne dans sa partie externe.

Cunéiformes : l'espace articulaire séparant le 1^{er} du 2^e est bien net ; les limites du 2^e et du 3^e sont encore assez visibles.

Cette position dorsale du pied est recommandée pour l'examen des cunéiformes.

Cuboïde : recouvre en grande partie le 3^e cunéiforme. Il montre sa crête, son tubercule et son apophyse pyramidale.

Scaphoïde : aucune particularité.

Astragale et Calcaneum : peu distincts sous cette incidence, confondus avec la masse du talon et la région tibio-tarsienne dont on voit les parties molles de chaque côté.

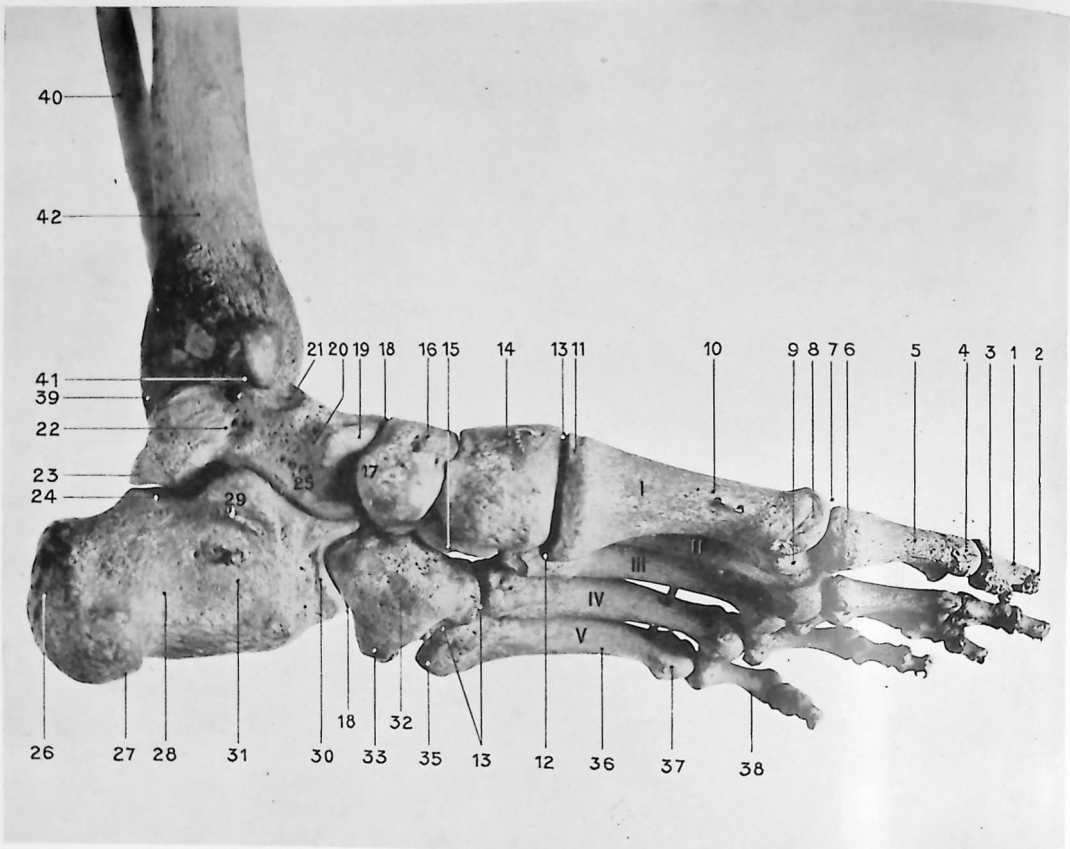


Planche 42-1. TARSE, MÉTATARSE ET ORTEILS

Pied vu de profil par son bord interne.

Photographie d'os secs placés dans la même position que la radiographie.

- | | | |
|--|--|---|
| <p>1. Phalangette.
2. Extrémité de la phalangette.
3. Cavité glénoïde de la phalangette et art. interphalangienne.
4. Trochlée de la 1^{re} phalange.
5. Corps de la 1^{re} phalange.
6. Tête ou extrémité postérieure de la 1^{re} phalange.
7. Articulation métatarso-phalangienne.
8. Tête ou extrémité antérieure du 1^{er} métatarsien (condyle int.).
9. Tête ou extrémité antérieure du 1^{er} métatarsien (condyle externe).
10. Corps du 1^{er} métatarsien (traversé par un fil de fer).
11. Extrémité postérieure et facette articulaire pour le tarse.
12. Apophyse du 1^{er} métatarsien.</p> | <p>13. Articulation tarso-métatarsienne ou de Lisfranc.
14. 1^{er} cunéiforme.
15. 3^e cunéiforme.
16. Scaphoïde.
17. Tubercule du scaphoïde.
18. Articulation médio-tarsienne ou de Chopart.
19. Tête de l'astragale.
20. Col de l'astragale.
21. Poulie astragalienne.
22. Corps de l'astragale.
23. Apophyse postérieure de l'astragale.
24. Articulation astragalo-calcanéenne postérieure et facette postéro-externe du calcaneum.
25. Articulation astragalo-calcanéenne antérieure et facette antéro-interne du calcaneum.
26. Face postérieure du calcaneum.</p> | <p>27. Tubérosité inférieure interne du calcaneum.
28. Corps du calcaneum.
29. Petite apophyse du calcaneum (noter en dessous de l'apophyse la gouttière 31 pour le passage des fléchisseurs).
30. Grande apophyse du calcaneum.
32. Cuboïde.
33. Apophyse pyramidale du cuboïde.
35. Extrémité postérieure et apophyse du 5^e métatarsien.
36. Corps du 5^e métatarsien.
37. Extrémité antérieure ou tête du 5^e métatarsien.
38. Phalanges des orteils.
39. Malléole externe (bord et face postérieure).
40. Diaphyse péronière.
41. Malléole interne.
42. Diaphyse du tibia.</p> |
|--|--|---|

PIED
TARSE ET MÉTATARSE

Radiographie de profil.

(Adulte)

Le bord externe du pied au contact de la plaque.

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : La radiographie de profil du pied (tarse ou métatarse) peut être prise, le bord externe ou le bord interne du pied au contact de la plaque.

La planche 42 a été exécutée, le bord externe du pied reposant sur la plaque. Le sujet est dans le décubitus latéral du côté à examiner; le membre inférieur légèrement plié repose tout entier (cuisse-genou-jambe) par sa face externe sur le plan de table.

Il est bon de faire étendre très légèrement le pied et même de le faire reposer sur la plaque par la face dorsale de son bord externe et du 5^e métatarsien. Cette position permet d'éviter la superposition et la confusion des nombreux os du tarse et du métatarse, gênantes pour l'interprétation d'une vue de profil absolu.

Le pied est maintenu dans cette position soit par des bandes fendues, soit par des sacs de sable posés au-dessus de la cheville et sur les orteils.

Point d'incidence :

Anatomique : cuboïde.

Sur le sujet : un peu en arrière et au-dessus de l'apophyse ou tubercule du 5^e métatarsien, dont la saillie est très facile à repérer au milieu du bord externe du pied.

Rayon principal : perpendiculaire à la plaque.

Plaque : Format 24 × 30.

NOTE : Il ne faudrait pas que la face dorsale du pied repose exagérément sur la plaque, car la radiographie ne serait plus un profil et se rapprocherait de la vue dorsale de la planche 41.

Cet examen par le bord externe a l'inconvénient de donner au pied du porte à faux, par suite de la saillie de la malléole péronière et du peu de surface du point d'appui du bord externe lui-même.

Si l'on désire radiographier le tarse ou le métatarse isolément, il suffit de placer l'ampoule en avant ou en arrière du point d'incidence indiqué et de glisser sous le pied une plaque de format suffisant (18 × 24) sur ces régions.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Phalanges des orteils : la première phalange est ici seule visible avec netteté. On y distingue l'extrémité distale ou tête avec sa trochlée, le corps à bord dorsal convexe et bord plantaire un peu concave, et l'extrémité postérieure ou proximale avec sa cavité glénoïde en cupule régulière.

Le 1^{er} métatarsien couvre complètement le 2^e et partiellement le 3^e, dont on ne voit que la face plantaire concave.

Les 4^e et 5^e métatarsiens sont visibles en entier. Les espaces séparant les 3^e, 4^e et 5^e métatarsiens sont seuls apparents.

Cette vue de profil des métatarsiens met en relief : leur extrémité antérieure ou distale, en forme de tête articulaire avec son condyle s'étendant plutôt vers la face plantaire, le corps dont la face dorsale est rectiligne ou légèrement convexe et la face plantaire nettement concave, l'extrémité postérieure dont les facettes s'articulent avec les os du tarse.

Les sésamoïdes du 1^{er} métatarsien se projettent sur la tête des 2^e et 3^e métatarsiens.

L'apophyse ou tubercule du 5^e métatarsien est ici particulièrement saillante.

L'articulation tarso-métatarsienne ou de Lisfranc est assez facile à suivre.

a) Articulation du 1^{er} métatarsien et du 1^{er} cunéiforme : visible entre l'extrémité postérieure du 1^{er} métatarsien et la face antérieure du 1^{er} cunéiforme.

b) Articulation du 2^e métatarsien et du 2^e cunéiforme : espace visible par transparence à travers le milieu du 1^{er} cunéiforme.

c) Articulation du 3^e métatarsien et du 3^e cunéiforme : espace visible à quelques millimètres en arrière de la moitié inférieure de la face antérieure du 1^{er} cunéiforme.

d) Articulation des 4^e et 5^e métatarsiens et du cuboïde : espace visible sans aucune difficulté. On se rend bien compte ici de la ligne brisée que fait l'articulation tarso-métatarsienne ou de Lisfranc.

Cunéiformes : le 1^{er}, anatomiquement le plus gros, est ici encore agrandi par son éloignement de la plaque et recouvre les deux autres, le 2^e en totalité, le 3^e aux 3/4. On ne voit guère de ce 3^e que le bord inférieur ou sommet, à l'endroit où ce 3^e cunéiforme s'articule avec la face interne du cuboïde.

Cuboïde : révèle ici presque toutes ses particularités : apophyse pyramidale, tubérosité, crête et gouttière de la face inférieure, face antérieure pour le métatarse et surtout les deux facettes articulaires de sa face interne, petite facette pour le scaphoïde, grande facette pour le 3^e cunéiforme. Ces divers détails de relief et de structure se traduisent par des zones ou des bandes d'opacité plus grande, bien visibles par transparence à travers le tissu osseux finement réticulé du reste de l'os.

Scaphoïde : est vu ici suivant son grand diamètre, donc en raccourci ; à travers son tubercule (extrémité interne), on distingue sa face antérieure s'articulant avec les cunéiformes, sa face postérieure articulaire pour l'astragale et la face antérieure articulaire de la tête astragalienne elle-même.

Astragale et Calcaneum : seront étudiés en détail planches 49 et 50.

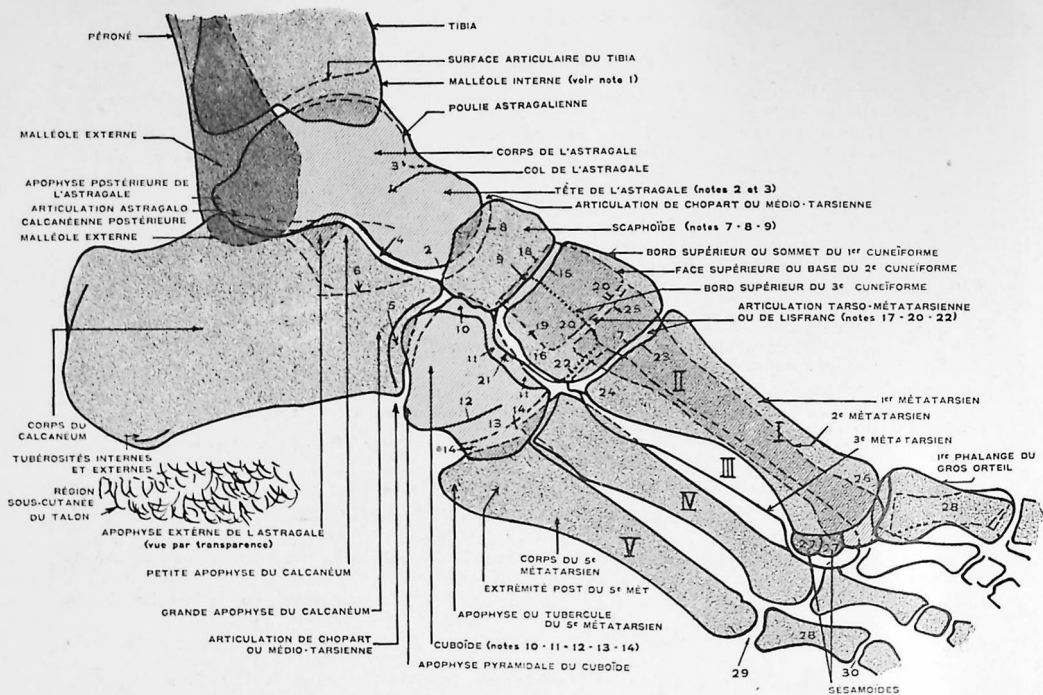


Planche 42-II. Schéma.

1. La malléole interne est ici projetée en avant, le pied du sujet étant en rotation externe légère.
2. Surface antérieure articulaire de l'astragale.
3. Contours postérieurs de la tête astragalienne et encoche pour la tibia en avant de la poulie astragalienne.
4. Face inférieure de la tête astragalienne et articulation astragalo-calcaneenne antérieure.
5. Face antérieure de la grande apophyse du calcaneum (articulation pour le cuboïde).
6. Face supérieure de la grande apophyse du calcaneum (à la face externe) et limite inférieure du sinus du tarse.
7. Tubercule du scaphoïde.
8. Face postérieure concave du scaphoïde s'articulant avec l'astragale.
9. Face antérieure du scaphoïde articulaire pour les 3^e cunéiformes.
10. Facette postéro-interne du cuboïde, articulaire pour le scaphoïde.
11. Facette antéro-interne du cuboïde, pour le 3^e cunéiforme.
12. Crête ou apophyse du cuboïde (à la face inférieure).
13. Gouttière du cuboïde (à la face inf. en avant de la crête) pour le tendon du long péronier latéral qui se dirige vers l'apophyse postérieure du 1^{er} métatarsien (24).
14. Articulation du cuboïde et des 5^e et 4^e métatarsiens (art. de Lisfranc).
15. Face postérieure du 1^{er} cunéiforme, articulaire pour le scaphoïde.
16. Base ou face inférieure du 1^{er} cunéiforme.
17. Face antérieure articulaire du 1^{er} cunéiforme pour le 1^{er} métatarsien (art. de Lisfranc).
18. Face postérieure du 2^e cunéiforme articulaire pour le scaphoïde.
19. Bord inférieur ou sommet du 2^e cunéiforme.
20. Face antérieure du 2^e cunéiforme articulaire pour le 2^e métatarsien.
21. Sommet ou bord inférieur du 3^e cunéiforme.
22. Face ant. du 3^e cun. pour le 3^e métatarsien (art. de Lisfranc).
23. Extrémité post. du 1^{er} métat. et face articulaire pour le 1^{er} cunéiforme.
24. Apophyse du 1^{er} métatarsien.
25. Extrémité postérieure du 2^e métatarsien et articulation avec le 2^e cunéiforme — vue à travers le 1^{er} cunéiforme.
26. Tête ou extrémité antérieure du 1^{er} métatarsien.
27. Sésamoïde du 1^{er} métatarsien.
28. 1^{re} phalange.
29. Articulation métatarso-phalangienne.
30. Articulation interphalangienne.



Planche 42-III. PIED, TARSE ET MÉTATARSE

Radiographie de profil.

(Adulte)

Bord externe du pied au contact de la plaque.

Voir texte page 145.

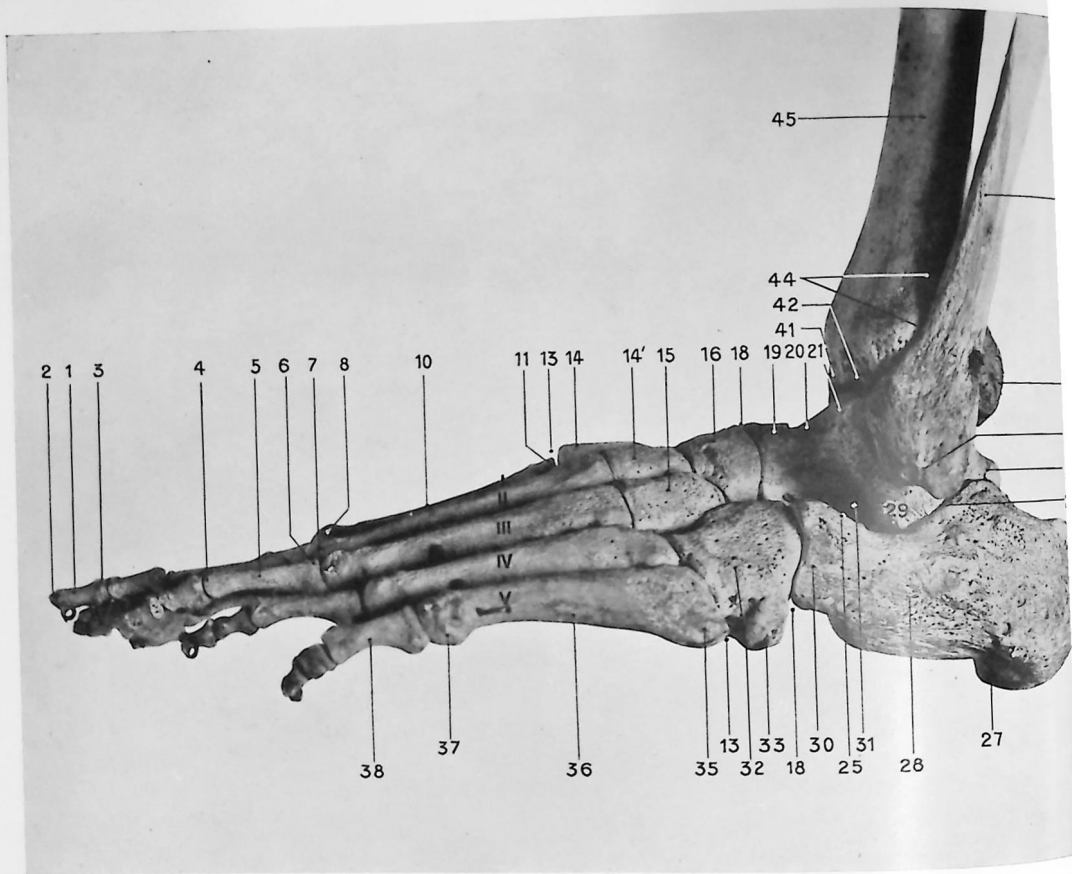


Planche 43-i. TARSE, MÉTATARSE ET ORTEILS

Pied vu de profil par son bord externe.

Photographie d'os secs placés dans la même position que la radiographie.

- | | | |
|---|---|--|
| 1. Phalangelette. | 18. Articulation médio-tarsienne ou de Chopart. | 32. Cuboïde. |
| 2. Extrémité de la phalangelette. | 19. Tête de l'astragale. | 33. Apophyse du cuboïde. |
| 3. Cavité glénoïde de la phalangelette et articulation interphalangienne. | 20. Col de l'astragale. | 35. Extrémité postérieure et apophyse du 5 ^e métatarsien. |
| 4. Trochlée de la 1 ^{re} phalange. | 21. Poulie astragalienne. | 36. Corps du 5 ^e métatarsien. |
| 5. Corps de la 1 ^{re} phalange. | 23. Apophyse postérieure de l'astragale. | 37. Extrémité antérieure ou tête du 5 ^e métatarsien. |
| 6. Tête ou extrémité postérieure de la 1 ^{re} phalange. | 24. Articulation astragalo-calcaneenne postérieure et facette postéro-externe du calcaneum. | 38. Phalanges des orteils. |
| 7. Articulation métatarso-phalangienne. | 25. Articulation astragalo-antérieure et facette antéro-interne du calcaneum. | 39. Malléole externe avec ses 2 tubercules. |
| 8. Tête ou extrémité antérieure du 1 ^{er} métatarsien. | 26. Face postérieure du calcaneum. | 40. Diaphyse péronière. |
| 10. Corps du 1 ^{er} métatarsien. | 27. Tubérosité inférieure interne du calcaneum. | 41. Bord antérieur de la malléole interne. |
| 11. Ext. postérieure et facette articulaire pour le tarse. | 28. Corps du calcaneum. | 42. Bord antérieur de la surface articulaire du tibia. |
| 13. Articulation métatarsienne ou de Lisfranc. | 29. Apophyse externe de l'astragale. | 43. Face postérieure de l'extrémité inférieure du tibia. |
| 14. 1 ^{er} cunéiforme. | 30. Grande apophyse du calcaneum. | 44. Articulation tibio-péronière inférieure. |
| 14'. 2 ^e cunéiforme. | 31. Sinus du tarse. | 45. Diaphyse tibiale. |
| 15. 3 ^e cunéiforme. | | |
| 16. Scaphoïde. | | |

Planche 43.

(Voir figures pages 148, 150 et 151.)

PIED
TARSE ET MÉTATARSE

Radiographie de profil.

(Adulte)

Le bord interne du pied reposant sur la plaque.

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE: Le sujet est allongé en décubitus latéral franc sur le côté opposé au pied à radiographier. On fait porter en arrière l'autre jambe et en avant la jambe et le pied à examiner; la jambe est légèrement fléchie sur la cuisse. Un support de hauteur appropriée (boîtes de plaques vides) est glissé sous la jambe, au contact de la face interne du pied; ainsi jambe et pied reposent parfaitement d'aplomb sur la plaque. La contention se fait par des bandes fendues ou des sacs de sable.

Point d'incidence :

Anatomique : cuboïde.

Sur le sujet : un peu en dedans et en arrière de la saillie de l'apophyse du 5^e métatarsien.

Rayon principal : perpendiculaire à la plaque.

Plaque : Format : 24 x 30.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Dans l'ensemble, lorsque le pied applique son bord *interne* au contact de la plaque, les os du métatarse sont plus confondus et moins lisibles que sur la planche 42 et une étude plus attentive des contours osseux ou des lignes articulaires est toujours nécessaire pour les identifier avec certitude. Cette position est donc moins favorable pour un examen de profil. Par contre, elle est préférable pour la radiographie du tarse ou des malléoles.

Le schéma pl. 43-II indique divers détails : l'articulation du 1^{er} métatarsien et du 1^{er} cunéiforme est visible à travers la base des 2^e, 3^e et 4^e métatarsiens.

Les autres parties de l'articulation tarso-métatarsienne sont visibles plus en arrière.

Les 3 cunéiformes se superposent plus ou moins; on ne voit guère à découvert que la partie antérieure de la face supérieure du 1^{er}.

Le scaphoïde et le cuboïde se recouvrent partiellement.

L'astragale et le calcaneum, bien apparents, sont décrits planche 49, page 166.

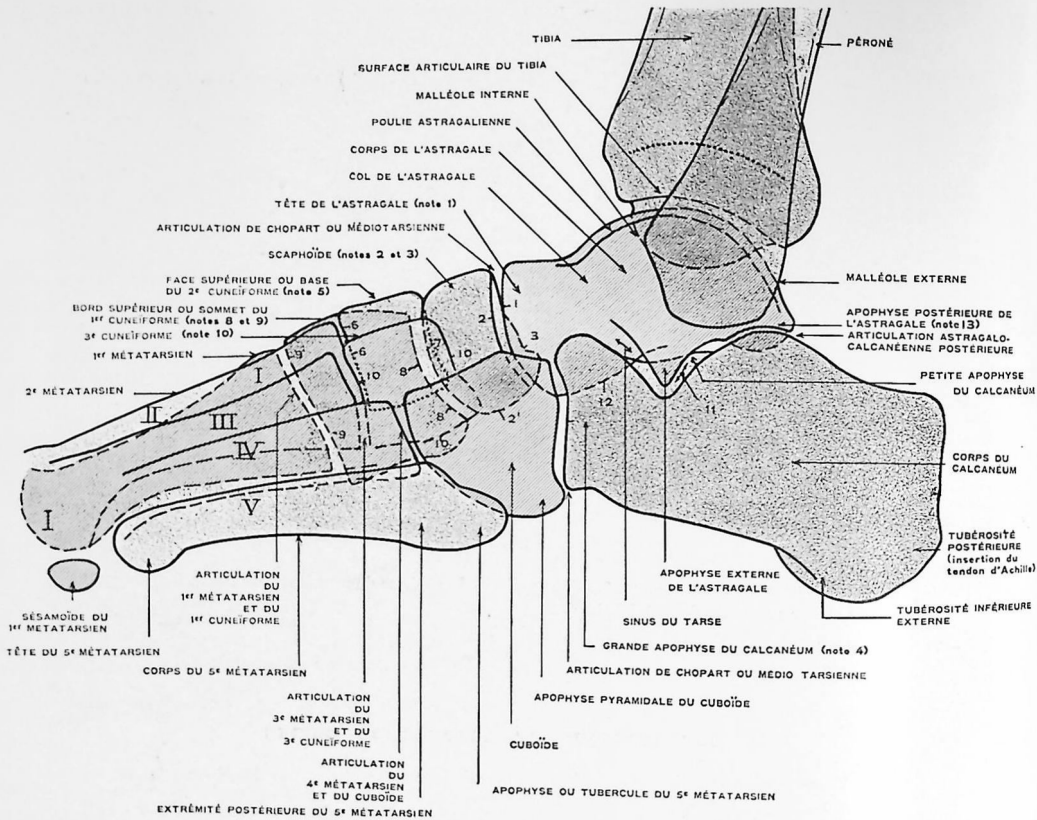


Planche 43-II. Schéma.

1. Face antérieure de la tête de l'astragale, articulaire pour le scaphoïde.
2. Face postérieure du scaphoïde, articulaire pour l'astragale.
3. Tubercule du scaphoïde vu à travers la tête astragalienne.
4. La grande apophyse du calcaneum s'articule avec le cuboïde par sa face antérieure et avec l'astragale par sa face antéro-interne.

5. La partie supérieure du 2^e cunéiforme masque en partie celle du 1^{er}.
6. Face antérieure du 2^e cunéiforme et articulation du 2^e cunéiforme et du 2^e métatarsien.
7. Face postérieure du 2^e cunéiforme et articulation du 2^e cunéiforme et du scaphoïde.
8. Face articulaire postérieure du 1^{er} cunéiforme et articulation

- du 1^{er} cunéiforme et du scaphoïde.
9. Face antérieure du 1^{er} cunéiforme et articulation avec le 1^{er} métatarsien.
10. Contours du 3^e cunéiforme.
11. Rainure calcanéenne.
12. Face inférieure de la tête de l'astragale vue à travers la grande apophyse du calcaneum.
13. Emplacement de l'os trigone (subnormal).



Planche 43-III. PIED, TARSE ET MÉTATARSE

Radiographie de profil.

(Adulte)

Bord interne du pied reposant sur la plaque.

Voir texte page 149.

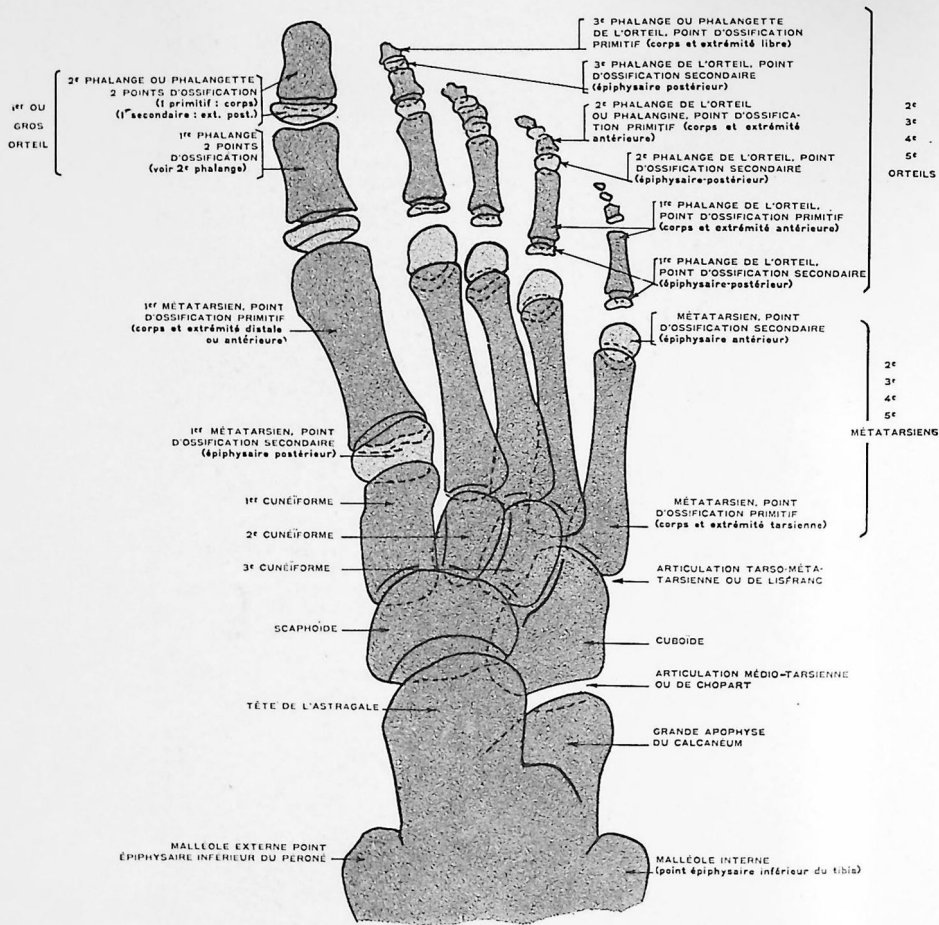


Planche 44-1. Schéma.



Planche 44-II. PIED D'ENFANT DE 12 ANS
Radiographie de face. Côté droit.

Voir texte page 154.

Planche 44.

(Voir figures pages 152 et 153.)

PIED D'ENFANT DE 12 ANS

Radiographie de face. Côté droit.

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Cette planche a été obtenue, le sujet assis, le pied reposant sur la plaque par la face plantaire, en position indiquée pour la planche 38 (page 135).

Point d'incidence normale : Voir planche 38.

Plaque : Format 13 × 18 ou 18 × 24.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Phalanges des orteils : présentent leurs deux points d'ossification séparés par le cartilage ou ligne épiphysaire. Le mode de développement est le même pour tous les orteils.

Le point primitif pour le corps et l'extrémité antérieure des premières phalanges est apparu vers le 2^e mois de la vie intra-utérine et vers le 4^e seulement pour les 2^e et 3^e phalanges. Le point épiphysaire pour l'extrémité postérieure est apparu vers 4 ans.

Ces points se soudent entre 15 et 18 ans.

Métatarsiens : se développent comme les métacarpiens ; le 1^{er} faisant exception et présentant un point épiphysaire postérieur, tandis que les 4 autres ont leur point épiphysaire antérieur. Les points d'ossification primitifs des métatarsiens sont apparus vers le 3^e mois de la vie intra-utérine, les points épiphysaires vers 3 ou 4 ans. Ils se soudent vers 16 à 18 ans.

Os du tarse : ont déjà leurs contours bien accusés. Mais comme il a été dit pour la main, les espaces qui les séparent sont beaucoup plus larges que chez l'adulte, étant occupés en réalité par les enveloppes cartilagineuses qui englobent ces noyaux d'ossification et s'articulent entre eux comme les futurs os du tarse eux-mêmes.

Les cunéiformes sont particulièrement visibles isolément.

Les os du tarse se développent chacun par un seul point d'ossification, sauf le calcaneum qui en possède deux (planche 45).

L'**astragale** apparaît le 1^{er}, dans les 4 derniers mois de la vie intra-utérine.

Le **cuboïde** : dans la première année qui suit la naissance.

Le **premier cunéiforme** : également.

Le **scaphoïde et les 2^e et 3^e cunéiformes** : vers 4 à 5 ans.

Planche 45.

(Voir figures pages 156 et 157.)

PIED D'ENFANT DE 12 ANS

Radiographie de profil. Côté droit.

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Le pied repose sur la plaque par son bord externe (voir planche 42, page 145).

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

On retrouve les mêmes points d'ossification qui ont été décrits (planche 44) pour la vue du pied de face.

La planche 45 met d'autre part en évidence les points d'ossification du calcaneum.

Cet os possède deux points d'ossification : le point primitif pour le corps de l'os qui est apparu vers le 4^e mois de la vie intra-utérine, et le point d'ossification secondaire ou épiphysaire, en calotte, pour la face postérieure et les tubérosités de la face inférieure du calcaneum. Ce dernier est apparu entre 7 et 10 ans et se soudera au premier point vers 16 à 20 ans.

Les surfaces osseuses bordant le cartilage épiphysaire du calcaneum présentent toujours des bosselures et irrégularités bien visibles sur la planche 45 et qu'il ne faudrait pas prendre pour un aspect pathologique.

De plus, tandis que le cliché de face (planche 44) a montré, apparemment élargi, l'espace séparant les cunéiformes, cuboïde et scaphoïde, la planche de profil révèle l'espace séparant le calcaneum de l'astragale.

On reconnaît facilement la plupart des détails, saillies ou apophyses qui caractérisent ces 2 os, chez l'adulte (planches 49 et 50).



Planche 45-11. PIED D'ENFANT DE 12 ANS

Radiographie de profil.

Bord externe du pied au contact de la plaque.

Voir texte page 155.

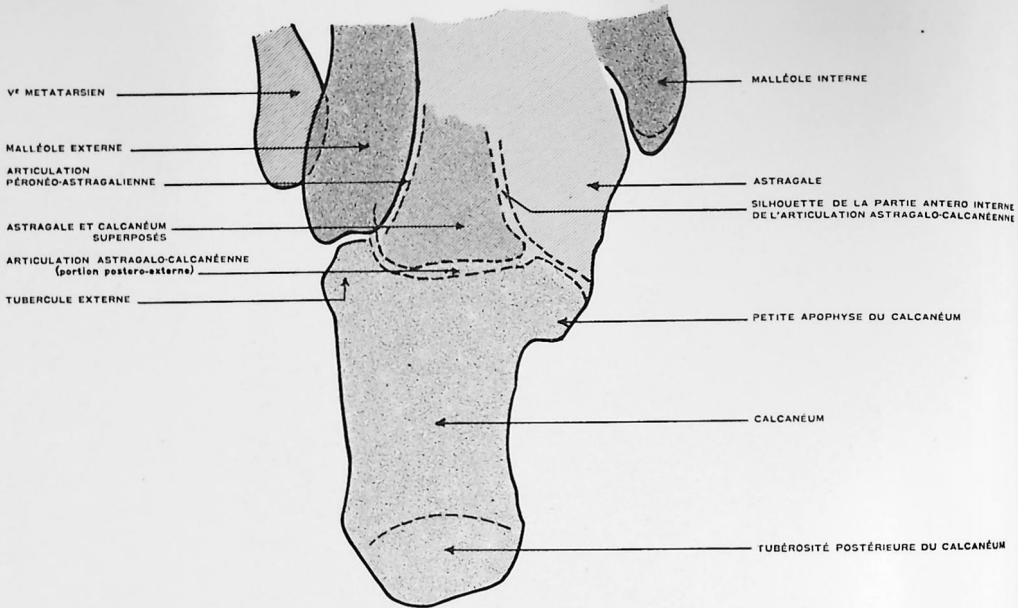


Planche 46-1. Schéma.

Planche 46.

CALCANEUM

Radiographie verticale ou supéro-inférieure.

Face plantaire du pied au contact de la plaque.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Le sujet est debout sur le parquet ou sur la table, selon l'appareillage, le pied à radiographier est posé bien à plat sur la plaque, par sa face plantaire.

L'autre jambe est portée en avant de cinquante centimètres environ ; et le sujet appuie son corps incliné en avant, sur le bord d'une table ou sur le dossier d'une chaise.

Généralement, il est bon, pour dégager le calcaneum des ombres de l'astragale et du tibia, de fléchir la cuisse sur la jambe et de porter la jambe en flexion maxima sur le pied, sans cesser d'appliquer exactement la face inférieure du talon sur la plaque.

Point d'incidence :

Anatomique : milieu du calcaneum.

Sur le sujet : le rayon principal traverse le tendon d'Achille à une dizaine de centimètres au-dessus du calcaneum et passe par le milieu de ce dernier, à mi-distance des deux malléoles, en arrière du bord postérieur du tibia ; il traverse ainsi le calcaneum obliquement de haut en bas et d'arrière en avant.

Rayon principal : l'ampoule placée en arrière du mollet est inclinée de telle façon que l'axe du faisceau passe par la portion antérieure du calcaneum.

Plaque : format 18 × 24.



Planche 46-II. CALCANEUM ; incidence supéro-inférieure.

Plante du pied au contact de la plaque.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Le calcaneum est vu par sa face supérieure, ayant à gauche sa face externe et à droite sa face interne.

La face inférieure est visible par transparence à travers la face supérieure et le corps de l'os lui-même. Les tubérosités interne et externe qui se trouvent à son extrémité postérieure sont plus ou moins apparentes.

La face externe présente la petite saillie assez nette du **tubercule du calcaneum** qui sépare les deux gouttières destinées au passage des tendons du court (au-dessus) et du long péronier latéral (au-dessous); immédiatement en arrière de ce tubercule, la face externe est un peu irrégulière : insertion du ligament péronéo-calcaneen.

La face interne est concave dans sa moitié postérieure : **gouttière calcaneenne interne** (tendons musculaires, vaisseaux, nerfs venant de la loge postérieure de la jambe vers la plante du pied).

En avant, la face interne présente une forte saillie : **petite apophyse du calcaneum** (ou sustentaculum tali) masquée partiellement par la moitié postérieure de l'astragale qui repose sur elle et avec laquelle elle s'articule.

L'extrémité antérieure est recouverte par les autres os du tarse : astragale, cuboïde. C'est la **grande apophyse du calcaneum** qui possède en avant une face articulaire faisant partie de l'articulation de Chopart.

L'extrémité postérieure est renflée et plus ou moins bosselée; elle donne insertion au tendon d'Achille.

L'aspect radiographique du calcaneum est celui d'un réseau osseux spongieux, fin et régulier, bordé de part et d'autre d'une couche corticale de tissu osseux compact plus dense et d'épaisseur variant suivant les endroits.

En avant du calcaneum et l'encadrant de chaque côté se distinguent, malgré une certaine déformation due à l'obliquité du faisceau de rayons X :

de dehors en dedans, l'extrémité postérieure du 5^e métatarsien, la malléole externe, la partie postérieure du cuboïde et de l'astragale, et la malléole interne.

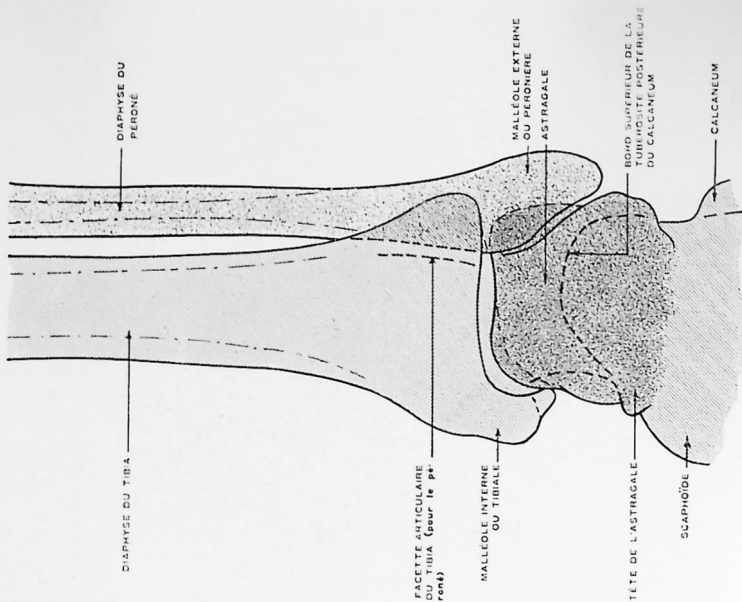


Planche 48-II. Schéma.

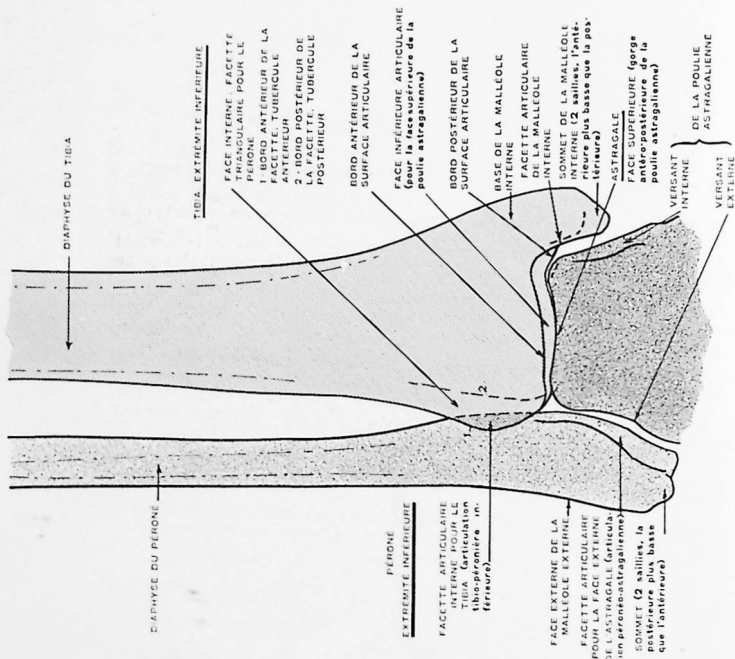


Planche 47-II. Schéma.

1. Bord et tubercule antérieurs de la facette articulaire du tibia pour le péroné.
2. Bord et tubercule postérieurs de la facette.

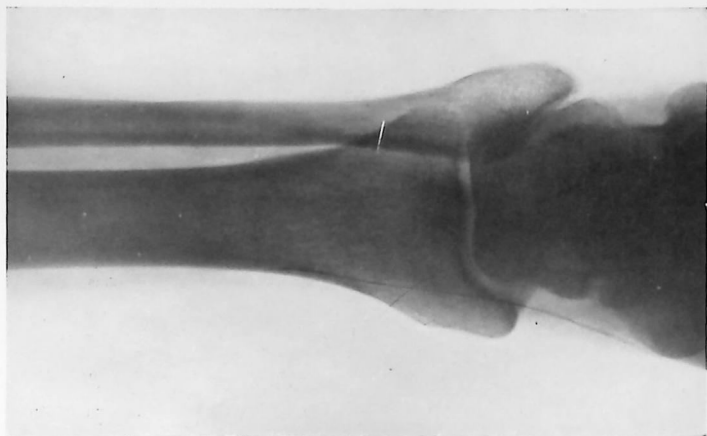


Planche 48-II.

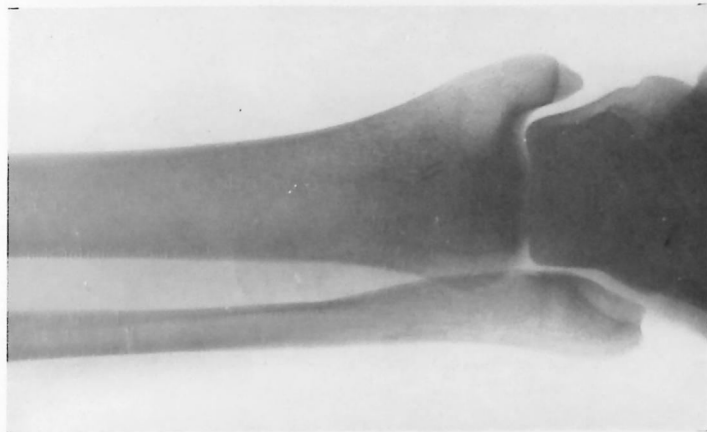


Planche 47-II.

ARTICULATION TIBIO-TARSIENNE

Radiographie de face.

(Adulte)

Face postérieure de la jambe au contact de la plaque.

Voir *tertia* page 162.

Planche 47.

(Voir figures pages 160 et 161.)

ARTICULATION TIBIO-TARSIENNE

Radiographie de face.

(Adulte)

Face postérieure de la jambe au contact de la plaque.

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Le sujet est dans le décubitus dorsal, le membre inférieur du côté à examiner en extension. La région tibio-tarsienne repose sur la plaque par sa face dorsale. Il est bon, pour l'exploration clinique, que les dimensions de la plaque permettent de s'étendre en bas, au-dessous du talon, en haut à une quinzaine de centimètres au-dessus des malléoles.

La position du pied est très importante. Il faut éviter l'extension du pied par rapport à la jambe qui fait remonter la partie postérieure du calcaneum en arrière de l'articulation tibio-tarsienne et l'obscurcit. Le mouvement inverse, flexion du pied, n'est pas non plus recommandable.

La plante du pied doit être presque verticale; le pied étant en très légère extension, son bord interne doit être perpendiculaire à la table. Le pied sera soigneusement immobilisé par des sacs de sable, le calant de chaque côté et posés sur la jambe, ou (procédé de beaucoup préférable) par le moyen d'une planche à équerre (voir page 25).

Le tiers inférieur du mollet, le talon et le pied reposent sur cette planche à équerre. Des lacs de toile fine entourant la jambe et la région métatarsienne, assurent leur parfaite contention.

La plaque est glissée entre la planche à équerre et la face postérieure de l'articulation tibio-tarsienne.

Point d'incidence :

Anatomique : milieu de l'espace articulaire tibio-tarsien.

Sur le sujet : un doigt au-dessus du milieu de la ligne rasant le sommet de la malléole interne et se dirigeant vers la face externe du péroné, perpendiculairement à l'axe de la jambe.

Rayon principal : ne doit pas être absolument perpendiculaire au plan de la plaque ni de la table. Il est préférable de lui donner une très légère obliquité de haut en bas, en décalant un peu l'ampoule vers la jambe et en inclinant très légèrement le cône localisateur vers le talon.

Plaque : Format 18 × 24.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

La planche 47 a été choisie pour mettre en évidence les détails de l'articulation tibio-tarsienne, mais le sujet avait une laxité bilatérale toute particulière de ses articulations, ainsi qu'en témoigne la largeur de l'espace articulaire. C'est donc un cas subnormal (diastasis).

Diaphyse du tibia, dont on ne voit que le quart inférieur, montre dans le haut du cliché l'extrémité inférieure de son canal médullaire entouré de la couche corticale de tissu compact.

Extrémité inférieure du tibia : on remarque nettement sur les planches 47 et 48 la disposition particulière des travées osseuses : les travées périphériques suivent les bords de l'os, ou descendent verticalement vers la surface articulaire de la face inférieure; les travées centrales, au contraire, se dirigent vers l'axe de l'os formant des sortes d'ogives en se réunissant à celles du côté opposé. La densité du tissu osseux de l'épiphyse est plus marquée au-dessus de la surface articulaire de la face inférieure.

Articulation tibio-péronière inférieure : est constituée, du côté du tibia, par une excavation creusée dans la face externe de l'épiphyse inférieure tibiale et dans laquelle se place la face interne de la malléole péronière. L'espace articulaire est masqué sur le cliché par les tubercules antérieurs et postérieurs, points d'attache des ligaments de cette articulation.

Malléole interne : prolonge la face interne de l'épiphyse tibiale inférieure : sa face interne (bord interne de l'image radiographique) ou cutanée est convexe, bien lisse; sa face externe, articulaire est concave pour s'articuler avec le versant interne de la poulie astragalienne. Son sommet présente sur le cliché l'image de deux saillies qui la terminent anatomiquement; la saillie antérieure descendant un peu plus bas que la postérieure.

Face inférieure articulaire du tibia : est bien régulière et légèrement convexe, sous cette incidence antéro-postérieure, tandis que sur la vue de profil (planche 49) elle est concave.

Diaphyse péronière : formée d'un tissu cortical compact entourant un étroit canal médullaire.

Malléole externe : n'est constituée que par du tissu spongieux finement réticulé, avec des couches compactes plus épaisses pour la surface articulaire. La malléole externe descend toujours plus bas que la malléole interne. Sa face interne est articulaire et se moule sur le versant externe de la poulie astragalienne. Sa face externe ou cutanée est plus ou moins convexe. Son sommet présente aussi deux saillies, mais la postérieure descend un peu plus bas que l'antérieure.

Astragale : sous cette incidence ne montre guère que la silhouette antéro-postérieure de la poulie astragalienne : versant externe pour la malléole externe ou péronière, gorge supérieure légèrement concave pour la face inférieure de l'épiphyse tibiale, versant interne pour la malléole interne.

Sous cette incidence, apparaissent généralement, au cours des examens cliniques, les petits arrachements post-traumatiques des faces externe et interne de l'astragale.

Espace articulaire : ici particulièrement large, généralement moins net (planche 48).

Planche 48.

(Voir figures pages 160 et 161.)

ARTICULATION TIBIO-TARSIENNE

Radiographie de face.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : La position du sujet est la même que planche 47, mais le bord interne du pied n'est plus perpendiculaire à la table, le pied étant en légère rotation interne ; ce qui détermine le chevauchement de la malléole et de la face externe de l'astragale ainsi que la diminution de la clarté articulaire.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Se reporter à la planche 47.

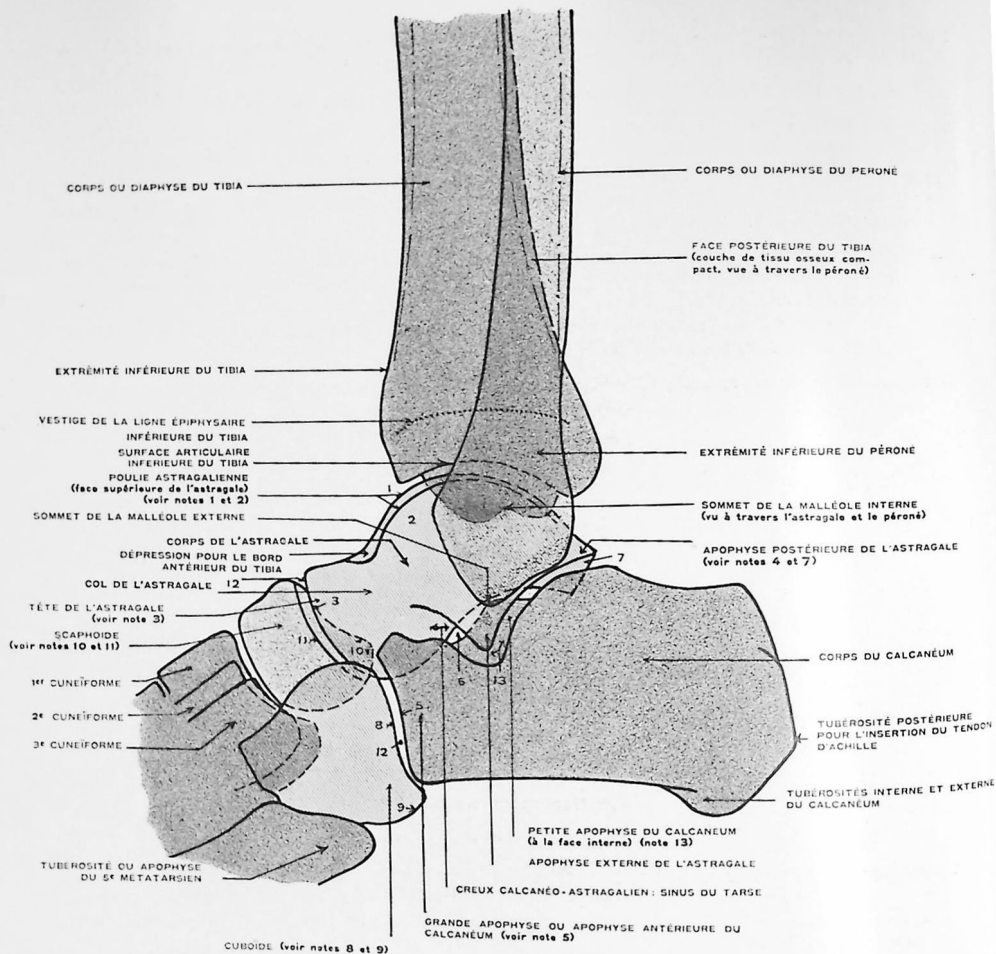


Planche 49-II. Schéma.

1. Bord interne de la poulie astragalienne.
2. Bord et versant externes de la poulie.
3. Face ant. de la tête astragalienne (articulaire pour le scaphoïde).
4. Emplacement de l'os trigone quand il existe.

5. Face antérieure de la grande apophyse du calcaneum (articulaire pour le cuboïde).
6. Articulation astragalo-calcaneenne (portion antérieure).
7. Articulation astragalo-calcaneenne (portion postérieure).
8. Face postérieure du cuboïde (pour l'articulation de Chopart).

9. Apophyse pyramidale du cuboïde.
10. Tubercule du scaphoïde.
11. Face postérieure concave du scaphoïde (articulaire pour l'astragale).
12. Articulation de Chopart ou médio-tarsienne.
13. Rainure calcaneenne.



Planche 49-II. ARTICULATION TIBIO-TARSIENNE

Vue de profil. Côté gauche.

(Adulte)

Face interne au contact de la plaque.

Voir le texte page 166.

ARTICULATION TIBIO-TARSIENNE

Vue de profil. Côté gauche.

(Adulte)

Face interne au contact de la plaque.

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : La position à faire prendre au sujet est sensiblement celle qui a été décrite pour la radiographie du pied, bord interne au contact de la plaque, planche 43.

Le sujet est dans le décubitus latéral, couché sur le côté opposé à celui qui est à examiner ; la face interne de la jambe, la région tibio-tarsienne, le pied reposent sur un support approprié assez long pour maintenir bien horizontalement le pied, la jambe et le genou, (ou boîtes de plaques vides accumulées jusqu'à la hauteur voulue) ; l'autre jambe est repoussée un peu en arrière.

L'axe du pied doit être à angle droit avec celui de la jambe, tout au plus le pied peut-il être en très légère extension. Mais cette position peut varier suivant que l'on veut examiner l'avant ou l'arrière de la poulie astragalienne : l'extension du pied dégageant la partie antérieure, la flexion du pied sur la jambe, libérant l'arrière de l'astragale.

Point d'incidence :

Anatomique : milieu de l'espace articulaire tibio-tarsien.

Sur le sujet : bord antérieur de la malléole péronière à un doigt et demi au-dessus de son sommet.

Rayon principal : perpendiculaire à la plaque.

Plaque : format 18x24.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Diaphyse tibiale : couche corticale de tissu compact bien apparente, descendant en s'amincissant jusqu'à l'épiphyse ; cavité médullaire à peine visible tout en haut du cliché.

Épiphyse tibiale inférieure formée d'un réseau serré de trabécules descendant perpendiculairement à la surface articulaire de la face inférieure. L'orientation des deux systèmes n'a pas la netteté rencontrée sur la vue de face (planche 47, page 161).

A un centimètre au-dessus de la face inférieure, on distingue une ligne fine et sombre, vestige de la ligne épiphysaire (sujet de 28 ans).

La face antérieure de l'épiphyse est bombée mais plus anguleuse que la face postérieure. Elle se raccorde à angle droit avec la face inférieure articulaire, alors que la jonction de la face inférieure et de la face postérieure se fait par une ligne plus arrondie.

Face inférieure articulaire du tibia : concave sous cette incidence, alors qu'en vue de face elle est légèrement convexe (planche 47). Cette face articulaire est soulignée par une couche de tissu osseux plus dense et plus sombre sur la radiographie.

Malléole interne : assez visible à travers le péroné, la poulie astragalienne et l'espace articulaire. Ses 2 sommets sont nets, le sommet antérieur un peu plus bas que le sommet postérieur.

Péroné : reconnaissable bien qu'il soit confondu avec le tibia et l'astragale. Le sommet de la malléole externe descend presque jusqu'à l'articulation astragalo-calcanéenne postérieure.

Espace articulaire tibio-tarsien : à bords curvilignes, semble un peu plus étroit en avant qu'en arrière.

Astragale : est vue de profil, donc sous son incidence la plus favorable (de même que planche 42, 43 et 50). On lui reconnaît tous ses détails anatomiques :

a) En avant, sa tête arrondie s'articule par sa face antérieure convexe avec la face postérieure du scaphoïde. Cette tête est séparée du reste de l'os par une partie un peu rétrécie : le col.

b) Le bord supérieur de l'astragale (face supérieure anatomique) comprend d'avant en arrière : la face supérieure de la tête, celle du col, une dépression où se loge la partie antérieure de l'épiphyse tibiale dans les mouvements de flexion du pied sur la jambe, enfin tout l'arc antéro-postérieur de la poulie astragalienne dont on voit les deux bords et la face supérieure.

c) En arrière, l'astragale se termine en une sorte de pointe au-dessus de l'articulation astragalo-calcanéenne postérieure. Cette pointe qui manque parfois est remplacée par un osselet indépendant subnormal : l'os trigone ou os trigonum, qu'il ne faut pas prendre pour un arrachement de l'extrémité postérieure de l'astragale.

d) Le bord inférieur de l'image de l'astragale (face inférieure anatomique de l'astragale) est un peu plus compliqué à lire, car il s'enchevêtre avec le bord supérieur de l'image du calcaneum.

On y reconnaît d'avant en arrière : la facette antéro-interne de la tête s'articulant avec la grande apo-

physe du calcaneum ; la rainure astragalienne qui forme, avec la partie correspondante du calcaneum, le creux calcanéostiracien ou sinus du tarse ; la facette postéro-externe pour l'articulation astragalocalcanéenne postérieure.

e) Ce bord inférieur est croisé en son milieu et masqué en partie par l'apophyse externe de l'astragale dont l'aspect, en coin pointé en bas, est reconnaissable sur tous les clichés.

f) L'astragale est formé d'un tissu osseux régulier, finement réticulé.

Calcaneum : comme l'astragale, le calcaneum offre ici à considérer la plupart de ses détails anatomiques (voir planche 46) :

a) En avant se profile (en dehors) sa grande apophyse qui s'articule avec le cuboïde et l'astragale.

b) Son bord supérieur (face supérieure anatomique) présente d'avant en arrière la rainure calcanéenne, la petite apophyse ou sustentaculum tali (en dehors), visible à travers l'apophyse externe de l'astragale ; puis la facette articulaire pour l'arrière de l'astragale. Tout en arrière, enfin, on voit la partie non articulaire du calcaneum dont le bord (face supérieure) est légèrement concave.

c) Le bord inférieur (face inférieure anatomique), en contact avec les tissus épais de la plante du pied et du talon, est plus ou moins rectiligne et se termine en arrière par les deux tubérosités interne et externe (l'interne est la plus grosse).

d) La face postérieure du calcaneum est convexe et plus ou moins bosselée.

Elle sert de point d'insertion au tendon d'Achille dont l'image même est souvent bien apparente, remontant vers le mollet.

e) Le calcaneum présente une systématisme de travées osseuses se dirigeant les unes de la rainure calcanéenne vers l'extrémité postérieure et l'extrémité antérieure, tandis que d'autres travées partent de la face inférieure ou plantaire et croisent les premières, en se portant vers l'arrière ou l'avant du calcaneum.

Planche 50.

(Voir figures pages 168 et 169.)

ARTICULATION TIBIO-TARSIENNE

Radiographie de profil. Côté droit.

(Adulte)

Face externe au contact de la plaque.

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Le sujet est dans le décubitus latéral, couché du côté à examiner.

Sa jambe, demi-fléchie, repose sur la table par sa face externe, ainsi que la région tibio-tarsienne et le pied.

Le pied est en légère extension par rapport à la jambe.

Dans cette position, comme il a été dit planche 42, le pied repose souvent par la face dorsale de son bord externe, plus que par le bord externe lui-même exactement.

Il faut donc prendre garde à l'exagération de ce mouvement qui déterminerait une rotation externe de la région tibio-tarsienne et la radiographie ne serait plus celle d'un profil vrai.

Point d'incidence :

Anatomique : milieu de l'espace articulaire tibio-tarsien.

Sur le sujet : un centimètre au-dessus de la pointe antérieure (la plus basse) de la malléole interne.

Rayon principal : perpendiculaire à la plaque.

Plaque : format 13 x 18.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Pour la description générale des os, se reporter à la planche 49.

Cependant, il faut signaler : une déformation de la région postérieure de l'épiphyse inférieure du tibia et un calcaneum légèrement raccourci dont la face inférieure, au lieu d'être presque rectiligne, est bosselée et irrégulière. Ces modifications peuvent être considérées comme subnormales (anomalie de développement des os : rachitisme dans l'enfance).

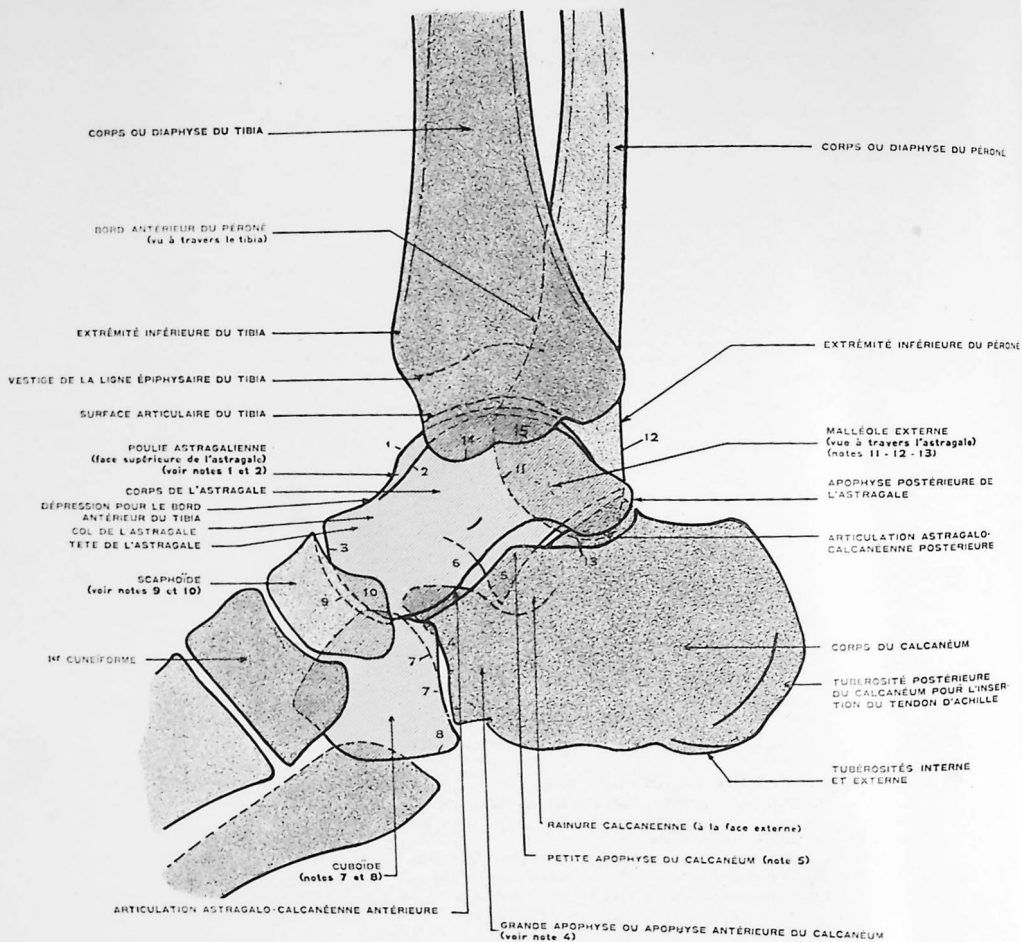


Planche 50-r. Schéma.

1. Bord externe de la poulie astragalienne.
2. Bord interne de la poulie astragalienne.
3. Face antérieure de la tête astragalienne.
4. Face antérieure du calcaneum (articulaire pour le cuboïde, articulation de Chopart).
5. Apophyse externe de l'astragale

- vue à travers la petite apophyse du calcaneum.
6. Sinus du tarse (vu à travers l'astragale)
 7. Face postérieure du cuboïde, articulaire pour le calcaneum.
 8. Apophyse pyramidale du cuboïde.
 9. Face postérieure concave du scaphoïde, articulaire pour l'astragale

10. Tubercule du scaphoïde (extrémité interne).
11. Malléole externe, bord antérieur
12. Malléole externe, bord postérieur.
13. Malléole externe, sommet.
14. Malléole interne, tubercule antérieur.
15. Malléole interne, tubercule postérieur.



Planche 50-ii. **ARTICULATION TIBIO-TARSIENNE**

Radiographie de profil. Côté droit.

(Adulte subnormal)

Face externe au contact de la plaque.

Voir texte page 167.

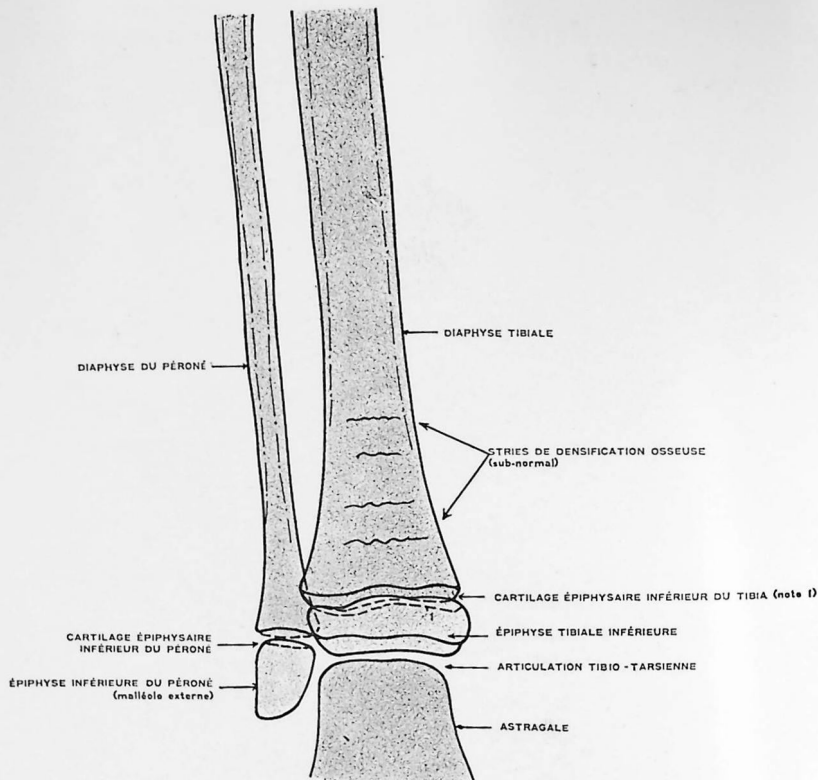


Planche 51-1. Schéma.

1 bord postérieur. Sous cette incidence on voit nettement les deux bords antérieur et postérieur du cartilage épiphysaire; double image qu'il ne faut pas prendre pour une fracture.

Planche 51.

ARTICULATIONS TIBIO-TARSIENNES

Radiographie de face.

(Enfant de 8 ans)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : L'enfant est couché dans le décubitus dorsal, les genoux, chevilles et bord interne des pieds accolés et maintenus par des bandes fendues et des sacs de sable. La face postérieure du talon repose sur la plaque.

Point d'incidence :

Anatomique : milieu de la ligne joignant les deux bords inféro-interne des épiphyses tibiales.

Sur le sujet : milieu de la ligne joignant les deux bords inféro-interne des épiphyses tibiales.

Rayon principal : perpendiculaire à la plaque.

Plaque : format 18 × 24 ou 24 × 30.



Planche 51-II. ARTICULATIONS TIBIO-TARSIENNES

Radiographie de face.

(Enfant de 8 ans)

Face postérieure du talon au contact de la plaque.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

La presque totalité du tibia est formée par le point primitif apparu vers le 40^e jour de la vie intra-utérine.

Dans sa partie inférieure on remarque sur le cliché des lignes transversales, sortes de stries parallèles dont la constatation assez fréquente n'a pas eu d'explication très précise. Il s'agit là vraisemblablement de vestiges d'ossification progressive de l'os qui s'est faite par à-coups; ces stries disparaissent avec l'âge et l'ossification complète de l'os.

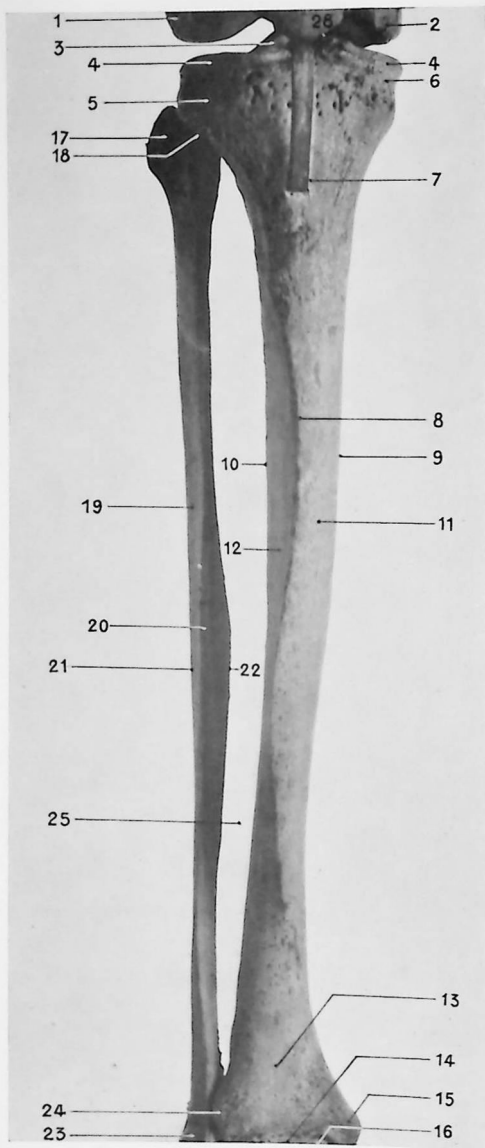
L'épiphyse inférieure ou tarsiennne du tibia, déjà bien dessinée, forme une sorte de lame de 7 à 8 millimètres d'épaisseur environ.

L'ossification de la malléole interne n'est encore qu'ébauchée.

Ce point épiphysaire apparu au milieu de la 2^e année se soudera au reste du tibia vers 16 à 18 ans.

Le péroné a son corps déjà formé par le développement de son point d'ossification primitif apparu vers le 40^e jour de la vie intra-utérine.

Le point complémentaire ou épiphysaire inférieur pour la malléole externe est apparu vers l'âge de 4 ans et se soude au premier vers 20 à 22 ans.



1. Condyle externe du fémur.
2. Condyle interne du fémur.
3. Epine du tibia.
4. Bord antérieur des cavités glénoïdes.
5. Condyle ou tubérosité externe du tibia (emplacement du tubercule du jambier antérieur ou de Gerdy).
6. Condyle ou tubérosité interne du tibia.
7. Tubérosité antérieure du tibia (cachée en partie ici par une plaque métallique du montage du squelette).
8. Bord antérieur ou crête du tibia.
9. Bord interne du tibia.
10. Bord externe.
11. Face interne du tibia.
12. Face externe devenant face antérieure, à l'extrémité inférieure.
13. Face antérieure de l'extrémité inférieure.
14. Bord antérieur de la surface articulaire pour l'astragale.
15. Malléole interne.
16. Poulie astragaliennne.
17. Extrémité supérieure du péroné surmontée de son apophyse styloïde.
18. Articulation tibio-péronière supérieure et surface articulaire du tibia et du péroné.
19. Diaphyse du péroné.
20. Bord antérieur du péroné.
21. Bord externe du péroné.
22. Bord interne du péroné.
23. Extrémité inférieure et malléole péronière.
24. Articulation tibio-péronière inférieure.
25. Espace interosseux.
28. Rotule.

Planche 52-1. DIAPHYSES TIBIALE ET PÉRONIÈRE

Vues de face.

Photographie d'os secs placés dans la même position que la radiographie.

Planche 52.

(Voir figures pages 172, 174 et 175.)

JAMBE
DIAPHYSES TIBIALE ET PÉRONIÈRE

Radiographie de face. Côté droit.

(Adulte)

Face postérieure de la jambe au contact de la plaque.

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : La radiographie de face des os de la jambe peut être faite dans le décubitus dorsal, le mollet au contact de la plaque ou dans le décubitus ventral (1).

La première position est la plus fréquemment employée.

Le sujet est dans le décubitus dorsal, la jambe allongée et maintenue immobile par la planche à équerre, ou quelques sacs de sable calant le pied et posés sur la cuisse.

Il est bon de faire opérer à la jambe une très légère rotation interne, afin de dégager le péroné dont l'extrémité supérieure, située un peu en arrière, est souvent masquée par le tibia.

Point d'incidence :

Anatomique : milieu de la diaphyse tibiale.

Sur le sujet : milieu du bord antérieur du tibia.

Rayon principal : perpendiculaire à la plaque.

Plaque : format 30×40 ou 36×43 selon les cas (2).

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Tibia : Les faces interne, externe et postérieure de la diaphyse ne sont pas distinctes et se projettent les unes sur les autres. Le bord antérieur n'est pas visible non plus.

La diaphyse apparaît seulement limitée en dedans et en dehors par ses bords externe et interne; elle est formée d'un canal médullaire large, bordé d'une épaisse couche de tissu compact.

De face, la diaphyse tibiale présente toujours une double courbure en S très ouvert.

Péroné : Le péroné a son bord externe presque rectiligne, mais son bord interne est souvent, comme ici, convexe au niveau de son tiers inférieur, par suite des insertions du ligament interosseux et du muscle jambier postérieur. Son canal médullaire très étroit et la couche corticale de tissu compact assez épaisse sont bien visibles.

(1) Voir planche 54 la façon de radiographier simultanément les os des deux jambes.

(2) Il est facile de prendre sur même plaque les radiographies de face et de profil, en protégeant une moitié puis l'autre, avec une épaisse feuille de plomb.

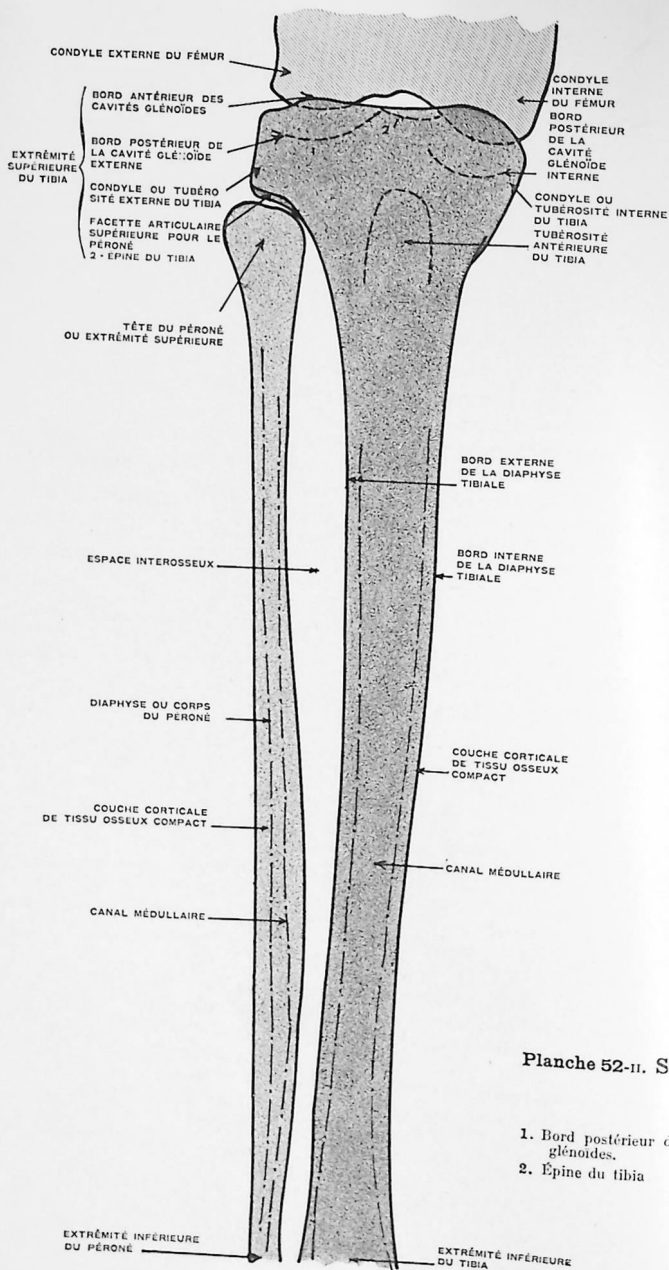


Planche 52-II. Schéma.

1. Bord postérieur des cavités glénoïdes.
2. Épine du tibia

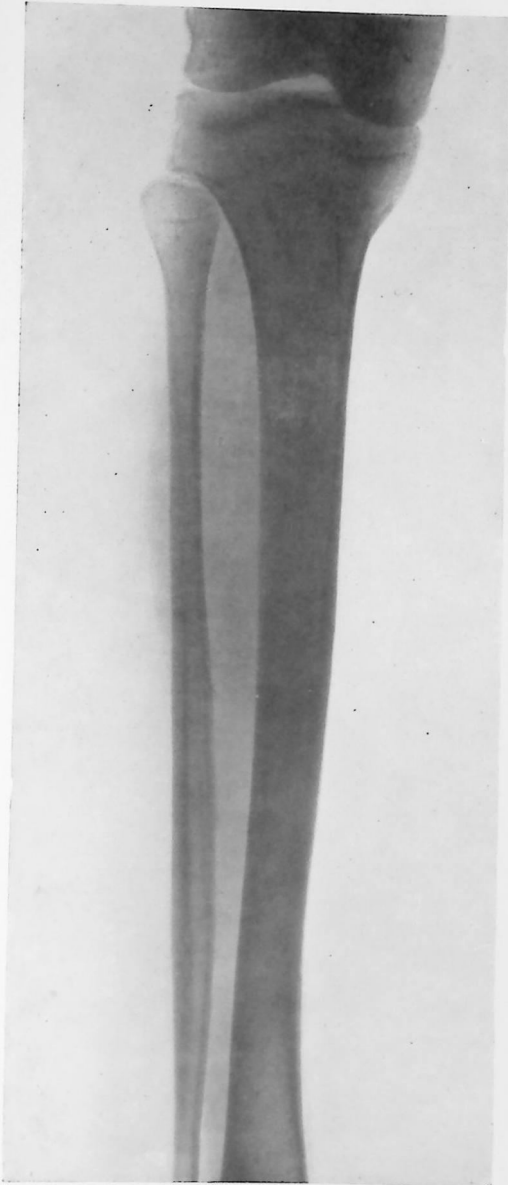


Planche 52-III. JAMBE
DIAPHYSES TIBIALE ET
PÉRONIÈRE

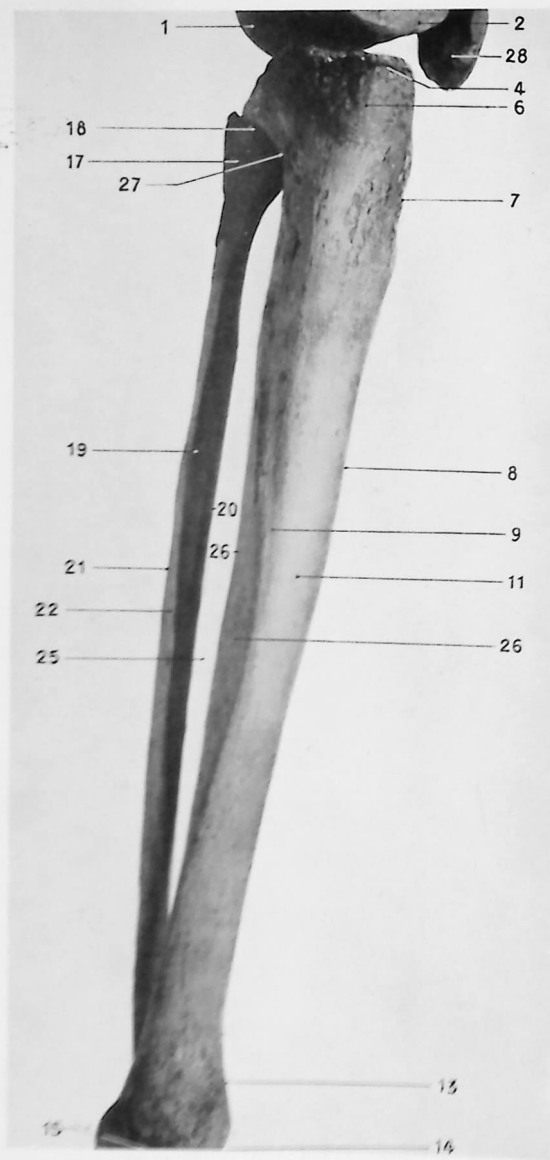
Radiographie de face. Côté droit.

(Adulte)

Face postérieure de la jambe au contact
de la plaque.

(Réduction de 1/4)

Voir texte page 173.



1. Condyle externe du fémur.
2. Condyle interne.
4. Bord antérieur des cavités glénoïdes.
6. Condyle ou tubérosité interne du tibia.
7. Tubérosité antérieure du tibia.
8. Bord antérieur ou crête du tibia.
9. Bord interne du tibia.
11. Face interne du tibia.
13. Face antérieure de l'extrémité inférieure.
14. Bord antérieur de la surface articulaire pour l'astragale.
15. Malléole interne.
17. Extrémité supérieure du péroné surmontée de son apophyse styloïde.
18. Articulation tibio-péronière supérieure et surface articulaire du tibia et du péroné.
19. Diaphyse du péroné.
20. Bord antérieur du péroné.
21. Bord externe du péroné.
22. Bord interne du péroné.
25. Espace interosseux.
26. Face postérieure du tibia.
27. Face postérieure des condyles tibiaux.
28. Rotule.

Planches 53-1. DIAPHYSES TIBIALE ET PÉRONIÈRE

Vues de profil.

Photographie d'os secs placés dans la même position que la radiographie.



Planche 53.

(Voir figures pages 176, 178 et 179.)

JAMBE

DIAPHYSES TIBIALE ET PÉRONIÈRE

Radiographie de profil. Côté droit.

(Adulte)

Face externe de la jambe au contact de la plaque.

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : La radiographie de profil peut être faite la face externe de la jambe ou la face interne au contact de la plaque.

La première position, la plus simple, consiste à faire allonger le sujet dans le décubitus latéral du côté à examiner et à lui faire placer la face externe de la jambe sur la plaque, en veillant à ce que le pied repose bien sur la table par son bord externe et non pas la face dorsale de sa moitié externe, ce qui mettrait la jambe en rotation externe et non en profil vrai.

La deuxième position : la face interne de la jambe au contact du cliché, moins facile à exécuter, est réservée à l'étude plus particulière du tibia de profil. Le sujet est dans le décubitus latéral du côté opposé à celui à radiographier ; le genou, la jambe et le pied sont posés sur un support élevé à hauteur voulue (ou des boîtes de plaques vides entassées).

Point d'incidence :

Anatomique : milieu de la diaphyse tibiale.

Sur le sujet : milieu de la diaphyse tibiale.

Rayon principal : perpendiculaire à la plaque.

Plaque : format 20 × 40 ou 36 × 43.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

La planche 53 a été prise, la face externe de la jambe au contact du cliché. Cette position a l'avantage de séparer les diaphyses tibiale et péronière qui se projettent l'une en avant de l'autre, tandis que l'autre position, face interne de la jambe sur la plaque (que nous ne faisons que citer), détermine généralement la projection du péroné sur la diaphyse tibiale.

Il y a peu de chose à ajouter à la note ostéologique de la planche 52.

L'image du tibia est limitée en avant par le bord antérieur fréquemment déformé pathologiquement et en arrière par la face postérieure.

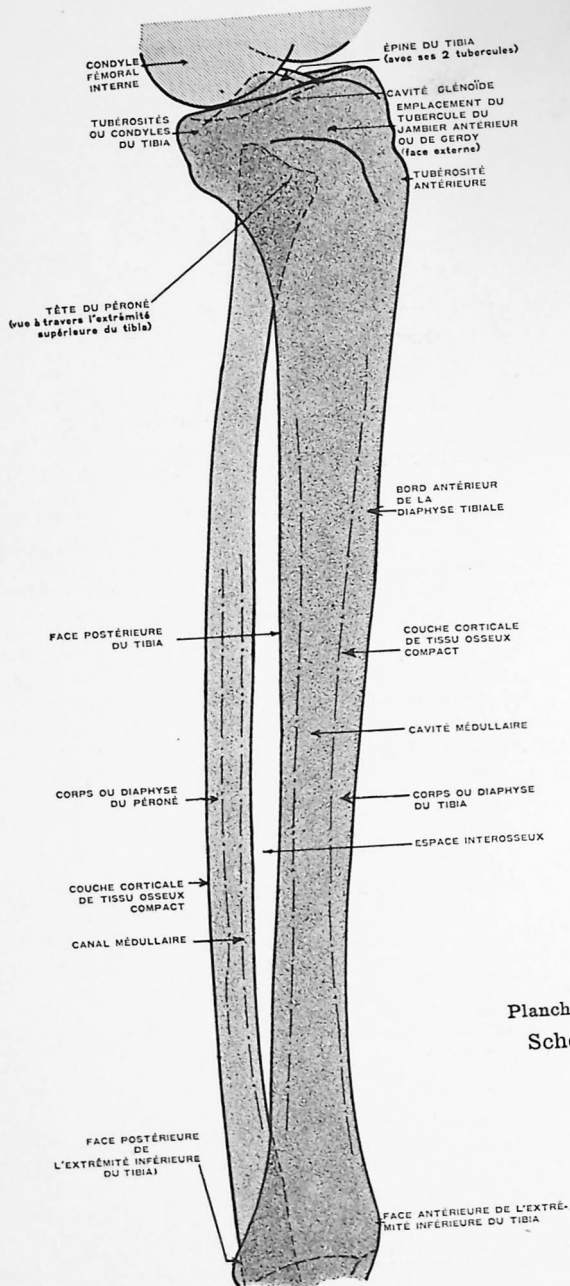


Planche 53-1.
Schéma.

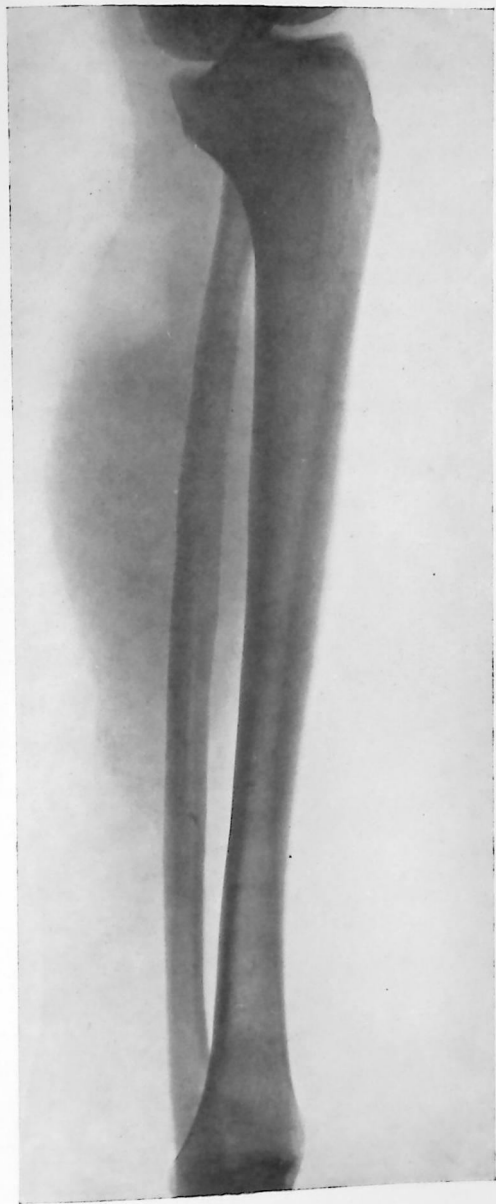


Planche 53-III. JAMBE
DIAPHYSES TIBIALE
ET PÉRONIÈRE

Radiographie de profil.
(Adulte)

Face externe de la jambe au contact
de la plaque.

(Réduction de 1/4)

Voir texte page 177.

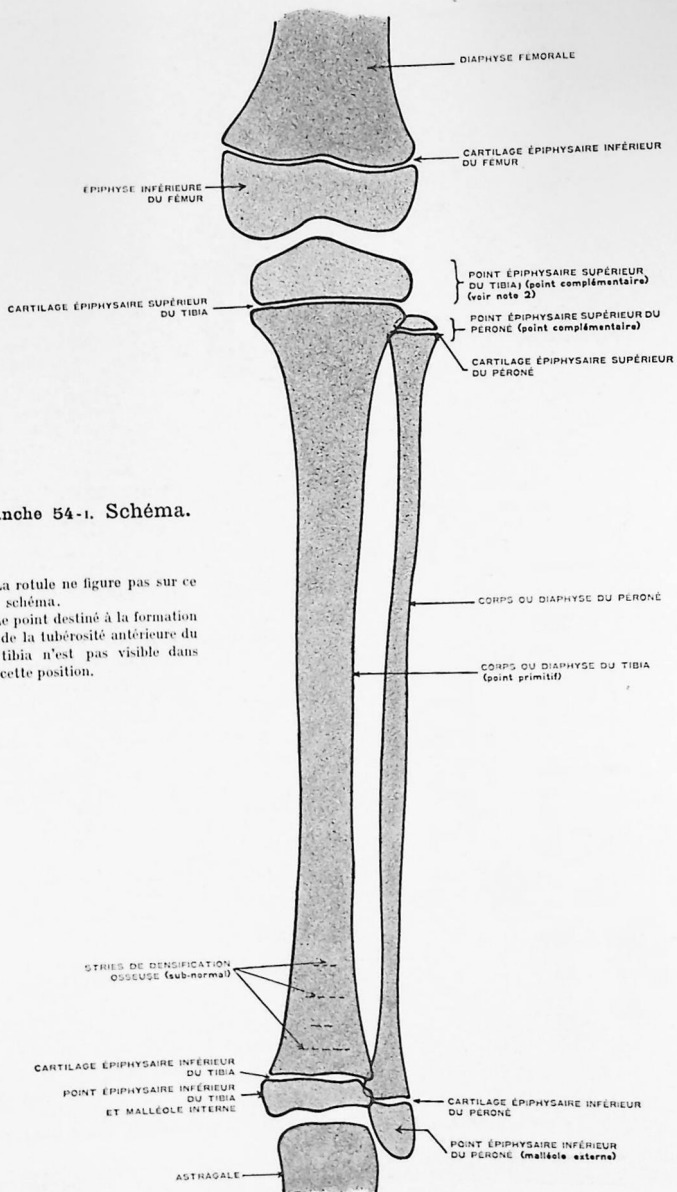


Planche 54-1. Schéma.

1. La rotule ne figure pas sur ce schéma.
2. Le point destiné à la formation de la tubérosité antérieure du tibia n'est pas visible dans cette position.



Planche 54-II. JAMBES. DIAPHYSES TIBIALES ET PÉRONIÈRES
Radiographie de face; mollets sur la plaque. (Enfant de 8 ans)

Planche 54.

(Voir figures pages 180 et 181.)

JAMBES

DIAPHYSES TIBIALES ET PÉRONIÈRES

Radiographie de face; les mollets sur la plaque.

(Enfant de 8 ans)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE (1) : Lorsqu'on désire exécuter chez un adulte ou un enfant la radiographie des deux jambes simultanément, on peut soit les placer côte à côte sur la planche à équerre, soit plus simplement faire accoler genoux et bord interne des pieds et les maintenir ainsi par des bandes fendues ou des sacs de sable posés de chaque côté des cuisses et des pieds. Il faut veiller à ce que les bords internes des pieds soient bien perpendiculaires à la table, pour que les jambes soient exactement vues toutes deux de face et non l'une en trois-quart externe et l'autre en trois-quart interne, comme il arriverait si les pieds s'inclinaient ensemble à droite ou à gauche ou chacun de leur côté; ainsi toute étude comparative serait impossible et tromperait un observateur non averti.

NOTE : Il est nécessaire d'augmenter la distance focus-plaque pour réduire au minimum les déformations de projection des extrémités des diaphyses et aussi pour éviter la superposition des péronés et des tibias.

Point d'incidence :

Anatomique : hauteur du milieu des diaphyses tibiales.

Sur le sujet : hauteur du milieu des diaphyses tibiales.

Rayon principal : perpendiculaire à la plaque et tombant exactement entre les deux faces internes des jambes.

Plaque : format 30 × 40 ou 36 × 43 selon la nécessité.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

La planche 54 montre des jambes et des genoux d'enfant de 8 ans et présente à étudier, de haut en bas, les détails suivants :

Fémur : on voit seulement l'extrémité inférieure de la diaphyse fémorale dont le point d'ossification primitif est apparu vers le début du 2^e mois intra-utérin. L'épiphyse fémorale inférieure s'est développée par le point épiphysaire inférieur ou intercondylien, encore nommé point de Bécлар, qui apparaît dans les quinze derniers jours de la vie intra-utérine et possède, au moment de la naissance d'un enfant à terme, 4 à 6 millimètres de diamètre.

Les contours de l'épiphyse fémorale avec les 2 condyles sont déjà très accusés.

Cette épiphyse se soude à la diaphyse vers 20 ans (voir page 202).

Le cartilage ou ligne épiphysaire inférieure du fémur est à demi effacé par la projection des parties osseuses avoisinantes.

Tibia : la diaphyse (point primitif apparu vers le 40^e jour de la vie intra-utérine) est séparée du point épiphysaire par un cartilage épiphysaire nettement visible.

Le point épiphysaire inférieur est apparu vers le milieu de la 2^e année et se soudera à la diaphyse vers 16 à 18 ans.

Le point épiphysaire supérieur pour les plateaux tibiaux est apparu au moment de la naissance ; il se soudera à la diaphyse vers 20 ou 24 ans.

Le point épiphysaire pour la tubérosité antérieure du tibia n'est pas visible de face (voir planche 60).

Péroné : diaphyse formée aux dépens du point primitif apparu vers le 40^e jour de la vie fœtale. Point épiphysaire supérieur apparu vers l'âge de 2 ans et se soudant à la diaphyse vers 18 ans. Point épiphysaire inférieur apparu vers l'âge de 4 ans et se soudant à la diaphyse vers 20 à 22 ans.

On remarque ici comme sur la planche 51, des stries de densification osseuses subnormales dans le 1/3 inférieur de la diaphyse tibiale.

(1) Pour la radiographie d'une seule jambe, se reporter à la planche 52.

Planche 55.

(Voir figures pages 184, 186 et 187.)

ARTICULATION DU GENOU

Radiographie de face. Côté droit.

(Adulte)

Le creux poplité repose sur la plaque.

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE: L'articulation du genou peut être radiographiée, sa face antérieure ou sa face postérieure au contact de la plaque.

Lorsque la recherche a pour but d'obtenir particulièrement une image aussi peu déformée que possible de la rotule, il est mieux de placer la face antérieure du genou contre la plaque. Le sujet est alors dans le décubitus ventral, la jambe bien allongée sur la table et le pied légèrement soulevé par un coussin.

Mais généralement, comme pour la planche 55, c'est la face postérieure du genou qui est appliquée contre la plaque, position d'ailleurs plus facile à exécuter.

Le sujet est dans le décubitus dorsal, le buste un peu soulevé par des coussins ou des oreillers, le membre inférieur est bien étendu. La jambe repose sur la planche à équerre qui maintient le bord interne du pied perpendiculaire au plan de la plaque. Cette jambe peut être également immobilisée par des sacs de sable ou des bandes fendues.

Pour éviter la rotation externe ou interne du genou, veiller à ce que le bord interne du pied soit bien vertical au plan de la table.

Point d'incidence:

Anatomique : milieu de l'espace articulaire (au-dessus des épines du tibia).

Sur le sujet : repérer la pointe inférieure de la rotule, en faisant relâcher soigneusement le quadriceps et centrer à un centimètre au-dessous de cette pointe. La position de la rotule variant avec les individus, on peut aussi rechercher par le palper l'interligne articulaire et centrer en son milieu, c'est-à-dire en regard de la pointe inférieure de la rotule, au milieu du genou.

Rayon principal : perpendiculaire à la plaque.

Plaque : format 18×24.

NOTE : Radiographier simultanément les 2 genoux pour étude comparative; faire accoler la face interne des cuisses et les bords internes des pieds en les maintenant soigneusement verticaux. Centrer au même niveau que précédemment, mais entre les 2 genoux.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

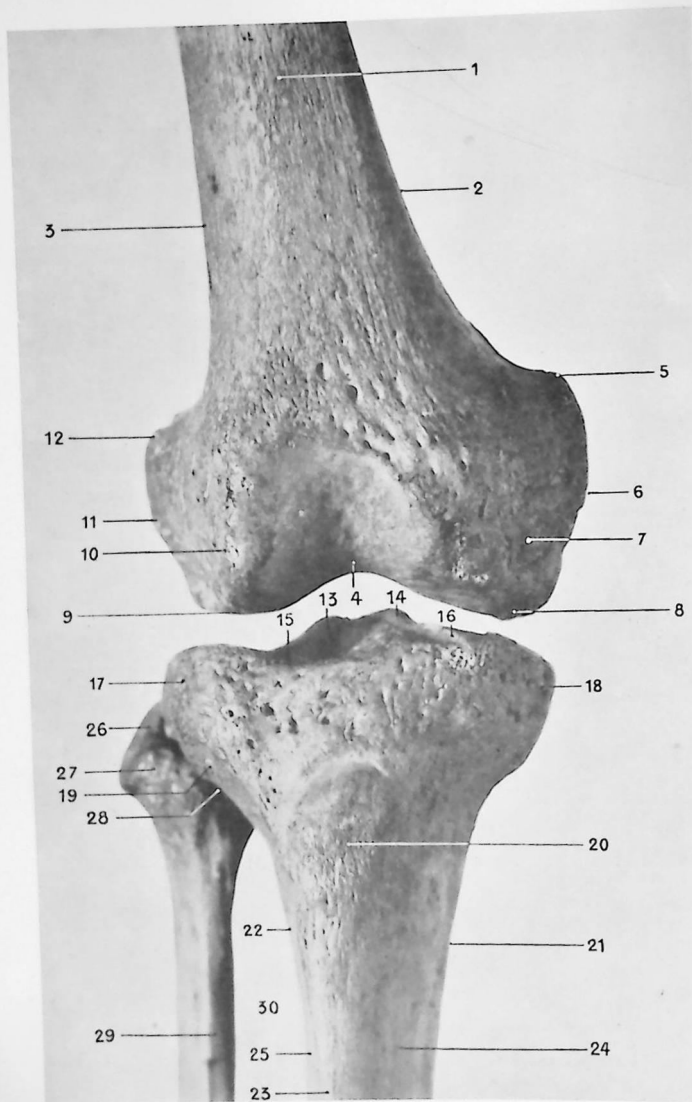
Rotule : image agrandie et à bords un peu flous, parce qu'elle est éloignée de la plaque. La pointe inférieure ou sommet de la rotule, qui est ici à un peu plus de un centimètre de l'espace articulaire, descend parfois plus bas, jusqu'à se projeter dans l'espace articulaire, sans que l'on puisse attribuer une cause pathologique à cette position; elle est parfois causée par un centrage « trop haut » vers le fémur.

Diaphyse fémorale : présente ici sa partie inférieure où le canal médullaire a fait place à du tissu spongieux, finement réticulé, entouré d'une couche corticale compacte. Ce tissu spongieux se continue dans l'épiphyse inférieure fémorale en travées régulières et perpendiculaires à l'articulation sous-jacente.

Vestige de la ligne ou cartilage épiphysaire : encore assez bien visible (sujet de 28 ans) à l'union de la diaphyse et de l'épiphyse.

Extrémité inférieure du fémur : présente de dehors en dedans la face latérale ou externe du condyle externe assez transparente mais irrégulière et bosselée; on y remarque en effet, anatomiquement, la tubérosité externe pour le ligament latéral externe de l'articulation du genou et deux petites excavations, une supérieure pour l'insertion du jumeau externe et une inférieure plus profonde pour le tendon du muscle poplité.

(Voir suite du texte page 185.)



1. Face antérieure de la diaphyse fémorale se terminant en bas par le creux sus-trochléaire.
2. Bord interne du fémur.
3. Bord externe du fémur.
4. Echancreure intercondylienne et gorge de la trochlée fémorale.
5. Bord postéro-supérieur du condyle interne.
6. Face latérale cutanée ou interne du condyle interne.
7. Condyle interne (face antérieure).
8. Surface articulaire du condyle interne.
9. Surface articulaire du condyle externe.
10. Face antérieure du condyle externe.
11. Face externe du condyle externe avec dépressions pour les insertions tendineuses.
12. Bord postéro-supérieur du condyle externe.
13. Epine du tibia: tubercule externe.
14. Epine du tibia: tubercule interne.
15. Cavité glénoïde externe.
16. Cavité glénoïde interne.
17. Tubérosité ou condyle externe du tibia.
18. Tubérosité ou condyle interne du tibia.
19. Tubercule de Gerdy ou du jambier antérieur.
20. Tubérosité antérieure du tibia.
21. Bord interne du tibia.
22. Bord externe du tibia.
23. Bord antérieur du tibia.
24. Face interne (diaphyse).
25. Face externe.
26. Apophyse styloïde du péroné.
27. Tête du péroné avec les rugosités d'insertion musculaire (long péronier latéral).
28. Articulation tibio-péronière supérieure.
29. Diaphyse du péroné, bord antérieur.
30. Espace interosseux.

Planche 55-1. ARTICULATION DU GENOU

Vue de face.

Photographie d'os secs placés dans la même position que la radiographie.
La rotule a été enlevée pour montrer la face antérieure de la trochlée.

Le condyle externe dont la face inférieure convexe est peu visible, la **face interne ou médiane** du condyle externe.

La gorge de la trochlée surmontée en avant du creux sus-trochléaire et en arrière de l'échancrure ou fossette intercondylienne qui se projettent l'une sur l'autre, sous la pointe de la rotule (1).

La face médiane du condyle interne est plus apparente que celle du condyle externe. On l'appelle encore face externe du condyle interne.

Le condyle interne dont on voit bien la face inférieure articulaire.

La face latérale ou interne du condyle interne possède une grosse saillie pour l'insertion du ligament latéral interne de l'articulation du genou.

Espace articulaire : est clair, net, sans aucune ombre ou image provenant des ménisques cartilagineux ou des ligaments croisés, non opaques normalement aux rayons X. Cet espace articulaire peut avoir une largeur apparente différente d'une radiographie à une autre, suivant l'incidence du rayon normal. Il est donc très important de bien repérer son point de centrage pour éviter les erreurs d'interprétation (hyarthrose, arthrites).

Surface articulaire du tibia ou face supérieure du tibia, comprend de dehors en dedans :

La cavité glénoïde externe, presque plane, dont le bord antérieur est visible un peu au-dessous du bord postérieur ;

Le tubercule externe et **le tubercule interne** de l'épine du tibia, encore appelés éminence pyramidale, séparés par une petite échancrure et dont les extrémités libres plus ou moins mousses pointent dans l'articulation.

A la base de l'épine du tibia se voit une plage plus claire déterminée par la projection des **surfaces rugueuses rétro et pré-spinales** où s'insèrent les ligaments croisés articulaires.

La cavité glénoïde interne semble sur ce cliché un peu plus excavée que l'externe ; ses bords antérieurs et postérieurs sont bien nets.

Tubérosités ou condyles du tibia : forment les masses osseuses, à structure régulièrement réticulée, supportant les surfaces articulaires ou cavités glénoïdes. Le bord externe du condyle externe est un peu bombé par la projection du tubercule de Gerdy ou du jambier antérieur. On remarque, les traversant de part en part, le vestige de la ligne épiphysaire supérieure du tibia. Les bords interne et externe (faces interne et externe de l'épiphyse supérieure du tibia) apparaissent souvent avec une structure et une densité plus ou moins régulières. Cela tient à la minceur de la couche corticale osseuse et à la constitution des couches sous-jacentes par du tissu spongieux.

Au-dessous, **l'extrémité supérieure de la diaphyse du tibia** montre sa partie interne spongieuse et sa couche corticale compacte.

La tubérosité antérieure du tibia est peu visible sous cette incidence ; tout au plus pourrait-on distinguer, sur certains clichés, une augmentation de densité de l'os à son niveau.

L'architecture de l'extrémité supérieure du tibia présente deux systèmes de travées osseuses : les unes montent verticalement de la diaphyse vers les cavités glénoïdes dans les condyles tibiaux, tandis que les autres travées, arquées, partent de la couche corticale périphérique et se dirigent vers l'axe de l'os et la base de l'épine tibiale.

Espace articulaire tibio-péronier supérieur : non visible ici.

Tête du péroné : se projette en partie à travers l'extrémité supérieure du tibia ; on distingue son apophyse styloïde et le tubercule du long péronier latéral.

Espace interosseux : sépare les diaphyses tibiale et péronière dans le bas du cliché.

(1) On observe parfois à ce niveau un relâchement du réticulum osseux allant jusqu'à former des sortes de trabécules plus ou moins grandes.
Ces aspects peuvent exister en dehors de tout état pathologique.

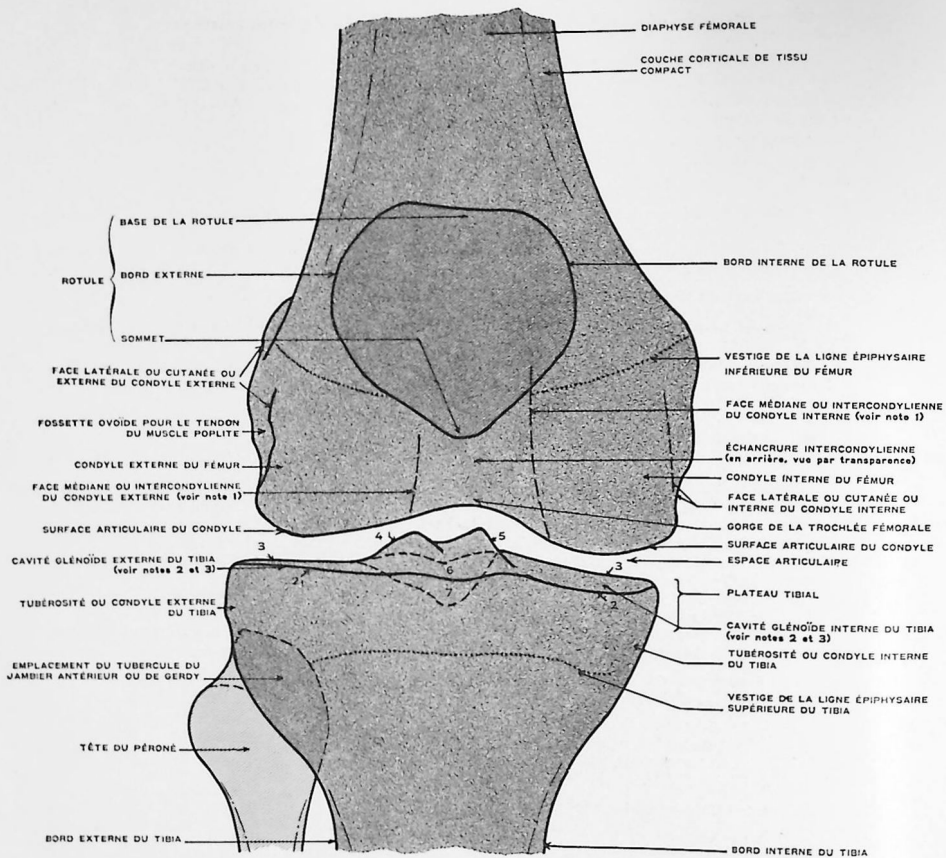


Planche 55-II. Schéma.

1. Faces médianes des condyles (par rapport à l'axe du fémur) ou faces intercondyliennes, vues par transparence.
2. Bord antérieur des cavités glénoïdes du tibia.

3. Bord postérieur des cavités glénoïdes du tibia.
4. Tubercule externe (ou antérieur) de l'épine du tibia.
5. Tubercule interne (ou postérieur) de l'épine du tibia.

6. Surface rugueuse antérieure ou pré-spinale (ou fossa intercondyloïdeae anterior).
7. Surface rugueuse postérieure ou rétrospinale (ou fossa intercondyloïdeae posterior), vue par transparence.



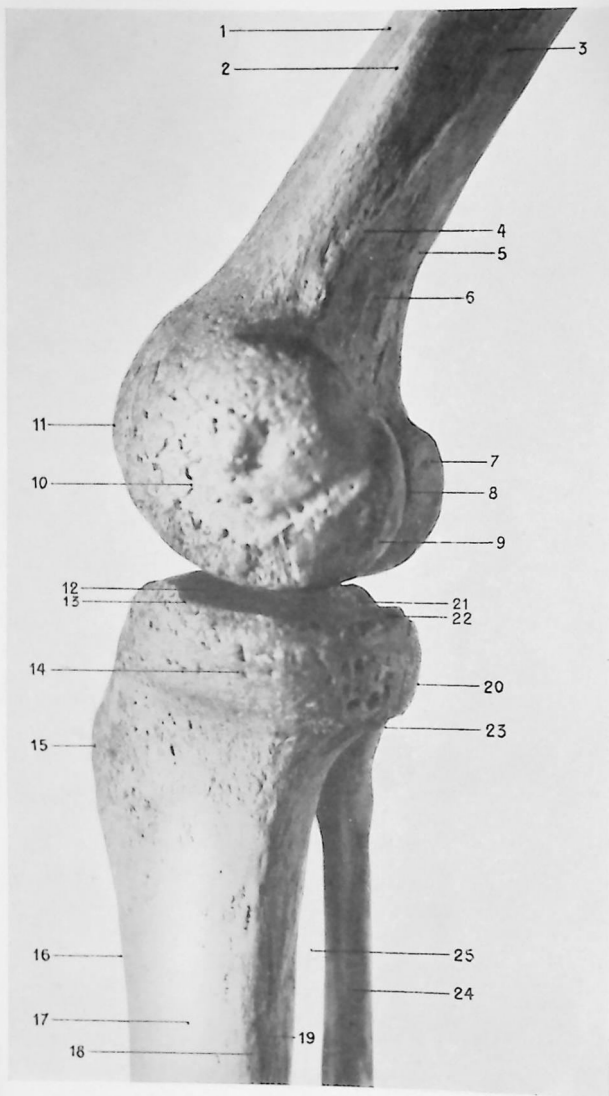
Planche 55-III. ARTICULATION DU GENOU

Radiographie de face. Côté droit.

(Adulte)

Le creux poplité repose sur la plaque.

Voir texte pages 183 et 185.



1. Diaphyse du fémur, face antérieure.
2. Bord interne du fémur.
3. Ligne âpre.
4. Branche de bifurcation interne de la ligne âpre.
5. Branche de bifurcation externe de la ligne âpre.
6. Espace ou triangle poplité.
7. Condyle externe, face postérieure.
8. Echancreure intercondylienne.
9. Condyle interne, surface articulaire.
10. Condyle interne, face interne ou cutanée.
11. Condyle interne, bord et face antérieure.
12. Cavité glénoïde interne du tibia.
13. Bord antérieur de la cavité glénoïde.
14. Tubérosité ou condyle interne du tibia.
15. Tubérosité antérieure du tibia.
16. Bord antérieur du tibia.
17. Face interne du tibia.
18. Bord interne du tibia.
19. Face postérieure du tibia.
20. Face postérieure de la tubérosité ou condyle interne du tibia.
21. Surface rétrospinale (échancreure).
22. Bord postérieur de la cavité glénoïde interne du tibia.
23. Extrémité supérieure du péroné.
24. Diaphyse péronière.
25. Espace interosseux.

Planche 56-1. ARTICULATION DU GENOU

Vue de profil.

Photographie d'os secs placés dans la même position que la radiographie.

ARTICULATION DU GENOU

Radiographie de profil. Côté droit.

(Adulte)

Face externe au contact de la plaque.

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : La radiographie du genou, comme celle de la jambe ou du pied, peut être faite, la face interne ou la face externe du genou au contact de la plaque.

Dans la première position (à tort la moins employée) le sujet est couché dans le décubitus latéral du côté opposé à celui à examiner. Tout le membre inférieur intéressé est porté en arrière de l'autre et repose, de mi-cuisse aux orteils, sur un support approprié (ou sur des boîtes de plaques entassées). Ce soutien doit avoir une hauteur et une longueur telles que la face interne du genou, de la jambe et le bord interne du pied reposent franchement et en parfait aplomb. Le genou doit être légèrement fléchi.

La deuxième position est plus généralement employée. Elle est d'une exécution apparente plus facile, le simple décubitus latéral étant suffisant, mais elle est souvent plus délicate à faire prendre au sujet d'une façon impeccable, car la jambe, à peine maintenue par le bord externe du pied et reposant sur la saillie du péroné, a tendance à se mettre en rotation externe, entraînant le genou au delà du profil franc. La radiographie ainsi obtenue serait un trois-quart si l'on n'y prenait garde. Pour être en attitude correcte, le sujet est en décubitus latéral du côté à examiner, la jambe opposée, fléchie et repoussée en arrière; le membre inférieur intéressé est en contact avec le plan de la table par toute sa face externe. Le pied est en demi-extension, sa plante verticale et son bord externe au contact de la table.

La plaque est glissée sur la table au contact de la face externe du genou, légèrement plié, position permettant généralement une meilleure lecture de l'espace articulaire.

L'immobilisation se fait à l'aide de sacs de sable ou de bandes fendues tendues par des poids.

Point d'incidence :

Anatomique : espace articulaire, un peu en avant de l'épine du tibia.

Sur le sujet : repérer le bord supérieur du tibia (bord antérieur des cavités glénoïdes), le tendon rotulien et le bord antéro-inférieur du condyle du fémur (le plus éloigné de la plaque) qui délimitent en avant l'interligne articulaire; centrer sur cet interligne à deux doigts environ en arrière du tendon rotulien, à l'endroit où l'on sent sous le doigt le bord inférieur du condyle se rapprocher du plateau tibial.

Pour dégager la rotule, il vaut mieux centrer en ce point plutôt qu'en arrière, car le condyle le plus éloigné de la plaque (le plus rapproché de l'ampoule) se superposerait alors à l'image rotulienne.

Rayon principal : perpendiculaire à la plaque.

Plaque : Format 18×24.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Diaphyse fémorale : apparaît ici dans une très courte portion de sa longueur; son canal médullaire est à peine visible. Son bord antérieur (face antérieure) et son bord postérieur (ligne âpre anatomique) sont faits d'une couche corticale osseuse particulièrement dense. La ligne âpre bifurque à son extrémité inférieure; ce **dédoublement de la ligne âpre** est bien apparent, donnant une branche externe et une interne descendant vers leurs condyles respectifs et délimitant l'espace ou triangle poplité.

Condyles fémoraux : ont des contours curvilignes bien apparents. On voit leurs bords naître dans la région articulaire rétrorotulienne, descendre vers les cavités glénoïdes tibiales, se confondre plus ou moins avec les tubercules de l'épine du tibia, puis remonter en arrière pour se raccorder par un ressaut net avec les branches de la ligne âpre.

Sur cette planche (1), les bords du condyle externe sont un peu en arrière de ceux du condyle interne.

Dans son ensemble, l'épiphyse inférieure du fémur donne l'image d'un tissu osseux, assez régulièrement réticulé, plus dense en son milieu qui prolonge la diaphyse, plus transparent dans les condyles. Mais on remarque que cette épiphyse est traversée en son centre par deux lignes sombres. La première, la plus nette, à concavité supérieure plus ou moins régulière, est en arrière.

Le fond de l'échancrure ou fosse intercondylienne qui sépare les deux condyles est : en avant.

Le fond de la gorge de la trochlée : visible ici à quelques millimètres en arrière du bord antéro-inférieur du condyle externe. Au-dessus de cette gorge, en avant, la face inférieure de l'épiphyse fémorale présente un creux dit sus-trochléaire.

(Voir suite du texte page 192.)

(1) On se demande souvent, en présence des contours des 2 condyles, quel est celui qui appartient au condyle interne et celui du condyle externe. Les signes suivants permettent de le savoir, en examinant : 1° la netteté et la finesse de ces contours et de la structure osseuse : le condyle qui est au contact du cliché est le plus net; 2° la surface de projection des images : le condyle le plus loin du cliché est un peu agrandi; 3° la position du péroné : s'il est dégagé en arrière, le genou a eu une très légère rotation externe et le condyle externe est postérieur.

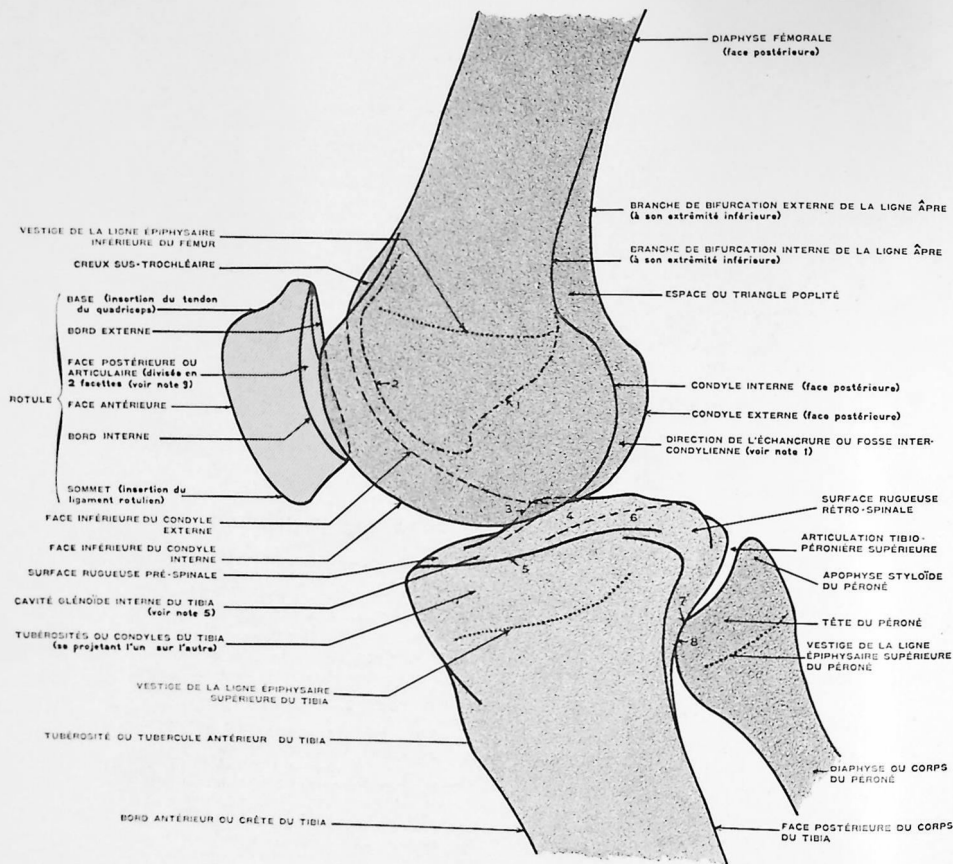


Planche 56-II. Schéma.

1. Fond de l'échancre ou fosse intercondylienne (en arrière).
2. Fond de la gorge de la trochlée (en avant).
3. Tubercule externe de l'épine du tibia.
4. Tubercule interne de l'épine du tibia.
5. Bord interne de la cavité glénoïde interne.
6. Bord externe de la cavité glénoïde externe.
7. Facette articulaire supérieure du tibia pour le péroné.
8. Facette articulaire supérieure du péroné pour le tibia.
9. Face postérieure de la rotule divisée en 2 facettes — externe et interne — séparées par une crête mousse.



Planche 56-III. ARTICULATION DU GENOU

Radiographie de profil. Côté droit.

(Adulte)

Face externe au contact de la plaque.

Voir texte page 189 et 192.

Une autre ligne sombre traverse d'avant en arrière l'épiphyse à la base des condyles, c'est le **vestige de la ligne épiphysaire inférieure du fémur**.

On voit parfois au niveau de la partie moyenne des condyles, au-dessus et au-dessous du vestige de la ligne épiphysaire, plus dense, des zones plus ou moins régulières, plus transparentes que le reste de l'os ; elles correspondent à des régions dont la densité osseuse est moins grande et existent en dehors de tout état pathologique.

Rotule : généralement assez simple à lire, a quelquefois son image prolongée vers le haut et le bas par le tendon du quadriceps et le tendon rotulien, indépendamment de toute anomalie articulaire.

NOTE : La distance qui sépare la face postérieure de la rotule de la face antérieure des condyles est fonction du centrage de l'ampoule et de la position du sujet. Il ne faut donc en tirer que des déductions prudentes.

Si l'on veut apprécier la distension articulaire (hyarthrose) il faut faire la radiographie en centrant au niveau de la face postérieure de la rotule, du côté à examiner, exécuter une manœuvre aussi symétrique que possible de l'autre côté et comparer les deux clichés. La distance séparant la face postérieure de la rotule du creux sus-trochléaire est, en général, assez faible (5 à 6 mm.).

La rotule a une structure finement réticulée, avec des faces et des bords bien soulignés et nets.

Cavités glénoïdes tibiales : sont identifiées d'après leur bord externe et leur condyle fémoral respectif, mais leurs détails précis sont souvent difficiles à distinguer. On remarque ici, d'avant en arrière : le bord antérieur des cavités glénoïdes. La surface rugueuse pré-spinale, l'épine tibiale dont les tubercules sont plus ou moins superposés (l'externe est antérieur), la surface rugueuse rétrospinale, surplombant la face postérieure très concave de l'épiphyse tibiale.

Le fond des cavités glénoïdes est souligné par un assombrissement des couches osseuses, plus denses.

Face postérieure de l'épiphyse tibiale : est très concave, comme il vient d'être dit, et sillonnée de haut en bas de traits sinueux assez opaques qui sont les bords externe et interne de cette face. On y voit également les bords de la surface rugueuse rétrospinale qui creuse assez profondément la partie supérieure de cette face postérieure.

Vestige de la ligne épiphysaire tibiale : visible à 2 centimètres au-dessous des cavités glénoïdes, traversant l'épiphyse d'avant en arrière.

Tubérosité antérieure du tibia : légère saillie du bord antérieur du tibia, à deux doigts au-dessous du bord antérieur des cavités glénoïdes ; elle peut être plus ou moins rugueuse et présenter même des irrégularités assez prononcées.

Péroné et articulation tibio-péronière supérieure : particulièrement visibles ici avec tous leurs détails : facette tibiale convexe, facette péronière concave ; apophyse styloïde du péroné et vestige de la ligne épiphysaire supérieure du péroné.

Planche 57.

(Voir figure page 193.)

ARTICULATION DU GENOU

Radiographie de profil. Côté droit.

(Adulte)

Face externe au contact de la plaque.

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : La position donnée au sujet est la même que celle qui a présidé à la prise de la radiographie de la planche 56 (page 189) : décubitus latéral du côté à examiner, face externe du membre inférieur au contact de la table, plaque glissée sous le genou légèrement fléchi, membre opposé ainsi qu'en témoignent les bords des condyles externe et interne plus rapprochés l'un de l'autre et de quelques millimètres, isolement de la rotule. Le centrage sur l'espace articulaire a été un peu plus antérieur et la radiographie est plus proche du profil absolu.

(Voir suite du texte page 193.)



Planche 57. ARTICULATION DU GENOU

Radiographie de profil. Côté droit.

(Adulte)

Face externe au contact de la plaque.

(Suite du texte de la page 192.)

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Comme il vient d'être dit :

Rotule : est bien détachée de la face antérieure de l'épiphyse inférieure du fémur.

Condyles fémoraux : avec des contours nets, mais plus rapprochés l'un de l'autre.

Tibia et péroné : ne présentent rien de plus que sur la planche 56 (page 189) ; seuls les tubercules de l'épine du plateau tibial sont plus distincts ; l'externe est en avant.

Face postérieure de l'épiphyse supérieure tibiale : est très concave, avec les bords postérieurs des cavités glénoides surplombant véritablement la région rétro-tibiale.

Tête du péroné : est plus arrondie que sur la planche 56 mais son articulation avec le tibia est encore très visible.

On note enfin la présence d'un os surnuméraire (fabella ou fabelle) ici remarquablement net ; c'est un sésamoïde qui existe dans le tendon d'origine du jumeau externe (Testut) et qui se rencontre chez 10 0 0 des sujets (Testut et Pfitzner).

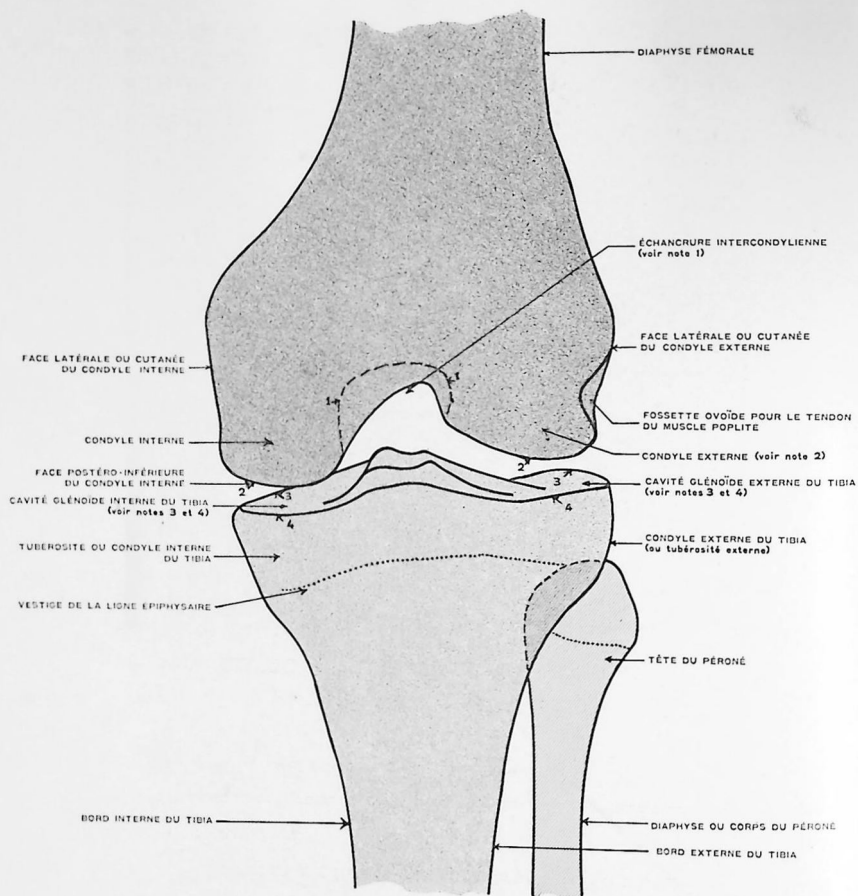


Planche 58-1. Schéma.

1. Pourtour de la partie supérieure de l'échancrure intercondylienne (face médiane des condyles en arrière).
2. Face postéro-inférieure des condyles.
3. Bord postérieur des cavités glénoïdes du tibia.
4. Bord antérieur des cavités glénoïdes du tibia.



Planche 58-11. ARTICULATION DU GENOU

Radiographie de face sur film courbé. Côté gauche.

Creux poplité au contact du film.

(Adulte)

Voir texte page 196.

ARTICULATION DU GENOU

Radiographie de face sur film courbé. Côté gauche.

Creux poplité au contact du film.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Le sujet est dans le décubitus dorsal comme pour la prise de la radiographie de la planche 55 (page 183), le buste légèrement relevé par des coussins ou des oreillers, mais tandis que la jambe opposée est allongée sur la table, la jambe du côté à radiographier est fléchie et soutenue par un corps cylindrique (pot de grès, cylindre de bois) ayant une vingtaine de centimètres de diamètre glissé sous le genou. Un gros sac de sable ou le cône localisateur pourrait à la rigueur rendre le même service.

Le pied doit être en extension légère, immobilisé en position rectiligne prolongeant l'axe de la jambe, en évitant soigneusement son abduction ou son adduction.

Il est recommandé de mouler doucement au préalable sur un support cylindrique le film radiographique inclus dans une cassette de carton mince et de glisser ensuite l'ensemble sous l'articulation du genou. De la sorte, on évite de traumatiser les couches sensibles du film qui, courbé sans précaution, serait plus ou moins plissé, et présenterait au développement des sortes de taches claires en lunules ou en croissant, caractéristiques. (Voir page 30.)

Point d'incidence :

Anatomique : espace articulaire du genou et fosse intercondylienne.

Sur le sujet : l'ampoule, d'abord descendue un peu au-dessous du genou, est ensuite très légèrement inclinée de façon à diriger le cône localisateur vers la moitié supérieure du creux poplité, en centrant à mi-distance entre le milieu du bord antéro-supérieur du tibia et la pointe inférieure de la rotule.

Rayon principal : rencontre le centre de courbure du film.

Plaque : format 24 × 30.

NOTE : On peut obtenir une image souvent plus intéressante sur film courbé en plaçant celui-ci non plus dans le creux poplité, mais appliqué contre la face antérieure du genou, légèrement fléchi, le sujet étant dans le décubitus ventral. Dans ce cas, le film est maintenu contre la face antérieure de l'articulation par des sacs de sable, la jambe étant elle-même soutenue par d'autres sacs, ou un support approprié. Le centrage se fait dans le milieu du creux poplité, de telle sorte que l'axe du faisceau passe par l'échancrure intercondylienne.

L'idéal serait alors que le point d'émission des rayons X corresponde au centre de courbure du film. On comprend que, sous cette incidence, on obtienne une image de dimension sensiblement réelle, avec le minimum de déformation, tout en conservant à l'espace clair articulaire son maximum de largeur.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Ce procédé est particulièrement destiné à l'étude de l'épiphyse inférieure fémorale dont il met en lumière la face postéro-inférieure des condyles et la région ou fosse intercondylienne, masquée par les condyles ou la trochlée dans les vues de face ou de profil. En suivant les contours des condyles de dedans en dehors, on remarque :

La face interne du condyle interne assez régulière avec les petites saillies d'insertion des ligaments articulaires internes ;

La face postéro-inférieure du condyle interne, et non la face inférieure comme sur la vue de face de la planche 55 (page 183) ;

L'échancrure intercondylienne, dont le bord interne (face médiane du condyle interne) est oblique et long, tandis que le bord externe (face médiane du condyle externe) est très court. Tout autour de ce bord de l'échancrure se voit une plage claire limitée elle-même par un bord courbe ; c'est le fond même de l'échancrure intercondylienne, située plus au-dessus, en arrière ;

La face postéro-inférieure du condyle externe ;

La face externe du condyle externe avec ses fossettes et tubercules d'insertions tendineuses et ligamentaires.

L'épiphyse tibiale est assez modifiée dans son aspect ; ses contours sont plutôt estompés, en particulier ceux de l'épine qui apparaît comme aplatie. Ce n'est d'ailleurs pas pour cette épiphyse que cette position est particulièrement recommandée.

(Dans la position du film courbé en avant, on obtient plus de détails des plateaux tibiaux.)

Il faut noter ici combien les cavités glénoïdes apparaissent concaves.

Le péroné ne présente rien de particulier.

La rotule est à peine visible par transparence à travers l'épiphyse fémorale inférieure.

ARTICULATION DU GENOU

Radiographie de face. Côté droit.

Creux poplité au contact de la plaque.

(Enfant de 13 ans)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Sujet en décubitus dorsal et face postérieure du genou au contact du cliché.

Voir, pour détails, planche 55, page 183.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Il suffit de comparer cette radiographie avec celle de la planche 54 (page 181) pour voir du premier coup d'œil combien les os ont évolué et se sont rapprochés du type adulte avec l'organisation déjà bien apparente du système des travées osseuses, fémorales, tibiales et péronières. Et même la plupart des détails morphologiques ont des caractères déjà bien accusés (fossettes de la face externe du condyle externe, épine du tibia et ses 2 tubercules, fond des cavités glénoïdes concaves, apophyse styloïde du péroné, ombre dense de la rotule, etc.).

Les espaces ou lignes diaphyso-épiphyssaires ont diminué de largeur, tout en étant encore extrêmement apparents, mais les surfaces osseuses épiphysaires et diaphysaires en contact avec le cartilage de conjugaison sont nettement soulignées.

Ces espaces diaphyso-épiphyssaires, tant au fémur qu'au tibia, sont assombrés par endroit, par suite de la superposition des régions osseuses voisines, et semblent, en d'autres points, dédoublés par la projection de leurs bords antérieur et postérieur. Il ne faudrait pas croire ce dédoublement pathologique, ni le prendre pour une fracture. C'est un aspect dû à l'obliquité des rayons.

Rappelons le développement des 3 os visibles sur ce cliché :

Fémur : diaphyse formée par un point d'ossification primitif qui apparaît au deuxième mois de la vie intra-utérine ;

Épiphyse inférieure : se développe par le point épiphysaire inférieur ou de Bédard, apparaissant dans les 15 derniers jours de la vie fœtale. Ces deux points se soudent vers 20 ans.

Tibia : diaphyse : point primitif apparu au 40^e jour de la vie intra-utérine ;

Point épiphysaire supérieur pour les plateaux tibiaux, apparu au moment de la naissance.

Ces deux points se soudent vers 20 à 24 ans.

Le point épiphysaire pour la tubérosité antérieure n'est pas visible de face (voir planche 60, page 201).

Péroné : diaphyse : point primitif apparu vers le 45^e jour de la vie fœtale ;

Point épiphysaire supérieur apparu vers l'âge de 2 ans.

Ces deux points se souderont vers 20 à 22 ans.

Rotule : voir planche 60, page 202.

NOTE : On remarque au milieu de la diaphyse tibiale, partant du cartilage épiphysaire, une ligne claire, descendant en un zigzag léger vers le bas du cliché : c'est un trait de fracture sans déplacement, découvert presque avec surprise, par la radiographie, après une chute légère de l'enfant, alors qu'il accusait une souffrance minime et aucune impotence fonctionnelle.

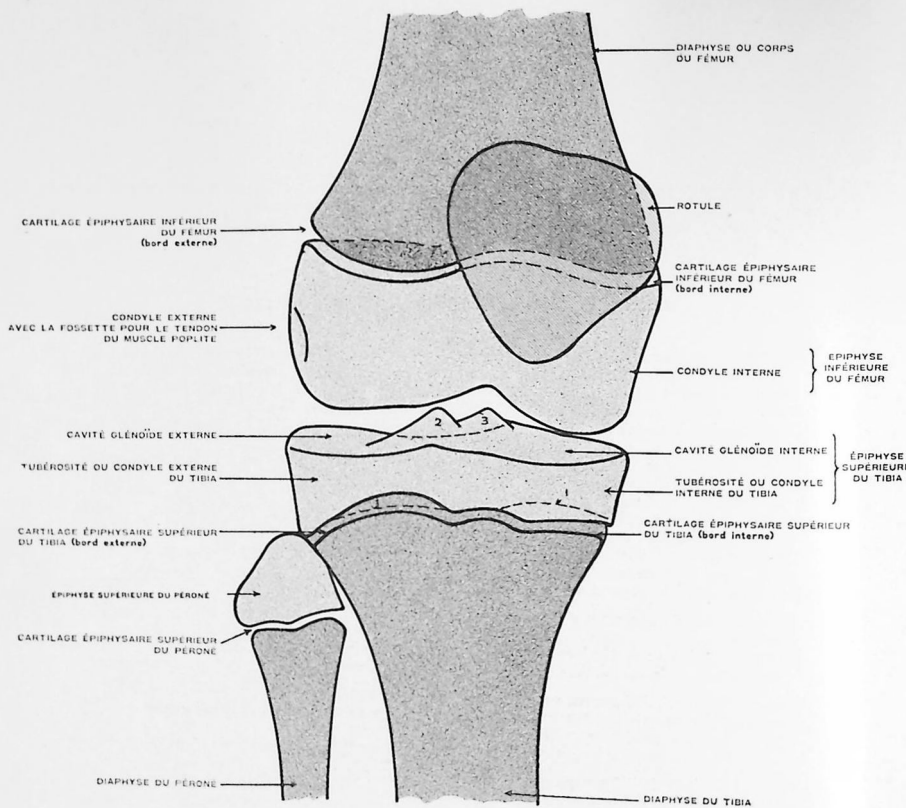


Planche 59-1. Schéma.

1. Bord postérieur du cartilage diaphyso-épiphyse supérieur du tibia.
2. Tubercule externe de l'épine du tibia.
3. Tubercule interne de l'épine du tibia.



Planche 59-II. ARTICULATION DU GENOU

Radiographie de face. Côté droit.

Creux poplité au contact de la plaque.

(Enfant de 13 ans)

Voir texte page 197.

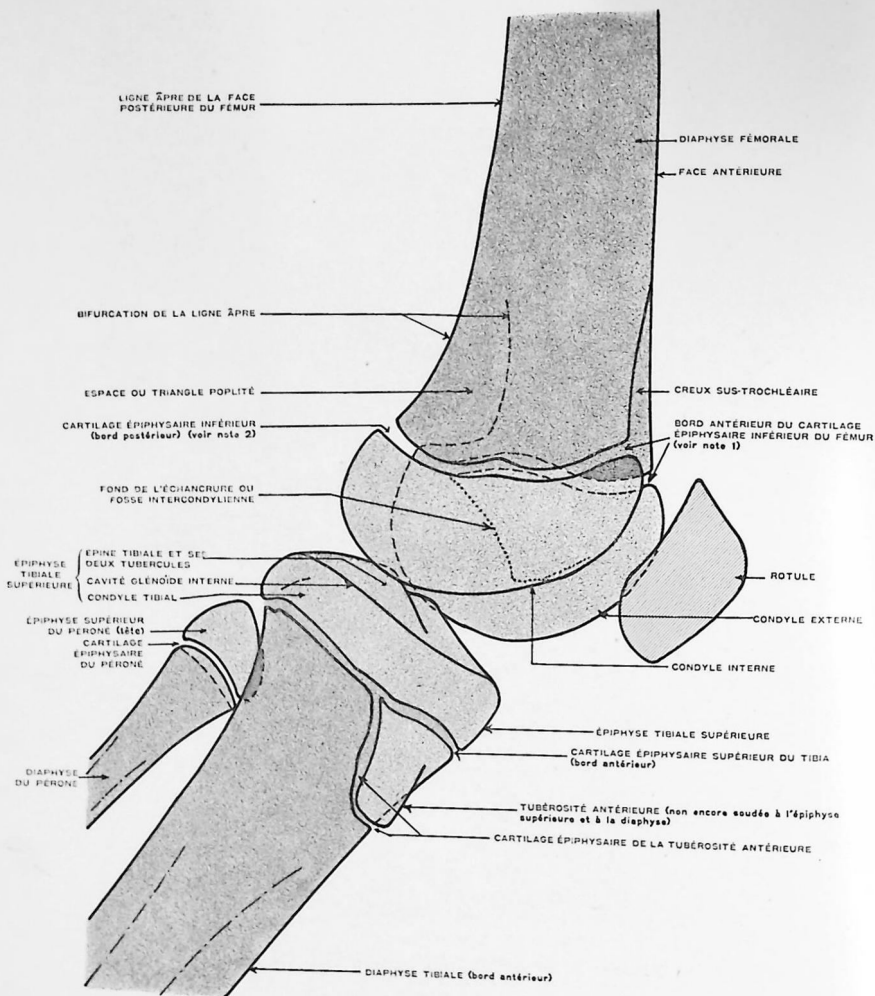


Planche 60-1. Schéma.

1. Le bord antérieur du cartilage épiphysaire n'est perceptible qu'au-dessus des condyles, sa partie située au fond du creux sus-trochléaire étant cachée ici par le condyle interne.
2. Le bord postérieur du cartilage épiphysaire est nettement visible seulement au-dessus des condyles, la partie située au fond de l'échancrure intercondylienne étant cachée ici par le condyle interne.



Planche 60-II. ARTICULATION DU GENOU

Radiographie de profil. Côté gauche.

Face externe au contact de la plaque.

(Enfant de 13 ans)

Voir texte page 202.

Planche 60.

(Voir figures pages 200 et 201.)

ARTICULATION DU GENOU

Radiographie de profil.

Face externe au contact de la plaque.

(Enfant de 13 ans)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Le sujet est dans le décubitus latéral du côté à radiographier, la plaque glissée sur la table, au contact de la face externe du genou (voir technique, planche 56, page 189).

Plaque : format 18×24.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Comme sur la radiographie de face, planche 59, on reconnaît déjà ici la plupart des détails caractéristiques des os adultes.

Pour le fémur : ce sont la bifurcation de la ligne âpre, le creux sus-trochléaire, les condyles bien arrondis, le fond de l'échancrure ou fosse intercondylienne, etc.

Pour le tibia : les cavités glénoïdes concaves, les tubercules de l'épine du tibia, la face postérieure concave de l'épiphyse supérieure ; seule la tubérosité antérieure peu développée ne fait encore qu'une faible saillie.

La rotule ne diffère guère apparemment d'une rotule adulte si ce n'est par sa petite taille.

Les cartilages ou lignes épiphysaires offrent quelques intéressantes particularités à observer, sous cette incidence de profil.

Le cartilage ou ligne épiphysaire inférieure du fémur donne une image compliquée du fait des angles qui le prolongent : en arrière, à l'union des condyles et des branches de bifurcation de la ligne âpre, et en avant à l'union des condyles et des bords du creux sus-trochléaire.

L'incidence du rayon principal, la position du sujet font que ces prolongements du cartilage épiphysaire semblent se croiser en X, mais le schéma Pl. 60-1 permet de se reconnaître aisément sur la radiographie.

Ce cartilage disparaît entre 18 et 22 ans. Il est intéressant de savoir que la soudure de l'épiphyse à la diaphyse se fait, à ce niveau, d'arrière en avant. Mais, ainsi que le montrent les planches 56-57 (pages 191 et 193), les vestiges de la ligne épiphysaire persistent fort longtemps.

Le cartilage épiphysaire supérieur du tibia a deux portions nettement visibles sur la planche 60.

L'une est parallèle à la surface articulaire des cavités glénoïdes sépare le point épiphysaire supérieur de la diaphyse et disparaît vers 20 à 24 ans ; l'autre, oblique de haut en bas et d'arrière en avant, sépare la diaphyse du point épiphysaire pour la tubérosité antérieure. Apparu vers la 13^e année, ce point épiphysaire pour la tubérosité se soude d'abord vers la 14^e ou 15^e année à la partie antérieure de l'épiphyse supérieure seule ; plus tard, cette épiphyse, ainsi formée des deux éléments, s'unit à la diaphyse.

Fréquemment, au moment de la soudure, la partie la plus déclive de la tubérosité antérieure semble comme soulevée, indépendamment de toute affection pathologique.

La rotule, visible sous cette incidence et apparemment bien développée, n'a d'abord été qu'un noyau cartilagineux dans lequel, entre 2 à 5 ans, apparaît un noyau osseux qui en forme d'abord la face postérieure, puis l'antérieure. L'ossification est complète vers 15 ou 20 ans.

Planche 61.

(Voir figures pages 204 et 205.)

DIAPHYSE FÉMORALE

Radiographie de profil. Côté droit.

Face externe de la cuisse au contact de la plaque.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Le sujet est allongé sur la table dans le décubitus latéral du côté à examiner ; le membre inférieur tout entier allongé ou à peine fléchi repose par sa face externe sur le plan horizontal de la table. Pour dégager la région à radiographier, l'autre jambe peut être ou allongée et repoussée en arrière, ou bien fortement fléchie, portée en avant et appuyée du genou au pied sur un support de hauteur appropriée (boîtes de plaques entassées). La plaque est glissée entre la face externe de la cuisse et le plan de la table.

NOTE : La diaphyse pourrait aussi être radiographiée en couchant le sujet sur le côté opposé et en plaçant la plaque entre la face interne des deux cuisses accolées. Mais ce procédé est peu employé ; de plus il est difficile d'obtenir ainsi la partie supérieure de la diaphyse.

Point d'incidence :

Anatomique : milieu de la diaphyse fémorale.

Sur le sujet : milieu de la face interne de la cuisse, en se souvenant que la diaphyse fémorale est un peu plus proche de la face antérieure que de la face postérieure de la cuisse.

Rayon principal : perpendiculaire à la plaque.

Plaque : format 30 × 40 (ou 36 × 43, selon la nécessité).

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Diaphyse fémorale : qui possède anatomiquement trois faces (antérieure, externe et interne) et trois bords (externe, interne et postérieur) est limitée ici, en avant, par sa face antérieure, et en arrière, par son bord postérieur. Les autres faces et bords sont peu visibles, se projetant sur le corps de l'os.

D'une façon générale, l'axe longitudinal de la diaphyse est courbe et a une concavité tournée en arrière.

La planche 61 montre également que la diaphyse est composée d'un canal médullaire assez large, entouré d'une épaisse couche de tissu compact. La cavité médullaire ne s'étend pas au-dessus du col chirurgical (hauteur du petit trochanter) ni au-dessous de l'union des 3/4 moyens et du quart inférieur de l'os.

Bord postérieur de la diaphyse : est saillant, rugueux, épais. Anatomiquement il porte le nom de ligne âpre du fémur et sert d'attache à plusieurs muscles : vastes externe et interne, trois adducteurs et courte portion du biceps.

Dans le bas du cliché, on voit cette ligne âpre se séparer en deux branches de bifurcation, une externe, une interne qui circonscrivent l'espace ou *triangle poplité* et aboutissent aux condyles fémoraux qui n'apparaissent ici que partiellement. En avant de l'épiphyse inférieure fémorale se voit le bord supérieur de la rotule.

Col chirurgical : tout en haut du cliché, unit la diaphyse à l'épiphyse, non visible ici.

Parfois, par suite d'une incidence favorable, peut apparaître à ce niveau le petit trochanter (voir planches 65 et 66, pages 217 et 221. Radiographies de profil du col du fémur).

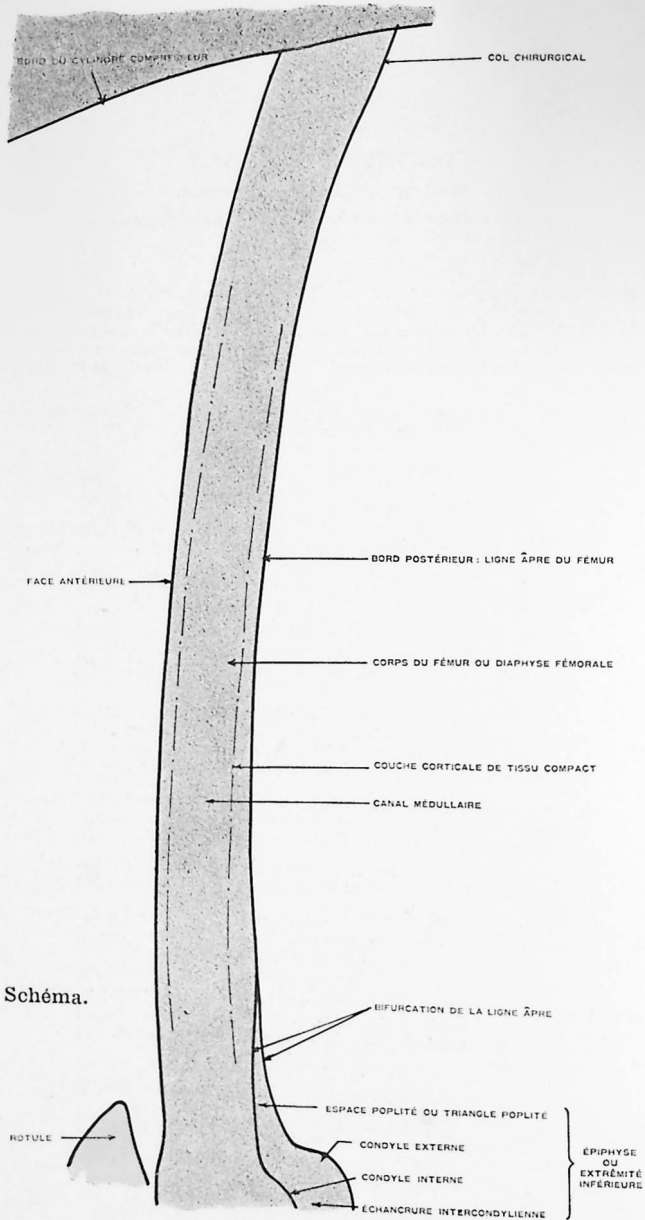
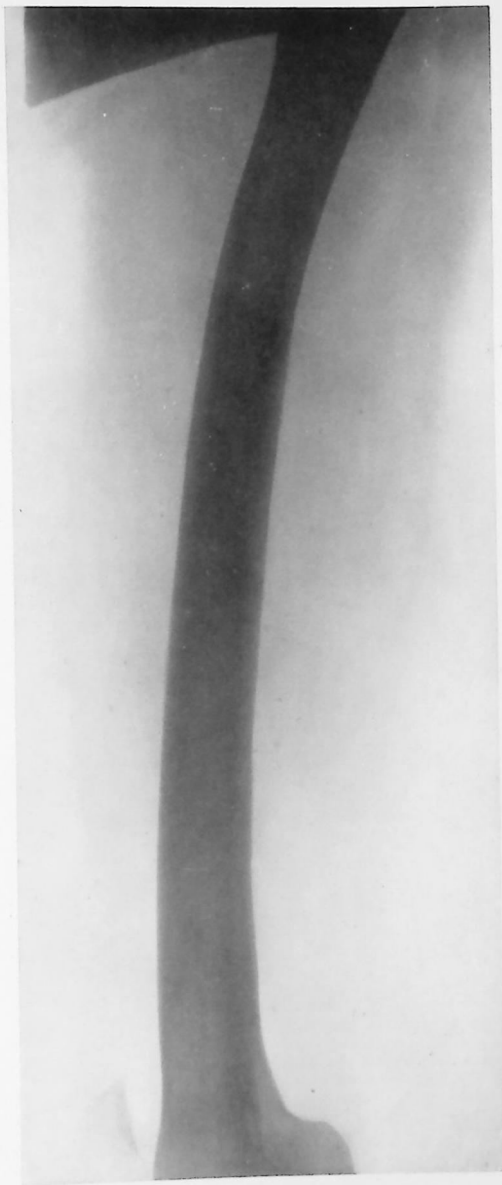


Planche 61-1 Schéma.



Face externe de la
cuisse au contact
de la plaque.

Radiographie de
profil. Côté droit.

(Adulte)

Voir texte page 203.

Planche 61-II. DIAPHYSE FÉMORALE

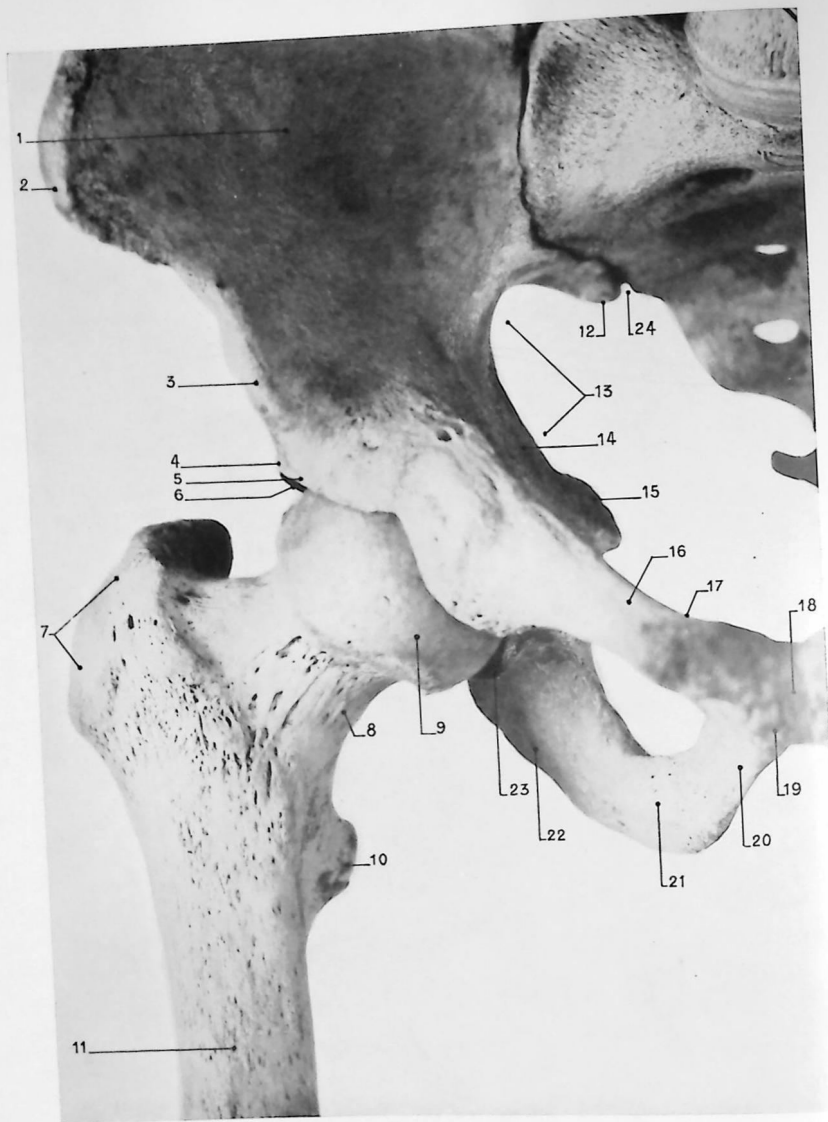


Planche 62-1. ARTICULATION COXO-FÉMORALE DROITE
Photographie d'os secs placés dans la même position que la radiographie.

- | | | |
|--|---|--|
| 1. Aile iliaque ou ilion. | 10. Petit trochanter. | 18. Symphyse pubienne. |
| 2. Épine iliaque antéro-supérieure. | 11. Diaphyse fémorale immédiatement
au-dessous du col chirurgical. | 19. Angle du pubis. |
| 3. Épine iliaque antéro-inférieure. | 12. Épine iliaque postéro-inférieure. | 20. Branche descendante du pubis. |
| 4. Sourcil cotyloïdien. | 13. Grande échancrure sciatique. | 21. Branche ischio-pubienne. |
| 5. Bord ant. de la cavité cotyloïde. | 14. Paroi interne du bassin. | 22. Tubérosité ischiatique. |
| 6. Bord postérieur de la cavité cotyloïde. | 15. Épine sciatique. | 23. Corne post. de la cavité cotyloïde,
séparée de la corne ant. par
l'échancrure ischio-pubienne. |
| 7. Grand trochanter. | 16. Branche horizontale du pubis. | 24. Articulation sacro-iliaque. |
| 8. Col anatomique, dit col du fémur. | 17. Crête pectinéale. | |
| 9. Tête du fémur. | | |

Planche 62.

(Voir figures pages 206, 208 et 209.)

ARTICULATION COXO-FÉMORALE. EXTRÉMITÉ SUPÉRIEURE DU FÉMUR

Radiographie de face. Côté droit.
Face postérieure au contact de la plaque.
(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Le sujet est en décubitus dorsal : la partie supérieure du thorax, les épaules et la tête légèrement soulevées par des coussins.

Le membre inférieur est en extension aussi complète que possible, maintenu en position correcte par la planche à équerre et immobilisé par des bandes ou des sacs de sable.

Position correcte : c'est-à-dire, le pied en très légère rotation externe, son bord interne étant absolument vertical. Éviter soigneusement la rotation interne et surtout la rotation externe qui déforment l'image classique de l'extrémité supérieure du fémur.

Le bassin, placé bien droit, repose sur un plan horizontal. Les deux épines iliaques antéro-supérieures doivent être au même niveau et à égale distance de ce plan.

Point d'incidence :

Anatomique : centre de la tête fémorale ;

Sur le sujet : milieu du pli inguinal ou plus exactement milieu de la ligne joignant l'épine du pubis à l'épine iliaque antéro-supérieure.

Rayon principal : perpendiculaire au cliché.

Plaque : format 24 × 30.

NOTE : Lorsque les deux articulations coxo-fémorales doivent être radiographiées symétriquement ou comparativement, il peut suffire de procéder de chaque côté à l'opération indiquée ci-dessus, mais il est mieux de les radiographier en un seul temps.

La meilleure position à donner au sujet (s'il le peut, et sauf coxalgie, luxation, etc., etc.), est de faire accoler jambes et bords internes des pieds, de les maintenir sur la planche à équerre par des sacs de sable, placés de chaque côté. La symphyse pubienne doit se trouver sur le prolongement de l'axe vertical.

Le point d'incidence normale tombe alors un peu au-dessus de la symphyse pubienne de façon à correspondre à la ligne horizontale joignant le milieu des deux plis inguinaux.

Plaque : format 30 × 40 (et exceptionnellement 36 × 43).

Indiquer toujours sur ces radiographies la position de chaque pied, indication précieuse pour la lecture du cliché et l'étude comparative des deux hanches.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Aile iliaque : reticulum osseux assez régulier. Opacité de l'os plus grande vers l'articulation sacro-iliaque et vers la cavité du bassin. Dans la partie externe de l'aile, zone plus transparente à un doigt du bord antérieur et correspondant à des méplats de la face externe de l'os. Parfois, taches claires dues aux gaz intestinaux.

Au-dessus de la cavité cotyloïde on voit quelques arceaux de tissu osseux plus dense.

Cavité cotyloïde : comprend sur le cliché deux zones assez distinctes, au lieu d'apparaître sous la forme qui lui est schématisiquement donnée : d'un arc à concavité régulière et parallèle à la tête fémorale.

Elle présente en effet :

Une moitié supérieure ou toit du cotyle (bande de tissu dense nettement indiquée au niveau du sourcil cotyloïdien, à concavité parallèle aux 3/4 du pourtour supérieur de la tête du fémur) et *une moitié interne* presque verticale qui n'est pas exactement le fond du cotyle, mais son arrière-fond ou *fossa acetabuli*. A cet endroit, l'espace articulaire semble élargi et seulement séparé de la cavité du bassin par une mince couche d'os compact. C'est en réalité la portion non articulaire du cotyle qui est visible en ce point, alors que la véritable surface articulaire qui entoure l'arrière-fond « à la manière d'un croissant » n'est que discrètement apparente plus près de la tête fémorale et souvent même invisible (simple question de projection). On n'en voit guère que ses extrémités inférieure et interne, les *cornes antérieure et postérieure* qui encadrent l'échancrure ischio-pubienne.

Bords antérieur et postérieur de la cavité cotyloïde souvent peu apparents : il faut les rechercher par transparence à travers la tête fémorale, entre le sourcil cotyloïdien toujours bien marqué dans un cotyle normal et les cornes de l'échancrure ischio-pubienne. Chaque bord a lui-même une légère échancrure.

Tête fémorale : hémisphère bien arrondi dans la cavité cotyloïde avec une légère dépression au niveau de la fossette du ligament rond. Ligne de démarcation assez nette entre la tête et le col anatomique.

Col anatomique : dit couramment *col du fémur*, composé de plusieurs systèmes de travées osseuses, généralement très nettes, naissant des lames diaphysaires. *Faisceau trochantérien* allant de la lame diaphysaire interne vers le grand trochanter. *Faisceau céphalique* allant de cette lame diaphysaire interne vers la tête. *Faisceau arciforme de Gallois et Bosquette* allant de la lame diaphysaire externe (base du grand trochanter) vers la tête et croisant les deux premiers faisceaux. Les bords supérieur et inférieur du col sont assez nettement indiqués par de minces lames de tissu compact (la lame interne et inférieure est un peu plus épaisse).

Grand trochanter : présente deux sommets apparents ; cette image est due aux contours de la cavité digitale.

Ligne intertrochantérienne : bien visible à travers la base du col anatomique.

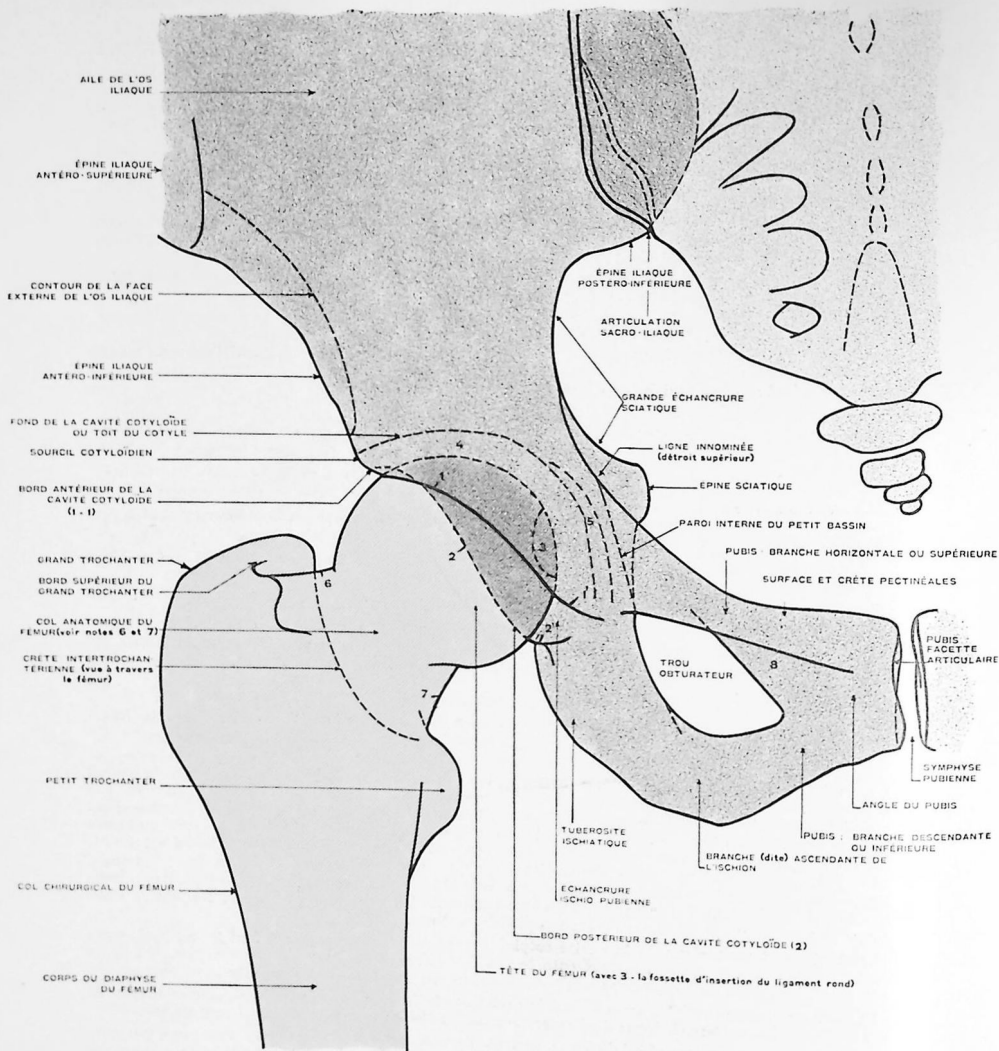


Planche 62-ii. Schéma.

1. Bord antérieur de la cavité cotyloïde.
- 1'. Sa corne antérieure.
2. Bord postérieur de la cavité cotyloïde.
- 2'. Sa corne postérieure.
3. Fossette du ligament rond.
4. Espace articulaire coxo-fémoral.

5. Arrière-fond de la cavité cotyloïde ou fossa acetabuli (voir note ostéologique, page 207).
6. Bord supérieur du col anatomique.
7. Bord inférieur du col anatomique.
8. Gouttière sous-pubienne, pour le nerf et les vaisseaux obturateurs.



Planche 62-III.

ARTICULATION COXO-FÉMORALE ET EXTRÉMITÉ SUPÉRIEURE DU FÉMUR

Radiographie de face. Côté droit.

Face postérieure au contact de la plaque.

(Adulte homme)

Voir texte page 207.

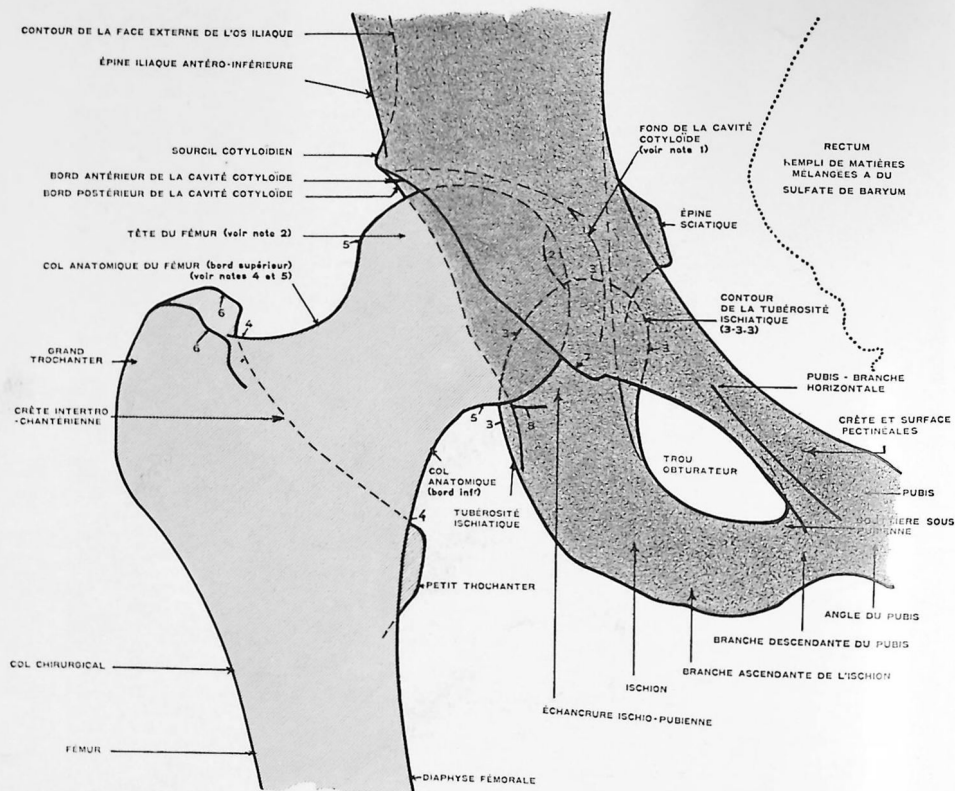


Planche 63-1. Schéma.

1. Arrière-fond de la cavité cotyloïde (ou fossa acetabuli) séparé de la cavité pelvienne par une mince lame de tissu osseux compact.
2. Fosselette d'insertion du ligament rond.

3. 3. 3. Contours de la tubérosité ischiatique.
4. Extrémité externe ou inférieure, ou base du col du fémur.
5. Extrémité interne ou supérieure du col du fémur.

6. 6. Bord supérieur du grand trochanter.
7. Corne antérieure du bord de la cavité cotyloïde.
8. Corne postérieure du bord de la cavité cotyloïde.



Planche 63-II. ARTICULATION COXO-FÉMORALE

et

EXTRÉMITÉ SUPÉRIEURE DU FÉMUR

Radiographie de face. Côté droit.

La face postérieure au contact de la plaque.

(Adulte femme)

Voir texte page 212.

ARTICULATION COXO-FÉMORALE ET EXTRÉMITÉ SUPÉRIEURE DU FÉMUR

Radiographie de face. Côté droit.

Face postérieure au contact de la plaque.

(Adulte femme)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Comme pour la prise de la planche 62, page 207, le sujet est en décubitus dorsal, la partie supérieure du thorax et la tête légèrement soulevées par des coussins.

Le membre inférieur est en extension aussi complète que possible, maintenu immobile et en bonne position par la planche à équerre, des bandes fendues ou des sacs de sable.

Le pied est en rotation interne très légère, son bord interne incliné au delà de la verticale.

La position du bassin est celle décrite pour la planche 62. Les deux épines iliaques antéro-supérieures doivent être au même niveau et à égale distance du plan de la table.

Point d'incidence :

Anatomique : centre de la tête fémorale.

Sur le sujet : milieu du pli inguinal ou, plus exactement, milieu de la ligne joignant l'épine du pubis à l'épine iliaque antérieure et supérieure.

Rayon principal : perpendiculaire à la plaque.

Plaque : format 24 × 30.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Cette radiographie de hanche d'une jeune femme a été exécutée en rotation interne un peu plus accentuée que celle de la planche 62 (page 209), le bord interne du pied ayant dépassé un peu la verticale, en s'inclinant en dedans. Ce mouvement a eu pour résultat d'amener le grand trochanter presque sur le même plan horizontal que la tête fémorale ; ainsi, le col anatomique apparaît bien dans toute sa longueur réelle et non plus en léger raccourci comme sur la planche 62, où le grand trochanter était sur un plan postérieur et plus près de la plaque. Ce mouvement a produit également l'effacement partiel du petit trochanter et l'image du grand, en profil plus complet.

Le sexe du sujet est indiqué par certains détails anatomiques : les os sont plus graciles, moins trapus, le grand trochanter est moins large, moins bosselé par ses insertions musculaires ; le col anatomique est plus effilé et, du côté du bassin, il est frappant de voir l'inclinaison du pubis vers le bas, ouvrant ainsi largement la cavité pelvienne en avant et rétrécissant l'image du trou obturateur ; souvent cette inclinaison du pubis n'est pas aussi prononcée que sur cette figure.

Hormis ces détails dus à la position et au sexe du sujet, on retrouve :

Aile iliaque : le reticulum osseux en arceau au-dessus de la cavité cotyloïde.

Cavité cotyloïde : a son toit limité en dehors par le sourcil cotyloïdien ; la fossa acetabuli fait croire à un élargissement de l'espace articulaire coxo-fémoral, en dedans. Mais ici la véritable surface articulaire en croissant n'est pas du tout visible (alors que, sur la planche 62, on pouvait deviner son image).

Bords antérieur et postérieur de la cavité cotyloïde : sont ici bien apparents par transparence à travers la tête fémorale, entre le sourcil cotyloïdien et leurs cornes respectives antérieure et postérieure encadrant l'échancre ischio-pubienne.

Tête fémorale : bien arrondie ; fossette du ligament rond, nette.

Col anatomique : vu dans toute sa longueur, montre ses limites supérieure et inférieure, externe et interne et ses faisceaux de travées osseuses provenant des lames diaphysaires (voir texte planche 62, page 207).

Tubérosité ischiatique : ici saillante en arrière, est visible par transparence à travers la portion inféro-interne de la tête fémorale et la moitié inférieure de l'espace articulaire, au niveau de la fossa acetabuli.

Pubis : se dirige obliquement vers le bas, dégageant la cavité pelvienne.

Rectum et sigmoïde : dans l'angle supérieur droit de la planche 63, on voit la silhouette du rectum rempli de matières, auxquelles sont mêlés des sels de baryum ou de bismuth.

Planche 64.

(Voir figures pages 214 et 215.)

ARTICULATION COXO-FÉMORALE ET EXTRÉMITÉ SUPÉRIEURE DU FÉMUR

Radiographie de face. Côté gauche.

Face postérieure au contact de la plaque.

Jambe en rotation externe maxima.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : La planche 64 est surtout destinée à montrer combien la plupart des détails essentiels de l'extrémité supérieure du fémur disparaissent ou se superposent, par la rotation externe du membre inférieur.

On ne saurait donc trop recommander, lorsque l'on veut radiographier la hanche de face, de placer correctement le pied du côté à radiographier, son bord interne vertical, ou même en très légère rotation interne, mais jamais en rotation externe. Il faut d'autant plus y veiller que cette dernière position est prise spontanément et presque naturellement par tous les sujets, dès qu'ils sont couchés sur le dos ; par suite d'inattention ou de négligence, elle peut induire en erreur un observateur non averti, pouvant simuler une déformation post-traumatique ou congénitale.

Cependant, ces restrictions faites, il peut être utile dans certains cas de placer la jambe en rotation externe, position qui permet d'obtenir une sorte de profil de l'épiphyse fémorale, tout en maintenant le bassin réellement de face.

Os coxal et cavité cotyloïde : rien n'est à changer à la description qui est donnée planches 62 et 63.

Tête fémorale : présente ici en avant, regardant vers l'observateur, sa face articulaire, limitée en dedans et en dehors par son pourtour qui, d'ordinaire (planche 63), est vu de profil à côté des bords antérieur et postérieur de la cavité cotyloïde. Dans la partie externe de son image, cette tête se superpose à la silhouette du grand trochanter. Sur sa partie inférieure, on voit se projeter l'extrémité supérieure du col anatomique.

Col anatomique : est visible très imparfaitement et superposé soit au grand trochanter, soit à la tête, soit au petit trochanter. Sa face postérieure seule est nette, en dedans.

Grand trochanter : est vu « de face » et non de profil comme sur les planches 62 et 63. Cette position en montre bien les bords antérieur, supérieur et postérieur ; son image est suffisamment nette, malgré sa superposition partielle à celle de la tête fémorale.

Petit trochanter : vu de face, comme le grand ; sa silhouette est « développée » et montre sa forme pyramidale.

Crête intertrochantérienne : apparait entre les 2 trochanters et, par transparence, à travers la tête fémorale, croisant en X la face postérieure du col anatomique.

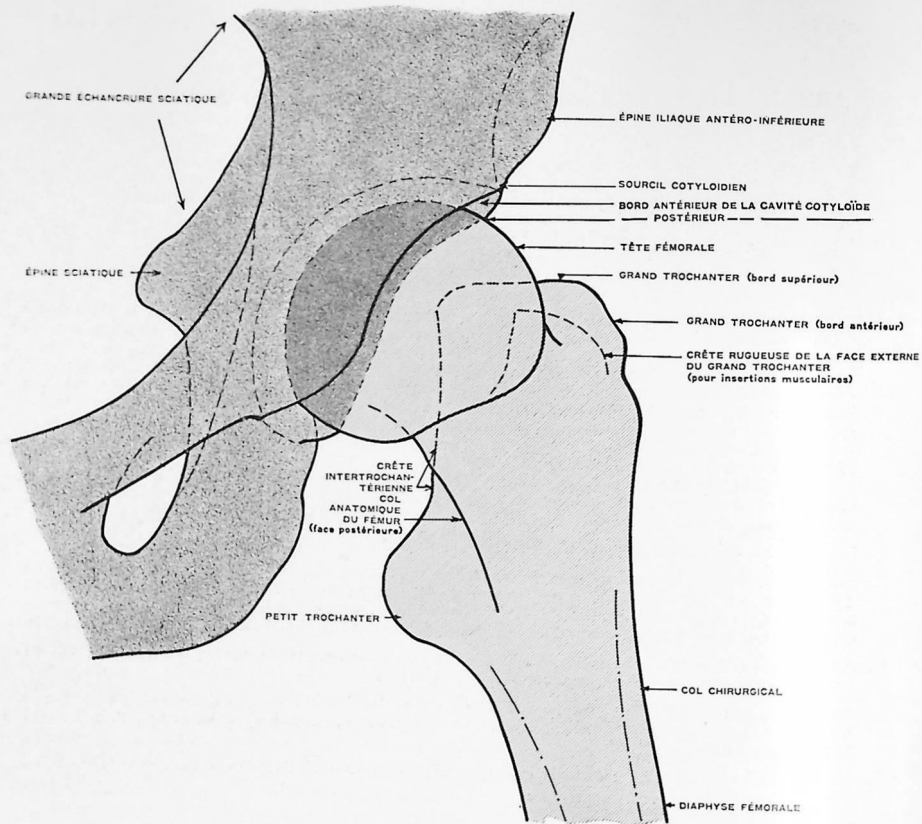


Planche 64-1. Schéma.

(Pour les autres légendes de l'os corail, se reporter aux figures 62 et 63.)



Planche 64-11. ARTICULATION COXO-FÉMORALE
et
EXTRÉMITÉ SUPÉRIEURE DU FÉMUR

Radiographie de face. Côté gauche.
Jambe en rotation externe maxima.
Face postérieure au contact de la plaque.
(Adulte)

Voir texte page 213.

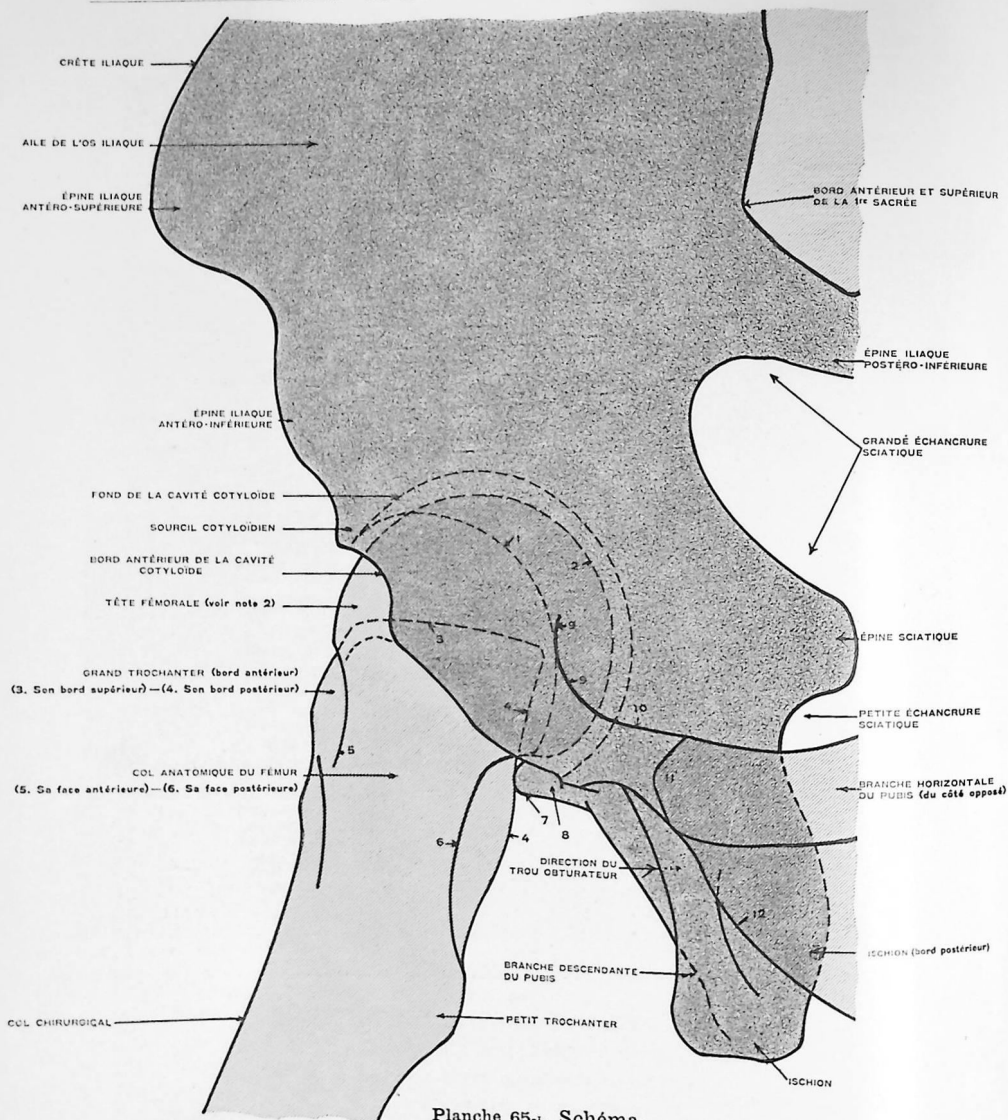


Planche 65-1. Schéma.

1. Bord postérieur de la cavité cotyloïde.
2. Contour de la tête fémorale.
3. Bord supérieur du grand trochanter.
4. Bord postérieur du grand trochanter.
5. Face antérieure du col anatomique.
6. Face postérieure du col anatomique.
7. Corne du bord postérieur de la cavité cotyloïde.

8. Échancre ischio-pubienne.
9. Ligne innommée (déroit supérieur).
10. Crête pectinéale et bord supérieur de la branche horizontale du pubis.
11. Symphyse pubienne.
12. Branche descendante du pubis, du côté opposé.

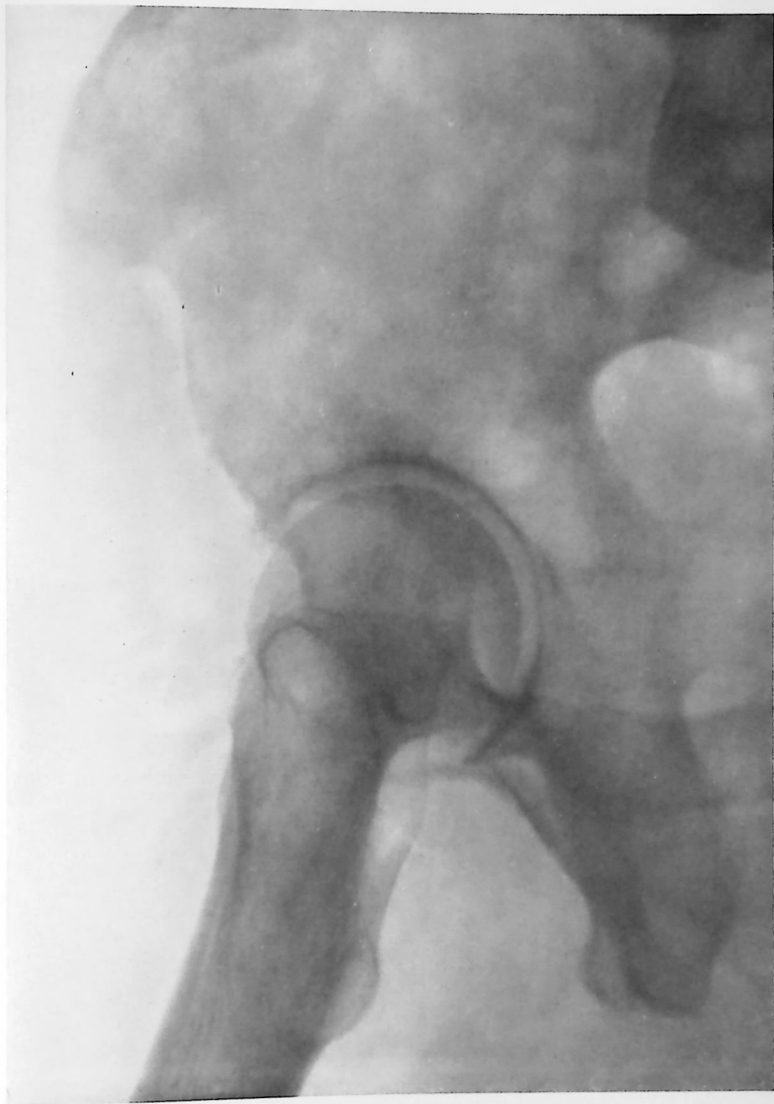


Planche 65-II. ARTICULATION COXO-FÉMORALE
EXTRÉMITÉ SUPÉRIEURE DU FÉMUR

Radiographie de profil. Côté droit.

Face externe de la hanche au contact de la plaque. (Adulte)

Voir texte page 218.

ARTICULATION COXO-FÉMORALE ET EXTRÉMITÉ SUPÉRIEURE
DU FÉMUR

Radiographie de profil. Côté droit.

Face externe de la hanche au contact de la plaque.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Le sujet est dans une position très proche du décubitus latéral, du côté à examiner, sans qu'il soit véritablement couché sur le flanc, position qui pourrait déterminer la projection du bassin et de l'autre hanche sur la radiographie.

La jambe du côté à examiner est allongée, sa face externe au contact du plan de la table, tandis que l'autre jambe, également allongée, est fortement attirée en arrière pour dégager la région à radiographier. Pour aider à maintenir le corps dans cette position, il est bon que le bras du côté opposé soit, lui aussi, ramené en arrière. Plusieurs sacs de sable placés le long du dos du malade le maintiennent immobile.

Point d'incidence :

Anatomique : centre de la tête fémorale.

Sur le sujet : centrer sur le milieu du pli inguinal le rayon principal tangent aux téguments abdominaux à deux doigts au-dessus du pubis.

NOTE : Chez les sujets obèses, centrer suivant la saillie du ventre plus ou moins en arrière de la paroi antérieure.

Rayon principal : perpendiculaire à la plaque.

Plaques : format 24×30 ou 30×40, suivant que l'on désire l'articulation coxo-fémorale seule ou avec l'image de l'os coxal.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Os coxal : vu par sa plus grande surface, montre ses contours sinueux et les divers os qui le composent : aile iliaque, épine iliaque antéro-supérieure, sourcil cotyloïdien, cavité cotyloïde, ischion, pubis, épine sciatique, grande échancrure sciatique (voir aussi planche 113). Sur une grande partie de son étendue, l'os coxal présente ici un aspect moucheté qu'il ne faudrait pas croire pathologique et qui est dû à la superposition d'images claires de gaz intestinaux.

Cavité cotyloïde : est ici beaucoup plus profonde et aussi plus régulièrement concave que de face. C'est, en effet, la silhouette de la partie postérieure de la cavité cotyloïde qui est obtenue. La fossa acetabuli étant plus en avant, n'est pas visible; aussi l'espace articulaire présente la même largeur dans toute son étendue, depuis le sourcil cotyloïdien (en dehors et en haut) jusqu'à l'échancrure ischio-pubienne (en dedans et en bas).

Cette échancrure est masquée par ses cornes antérieure et postérieure. L'antérieure est ici la plus nette, dans le prolongement externe de la branche horizontale du pubis.

Bords antérieur et postérieur de la cavité cotyloïde : sont assez bien visibles et distincts l'un de l'autre, par transparence à travers la tête fémorale. L'antérieur descend bas sur la tête, tandis que le bord postérieur est haut situé en arrière.

Tête fémorale : présente de face à l'observateur sa surface articulaire. La partie antérieure de son pourtour est en dehors et la partie postérieure en dedans. Sa limite inférieure trace une fine ligne sombre sur l'image du col anatomique et du grand trochanter.

Grand trochanter : vu de face, mais masqué presque en totalité par la tête et le col anatomique. On n'en voit guère que les faces ou bords antérieur et postérieur.

Crête intertrochantérienne : particulièrement visible ici en dedans du col.

Col anatomique : vu en raccourci et superposé soit à la tête fémorale, soit à la masse du grand trochanter. Cependant cette radiographie prise avec l'incidence de profil révèle nettement ses faces ou bords antérieur et postérieur dont l'examen est nécessaire pour le contrôle de position des fragments, en cas de fracture.

Petit trochanter : fait une légère saillie au bas du col anatomique et de la crête intertrochantérienne.

ARTICULATION COXO-FÉMORALE ET EXTRÉMITÉ SUPÉRIEURE DU FÉMUR

Radiographie de profil. Côté droit.

Face externe de la hanche et de la cuisse au contact de la plaque.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Plusieurs positions peuvent être prises par le sujet, suivant le degré de son impotence. Nous n'en décrivons que trois dont les autres ne sont qu'une adaptation.

1^o Position dite d'Arcelin : Le sujet est couché en décubitus dorsal ; la jambe du côté à examiner est bien allongée et le pied placé comme pour une radiographie de face : son bord interne vertical au plan de la table (1). Cette jambe et le pied sont maintenus immobiles en bonne position soit par la planche à équerre, soit par des sacs de sable ou des bandes fendues. L'autre jambe est fortement portée en l'air (la hanche fléchie à 90° sur le tronc) et suspendue dans cette position par des laes, ou appuyée sur un support approprié (bras porte-ampoule d'un autre pied-support par exemple). La plaque est appliquée contre la face externe de la hanche à radiographier et maintenue par des sacs de sable.

Point d'incidence :

Anatomique : union du col anatomique et de la tête fémorale.

Sur le sujet : le rayon principal passe en avant du milieu du périnée en dirigeant le cône localisateur vers la face externe de la hanche, suivant une ligne parallèle au pli inguinal.

Rayon principal : tombe obliquement sur la plaque.

Plaque : format 24 × 30.

2^o Position dite de Lilienfeld : Le sujet est couché dans le décubitus latéral du côté à examiner et décalé ensuite très légèrement vers le décubitus abdominal. Le centrage se fait tangentiellement à la fesse du côté opposé, comme pour un profil de coccyx. La jambe opposée est légèrement portée en avant.

La plaque est glissée entre la table et la face externe de la hanche à examiner.

3^o position : La radiographie de la planche 66 a été prise suivant une position combinée des deux précédentes.

Le sujet est dans le décubitus latéral franc du côté à examiner ; la jambe de ce côté, allongée, repose sur la table par sa face externe et le pied par son bord externe également, tous deux soigneusement maintenus par des sacs de sable ; le sujet est calé par des sacs disposés le long de son dos.

La jambe du côté opposé est fléchie et portée en avant au maximum, de façon que la face postérieure de la cuisse masque le moins possible l'autre côté.

Seule la fesse cachera donc partiellement la hanche à examiner (voir planche 66, page 221). Elle peut d'ailleurs être écartée vers le haut, dans la mesure du possible, par le sujet lui-même ou un aide.

Point d'incidence :

Anatomique : union de la tête et du col fémoral.

Sur le sujet : le rayon principal tombe en avant du milieu du périnée, tangentiellement à la fesse supérieure.

Il est très important de diriger obliquement le cône localisateur vers le haut, afin d'obtenir une image complète de l'épiphyse fémorale supérieure. Il faut donc calculer cette obliquité, en centrant vers le bord supérieur du grand trochanter qui doit occuper à peu près le milieu de la plaque glissée sous la face externe de la hanche à examiner.

Plaque : format 24 × 30.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHE

Une longue description serait superflue. Le schéma planche 66-1 (page 220) est suffisamment clair ; il montre les contours de la tête, du col anatomique, du grand trochanter et du col chirurgical.

Il faut signaler la vue de « face » de l'ischion et du trou obturateur qui viennent ici se superposer à l'épiphyse fémorale.

La cavité cotyloïde elle-même est visible dans sa portion postérieure.

(1) Cette observation est très importante, car si le pied était placé autrement, en rotation externe par exemple, l'image obtenue ne serait plus un profil, de même que, en radiographie de face, l'image ne serait pas une vue de face.

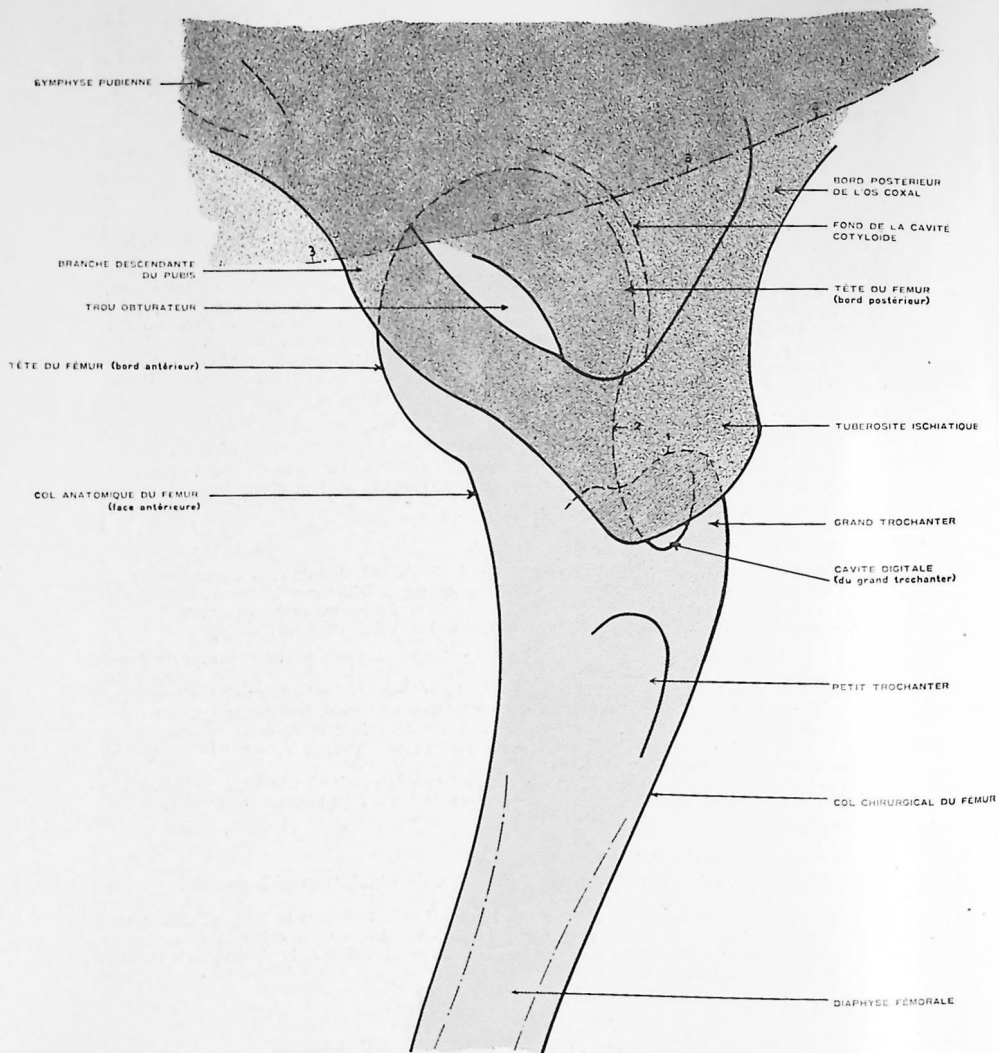


Planche 66-1. Schéma.

1. Bord supérieur du grand trochanter.
2. Face postérieure du col anatomique du fémur.
3. Parties molles de la fesse du côté opposé.



Planche 66-II. ARTICULATION COXO-FÉMORALE
et
EXTRÉMITÉ SUPÉRIEURE DU FÉMUR
Radiographie de profil. Côté droit.
(Adulte)

Voir texte page 219.

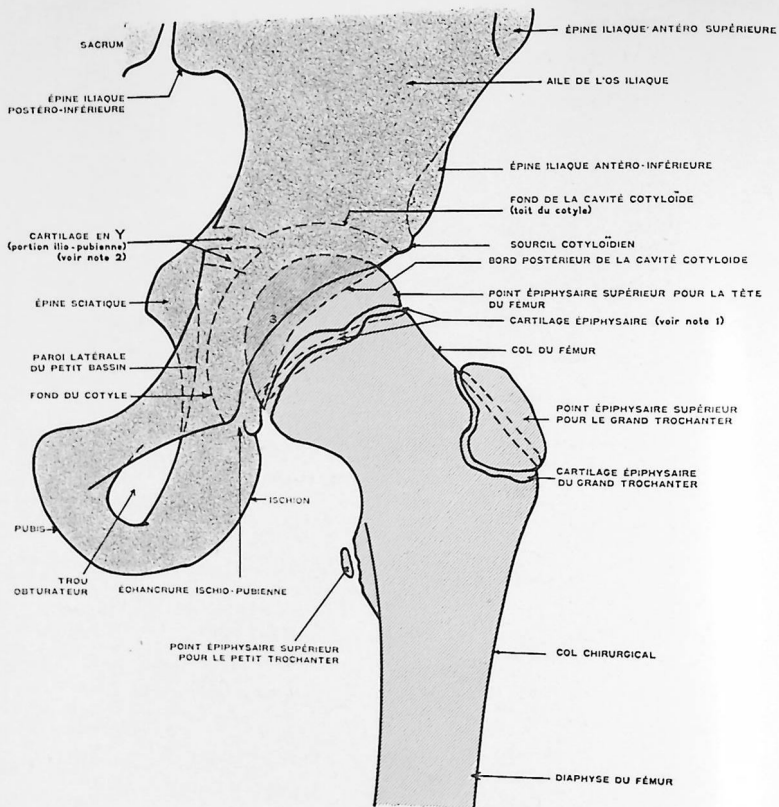


Planche 67-1. Schéma.

1. Le bord antérieur du cartilage épiphysaire fémoral est en traits pleins, le bord postérieur est en traits pointillés.
2. Cartilage en Y, les portions ilio-pubienne et ilio-ischiatique (portion horizontale du cartilage) sont seules visibles sous cette incidence et se projettent l'une sur l'autre.
3. Bord antérieur de la cavité cotyloïde.



Planche 67-II. ARTICULATION COXO-FÉMORALE
et

EXTRÉMITÉ SUPÉRIEURE DU FÉMUR

Radiographie de face. Côté gauche.
Face postérieure au contact de la plaque.

(Enfant de 8 ans)

Voir texte page 224.

ARTICULATION COXO-FÉMORALE ET EXTRÉMITÉ SUPÉRIEURE DU FÉMUR

Radiographie de face. Côté gauche.

Face postérieure au contact de la plaque. (Enfant de 8 ans)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Voir planches 62 et 63.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Cette articulation offre à considérer divers points d'ossification.

Fémur : un point primitif et trois points épiphysaires supérieurs.

Diaphyse fémorale : développé aux dépens du point primitif apparu au 2^e mois de la vie fœtale. Ce point primitif fémoral a, comme on le voit ici, la particularité de former une grande partie de l'extrémité supérieure du fémur et le col anatomique tout entier, ainsi que toute la région intertrochantérienne.

Tête fémorale : le point épiphysaire supérieur céphalique est apparu au commencement de la deuxième année et forme une calotte hémisphérique en dôme, de teinte bien uniforme, séparée du point primitif par un cartilage épiphysaire dont les bords sont légèrement ondulés ; sur la radiographie planche 67, on voit les bords antérieur et postérieur se chevaucher et se confondre, rendant plus difficile leur identification exacte.

La tête se soude à la diaphyse de 17 à 19 ans.

Grand trochanter : point épiphysaire spécial apparu vers la 3^e année, se soude à la diaphyse de 16 à 18 ans.

Petit trochanter : point épiphysaire spécial également, apparu vers la 8^e année, se soude à la diaphyse vers 16 ou 18 ans.

Os coxal : se développe par trois points primitifs, complétés par quelques points secondaires.

Les trois points primitifs sont :

Point iliaque : pour l'ilion ou aile iliaque, apparu vers le 50^e jour de la vie fœtale ;

Point ischiatique : pour l'ischion, apparu vers le 3^e mois de la vie intra-utérine ;

Point pubien : pour le pubis, apparu vers le 4^e mois de la vie intra-utérine.

Ces trois points sont séparés par un cartilage épiphysaire dit étoile cotyloïdienne ou plus souvent cartilage en Y (forme d'∠ couché) ayant : une branche antérieure ilio-pubienne, une inférieure ischio-pubienne et une postérieure ilio-ischiatique.

Comme ici généralement, les branches ilio-pubienne et ilio-ischiatique se projettent sous cette incidence, plus ou moins l'une sur l'autre et ne donnent guère que l'image d'un espace clair à contours doubles ou triples allant du fond de la cavité cotyloïde vers la paroi interne du bassin.

La branche ilio-ischiatique de ce cartilage est masquée ici par le pubis et l'ischion.

Cavité cotyloïde, en sus de l'image de ce cartilage en Y, offre à considérer : son toit (ou voûte) bien net, sensiblement horizontal et légèrement concave, avec un sourcil cotyloïdien clairement dessiné en dehors et un arrière-fond (ou fossa acetabuli) aussi nettement tracé en dedans.

Points complémentaires de l'os coxal : sont nombreux et assez variables en fréquence :

Un pour l'épine iliaque antérieure et inférieure (apparu vers 16 ans) ;

Un pour la crête iliaque (apparu vers 15 ans) ;

Un pour l'épine sciatique (apparu vers 16 ans) ;

Un pour la tubérosité de l'ischion (apparu vers 16 ans) ;

Un pour l'épine du pubis (apparu vers 18 ans) ;

Un pour l'angle du pubis (apparu vers 20 ans) ;

et trois points dits cotyloïdiens pour la cavité cotyloïde : l'un au centre de l'étoile cotyloïdienne, un deuxième à l'extrémité terminale de la portion ilio-ischiatique, un troisième à l'extrémité antérieure du rayon ilio-pubien (os acetabuli ou os cotyloïdien).

Rapports de la tête fémorale et de la cavité cotyloïde chez l'enfant :

Se souvenir, au cours des examens radiographiques cliniques de hanche d'enfant, que :

a) **L'interligne articulaire** a sensiblement partout la même largeur au-dessus de la tête ; il est un peu élargi en dedans ;

b) **La voûte ou toit du cotyle** couvre bien la tête fémorale ;

c) **L'emboîtement de la tête** dans le cotyle est parfait ;

d) **Une ligne horizontale** passant par la partie visible ou cartilage en Y (portion ilio-pubienne et ilio-ischiatique) affleure le bord supérieur de la tête fémorale ;

e) **Le bord supérieur du trou obturateur** (bord inférieur du pubis), prolongé en dehors, forme avec le bord inférieur du col anatomique fémoral un arc dit en plein cintre, ou arc de sûreté. Ces deux cintres cervical et obturateur doivent se raccorder régulièrement et directement, sans brisure, dans une hanche normale : c'est le signe des cintres des pédiâtres et des orthopédistes.

III

TÊTE. CRÂNE

ET

MASSIF FACIAL

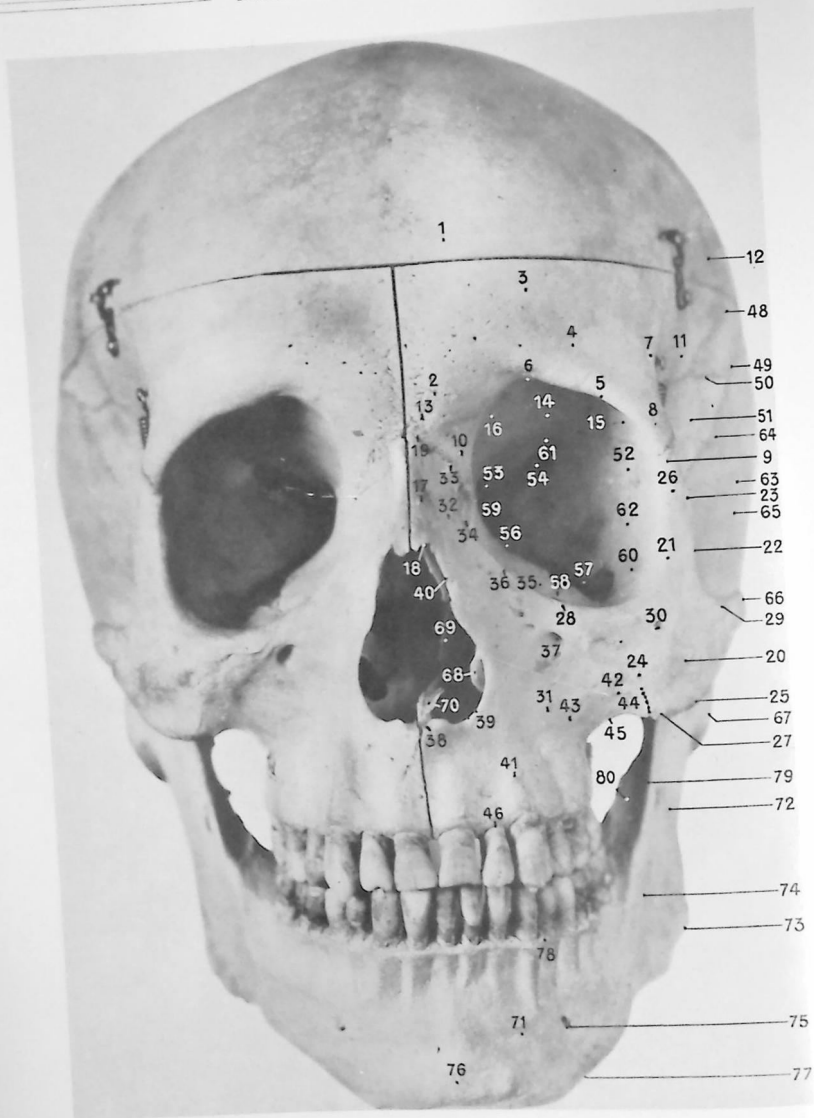


Planche 68-1. TÊTE, MASSIF FACIAL ET CRÂNE

Vus de face.

Photographie d'os secs placés dans la même position que la radiographie.

TÊTE, MASSIF FACIAL ET CRÂNE

Radiographie de face. — Position frontale.

Face au contact de la plaque.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Le sujet est couché sur la table en décubitus ventral, les épaules et la poitrine légèrement soulevées par un coussin plat ; les bras sont allongés le long du corps ou en avant, selon la commodité. La tête repose sur la cassette porte-plaque (absolument horizontale) par le front et le bout du nez, un peu aplati (voir figure ci-contre).

Le plan médian sagittal de la tête doit être strictement perpendiculaire à la plaque.

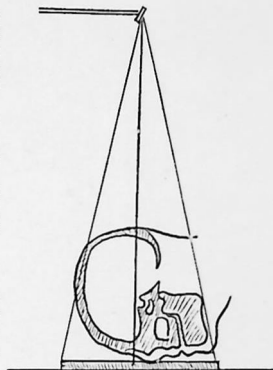
L'immobilisation de la tête sera parfaite et réalisée à l'aide de bandes fendues, tendues par des poids (1).

Au moment de la prise de la radiographie, il est indispensable de commander au sujet de suspendre sa respiration et de ne pas déglutir, le moindre mouvement du corps pouvant faire perdre sa netteté à l'image du crâne et du massif facial.

Point d'incidence :

Anatomique : ligne sagittale passant d'arrière en avant par le milieu de l'occipital (crête occipitale externe, à deux doigts au-dessus de la protubérance occipitale externe ou inion), la selle turcique et l'articulation naso-frontale.

(Voir suite du texte page 230.)

*Légendes de la photographie de la page 226 :*

- | | | |
|---|--|---|
| 1. Os frontal. | 28. Angle antérieur de l'os malaire et bord inférieur de l'orbite. | 57. Fente sphéno-maxillaire. |
| 2. Bosse frontale moyenne ou glabella. | 29. Angle postérieur de l'os malaire. | 58. Orifice interne du canal sous-orbitaire. |
| 3. Bosse frontale latérale. | 30. Orifice antérieur du conduit maxillaire. | 59. Unguis et os planum. |
| 4. Arcade sourcilière. | 31. Maxillaire supérieur face externe. | 60. Face orbitaire du malaire. |
| 5. Arcade orbitaire. | 32. Apophyse montante du maxillaire supérieur. | 61. Petites ailes du sphénoïde face inférieure (voûte orbitaire). |
| 6. Échancrure sus-orbitaire. | 33. Extrémité sup. de l'apophyse et suture fronto-maxillaire. | 62. Suture sphénoïdo-malaire et bord externe des grandes ailes. |
| 7. Crête latérale du frontal. | 34. Gouttière lacrymale (creusée dans la face externe de l'apophyse montante). | 63. Face externe de l'apophyse écailleuse du temporal. |
| 8. Apophyse orbitaire externe du frontal. | 35. Face orbitaire du maxillaire sup. | 64. Suture temporo-pariétale et sphénoïdale. |
| 9. Articulation fronto-malaire. | 36. Rebord de l'orbite (bord antérieur de l'apophyse montante). | 65. Gouttière de l'artère temporale profonde postérieure. |
| 10. Apophyse orbitaire interne du frontal. | 37. Trou sous-orbitaire. | 66. Apophyse zygomatique. |
| 11. Facette temporale du frontal. | 38. Épine nasale antérieure. | 67. Mastoïde (face externe). |
| 12. Suture fronto-pariétale. | 39. Échancrure nasale. | 68. Cornet inf. (fosses nasales). |
| 13. Vestige de la suture métopique. | 40. Bord antérieur de l'apophyse montante. | 69. Cloison déviée par le trait de séie et devant être au milieu des fosses nasales. |
| 14. Plafond de l'orbite ou fosse orbitaire du frontal. | 41. Bosse canine. | 70. Vomer et apophyse palatine du maxillaire supérieur. |
| 15. Fosslette lacrymale. | 42. Apophyse pyramidale. | 71. Corps du maxillaire inférieur (face antéro-externe). |
| 16. Fosslette trochléaire. | 43. Son sommet, et articulation avec le malaire (apophyse malaire). | 72. Branche montante du maxillaire inférieur (face externe). |
| 17. Os propre du nez. | 44. Bord inférieur de l'apophyse pyramidale. | 73. Angle de la mâchoire. |
| 18. Bord inférieur des os propres du nez avec échancrure pour le nerf naso-labiale. | 45. Bord alvéolaire. | 74. Ligne oblique externe. |
| 19. Bord supérieur des os propres du nez et art. avec le frontal. | 46. Pariétal. | 75. Trou mentonnier ou dentaire ant. |
| 20. Os malaire. | 47. Suture pariéto-temporale. | 76. Symphyse mentonnière. |
| 21. Bord antéro-supérieur ou orbitaire du malaire. | 48. Suture pariéto-sphénoïdale. | 77. Bord inférieur du maxillaire. |
| 22, 23. Bord postéro-supérieur ou temporal du malaire. | 49. Face externe des grandes ailes du sphénoïde. | 78. Bord alvéolaire ou supérieur. |
| 24. Bord antéro-inférieur du malaire et suture avec le maxillaire supérieur. | 50. Face interne ou orbitaire des grandes ailes du sphénoïde. | 79. Bord ant. de la branche montante. |
| 25. Bord postéro-inférieur de l'os malaire. | 51. Trou optique. | 80. Face interne de la branche montante (orifice sup. du canal dentaire, épine de Spax, gouttière mylo-hyoïdienne). |
| 26. Angle supérieur de l'os malaire et bord externe de l'orbite. | 52. Fente sphénoïdale. | |
| 27. Angle inférieur de l'os malaire. | 53. Trou grand rond. | |

(1) Il est indispensable de faire ôter tous les appareils dentaires et tous les objets pouvant créer des images inutiles (épingle à cheveux, peignes, pendants d'oreille, postiches, œil de verre, boutons de faux-cols, etc.).

L'emploi de sacs de sable est ici à rejeter car le sable est opaque et donne des ombres pouvant nuire à la lecture du cliché. Un artifice, dit de Robinson, consiste à faire saisir au sujet, entre les dents, une planchette de bois transparent, fixée à la cassette. En mordant ce support fixe, il immobilisera lui-même sa tête.

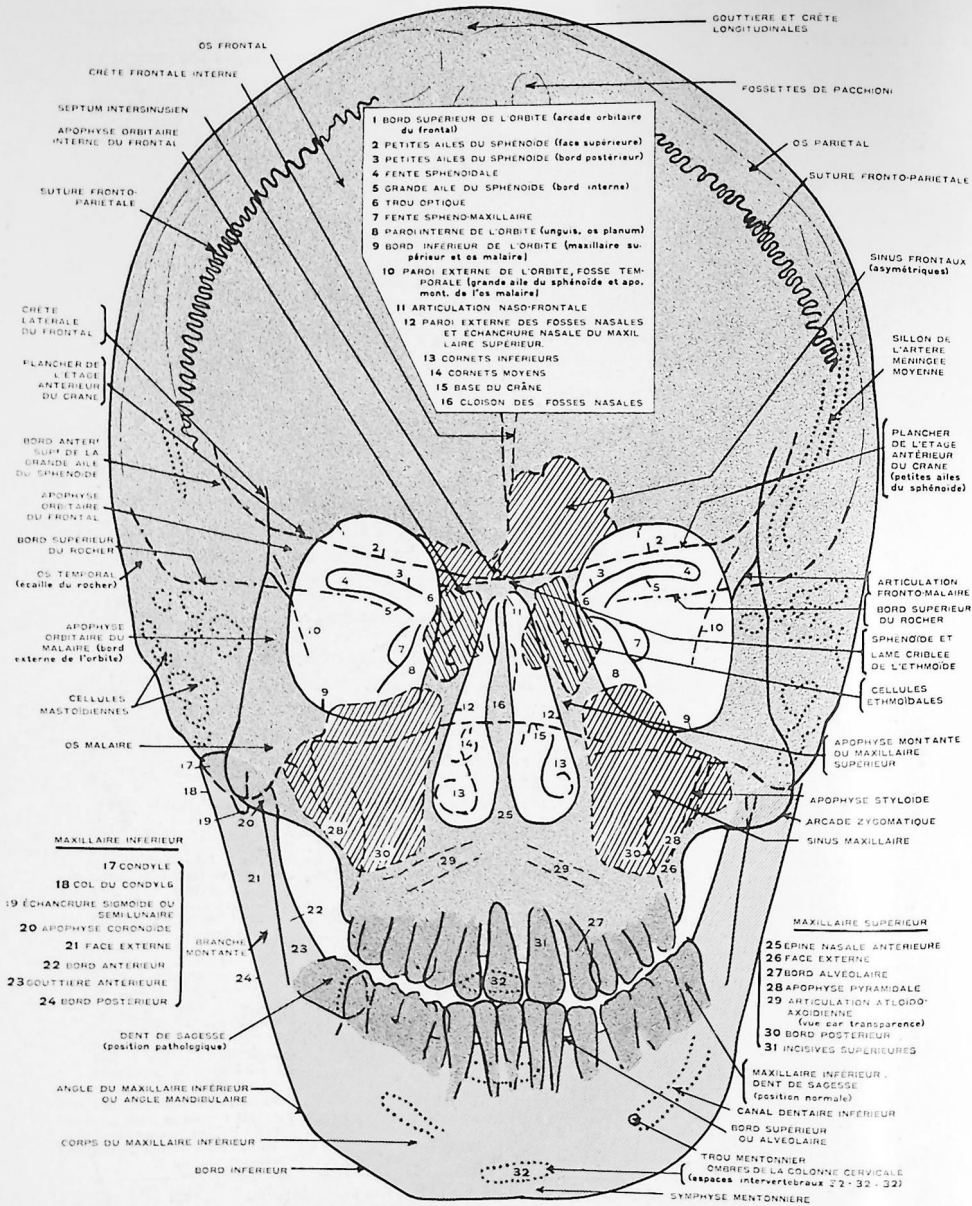


Planche 68-II. Schéma.



Planche 68-III. TÊTE. MASSIF FACIAL ET CRÂNE. Position frontale, adulte.

(Voir texte page 227.)

(Suite du texte de la page 227.)

Sur le sujet : repérer sous le doigt l'inion ou protubérance occipitale externe et la crête occipitale; centrer sur celle-ci, à deux doigts au-dessus de la première, en ayant soin que la perpendiculaire abaissée du milieu du cône localisateur, sur la plaque, passe par les os propres du nez.

Rayon principal : l'ampoule doit être absolument horizontale et le rayon principal doit être perpendiculaire à la plaque.

Plaque : format 24 × 30.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Voûte crânienne : est constituée ici en grande partie par :

Le frontal vu de face et limité à droite et à gauche par les sutures fronto-pariétales bien visibles, et en bas, par l'articulation naso-frontale et les arcades orbitaires ;

Les pariétaux vus tangentiellement à leur surface de chaque côté du frontal. A leur niveau, on voit assez distinctement la table externe et interne de la voûte crânienne avec les sillons des vaisseaux méningés (artères méningées moyennes) et les fossettes de Pacchioni ;

Écailles du temporal, vues de chaque côté, également de profil en dessous des pariétaux ;

Occipital : presque invisible dans cette position; on n'en distingue guère que la face inférieure, dans la portion voisine du trou occipital, à travers les fosses nasales.

Base du crâne : se projette d'un temporal à l'autre, à travers l'image du massif facial. Elle est indiquée par plusieurs plans ou contours qui se traduisent sur le cliché par des bandes ou lignes d'opacité plus grande. Ce sont :

1) **Le plancher de l'étage antérieur** (face supérieure des petites ailes du sphénoïde, lame criblée de l'ethmoïde) visible de chaque côté un peu au-dessous du bord supérieur des orbites et au milieu entre le sinus frontal et les fosses nasales ;

2) **Le bord postérieur de l'étage moyen** (bord supérieur du rocher) bien visible en dehors, à travers la fosse temporale et plus en dedans, au milieu de l'image orbitaire ;

3) **Face inférieure de la base du crâne** (face inférieure du rocher), va d'une mastoïde à l'autre, à travers l'image claire des sinus maxillaires, pour rejoindre au milieu la face inférieure de l'occipital.

Temporal : *Écaille* vue tangentiellement au-dessous des pariétaux; *Rocher* et *mastoïdes*, très reconnaissables, grâce aux cellules claires mastoïdiennes. Le sommet de la mastoïde se superpose à la partie supérieure de la branche montante du maxillaire inférieur.

Massif facial qui sera étudié plus en détail (planche 69, sinus frontal et orbite, planche 70), est ici facile à repérer : orbites, fentes et trous orbitaires, os malaïres, fosses nasales (cloison et cornets), os maxillaires supérieurs, particulièrement transparents au niveau des sinus maxillaires; en leur milieu, au-dessous des fosses nasales, l'articulation atloïdo-axoïdienne est visible.

Maxillaire inférieur : vu de face, est très visible, avec ses branches montantes, ses branches horizontales ou corps du maxillaire, son arcade dentaire, les canaux et les trous dentaires inférieurs.

Sinus : frontaux, maxillaires et cellules ethmoïdiennes sont visibles sur ce cliché, mais plus ou moins obscurcis par la superposition d'ombres provenant du massif facial ou de la base du crâne. D'autres planches leur consacreront une étude spéciale (planches 69 et 70) avec une position appropriée.

SINUS FRONTAUX ET MASSIF FACIAL SUPÉRIEUR

Radiographie de face. (Femme adulte)

Face au contact de la plaque.

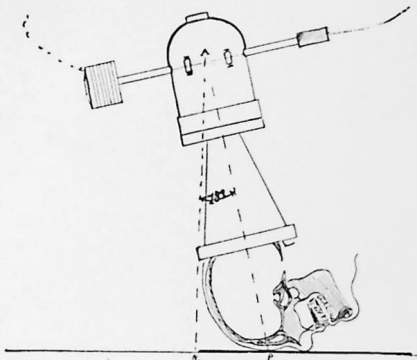
TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Le sujet est couché sur la table en décubitus ventral, les épaules et la poitrine légèrement soulevées par un coussin plat. Les bras sont allongés le long du corps ou portés en avant. La tête repose sur la cassette porte-film (absolument horizontale) par le front et la face dorsale du nez, le cou fléchi en avant et le menton rapproché de la poitrine.

Comme pour la planche 68, le plan médian sagittal de la tête doit être strictement perpendiculaire à la plaque. Le sujet est immobilisé par des bandes fendues, tendues par des poids et encerclant sa tête.

Point d'incidence :

Anatomique : ligne sagittale passant en arrière par le vertex à cinq ou six doigts au-dessus de l'union et en avant par l'articulation naso-frontale.

Sur le sujet : l'ampoule centrée d'abord sur le milieu de l'occipital est décalée vers le haut de la tête, puis inclinée vers le bas, de façon que le rayon principal tombant au milieu de la plaque passe par la base du nez ou la région médio-frontale inférieure (voir figure ci-contre). *Thèse de Blondeau.*



Rayon principal : fait avec la plaque un angle de 60 à 80 degrés.

Plaque : format 18 × 24 ou 24 × 30.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Sinus frontaux : sont vus de face et par conséquent offrent à étudier surtout leur portion verticale. De la portion horizontale, on ne voit qu'une petite partie à travers le toit de l'orbite droit. Cette portion horizontale sera plus visible sur les planches 71 (sinus vus par leur face inférieure) et planche 72 (sinus vus de profil). Les sinus frontaux affectent ici la forme la plus habituelle, en éventail, dont le pivot serait vers la suture naso-frontale. Les 2 sinus sont presque symétriques, alors que sur la planche précédente ils étaient franchement asymétriques (l'un grand et l'autre très petit). Leur *bord circconférentiel*, convexe en haut, est très festonné et découpé d'incisures d'où partent des *cloisons intercellulaires*. Le *septum inter-sinusal* est bien visible juste au milieu, au-dessus de l'apophyse crista-galli. Ce septum presque vertical est parfois très oblique ; dans ce cas la symétrie des sinus est imparfaite car il existe en réalité un grand et un petit sinus ; c'est un fait utile à connaître pour l'exploration radiologique.

La dimension des sinus est extrêmement variable et peut être moindre qu'ici, leur bord supérieur ne dépassant guère l'apophyse crista-galli ; mais parfois aussi leur diamètre vertical peut aller jusqu'à 7 centimètres. Les sinus frontaux sont généralement assez clairs et plus transparents que le frontal.

NOTE : Les sinus frontaux peu visibles ou invisibles ne sont pas forcément pathologiques (eburnation des parois, absence uni ou bilatérale congénitale).

Cellules ethmoïdales : images claires, allongées, de haut en bas et situées entre le rebord orbitaire interne et les fosses nasales. Parfois leur image empiète sur ces deux limites externe et interne.

Cavités orbitaires : sont nettement dessinées sous cette incidence avec leur maximum de clarté, car elles sont dégagées de l'ombre de la base du crâne. On y distingue :

Le **rebord orbitaire** formé en haut par l'arcade orbitaire du frontal, en dehors par le bord interne de l'apophyse orbitaire externe du frontal et celle du malaire ; en bas par le bord supérieur du maxillaire supérieur et l'os malaire et en dedans par le bord externe de l'apophyse montante du maxillaire.

Les **parois orbitaires** formées par : le frontal et la petite aile du sphénoïde en haut, l'os planum, l'unguis et le maxillaire supérieur en dedans, le maxillaire supérieur en bas, le malaire et la grande aile du sphénoïde en dehors ; la paroi externe est traversée de haut en bas par l'ombre de la fosse temporale.

(Voir la suite du texte page 233.)

Planche 69-1.
Schéma.

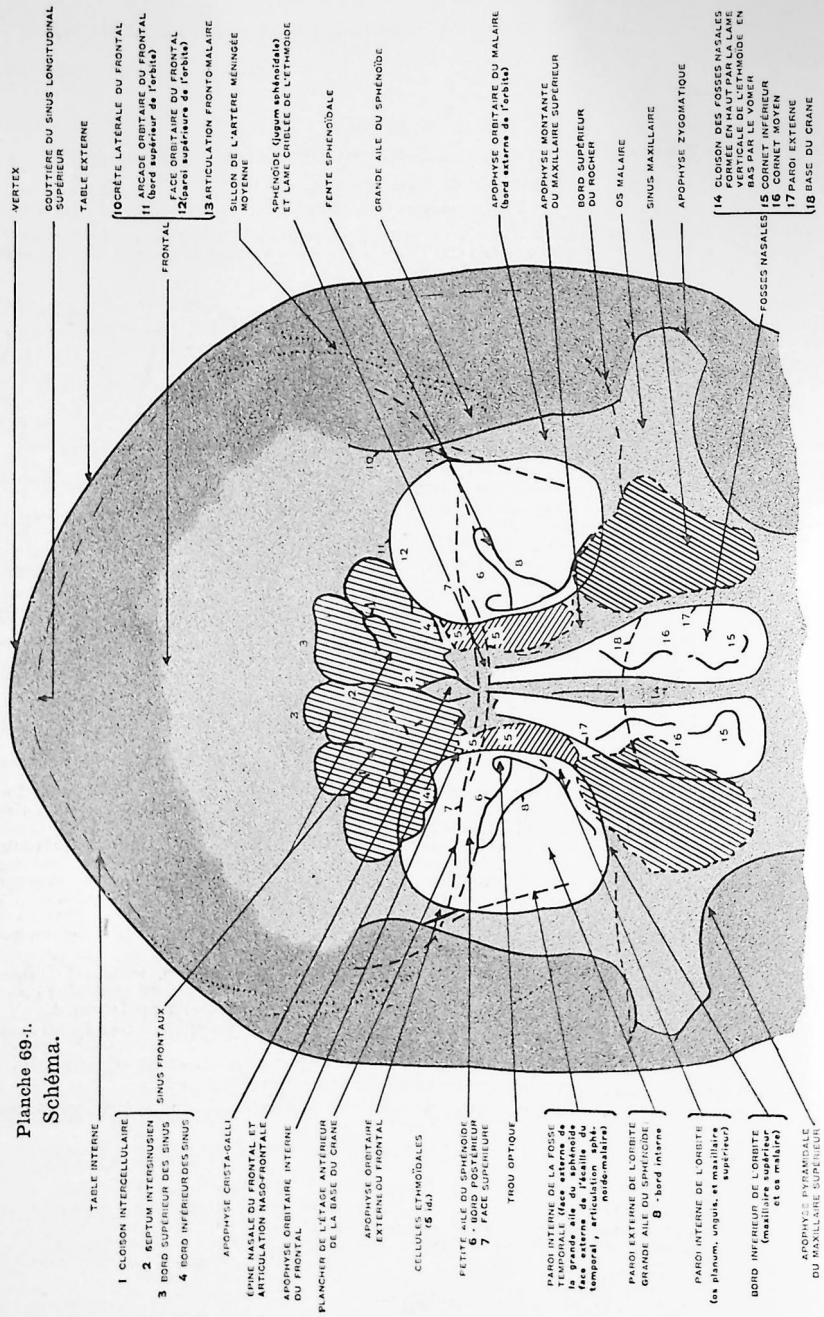


TABLE INTERNE

- 1 CLOISON INTERCELLULAIRE
- 2 SEPTUM INTERSINUSIEN
- 3 BORD SUPERIEUR DES SINUS
- 4 BORD INFERIEUR DES SINUS

- APOPHYSE CRISTA-GALLI
- ZONE NAXALE DU FRONTAL ET ARTICULATION NASOFRONTAL
- APOPHYSE ORBITAIRE INTERIEURE DU FRONTAL
- PLANCHER DE L'ETAGE ANTERIEUR DE LA BASE DU CRANE

- APOPHYSE ORBITAIRE EXTERNE DU FRONTAL
- CELLULES ETHMOÏDALES (5 ad)

- FLETTE AILE DU SPHENOID
- 6 FACE SUPERIEURE
- TIROU OPTIQUE

- PAROI INTERNE DE LA FOSSE TEMPORALE (face externe de la partie antérieure de la face externe de l'aile du temporal, articulation sphéno-temporale)

- PAROI EXTERNE DE L'ORBITTE GRANDE AILE DU SPHENOID (8 - bord interne)

- PAROI INTERNE DE L'ORBITTE (ax planum, unguis, et maxillaire supérieur)

- BORD INFERIEUR DE L'ORBITTE (maxillaire et os malaire)

APOPHYSE PYRAMIDALE DU MAXILLAIRE SUPERIEUR

VERTEX

GOUTTIERE DU SINUS LONGITUDINAL SUPERIEUR

TABLE EXTERNE

- 10 CRÔTE LATÉRALE DU FRONTAL
- 11 ARCADE ORBITAIRE DU FRONTAL (bord supérieur de l'orbite)
- 12 FACE ORBITAIRE DU FRONTAL (bord supérieur de l'orbite)
- 13 ARTICULATION FRONTO-MALAIRE

SILLON DE L'ARTÈRE MÉNINGÉE MOYENNE

SPHÉNOÏDE (supum sphenoidale) ET LAME CROÛLE DE L'ETHMOÏDE

FENTE SPHÉNOÏDALE

GRANDE AILE DU SPHÉNOÏDE

APOPHYSE ORBITAIRE DU MALAIRE (bord supérieur de l'orbite)

APOPHYSE MONTANTE DU MAXILLAIRE SUPERIEUR

BORD SUPERIEUR DU ROCHER

OS MALAIRE

SINUS MAXILLAIRE

APOPHYSE ZYGOMATIQUE

14 CLOISON DES FOSSES NASALES FORMÉE EN HAUT PAR LA LAME VERTICALE DE L'ETHMOÏDE EN DESSOUS DU BORD SUPÉRIEUR

15 CORNET INFÉRIEUR

16 CORNET MOYEN

17 PAROI EXTERNE

18 BASE DU CRANE

FOSSES NASALES

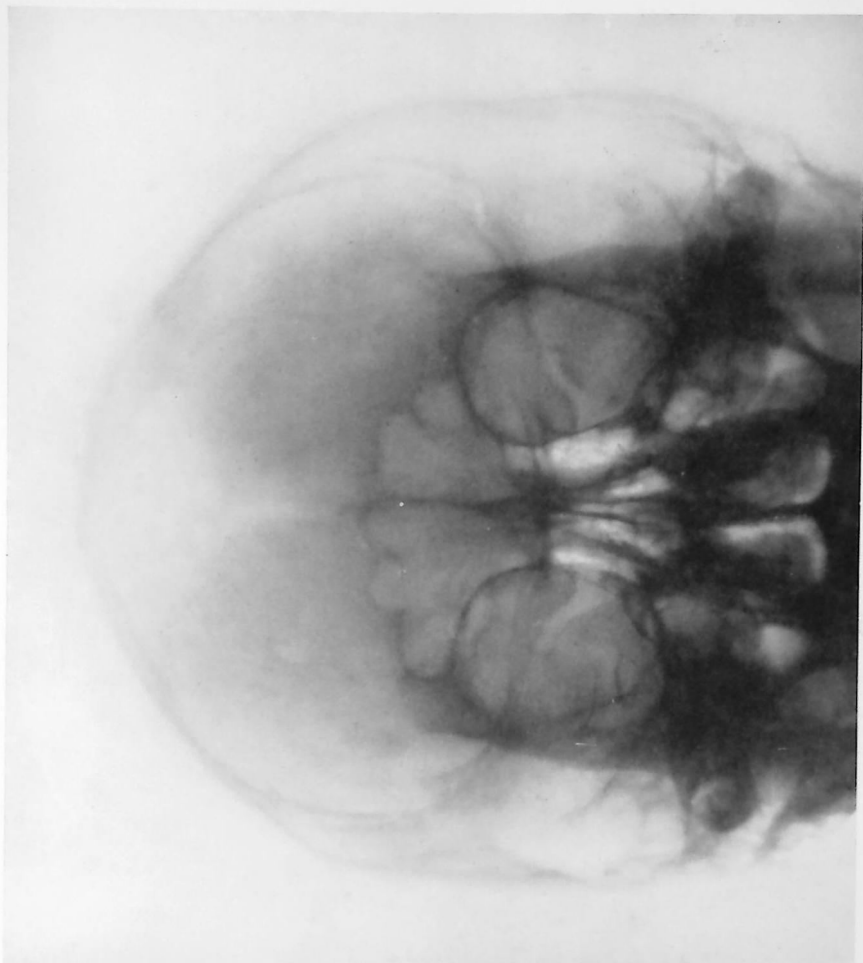
Planche 69-ii. SINUS FRONTAUX ET MASSIF FACIAL SUPÉRIEUR

Radiographie de face.

Position dite : front, nez, plaque.

(Femme adulte)

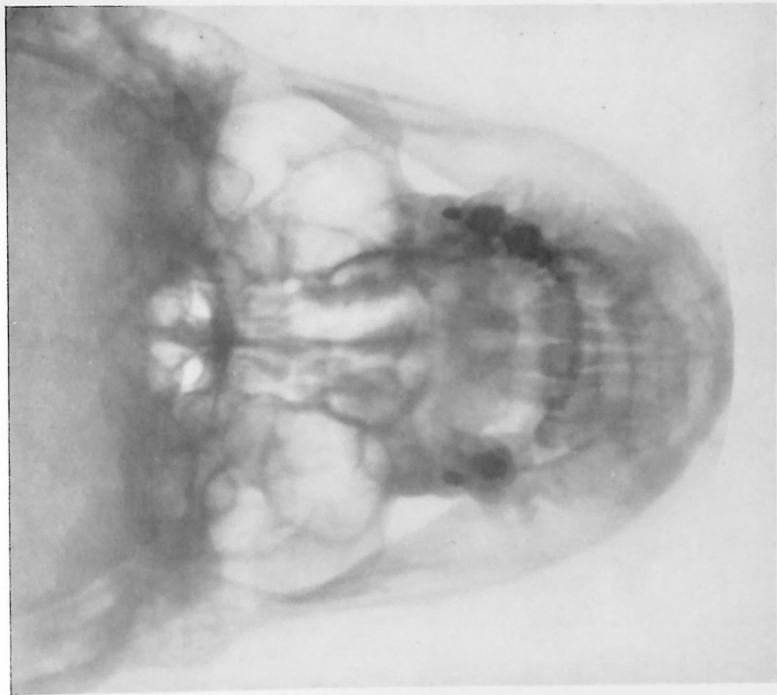
Voir texte page 231.



(Suite du texte de la page 231.)

La fente sphénoïdale et le trou optique sont vus de face ; la fente sphéno-maxillaire est devinée, cachée par les os de la paroi antéro-interne dans leur moitié inférieure.

Fosses nasales : présentent dans leur partie supérieure l'image des cellules ethmoïdales postérieures ; plus bas, celle des cornets ; au milieu, la cloison.



Planché 70-II. SINUS MAXILLAIRES ET MASSIF FACIAL INFÉRIEUR

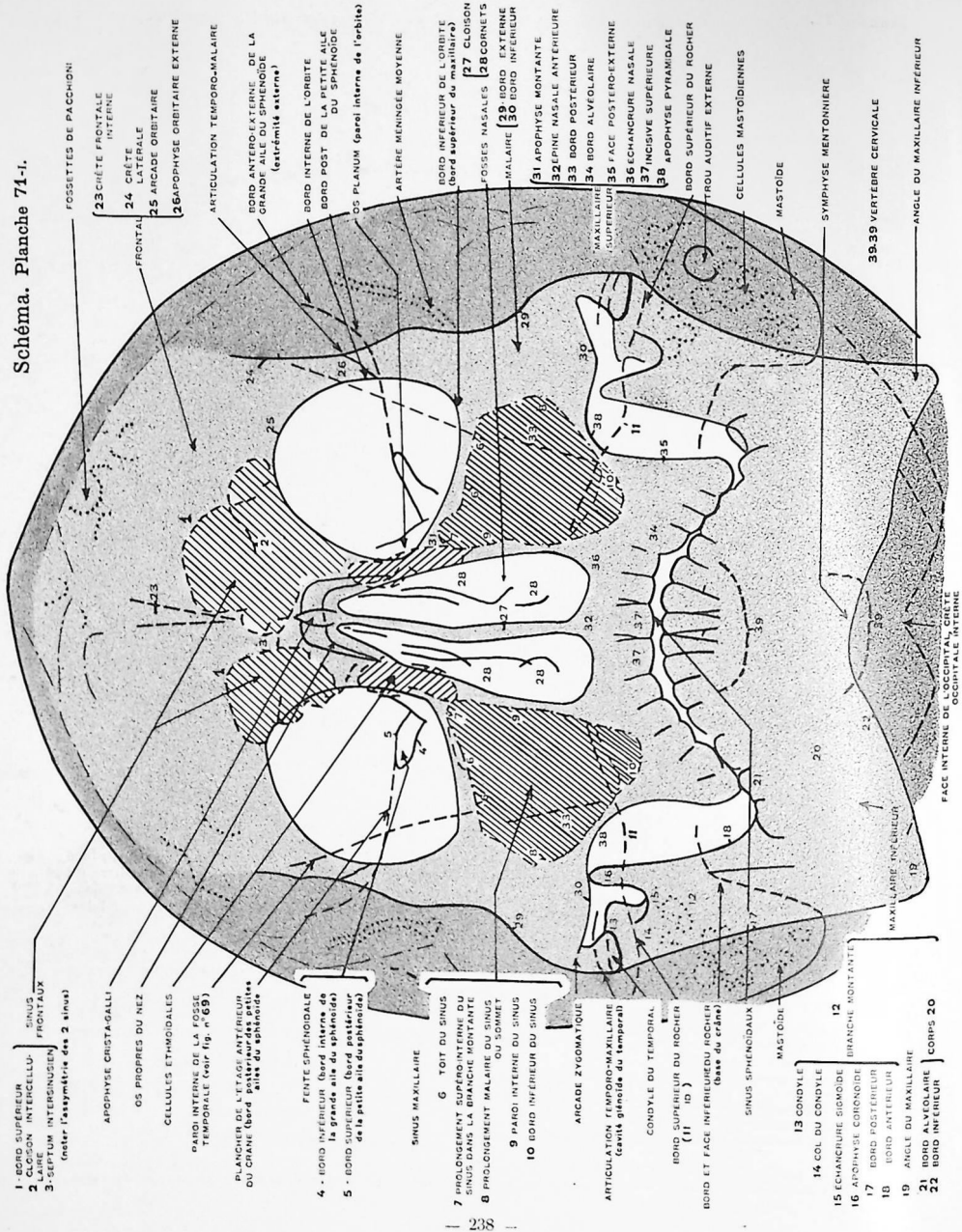
Radiographie de face.

Position dite: front, nez, plaque. — Incidence sous-occipitale ou transcervicale.

(Adulte)

Voir texte page 236

Schéma. Planche 71-i.



- 1 BORD SUPERIEUR
- 2 CLOISON INTERCELLULAIRE FRONTAUX
- 3 SUPERIEUR INTERSINUS (côté l'asymétrique des 2 sinus)

- 4 APOPHYSE CRISTAGALLI
- OS PROPRES DU NEZ
- CELLULES ETHMOIDALES
- PARI INTERNE DE LA FOSSE TEMPORALE (voir fig. n° 69)
- PLANCHER DE L'ETAGE ANTERIEUR DU CRANIE (bord antérieur de la grande aile de l'épénoïde)

- 5 BORD SUPERIEUR (bord postérieur de la petite aile de l'épénoïde)
- FENTE SPHEROÏDALE
- 4 - BORD INTERIEUR (bord interne de la grande aile de l'épénoïde)
- 5 - BORD SUPERIEUR (bord postérieur de la petite aile de l'épénoïde)

- SINUS MAXILLAIRE
- 6 TOT DU SINUS
- 7 PROLONGEMENT SUPERIO-INTERNE DU SINUS DANS LA BRANCHE MONTANTE
- 8 PROLONGEMENT MALAIRE DU SINUS OU SOMMET
- 9 PARI INTERNE DU SINUS
- 10 BORD INTERIEUR DU SINUS

- ARCADE ZYGOMATIQUE
- ARTICULATION TEMPORO-MAXILLAIRE (cavité génésiale du temporel)
- CONDYLE DU TEMPORAL
- BORD SUPERIEUR DU ROCHER (11 id)
- BORD ET FACE INTERIEUR DU ROCHER (base du crane)
- SINUS SPHEROÏDAUX

- 13 CONDYLE
- 14 COL DU CONDYLE
- 15 BRANCHE SIGMOÏDE
- 16 APOPHYSE CORONOÏDE
- 17 BORD POSTERIEUR
- 18 BORD ANTERIEUR
- 19 ANGLE DU MAXILLAIRE
- 20 BORD ALVOLAIRE
- 21 BORD INTERIEUR
- 22 CORPS 20

- 23 CRÊTE FRONTALE INTERNE
- 24 CRÊTE LATÉRALE
- 25 ARCADE ORBITAIRE
- 26 APOPHYSE ORBITAIRE EXTERNE
- ARTICULATION TEMPORO-MAXILLAIRE
- BORD ANTERIEUR INTERNE DE LA GRANDE AILE DU SPHENOÏDE (extrémité externe)
- BORD INTERNE DE L'ORBITE
- BORD POST. DE LA PETITE AILE DU SPHENOÏDE
- OS PLANUM (bord interne de l'orbite)
- ARTÈRE MENINGÉE MOYENNE
- BORD INFÉRIEUR DE L'ORBITE (bord supérieur du maxillaire)
- 27 CLOISON
- FOSSES NASALES
- 28 CORNETS
- 29 BORD EXTERNE MALAIRE
- 30 BORD INTERIEUR MALAIRE
- 31 APOPHYSE MONTANTE
- 32 EPINE NASALE ANTERIEURE
- 33 BORD POSTERIEUR MAXILLAIRE
- 34 BORD ALVOLAIRE SUPERIEUR
- 35 FACE POSTERO-EXTERNE SUPÉRIEURE
- 36 CHANCRURE NASALE
- 37 INCISIVE SUPERIEURE
- 38 APOPHYSE PYRAMIDALE
- BORD SUPERIEUR DU ROCHER
- TROU AUDITIF EXTERNE
- CELLULES MASTOÏDIENNES
- MASTOÏDE
- SYMPHYSE MENTONNIERE
- 39.39 VERTEBRE CERVICALE
- ANGLE DU MAXILLAIRE INFÉRIEUR
- FACE INTERNE DE L'OCCIPITAL, CRÊTE OCCIPITALE INTERNE

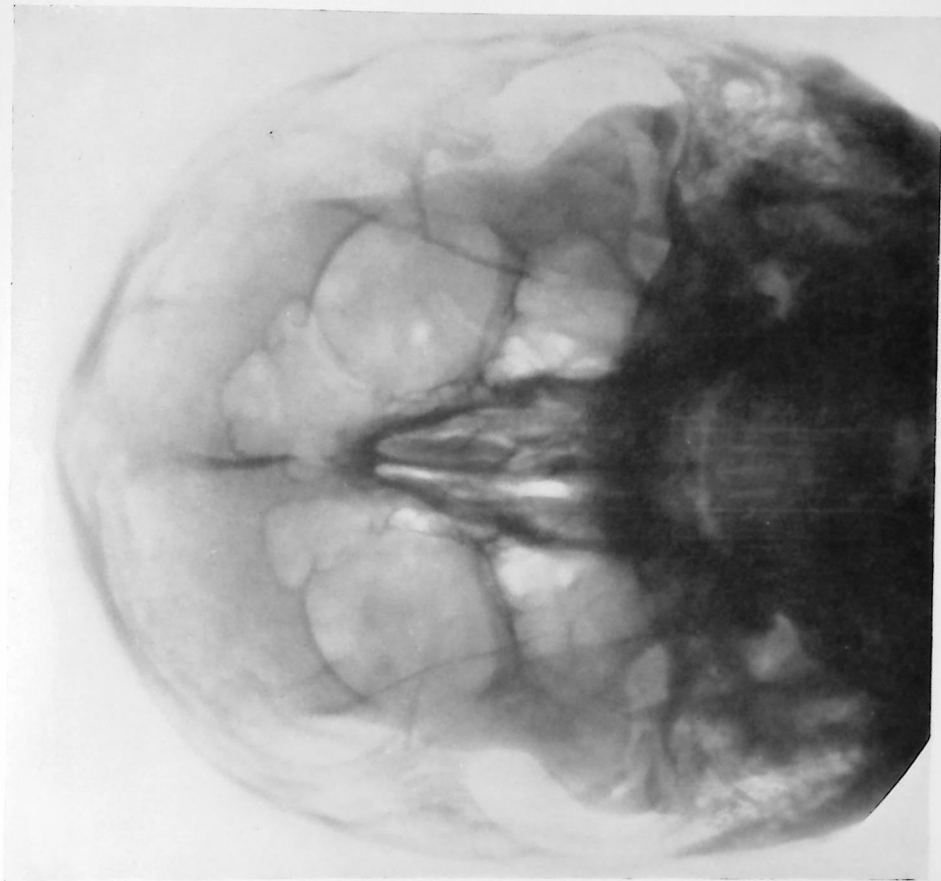
Planche 71-II. **MASSIF FACIAL, SINUS FRONTAUX ET MAXILLAIRES**

Radiographie de face.

Position dite : nez, menton, plaque.

(Adulte)

Voir texte page 237.



(Suite du texte de la page 237.)

Les sinus maxillaires paraissent plus transparents en dedans qu'en dehors, étant plus profonds dans leur partie interne.

Noter ici la symétrie de leur forme et de leur transparence.

Voûte crânienne : apparaît particulièrement bosselée vers sa table interne par la projection des fossettes de Pacchioni et des sillons des vaisseaux méningés.

Massif facial : assez bien lisible dans tous ses détails.

(Voir suite du texte page 241, en bas.)

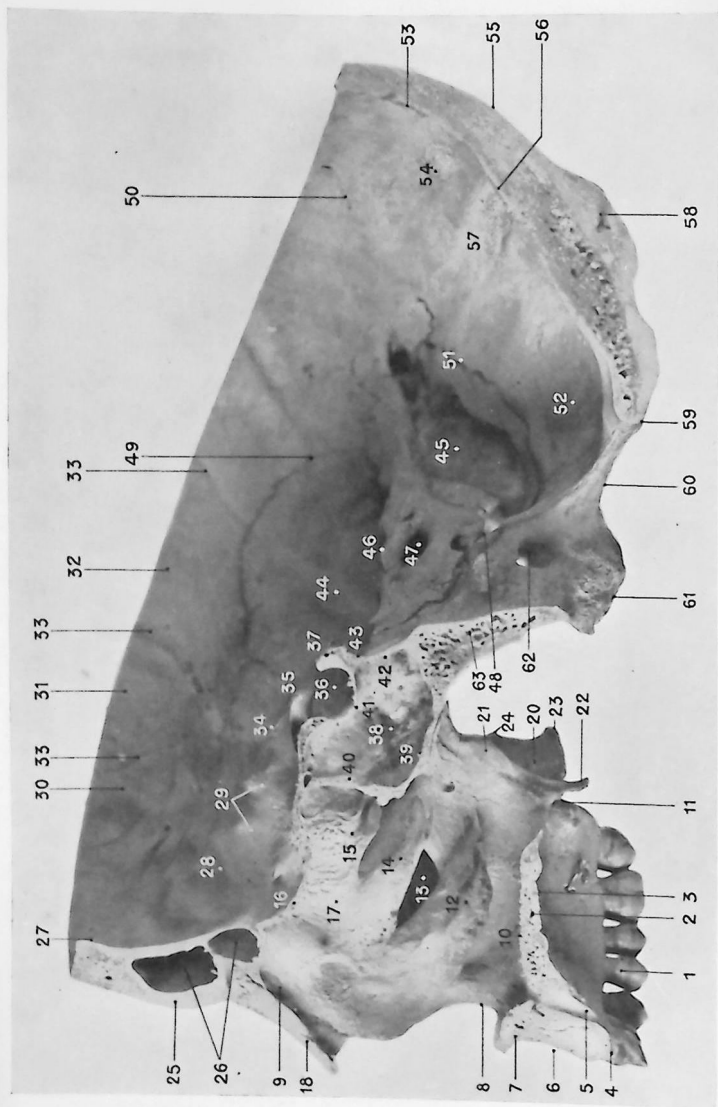


Planche 72-II. BASE DU CRÂNE. Vue de profil. Photographie d'os secs.

1. Arcade dentaire sup.
2. Apophyse palatine.
3. Fac. inf. de l'apophyse palatine et voûte du palais.
4. Bord inf. et alvéolaire du maxillaire sup.
5. Conduit palatin antérieur.
6. Bord inférieur du maxillaire inf.
7. Épine nasale antérieure.
8. Ethmoïdure nasale.
9. Apophyse montante.
10. Face supérieure de l'apophyse palatine et plancher des fosses nasales.
11. Bord post. et tubérosité du maxillaire sup.
12. Conduit interneur.
13. Orifice du sinus maxillaire.
14. Cornet moyen.
15. Cornet supérieur ou de Morgagni.
16. Lamme criblée de l'ethmoïde.
17. Masse latérale de l'ethmoïde.
18. Os pteryg. du nez.
19. Fosse pterygoïde.
20. Ala interne de l'apophyse pterygoïde.
21. Ala externe de l'apophyse pterygoïde.
22. Son crochet.
23. Ala externe de l'apophyse pterygoïde et plancher des fosses nasales.
24. Son épine de Civinini.
25. Os frontal, parot antérieure du sinus frontal.
26. Sinus frontal.
27. Crête frontale interne et table interne.
28. Étage antérieur de la base du crâne.
29. Bosse orbitaire avec éminences mammillaires et impressions digitales.
30. Frontal, face latérale (du rocher).
31. Suture fronto-pariétale.
32. Pariétal (face interne).
33. Contour vasculaire.
34. Petite aile du sphénoïde, bord postérieur.
35. Apophyse clinoid. ant. et à sa base le trou optique.
36. Suture turecque ou fosse pituitaire.
37. Apophyse clinoid. post.
38. Sinus sphénoïdal.
39. 40. 41. 42. Pariois du sinus sphénoïdal.
43. Lamme quadrilatère du sphénoïde.
44. Temporal, face interne et fosses sphenotemporal.
45. Gouttière latérale (du rocher).
46. Bord supérieur du rocher.
47. Conduit auditif interne.
48. Trou déchiré postérieur.
49. Suture temporo-pariétale.
50. Suture pariéto-occipitale.
51. Suture occipito-temporale.
52. Fosse cérébelleuse (ou occipitale inférieure).
53. Crête occipitale int. et table int. de l'occipital.
54. Fosse occipitale supérieure ou cérébrale.
55. Occipital (table externe).
56. Protuberance et crête occipitale interne.
57. Crête occipitale externe.
58. Protuberance occipitale externe ouinion occipital.
59. Bord post. du trou occipital.
60. Bord lat. du trou occipital.
61. Condyle de l'occipital.
62. Trou condylien antérieur.
63. Apophyse basilaire.

VOÛTE CRÂNIENNE ET BASE DU CRÂNE

Radiographie de profil.

Face latérale de la tête au contact de la plaque.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Le sujet est couché dans le décubitus latéral du côté de la région à examiner. La tête repose par la région temporo-pariétale sur la cassette porte-plaque, élevée au-dessus du plan de la table par un support horizontal de hauteur telle que :

Le plan sagittal (antéro-postérieur ou naso-occipital) passant par le milieu de la tête soit lui-même bien horizontal et parallèle au plan de la plaque. La tête ne doit donc ni pencher vers l'épaule inférieure, ni être soulevée vers l'épaule supérieure. D'autre part, les milieux des bords externes des orbites doivent être sur une même ligne perpendiculaire à la plaque.

L'immobilisation du sujet est réalisée par des bandes de toile fendue, tendues par des poids, encerclant la tête et des sacs de sable posés le long de son dos.

Il peut être bon, dans certains cas, de parfaire cette immobilisation en glissant sous le menton et la branche horizontale du maxillaire inférieur (côté plaque) un petit coussin de coton, des serviettes pliées ou un morceau de bois non opaque aux rayons X, afin d'éviter toute rotation de la tête.

Point d'incidence :

Anatomique : selle turcique.

Sur le sujet : à moins que l'on ne désire spécialement étudier tel ou tel point très localisé de la voûte ou de la base, auquel cas l'incidence est guidée par la recherche clinique, il est indispensable, pour obtenir une vue correcte d'ensemble du crâne, voûte et base, de procéder en centrant sur la selle turcique elle-même.

Pour cela : repérer le milieu de la ligne joignant l'orifice externe du conduit auditif à l'angle externe de l'œil et centrer à 2 centimètres au-dessus du milieu de cette ligne.

Rayon principal : perpendiculaire à la plaque ; ampoule horizontale.

Plaque : format 24 x 30.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

En examinant une radiographie de crâne de profil, il faut toujours avoir présent à l'esprit que le massif facial, la voûte et la base du crâne sont faits d'éléments osseux ou de cavités symétriques, donnant sur le cliché soit des images superposées, soit des contours opaques plus ou moins parallèles. Bien qu'il soit parfois difficile de savoir quelle est l'ombre appartenant à tel ou tel plan osseux, il faut se souvenir que l'image la plus petite et la plus nette appartient à la formation osseuse la plus proche de la plaque. La stéréoscopie permet du reste de différencier ces plans.

Voûte crânienne : étant un segment de sphère, est vue ici sous deux aspects suivant que les rayons X l'ont touchée tangentiellement ou perpendiculairement à sa surface.

Toute la partie médiane de la voûte crânienne est vue réellement « de profil ». C'est en avant : la suture naso-frontale, puis le frontal dans sa partie médiane, le bregma, la suture pariéto-pariétale, la suture lambdaïdoïde, la crête occipitale externe, l'inion, enfin le milieu de la face inférieure ou externe de l'occipital.

Dans toute cette partie périphérique du cliché, on voit les tables externe et interne des os. L'externe est assez régulière, l'interne est plutôt bosselée par les fossettes de Pacchioni (surtout du côté frontal), qu'il ne faut pas prendre pour des altérations osseuses (enfoucement, ostéites, etc...). Entre les deux tables, s'étend le diploë ici particulièrement épais dans les pariétaux et l'occipital, un peu plus mince vers le bregma.

Entre les tables externe et interne, on remarque : en avant les sinus frontaux ; au vertex, la suture bregmatique ; en arrière, la suture occipito-pariétale ou lambdaïdoïde.

(Voir suite du texte page 244.)

(Suite du texte des pages 237 et 239.)

Orbites : à contours arrondis (sauf le bord inférieur qui semble rectiligne) et à parois externes traversées par la ligne sombre du fond de la fosse temporale.

Malaires et arcades zygomatiques : vus comme en raccourci.

Maxillaires supérieures et leurs apophyses pyramidales très nettement dessinées.

La partie inférieure de la planche est plus sombre, mais on y distingue cependant bien :

Les **rochers** avec leurs bords supérieurs ondulés ;

Les **mastoides** et leurs **cellules mastoïdiennes** donnant à l'os un aspect spongieux.

Le **maxillaire inférieur** se superpose à l'occipital dont on voit, tout en bas, la crête de la face interne.

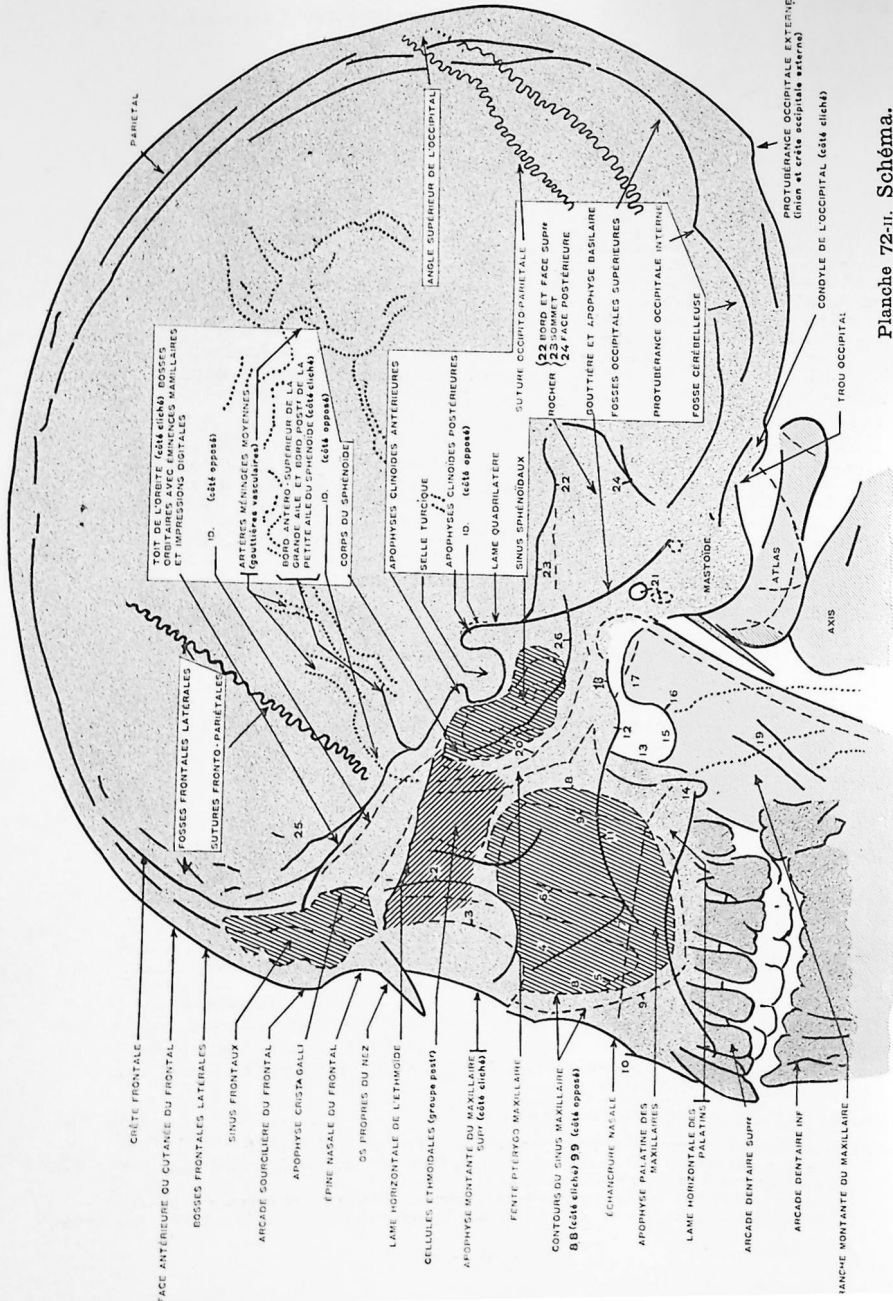


Planche 72-II. Schéma.

- | | | | | |
|---|---|--|--|--|
| <p>1. Arcade orbitaire du frontal.
 2. Bord ext. de l'orbite (côté élché).
 3. Os malaire ant. (côté opposé).
 4. Os malaire face inf. (côté élché).
 5. — — — (côté opposé).</p> | <p>6. Os malaire face post. (côté élché).
 7. Apophyse pyramidale du maxillaire (côté élché).
 8-9. Voir figure.
 10. Epine nasale du maxillaire sup.</p> | <p>11. Arcade zygomaticque.
 12. Condyle du temporal.
 13. Apophyse ptérygoïde (atle ext.).
 14. — — — (atle int.).
 15. Échancrure sigmoïde</p> | <p>16. Col du condyle.
 17. Condyle du maxillaire.
 18. Cavité glénoïde du temporal.
 19. Gouttière mylo-hyoïdienne.
 20. Face antérieure du sphénoïde</p> | <p>21. Conduits auditifs externes (D.G.)
 22-23-24. Voir figure.
 25. Étage antérieur de la base du crâne.
 26. Fosse cérébrale moyenne.</p> |
|---|---|--|--|--|



Planche 72-III. VOÛTE CRÂNIENNE ET BASE DU CRÂNE
Radiographie de profil. (Adulte)

Voir texte pages 211 et 214.

(Suite du texte de la page 241.)

En dedans du pourtour du crâne vu de profil, la majeure partie de la voûte crânienne est projetée ici par un faisceau de rayons X presque normal à sa surface. Cette partie de la voûte comprend le frontal, les pariétaux, les temporaux et l'occipital. Les détails osseux se projettent par paires sur le cliché : 2 sutures fronto-pariétales ou coronales, 2 sutures temporo-pariétales, 2 sutures pariéto-occipitales et temporo-occipitales. De même les gouttières vasculaires, telles que celles des artères méningées moyennes droites et gauches donnent des images plus claires, vermiculaires et presque symétriques.

Malgré cette superposition de détails, les images osseuses gardent une certaine finesse due à la minceur de la voûte crânienne et le réticulum osseux habituel est, en maints points, visible.

NOTE : La visibilité des gouttières vasculaires, sutures ostéo-articulaires et fossettes de Pacchioni, est très variable ; à peine indiquées chez certains sujets, chez d'autres elles sont extrêmement nettes, au point qu'il faut éviter de prendre leur sillon ou plages claires pour des fractures ou malformations pathologiques.

Les anastomoses des gouttières, surtout visibles sur les pariétaux, la sinuosité extrême et serrée des sutures, le nombre et la similitude des fossettes, permettent généralement d'éviter cette confusion.

Base du crâne : s'étend obliquement d'avant en arrière et de haut en bas, des sinus frontaux au trou occipital.

Sinus frontaux : droit et gauche sont superposés, très confondus et pratiquement non identifiables sous cette incidence, en cas de recherche clinique.

Apophyse crista-galli : petite saillie osseuse immédiatement en arrière des sinus frontaux.

Cellules ethmoïdales : droites et gauches, forment une zone claire, de plus d'un doigt de haut, s'étendant d'avant en arrière, sous la bande opaque de la lame criblée de l'ethmoïde et des toits des orbites superposés.

Sphénoïde : les **grandes ailes** se présentent, dans leur partie postéro-externe, sous l'aspect de deux fines lignes sombres longues de 2 centimètres et montant vers les pariétaux. Leur partie inférieure forme le fond de l'étage moyen du crâne (voir ci-dessous). Les **petites ailes** sont peu visibles.

Le **corps** a une limite antérieure assez imprécise et souvent confondue sur le cliché avec la face postérieure du maxillaire supérieur.

La **selle turcique**, de forme et de dimensions normales, est ici vue de profil, sans aucun dédoublement des apophyses clinoides antérieures ni des postérieures. Sa concavité est limitée en avant par la face postérieure du sinus sphénoïdal et en arrière par la lame quadrilatère.

Les **apophyses clinoides antérieures** : en bec plus ou moins aigu, surplombent la partie antérieure de la selle turcique et étranglent un peu sa limite supérieure.

Les **apophyses clinoides postérieures** : ont un bord supérieur bien arrondi ; leur base se confond avec la **lame quadrilatère** ici assez épaisse quoique normale, mais souvent plus mince sans être pathologique.

NOTE : Se souvenir que, fréquemment, une légère erreur d'incidence modifie du tout au tout l'aspect de profil de la selle turcique, dédoublant les apophyses clinoides, déformant la selle elle-même et la lame quadrilatère et simulant parfois fort bien certaines déformations pathologiques. Aussi est-il prudent, lorsqu'on trouve une selle turcique anormale ou déformée, de faire une 2^e radiographie, en vérifiant le point d'incidence et souvent même de faire cette 2^e radiographie en changeant le côté de la tête en contact avec la plaque.

Le **sinus sphénoïdal** : s'étend en avant et au-dessous de la selle turcique. C'est une plage plus claire à concavité supérieure parallèle à celle de la selle.

Ce n'est généralement pas une plage claire absolument uniforme. On y distingue quelques fines lignes sombres qui sont dues à la superposition d'ombres crâniennes et de détails des contours des parois des sinus. Toute la paroi supérieure du sinus est bien visible en avant et sous la selle turcique. En arrière, vers la lame quadrilatère et l'apophyse basilaire, la limite postérieure est un peu moins nette, mais encore fort visible. En avant et en dessous, les sinus sphénoïdaux se confondent plus ou moins avec la région ethmoïdale postérieure ; souvent cette limite est encore cachée par deux lignes courbes, à concavité postérieure, qui s'étendent d'avant en arrière des extrémités des grandes ailes du sphénoïde signalées ci-dessus, à l'apophyse basilaire et à la masse sombre des 2 rochers. Ces lignes sont dues à la projection du plancher de la zone cérébrale moyenne (ou étage moyen du crâne), formée anatomiquement par la face postérieure des grandes ailes du sphénoïde, une partie de l'écaïle temporale et la face antéro-supérieure du rocher.

L'**apophyse basilaire et la gouttière basilaire** ne sont guère visibles que dans leur partie supérieure, sous la lame quadrilatère ; plus bas, elles sont cachées par la masse des rochers.

Les **rochers** se superposent sous cette incidence : leur projection donne une zone assez opaque dans laquelle il est cependant possible de reconnaître : le bord supérieur des rochers, les trous et conduits auditifs externes, les cellules mastoïdiennes, les mastoïdes.

Le trou occipital n'est pas visible ici.

Tout à fait en arrière, s'étend la concavité de la fosse cérébelleuse dont la paroi inférieure, formée par l'occipital, fait partie de la voûte crânienne.

Pour la face, voir planche 73 (page 245).

MASSIF FACIAL
Radiographie de profil.
(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : La position du sujet est exactement la même que celle décrite à la planche précédente 72, page 241, pour la radiographie de profil de la base du crâne :

Sujet couché dans le décubitus latéral du côté de la région à examiner. Tête reposant par la région pariétale sur un support horizontal de hauteur telle que le plan sagittal (antéro-postérieur du crâne, ou naso-occipital) passant par le milieu de la tête, soit lui-même rigoureusement horizontal. La tête ne doit donc ni pencher vers l'épaule inférieure, ni être soulevée vers l'épaule supérieure. Les milieux des bords externes des orbites doivent être sur une même ligne perpendiculaire à la plaque.

Seul différend, comme il sera dit plus loin, la position du rayon principal qui, au lieu de passer anatomiquement par la selle turcique, passera par les apophyses pyramidales des maxillaires supérieurs.

La tête du sujet est immobilisée par des bandes de toile tendues par des poids, un coussinet d'ouate ou des serviettes pliées, glissés sous le menton, et des sacs de sable posés le long de son dos.

Point d'incidence :

Anatomique : sommet de l'apophyse pyramidale du maxillaire supérieur, ou milieu de face latérale de l'os malaire.

Sur le sujet : repérer la saillie de l'os malaire dont la face antérieure et le bord inférieur sont faciles à sentir au niveau de la pommette et centrer en un point situé à un doigt environ en arrière de cette face antérieure et au-dessus de ce bord inférieur.

Rayon principal : perpendiculaire à la plaque.

Plaque : format 24 x 30.

NOTE : 1^o Il est bon que le sujet ait la bouche légèrement entrouverte, afin de dissocier les images des maxillaires. Pour immobiliser le maxillaire inférieur, on peut faire servir entre les incisives un bouchon de liège.
2^o On doit, au cours de recherches radiographiques de lésions ou d'affections du massif facial, recommander au sujet de s'abstenir de tout mouvement des yeux, des paupières, de la langue ou de déglutition, qui pourraient faire passer inaperçus des corps étrangers (projectiles, calculs salivaires, etc.) de ces régions.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Base du crâne : étudiée en détail planche 72 (pages 241 et 244), on reconnaît ici d'avant en arrière (de haut en bas sur le cliché) : le sinus frontal inclus dans la partie inférieure du frontal, les fosses orbitaires avec leurs éminences mamillaires, la lame criblée de l'éthmoïde, les apophyses clinoides postérieures, la fosse cérébrale moyenne (grandes ailes du sphénoïde et rocher) ; enfin, en bas, la fosse cérébelleuse et les mastoïdes.

Le massif facial proprement dit présente de haut en bas :

Les **os propres du nez**, souvent multiples et séparés par des sutures visibles (ne pas prendre pour des fractures) surplombant l'échancrure nasale dont la partie cartilagineuse n'est pas visible.

Les **cavités orbitaires** ont leur rebord toujours bien apparent. La partie interne est formée par l'apophyse montante du maxillaire. Leurs rebords supérieur (arcade orbitaire du frontal), externe (apophyses orbitaires du frontal et du malaire) et inférieur (bord supérieur du maxillaire supérieur et du malaire) forment deux arcs à concavité antérieure, parallèles et plus ou moins rapprochés, selon le centrage de l'ampoule.

Le plafond des orbites est visible au-dessous des bosses orbitaires de l'étagage antérieur du crâne. Le plancher de l'orbite se confond un peu avec le bord supérieur du malaire.

Assez fréquemment et surtout sur les radiographies peu posées, on voit les contours du globe oculaire du côté plaque.

Les **cellules ethmoïdales** s'étendent d'avant en arrière des cavités orbitaires jusqu'au sinus sphénoïdal bien visible sous la selle turcique.

A un étage plus inférieur, on remarque :

L'**échancrure nasale du maxillaire** limitée en bas et en avant par l'épine nasale. En arrière s'étendent les fosses nasales dans lesquelles on perçoit les cornets inférieurs et moyens.

Les **os malaires** dont les faces antérieures sont un peu obliques de haut en bas et d'avant en arrière, puis les arcades ou apophyses zygomatiques.

Les **sinus maxillaires** sont visibles par transparence à travers le maxillaire supérieur, les malaires et les fosses nasales. Leurs limites sont assez nettes : en avant, face antérieure du maxillaire ; en bas, apophyse palatine ; en arrière, tubérosité du maxillaire, face postérieure du maxillaire et apophyses ptérygoides ; en haut, le plancher des orbites et les cellules ethmoïdales avec lesquelles il y a plus ou moins confusion.

NOTE : Comme pour le sinus frontal, dans un profil franc du massif facial, il est généralement impossible, au cours d'une recherche clinique, d'attribuer avec très grande précision telle ou telle ombre suspecte à l'un ou l'autre des sinus, bien qu'ils ne se superposent pas tout à fait exactement. Il vaut mieux avoir recours à l'incidence décrite planches 76, 77, 78.

Au-dessous s'étend le rebord alvéolaire du maxillaire.

Maxillaire inférieur dont le rebord alvéolaire est ici partiellement édenté, présente ses détails connus :

Branches horizontales (ici non dédoublées), branches montantes, apophyses coronoides, échancrures sigmoïdes, cols des condyles et condyles du maxillaire s'articulant avec la cavité glénoïde du temporal.

Les deux côtés du maxillaire sont superposés ; pour les dédoubler il faudrait avoir recours à l'incidence oblique indiquée planche 89 (page 273).

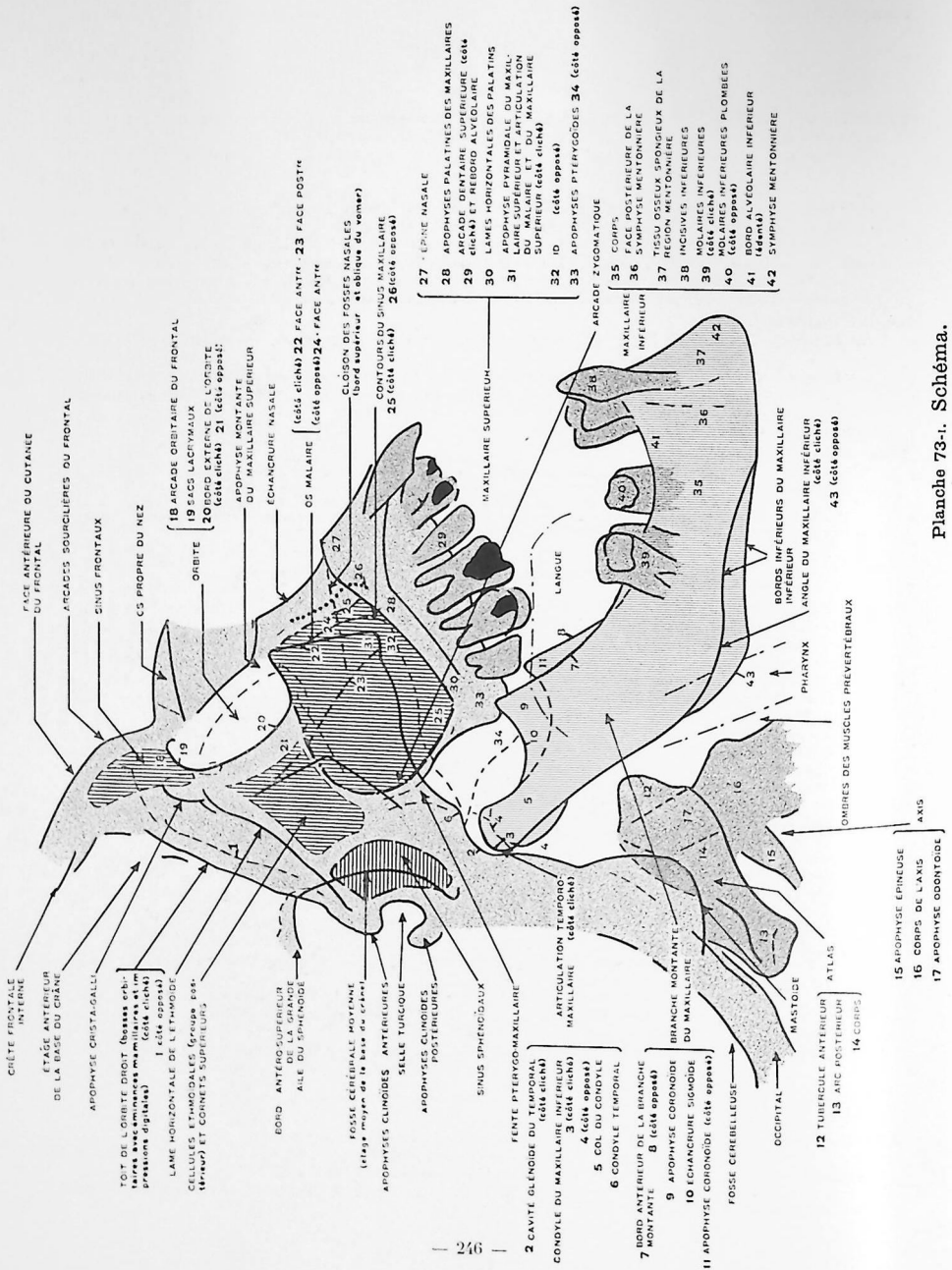


Planche 73-1. Schéma.



Planche 73-II. MASSIF FACIAL.
Radiographie de profil.
(Adulte)

Voir texte page 245.

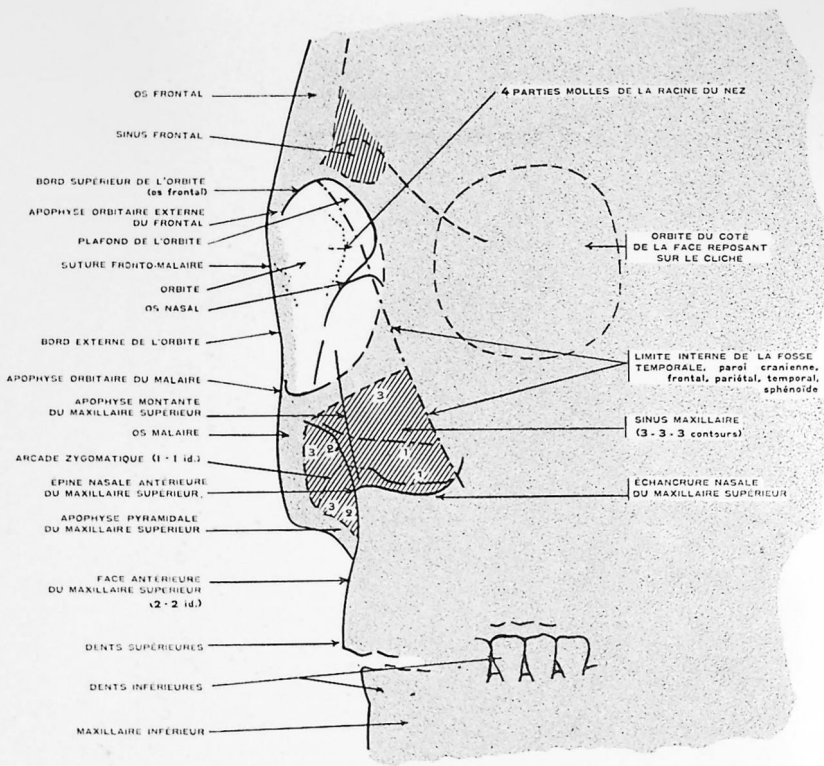


Planche 74-1. Schéma.



Planche 74-ii. ORBITE ET RÉGION MALAIRE

Incidence oblique de J. Belot et H. Fraudet.

(Adulte)

Voir texte page 250.

ORBITE ET RÉGION MALAIRE

Incidence oblique de J. Belot et H. Fraudet.

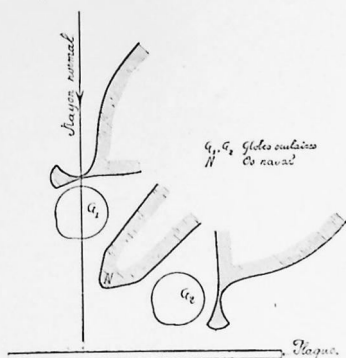
(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : L'examen des régions orbitaires et malaïres peut être fait sous de multiples incidences, la tête étant considérée comme une portion de sphère que l'on peut examiner à peu près par toute sa périphérie. Cependant l'orbite et la région malaïre sont généralement radiographiées de

face ainsi que le montre la planche 68 (page 227) ou de profil (planche 73, page 245), en ayant soin de centrer le rayon principal sur l'orbite intéressé ou sur la région nasofrontale médiane, si la recherche porte des deux côtés.

Une troisième incidence existe, très spéciale à ces deux régions, malaïre et orbitaire, permettant de les projeter isolément et avec une grande netteté hors du massif facial.

Pour cela, le sujet étant dans le décubitus ventral, comme pour une radiographie de la tête de face, la plaque est placée sur le plan de la table et la face immobilisée de façon que le bord externe de la cavité orbitaire du côté opposé (non à examiner) soit à son contact : le nez la rencontre par son aile opposée à l'œil à radiographier. (Voir figure ci-contre.)

**Point d'incidence :**

Anatomique : fosse temporale du côté à examiner.

Sur le sujet : le focus, à 50 centimètres environ de la plaque, est placé de telle façon que l'axe du faisceau arrive normalement au plan de la plaque. Ce faisceau entre par la fosse temporale du côté à radiographier, traverse l'œil sensible-

ment par son centre et sort en passant légèrement en avant des os propres du nez.

La cavité orbitaire et le malaïre du côté intéressé sont ainsi à une certaine distance de la plaque, mais leurs images se projettent isolément avec une absolue netteté.

Il faut immobiliser la tête du sujet d'une façon stricte par une bande fendue, tendue par des poids. La nuque et le front peuvent être calés par des sacs de sable.

Rayon principal : perpendiculaire, normal, à la plaque.

Plaque : format 18 × 24.

NOTE : Si la recherche clinique porte sur le globe oculaire, il est de toute nécessité que l'œil ne bouge pas pendant la durée de la pose.

La brièveté de cette pose tourne en partie la difficulté, mais la fixité de l'œil peut aussi être assurée en faisant regarder au sujet un objet immobile, par exemple, une lampe à incandescence peu brillante, placée à 2 mètres de distance (sur la direction de l'axe antéro-postérieur de l'œil).

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Ce qui frappe dès le premier coup d'œil, c'est le contraste qui existe dans cette radiographie entre la partie centrale opaque et la région orbito-malaïre, claire, transparente, remplie de détails.

Ce contraste est dû au fait que, pour réussir un cliché intéressant de cette région, il faut tenir compte pour le temps de pose, non plus de l'épaisseur du crâne, mais de la minceur de la paroi orbitaire et de la région malaïre.

Dans la zone opaque, on remarque, en haut, l'image à peine perceptible de l'orbite le plus proche de la plaque, et en bas, quelques dents. En revanche, il faut considérer **de haut en bas :**

La **partie inférieure du frontal** avec un coin du sinus frontal.

La **paroi externe de l'orbite** est faite, en haut, de l'apophyse orbitaire et de la facette orbitaire du frontal. Elle est formée, vers le milieu, de la facette orbitaire de la grande aile du sphénoïde ; en bas, de l'apophyse orbitaire et de la facette orbitaire du malaïre. Le rebord orbitaire est bien net ; en haut : rebord orbitaire du frontal ; en dehors : apophyse orbitaire du frontal et du malaïre ; en bas : rebord supérieur du malaïre et du maxillaire supérieur. En dedans : le rebord orbitaire formé par l'apophyse orbitaire interne du frontal et l'apophyse montante du maxillaire supérieur est en partie masquée par les **os propres du nez** et les parties molles qui les recouvrent.

Le **malaïre** est particulièrement « détaché » de la face, sous cette incidence : toute sa portion antéro-externe est bien visible depuis sa suture avec le frontal jusqu'à sa suture avec l'apophyse pyramidale du maxillaire supérieur ; à travers l'os lui-même, les fosses nasales et le sinus maxillaire, on aperçoit l'apophyse ou arcade zygomatique qui se dirige d'avant en arrière, vers le temporal.

Toute cette partie « lisible » est limitée en dedans par la ligne oblique de la fosse temporale faite du frontal, du pariétal, du temporal et du sphénoïde.

CRÂNE ET MASSIF FACIAL

Incidence de base (Hirtz)

(Adulte)

I. — Vertex, menton, plaque.

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Cette radiographie peut être exécutée, le sujet étant couché ou assis.

1^{re} position : Le sujet est couché sur la table dans le décubitus ventral. Les bras sont allongés le long du corps. La tête est en extension forcée, la nuque plée en arrière et la face postérieure de l'occipital rapprochée au maximum de la région interseapulaire.

La face inférieure du menton et les bords inférieurs des branches horizontales du maxillaire inférieur reposent aussi exactement que possible sur la cassette porte-plaque placée horizontalement. L'immobilisation de la tête doit être soigneusement faite, car cette position est toujours plus ou moins pénible à exécuter d'une façon parfaite, quels que soient les sujets; ceux doués d'un long cou et indemnes de toute affection cervico-sous-occipitale se prêtent naturellement mieux à la manœuvre. Cette immobilisation doit être assurée par des bandes fendues tendues par des poids, en ayant soin que le plan sagittal de la tête (naso-occipital) soit rigoureusement vertical.

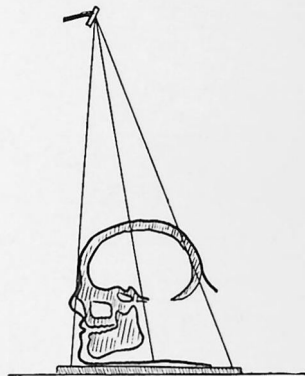
Il est indispensable de faire enlever au préalable les appareils de prothèse dentaire amovibles, les objets de toilette (épingles, peignes, etc.) et boucles d'oreilles.

Point d'incidence :

Anatomique : ligne sagittale traversant de haut en bas la voûte du crâne au niveau du bregma, le corps du sphénoïde et le plancher de la bouche au milieu de la ligne joignant les angles postérieurs du maxillaire inférieur.

Sur le sujet : se rapprocher autant que possible de la direction indiquée ci-dessus (vertex, bregma, milieu de la ligne joignant les angles postérieurs du maxillaire).

Rayon principal : théoriquement l'ampoule est horizontale et le rayon normal tombe verticalement sur la plaque, mais rares sont les sujets qui appliquent bien exactement le bord inférieur du maxillaire inférieur sur la plaque. Plus généralement le menton touche la plaque, mais les angles postérieurs du maxillaire en sont distants de un doigt ou deux, ou plus. Il faut donc corriger cette inclinaison de la tête en avant, en donnant à l'ampoule et au cône localisateur une légère obliquité de haut en bas et d'avant en arrière (voir figure ci-contre) qui permet de projeter sur la plaque, sans grande déformation, le massif facial et la base du crâne.



Plaque : format 24 × 40 ou 30 × 40.

2^e position : Le sujet est assis sur un siège bas placé à 40 ou 50 centimètres de la table, le buste très incliné en avant; il fléchit la tête en arrière au maximum, pose le menton et la région sous-maxillaire aussi exactement que possible sur la plaque disposée horizontalement sur la table et poussée sous la face antérieure du cou.

Hormis cette position assise, parfois plus facile à prendre par des sujets ayant le cou court, la technique est la même que précédemment : immobilisation du sujet, direction du rayon principal, etc.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Cette radiographie est la même que celle reproduite planche 76, pages 254 à 258; la note ostéologique de la page 255 convient donc également pour cette planche 75.

La seule différence existant entre ces deux figures est que la planche 75, légèrement réduite (à cause du format de l'atlas), montre le crâne en totalité, tandis que la planche 76, grandeur nature, est privée de la région occipitale, d'ailleurs assez pauvre en détails.

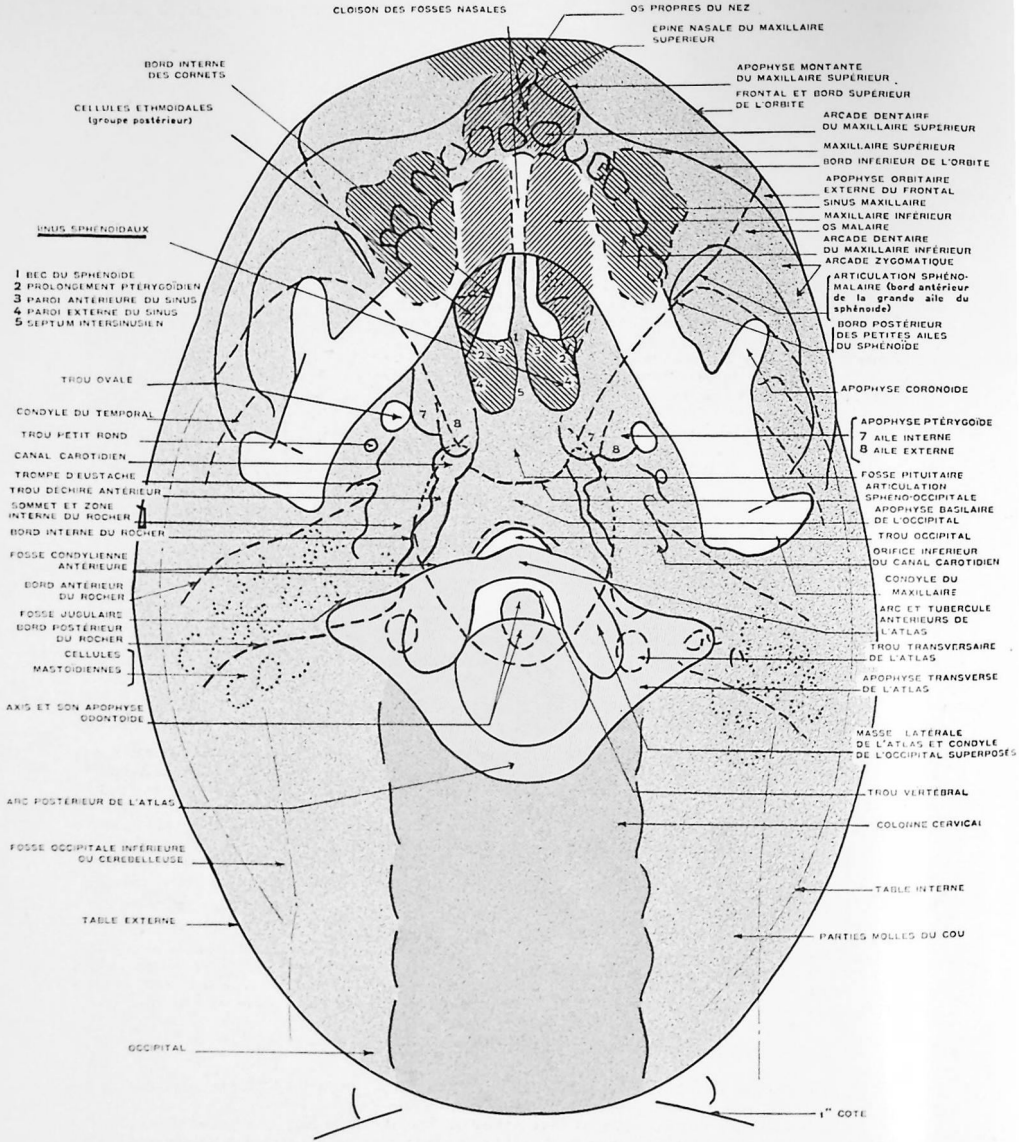


Planche 75-1. Schéma.



Planche 75 II. CRÂNE ET MASSIF FACIAL
Incidence de base (Hirtz) — (Adulte) I. Vertex, menton, plaque. Voir texte page 251.

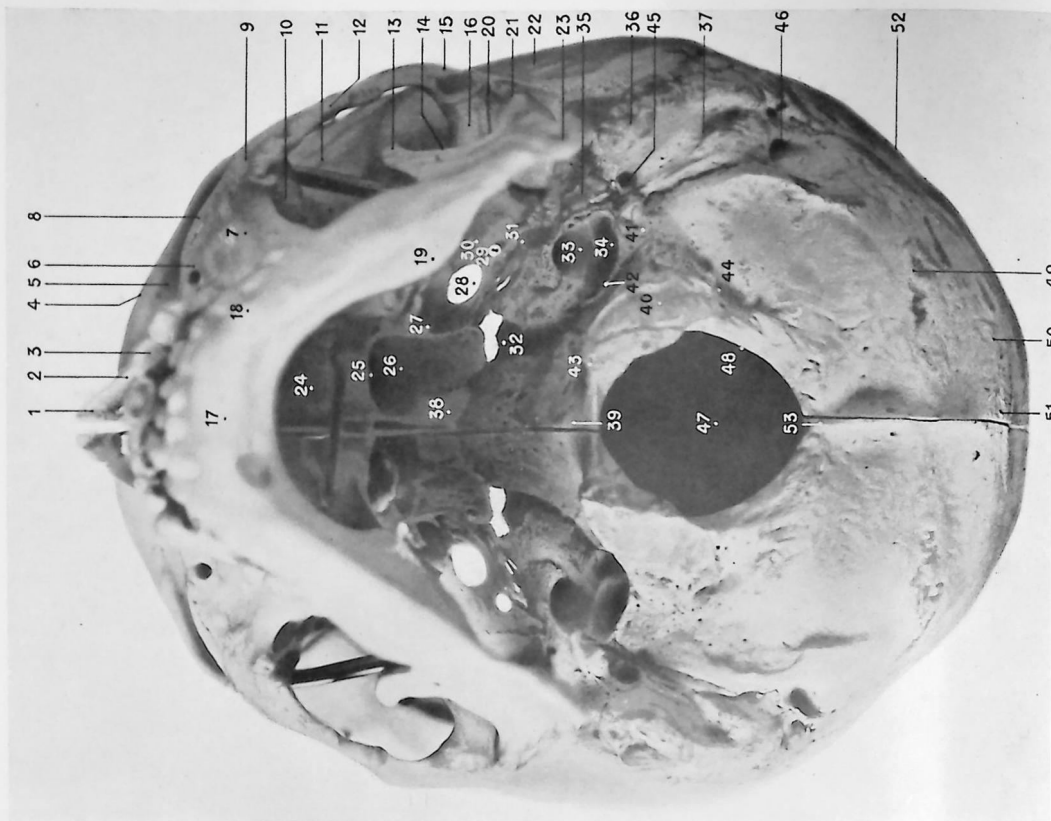


Planche 76-1. CRÂNE ET MASSIF FACIAL. Photographie d'os secs.

1. Os propre du nez.
2. Apophyse montante du maxillaire sup. et élaminaire nasale.
3. Arcade orbitaire supérieure.
4. Arcade orbitaire inférieure.
5. Orbitaire, partie antérieure.
6. Trou sous-orbitaire.
7. Maxillaire supérieur.
8. Bord orbitaire inf. (bord sup. du maxillaire sup. et de l'os malaire).
9. Os malaire.
10. Face post. de l'apophyse pyramidale du maxillaire supérieur.
11. Fosse temporale (traverse par le ressort de montage du spéculéte) et spéculéte.
12. Arcade zygomatico-maxillaire.
13. Apophyse conoïde du maxillaire sup.
14. Tubercule zygomatico-maxillaire.
15. Gondoyle temporal.
16. Symphyse mentonnière.
17. Corps du maxillaire inf. et arcade dentaire inf.
18. Face interne du maxillaire inf., ligne oblique du maxillaire inf.
19. Artébrulation temporo-maxillaire.
20. Condyle du maxillaire.
21. Face externe du temporal.
22. Angle du maxillaire inf. et du maxillaire sup.
23. Verrucule mandibulaire.
24. Apophyse montante maxillaire sup., en arrière, palatine.
25. Bord postérieur de la voûte palatine.
26. Orifice postérieur des fosses nasales.
27. Apophyse ptérygoïde.
28. Trou ovale.
29. Trou petit rond.
30. Sphénoïde, grande aile face inférieure.
31. Canal osseux de la trompe d'Eustache.
32. Trou déchire antérieur.
33. Orifice inférieur du canal carotidien.
34. Fosse jugulaire.
35. Apophyse ptérygoïde.
36. Apophyse mastoïde.
37. Rainure digastrique.
38. Face inf. du corps du sphénoïde.
39. Apophyse basilaire.
40. Gondoyle de l'occipital.
41. Apophyse jugulaire.
42. Trou déchire postérieur.
43. Direction du trou condylien antérieur.
44. Direction du trou condylien postérieur.
45. Trou stylo-mastoïdien.
46. Trou mastoïdien.
47. Trou occipital.
48. Bord du trou occipital.
49. Ligne courbe occipitale inférieure.
50. Ligne courbe occipitale supérieure.
51. Protuberance occipitale externe.
52. Occipital.
53. Crête occipitale externe.

CRÂNE ET MASSIF FACIAL

Incidence de base (Hirtz)

(Adulte)

I. — Position : vertex, menton, plaque.

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : La planche 76 a été obtenue suivant la technique indiquée à la planche 75, mais elle ne contient que la moitié antérieure de la tête, étant la reproduction en grandeur exacte de la radiographie, tandis que la planche 76 est légèrement réduite.

Point d'incidence :

Rayon principal : voir page 251.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Voûte crânienne : projette son image sur celle de la base, mais étant beaucoup moins riche en détails, ne gêne nullement la visibilité de cette dernière. Le bord de l'image du crâne est fait d'un trait plus large et plus sombre à deux bords plus ou moins parallèles, aspect dû à la projection des deux tables externe et interne de la voûte, au point où le faisceau de rayons X rencontre tangentiellement la surface crânienne.

Sinus frontaux : plage claire, plus ou moins nette, visible au milieu, en avant ; au travers on voit les os propres du nez.

Portion antérieure des cavités orbitaires : plages également très transparentes, mais assez vastes, allongées transversalement, situées en arrière de la face antérieure du frontal, de part et d'autre des os du nez.

Fosses nasales : recouvertes en grande partie par la zone médiane des arcades dentaires et par la symphyse mentonnière du maxillaire inférieur. On en distingue cependant nettement : la **cloison médiane**, trait opaque rectiligne antéro-postérieur, allant des os propres du nez aux sinus sphénoïdaux.

Les **cornets** se recouvrent entre eux.

L'**espace libre** existant entre la paroi et les cornets se présente de chaque côté en une plage claire étroite, droite en avant, s'évasant en arrière.

Cellules ethmoïdales : augmentent la transparence naturelle des fosses nasales en se superposant à elles dans toute leur étendue, sous cette incidence. Les cellules les plus antérieures sont visibles un peu en arrière des os propres du nez, les plus postérieures sont confondues partiellement avec la face antérieure des sinus sphénoïdaux.

Maxillaires supérieurs : ont des limites assez précises.

La **face antérieure** limite ici, en arrière, la zone claire de l'orifice antérieur des cavités orbitaires.

Les **apophyses orbitaires internes** sont visibles, reliant les maxillaires aux os propres du nez.

La **face postérieure** est distincte, sous forme d'une ligne oblique de dehors en dedans et d'avant en arrière, ligne dont l'extrémité interne rejoint les **apophyses ptérygoides** aperçues en dedans des branches horizontales du maxillaire inférieur, près des **trous ovales**.

L'**extrémité externe** de la face postérieure des maxillaires supérieurs se raccorde avec la face postérieure très concave du **malaire** et croise à ce niveau une ligne très sombre et très oblique qui est à la fois le fond de la fosse temporale et la paroi externe de l'orbite.

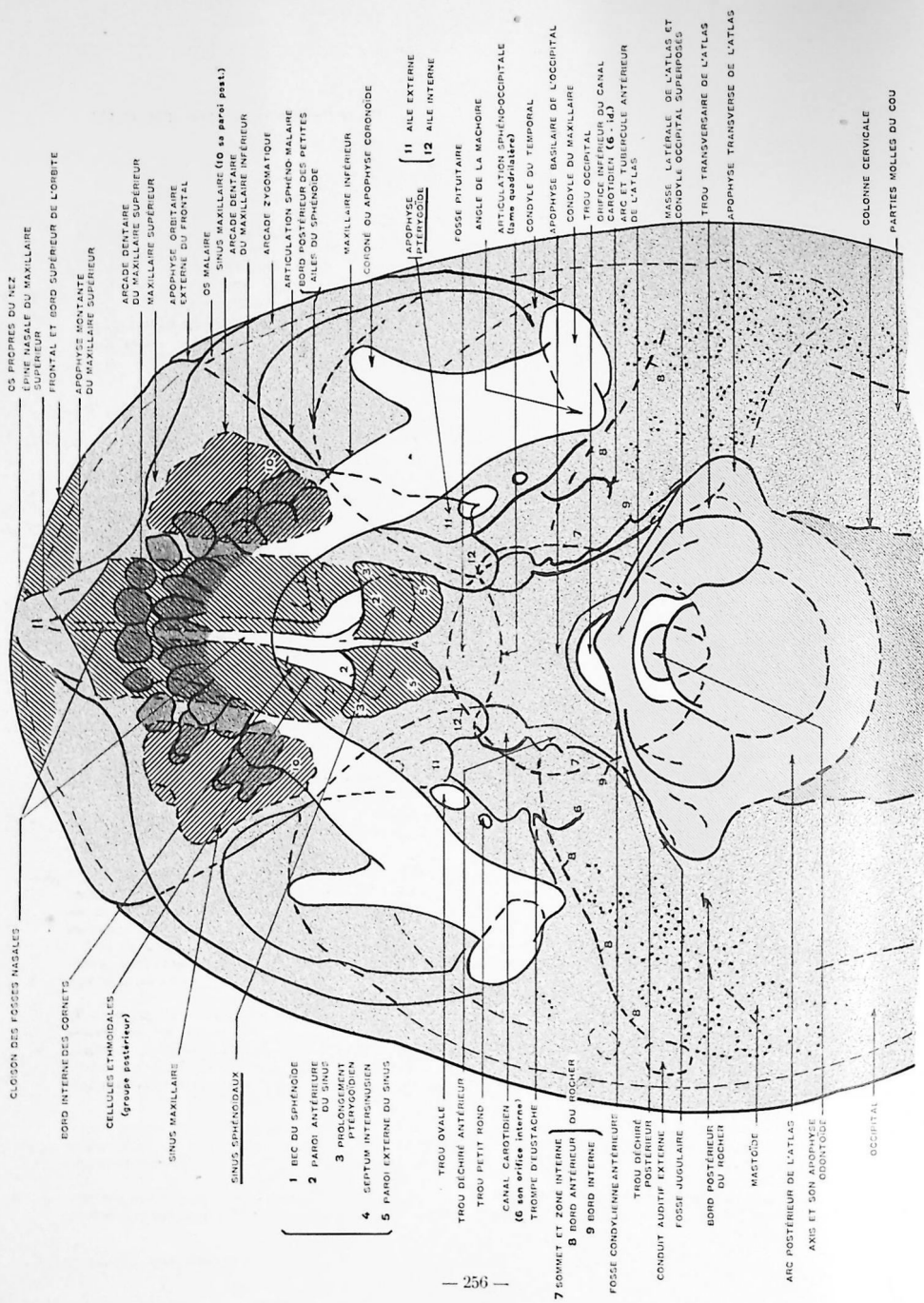
La cloison des fosses nasales et le fond des fosses temporales droite et gauche dessinent une sorte de vaste W très net, ouvert en avant et circonscrivant le massif facial antérieur. Tout ce qui est en arrière et en dehors de ce W est situé hors de cette face antérieure et fait partie des côtés du massif facial et du crâne.

La **face interne des maxillaires** est un peu moins nette ; cependant on la voit limiter la plage claire des fosses nasales en dehors des cornets et un peu en dedans des canines et pré-molaires supérieures.

Sinus maxillaires : triangulaires, ont à peu près la forme des maxillaires supérieurs. Leur région postérieure et les prolongements ptérygoidiens sont masqués par les arcades dentaires ; mais leurs zones antérieure et externe sont très apparentes, en particulier le prolongement malaire ; la face antérieure des sinus semble ainsi anfractueuse.

Dans l'**aire des sinus** se projettent les orbites (portion moyenne et postérieure), les racines des pré-molaires et molaires supérieures, reliées entre elles par un trait sombre et sinueux qui est le rebord alvéolaire externe supérieur.

(Voir suite page 258.)



CS FRIRES DU NEZ
 EPINE NASALE DU MAXILLAIRE
 SUPERIEUR
 FRONTAL ET BORD SUPERIEUR DE L'ORBITE
 APOPHYSE MONTANTE
 DU MAXILLAIRE SUPERIEUR

BORD INTERIEURS CORNETS
 CELLULES ETHMOIDALES
 (groupe anterieur)
 SINUS MAXILLAIRE

ARCADE DENTAIRE
 DU MAXILLAIRE SUPERIEUR
 MAXILLAIRE SUPERIEUR
 APOPHYSE ORBITAIRE
 EXTERNE DU FRONTAL
 OS MALAIRE

BORD INTERIEURS CORNETS
 CELLULES ETHMOIDALES
 (groupe posterieur)
 SINUS MAXILLAIRE

SINUS MAXILLAIRE (10 sa paroi post.)
 ARCADE DENTAIRE
 DU MAXILLAIRE INFERIEUR
 ARCADE ZYGOMATIQUE
 ARTICULATION SPHENO-MALAIRE
 BORD POSTERIEUR DES PETITES
 AILES DU SPHENODE

SINUS SPHENOIDAUX
 1 BEC DU SPHENODE
 2 PARI ANTERIEUR
 DU SINUS
 3 PROLONGEMENT
 PTERIGOIDIEN
 4 SEPTUM INTERSINOÏDIEN
 5 PARI EXTERNE DU SINUS

MAXILLAIRE INFERIEUR
 GONION DU APOPHYSE CONDYOÏDE
 APOPHYSE
 PTÉRIGOÏDE (11 AILE EXTERNE
 12 AILE INTERNE

TROU OVALE
 TROU BÉCHÈRE ANTERIEUR
 TROU PETIT BOND
 CANAL CAROTIDIEN
 (6 son orifice interne)
 TROUS DE L'OSTIACHE

FOSSÉ PITUITAIRE
 ANGLE DE LA MACHOIRE
 ARTICULATION SPHÉNO-OCIPITALE
 (lame quadrilatère)
 CONDYLE DU TEMPORAL

7 SOWMET ET ZONE INTERNE
 8 BORD ANTERIEUR
 DU ROCHER
 9 BORD INTERNE
 FOSSE CONDYLIENNE ANTERIEURE
 TROU DICHIRÉ
 POSTERIEUR
 CONDUIT AUDITIF EXTERNE
 FOSSE JUGULAIRE

APOPHYSE BASILAIRE DE L'OCCIPITAL
 CONDYLE DU MAXILLAIRE
 TROU OCCIPITAL
 CARRÉ INFERIEUR DU CANAL
 CAROTIDIEN (6 - M)
 MACHOIRE ANTERIEURE
 DE L'ATLAS

BORD POSTÉRIEUR
 DU ROCHER
 MASTOÏDE
 ARC POSTÉRIEUR DE L'ATLAS
 AXIS ET SON APOPHYSE
 GONDYLOÏDE
 OCCIPITAL

MASSÉ LATÉRALE DE L'ATLAS ET
 CONDYLE OCCIPITAL SUPERIORES
 TROU TRANSVERSAIRE DE L'ATLAS
 APOPHYSE TRANSVERSE DE L'ATLAS

ARC POSTÉRIEUR DE L'ATLAS
 AXIS ET SON APOPHYSE
 GONDYLOÏDE
 OCCIPITAL

COLOMNE CERVICALE
 PARTIES MOLLES DU COU

COLOMNE CERVICALE
 PARTIES MOLLES DU COU

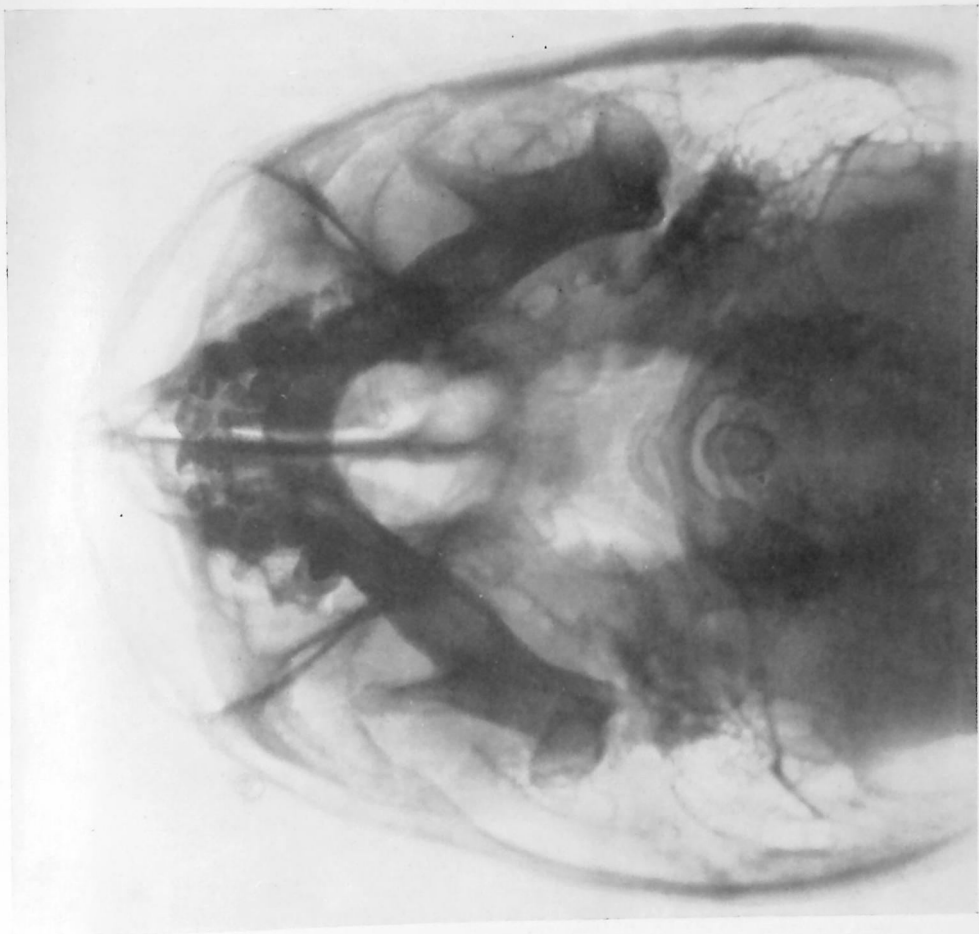


Planche 76-III. CRÂNE ET MASSIF FACIAL

Incidence de base (Hirtz)
(Adulte)

Position : vertex, menton, plaque.

Voir texte pages 255 et 258.

(Suite du texte de la page 255).

Dans la partie antérieure des sinus, se voit parfois le trou sous-orbitaire.

Arcade dentaire supérieure : les dents se projettent suivant des incidences différentes. Les incisives et canines forment une plage sombre et ronde, sans dédoublement de l'apex, du collet ou de la couronne, tandis que les molaires plus obliques sont vues plus ou moins en raccourci, mais avec leurs formes et leurs détails anatomiques. Les racines se profilent comme il vient d'être dit, dans l'aire des sinus maxillaires.

Os malaïres : à structure régulière et assez dense, prolongent, en dehors, les bords antérieurs et postérieurs des maxillaires supérieurs; leur extrémité externe se recourbe aussitôt en arrière, pour former l'arcade ou **apophyse zygomatique** dont la courbe régulière et nette se termine vis-à-vis des condyles du maxillaire inférieur; elle entoure la fosse temporale, dans laquelle se projettent l'apophyse coronoïde du maxillaire inférieur.

Maxillaire inférieur : est aisément reconnaissable avec son arcade dentaire, sa symphyse, ses branches horizontales, apophyses coronoïdes, échancrures sigmoïdes et condyles. Il est à remarquer combien les branches montantes se présentent en raccourci; les angles postérieurs du maxillaire se projettent exactement en dedans des condyles. Il ne faudrait pas prendre pour les angles du maxillaire, la partie bombée de la face inférieure située plus en avant et qui est en réalité la région de l'épine de Spix et les bords de l'ouverture postérieure du canal dentaire inférieur.

Grandes ailes du sphénoïde : montrent avec netteté leur bord antérieur; ce sont deux fines lignes sombres et symétriques, concaves en arrière, rasant ici l'extrémité de l'apophyse coronoïde du maxillaire inférieur. Elles se terminent en dehors dans la voûte crânienne.

Dans la concavité et en arrière de l'axe du maxillaire inférieur, s'étend la base du crâne proprement dite. Une ligne sombre en sépare tout d'abord d'avant en arrière la partie la plus antérieure, c'est la portion postérieure de la cloison des fosses nasales. Cette ligne présente un renflement dû au bec du sphénoïde et se continue en arrière dans le septum intersinusien, après avoir bifurqué d'un côté pour former la face antérieure du sphénoïde et du sinus sphénoïdal. La bifurcation de l'autre côté est ici moins accusée : question d'incidence ou d'épaisseur de cloison osseuse. Lorsqu'elles existent des 2 côtés, ces branches de bifurcation de la ligne médiane forment une sorte d'accent circonflexe.

Sinus sphénoïdaux : situés de part et d'autre du septum intersinusien, ont leur limite antérieure nette, anguleuse et plus claire, grâce aux prolongements ethmoïdaux ou plérygoïdaux plus arrondis; ils sont estompés en arrière, de par leur forme anatomique fuyant sous la selle turcique.

Apophyses ptérygoïdes : forment deux plages sombres irrégulières, parfois en étoile, entre la paroi externe des sinus sphénoïdaux, le maxillaire inférieur et les trous ovales.

Trous de la base du crâne : plusieurs trous ou canaux sont ici visibles : trous ovales, trous petits ronds, orifices internes des trompes d'Eustache, trous déchirés antérieurs, trous déchirés postérieurs, canaux carotidiens, etc.

Apophyse basilaire : particulièrement apparente grâce à la vaste tache claire arrondie formée par la projection de la cavité du pharynx.

Trou occipital : ne montre qu'un petit arc à double contour, à la partie postérieure de l'apophyse basilaire. Sa partie postérieure est à demi masquée par la colonne cervicale.

Pyramides pétreuses et mastoïdes : occupent les côtés de l'image crânienne, avec leur structure pneumatisée, claire en dehors, plus dense et plus serrée en dedans.

Atlas : bien reconnaissable avec son arc et son tubercule antérieur, ses masses latérales, son large trou vertébral, son arc postérieur.

Axis : présente son corps et son apophyse ontoïde vue en raccourci dans le canal vertébral de l'Atlas et le trou occipital superposés.

Plus en arrière, l'occipital est très assombri par la masse des muscles de la nuque et les corps vertébraux.

CRÂNE ET MASSIF FACIAL

Incidence de base (Hirtz)

(Adulte)

II. — Position : menton, vertex, plaque.

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Pour l'exécution de cette position, le sujet, couché dans le décubitus dorsal, doit poser son vertex sur la plaque horizontale. On pourra donc, ou bien lui soulever suffisamment les épaules et la région dorsale supérieure par des coussins, ou, ce qui est beaucoup plus pratique, le coucher tout entier, bien à plat sur la table. Les omoplates en touchant le bord. La tête, ainsi pendante hors l'extrémité de la table, repose tout naturellement par le vertex sur la plaque disposée au préalable sur une petite table ou un support élevé à la hauteur voulue.

En général, ce support est à une trentaine de centimètres au-dessous du niveau de la table.

La tête doit être immobilisée par des bandes de toile fendues, en déflexion maximum, la nuque pliée en arrière et la face postérieure de l'occipital rapprochée de la région inter scapulaire.

Le plan sagittal de la tête doit être rigoureusement perpendiculaire à la plaque.

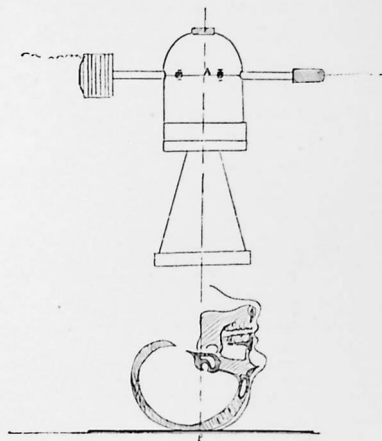
Point d'incidence :

Anatomique : ligne sagittale passant, de haut en bas, par le milieu de la région sous-maxillaire (à hauteur des angles postérieurs du maxillaire), le corps du sphénoïde et le vertex (bregma).

Sur le sujet : centrer au milieu de la région sous-maxillaire (niveau des angles postérieurs du maxillaire) en dirigeant le rayon normal vers le vertex; sa projection latérale passant en avant du conduit auditif externe.

Plaque : format 24 × 30 ou 30 × 40.

Rayon principal : comme pour l'incidence vertex-menton-plaque, il est parfois nécessaire de donner à l'ampoule et au cône localiseur une certaine obliquité pour permettre au rayon principal de passer par les repères anatomiques.



NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

L'aspect général de la planche 77-II est, au premier coup d'œil, très semblable à celui de la planche 75-III (page 257). On y retrouve, comme nous le dirons plus loin, les mêmes détails. Cependant, ces deux radiographies prises en positions diamétralement opposées — vertex-menton-plaque et menton-vertex-plaque — présentent plusieurs caractères différentiels.

Tout d'abord la déflexion de la tête en arrière étant plus facile dans cette position menton-vertex-plaque, le faisceau de rayons X a pu être presque normal à la plaque et le maxillaire inférieur a été projeté plus en avant; de même, les arcades zygomatiques ne sont plus recouvertes par la voûte crânienne et s'en détachent nettement de chaque côté.

Ce déplacement en avant de l'ombre de l'arc mandibulaire a eu pour résultat de dégager l'image des fosses nasales, de leur cloison et de leurs cornets et, par transparence, on aperçoit les cellules ethmoïdales presque dans leur totalité.

Les sinus sphénoïdaux sont vastes, bien nets, séparés par un septum interinsusien. La direction du faisceau de rayons X a projeté en raccourci toute la région basilaire à peine perceptible et l'on voit la partie postérieure des sinus sphénoïdaux proche du trou occipital. Il faut se rappeler ces déformations dues à l'incidence du faisceau radiographique et en tenir compte pour la lecture des clichés.

Les apophyses ptérygoïdes sont ici particulièrement visibles avec un aspect étoilé très net.

Les autres détails : voûte crânienne, portion antérieure des cavités orbitaires, maxillaires supérieurs et leurs sinus, maxillaire inférieur, arcades dentaires, sphénoïde, trous de la base du crâne, trou occipital, rochers et mastoïdes, colonne cervicale, sont presque identiques à ceux qui ont été décrits planche 76, page 255.

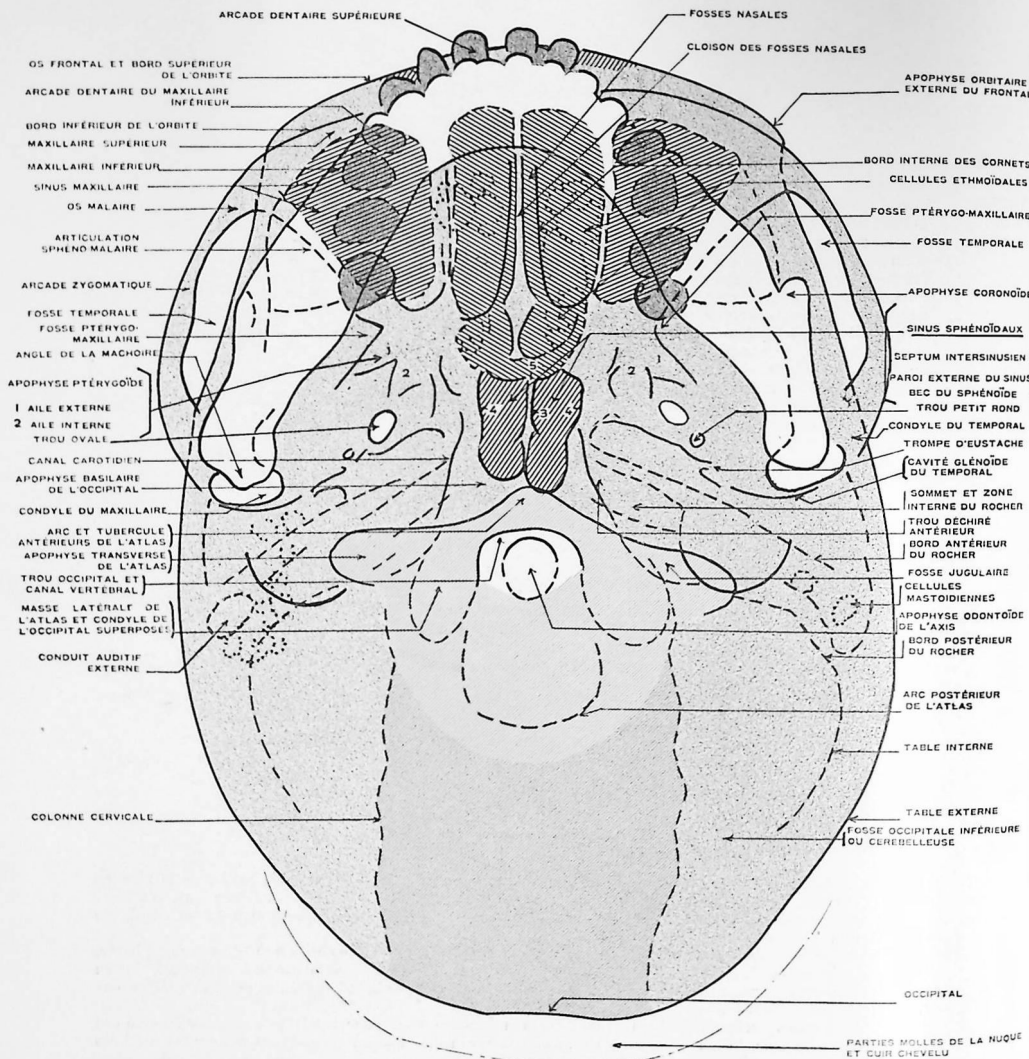


Planche 77-1. Schéma.



Planche 77-11. CRÂNE ET MASSIF FACIAL
Incidence de base (Hirtz). Position : menton, vertex, plaque (Adulte).

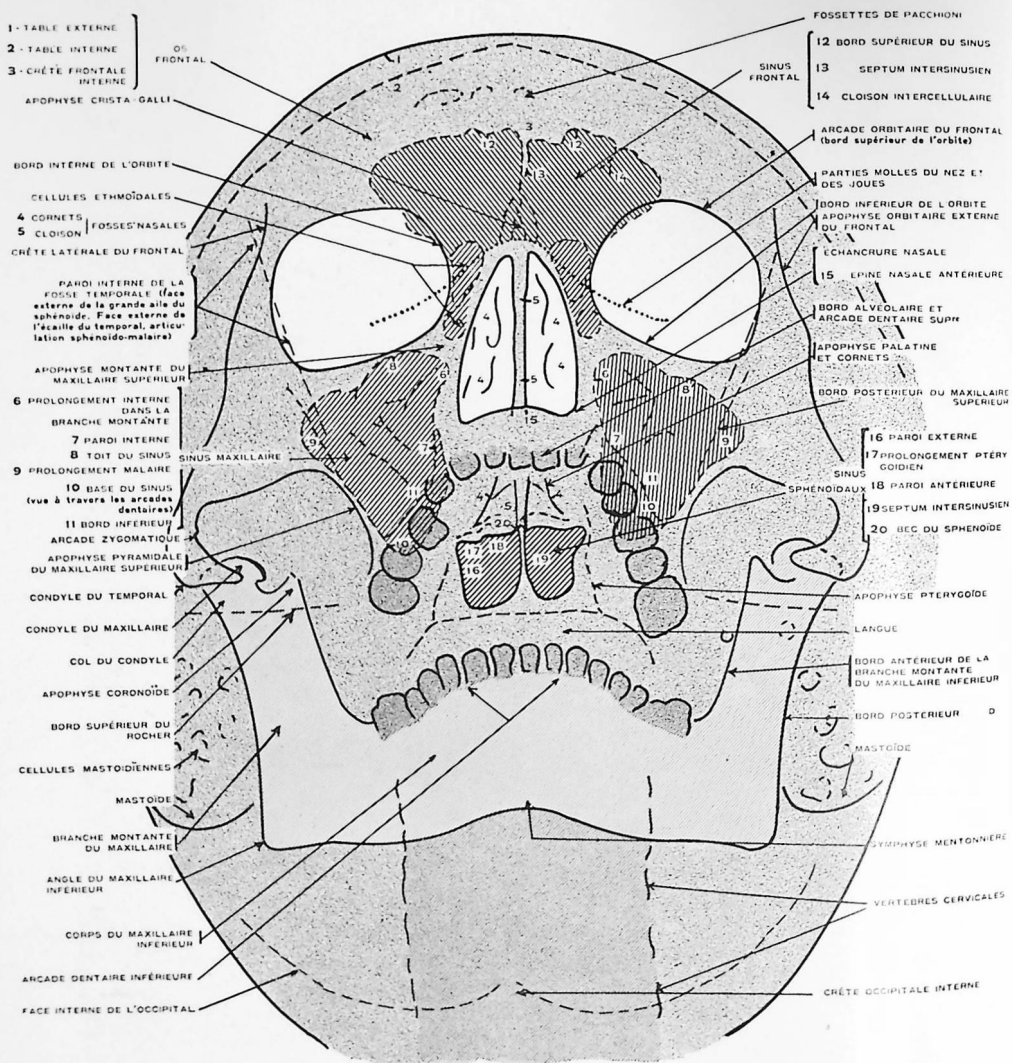


Planche 78-1. Schéma.



Planche 78-ii. **BASE DU CRÂNE - SINUS SPHÉNOÏDAL, MASSIF FACIAL**

Incidence de Surré et Meyer.

(Adulte)

Voir texte page 264.

Planche 78.

(Voir figures pages 262 et 263.)

BASE DU CRÂNE. SINUS SPHÉNOÏDAL

Massif facial.

Incidence de Surrel et Meyer.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Le sujet est dans le décubitus dorsal, couché sur une table permettant l'examen radioscopique de bas en haut. La région dorsale supérieure et les épaules sont soulevées par des coussins. La tête est en extension modérée, la nuque fléchie en arrière. La bouche ouverte au maximum est maintenue par un bouchon. A l'aide de l'écran radioscopique placé contre la face du sujet, on cherche la meilleure incidence pour faire projeter les sinus sphénoïdaux entre les bords des maxillaires inférieur et supérieur. La tête est immobilisée dans cette position favorable ; une plaque radiographique est substituée à l'écran.

Point d'incidence :

Le centrage se fait radioscopiquement, les points d'incidence sont variés. Cependant le faisceau de rayons X pénètre par la région occipito-pariétale (vertex) et passe entre les arcades dentaires, en traversant les sinus sphénoïdaux.

Rayon principal : perpendiculaire à la plaque.

Plaque : format 24×30.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Les sinus sphénoïdaux se projettent avec une grande netteté entre les arcades dentaires bordées en haut (en avant) par les fosses nasales dont on distingue la cloison et les cornets, en bas (en arrière) par l'image diffuse de la langue.

Ce procédé a l'avantage de présenter à la fois les images des sinus frontaux et maxillaires, ainsi que des cellules ethmoïdales (antérieures et postérieures) sur une seule épreuve.

Pour le reste des détails osseux de la face et du crâne, voir planche 71-III, dont la planche 78 se rapproche considérablement.

MAXILLAIRE SUPÉRIEUR ET ARCADE DENTAIRE SUPÉRIEURE

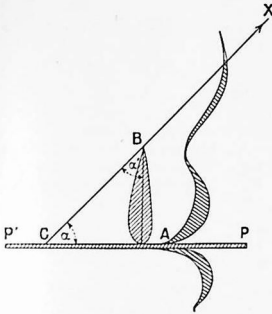
Méthode des émulsions intra-buccales.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : La radiographie des dents du maxillaire supérieur se fait par la méthode intra-buccale qui consiste à placer dans la bouche du sujet un film ou une plaque de petite dimension sur lesquels le faisceau de rayons X émis par l'ampoule projette l'image de la dent. Ce procédé, simple à l'énoncé, demande, dans la pratique, une technique d'exécution assez précise dont le principal objet est d'éviter la déformation de l'image de la dent par allongement de sa racine.

Deux méthodes répondent à ce desideratum : la projection horizontale sur plaque ou film et la méthode de Dieck.

1^o Méthode : Projection horizontale (méthode de J. Belot). Elle consiste à obtenir une projection horizontale du maxillaire et des dents sur une plaque de grandeur convenable mise à plat entre les dents du sujet, le côté de l'émulsion en contact avec les dents à examiner.



Supposons (Fig. a) que AB représente la dent et qu'elle soit sensiblement perpendiculaire (1) à la plaque radiographique PP' ; portons sur PP' une longueur AC égale à AB , puis réunissons les points CB et prolongeons cette ligne à l'infini. Si nous plaçons un foyer radiogène en un point quelconque de cette ligne CX , nous aurons sur la plaque PP' une image CA de la dent BA , en grandeur réelle. En effet, dans ces conditions, la dent elle-même et sa projection radiographique forment les 2 côtés d'un triangle rectangle dont l'hypoténuse (CB) fait avec les 2 côtés des angles égaux z et z' valant chacun 45° ; le triangle est donc isocèle et par suite la dent et son image sont égales en longueur.

Pour appliquer cette méthode, on introduit entre les dents du patient une petite plaque et on dispose le foyer de l'ampoule de façon que l'axe du faisceau réponde aux conditions énoncées; il devra être tangent à la pointe extrême de l'apex et rencontrer le plan de la plaque sous une incidence de 45° .

Si, au lieu de porter sur une dent, la recherche s'applique à l'ensemble du maxillaire, il est nécessaire de faire successivement 3 épreuves : une pour le groupe incisif, une autre pour chacun des groupes latéraux (voir figure c).

Pour rendre simple et presque automatique l'application de cette méthode, il existe un appareil spécial dit : indicateur d'incidence de J. Belot (voir figure b). Cet indicateur permet de déterminer immédiatement la situation du foyer radiogène pour une dent quelconque ou un groupe de dents; en plus il maintient le patient, la plaque et l'ampoule dans la position correcte. Il se compose essentiellement d'un embout (A) qui sert à fixer l'indicateur à l'ouverture de la cupule protectrice de l'ampoule, d'une couronne portant un dispositif pour décalage latéral V, et une tige extensible T, enfin d'un porte-plaque C maintenu par une mâchoire D.

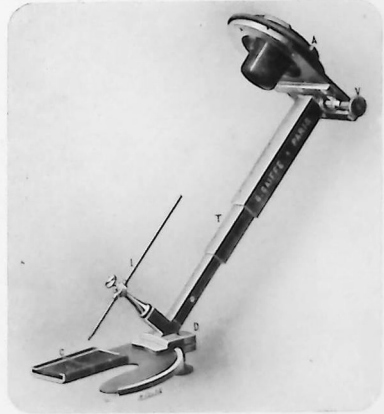


Fig. b. — Indicateur d'incidence (2).

(1) Souvent la dent n'est pas perpendiculaire au plan de la plaque; dans ce cas le rayon principal sera perpendiculaire à la bissectrice de l'angle que fait le plan principal de la dent avec celui de la plaque tout en passant par la région apicale.

(2) La pièce I est supprimée dans le dernier modèle. Elle ne servait qu'à matérialiser l'axe du faisceau de rayons X, et était retirée au moment de l'utilisation.

Pour faire une radiographie dentaire, on fixe l'indicateur d'incidence et on l'amène dans la position de la figure. Le sujet est assis (Fig. d), la tête immobilisée; on introduit le porte-plaque C chargé

de la plaque entre les dents du patient aussi horizontalement que possible, en faisant mouvoir le bras du pied-support d'ampoule. On peut aussi demander au sujet d'avancer la tête jusqu'à ce que le porte-plaque occupe la cavité buccale.

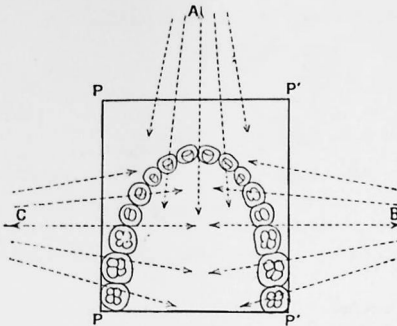


FIG. c. — Méthode de projection horizontale. — PP', la plaque; les points ACB indiquent les trois positions que doit occuper le focus, pour obtenir l'image des dents; A, région antérieure; C, région latérale gauche; B, région latérale dr.

Selon la région que l'on désire radiographier, le porte-plaque est laissé droit pour les incisives, ou tourné vers la droite ou vers la gauche pour les prémolaires ou les molaires.

Souvent le porte-plaque est supprimé et l'indicateur d'incidence ne sert que pour la recherche de l'incidence et la mise en place du sujet. On l'enlève au moment de la prise de la radiographie.

2^e Méthode de Dieck. Le film dentaire spécial est introduit dans la bouche et appliqué contre la table alvéolaire interne, bien en regard de la dent à radiographier. Il doit être suffisamment enfoncé pour que les deux extrémités de la dent puissent être projetées sur sa surface (Fig. f).

La contention du film est assurée par un doigt du sujet ou sa langue qui l'applique contre

le palais et la face interne de la dent. Il existe aussi des porte-films spéciaux.

Cette manœuvre de contention sera douce et la surface du film doit rester presque plane pour ne pas le froisser et faire apparaître au développement des taches blanches en lunule ou bien déterminer des déformations de l'image de la dent.

Le centrage de l'ampoule doit se faire en considérant :

1^o L'angle formé par la dent et le film dentaire et :

2^o La bissectrice de cet angle.

Le rayon principal doit être perpendiculaire à cette bissectrice.

Comme pour la projection horizontale, la radiographie par film intrabuccal doit être exécutée pour chaque dent ou groupe de dents : incisives, canines, molaires ou prémolaires, en plaçant le film dans la bouche à l'endroit voulu et en dirigeant l'axe du faisceau, suivant le principe ci-dessus énoncé (Fig. e, f, g, h).

NOTE OSTÉOLOGIQUE

Maxillaire :

Sur ces radiographies le rebord alvéolaire du maxillaire supérieur se présente avec : des alvéoles dans lesquelles sont implantées les dents, alvéoles uniloculaires pour les dents à racine unique et multiloculaires pour les dents à racines multiples.

Entre l'alvéole et la racine se voit un mince espace clair, occupé par le ligament alvéolo-dentaire : c'est l'articulation alvéolo-dentaire. Cet espace clair est régulier; normalement il coiffe exactement la racine, bien parallèlement à son extrémité.

Entre les alvéoles, s'étendent les cloisons inter-alvéolaires qui se présentent sous l'aspect d'un fin réseau osseux régulier.

(Voir la suite du texte page 270).

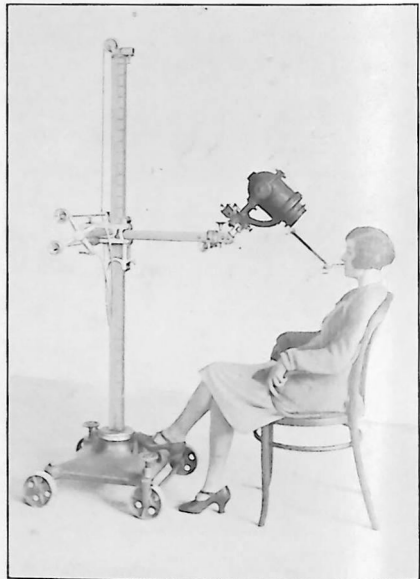


FIG. d. — Indicateur d'incidence en place.

MÉTHODE DU FILM INTRABUCCAL. MAXILLAIRE SUPÉRIEUR

Incisives. Canines. Prémolaires.

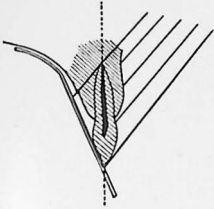


FIG. e. — L'ampoule est trop haute, le faisceau de RX trop oblique. L'image de la dent est raccourcie.

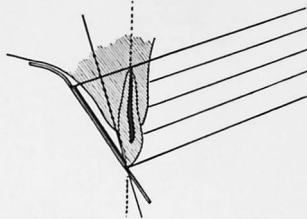


FIG. f. — Position correcte de l'ampoule. L'image de la dent est projetée sans être sensiblement agrandie ni déformée.

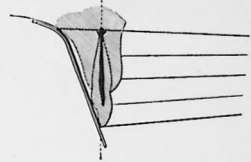


FIG. g. — L'ampoule est trop basse, le faisceau perpendiculaire à l'axe de la dent. L'image projetée sur le film est allongée, déformée, souvent privée de son apex.

Molaires.

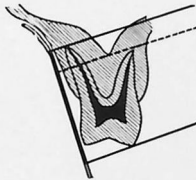
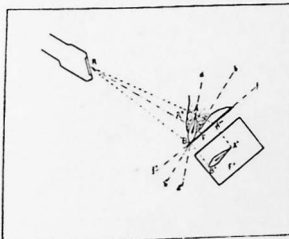
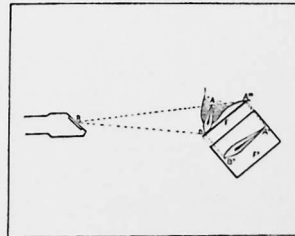


FIG. h. — Position correcte de l'ampoule. L'image de la dent est projetée sans être sensiblement agrandie ni déformée.

CONSTRUCTION GÉOMÉTRIQUE DE LA PROJECTION RADIOGRAPHIQUE



L'ampoule est correctement placée. La dent AB se projette en vraie grandeur $A'B'$ sur le film F . Le rayon principal R' est perpendiculaire à la bissectrice $b'b'$ de l'angle fait par le plan de la dent $d'd'$ et le plan du film F .



L'ampoule est placée trop bas. La dent AB se projette allongée $A'B'$ sur le film F .

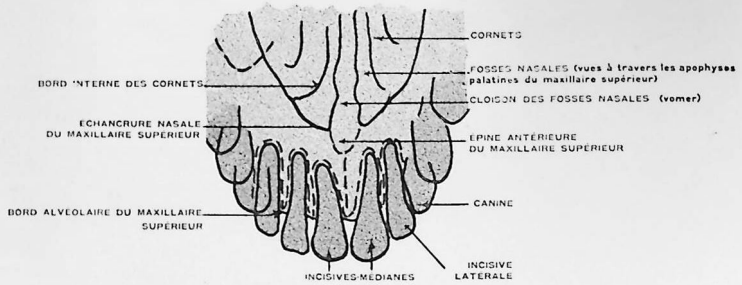


Planche 79-1. Schéma.

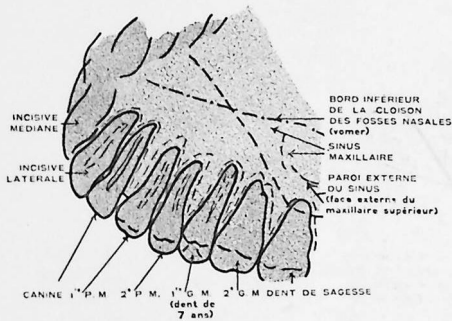


Planche 80-1. Schéma.

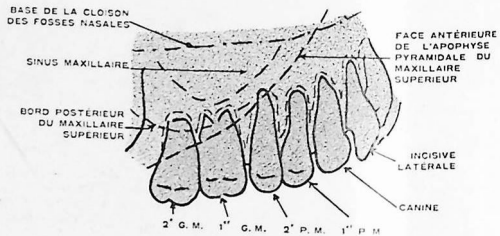


Planche 81-1. Schéma.

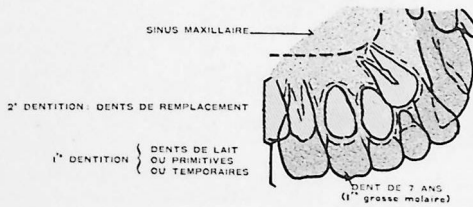


Planche 83-1. Schéma.

MAXILLAIRE SUPÉRIEUR ET ARCADE DENTAIRE SUPÉRIEURE



Planche 79-II.
INCISIVES
(Adults)



Planche 80-II.
CANINES, PRÉMO LAIRES
ET MO LAIRES DROITES
(Adulte)



Planche 81-II.
CANINES, PRÉMO LAIRES
ET MO LAIRES GAUCHES
(Adulte)



Planche 82-II.
INCISIVES
SUPÉRIEURES
(Enfant)

Les quatre incisives centrales sont permanentes. Mais les canines permanentes chassent les temporaires.



Planche 84-II.
CANINES ET INCISIVES
(Agrandies)

L'apex de la racine de la canine a été réséquée chirurgicalement ; la cavité pulpaire et le canal de la racine sont obturés par un ciment opaque.



Planche 83-II.
CANINES
ET PRÉMO LAIRES
(Enfant)

Les dents permanentes sont dans leur sac derrière les temporaires. Les racines des temporaires sont en partie résorbées.

(Suite du texte de la page 266).

Dents :

Formule dentaire de l'adulte. Dents permanentes.

$$\left. \begin{array}{l} \text{Mâchoire supérieure} \\ \text{Mâchoire inférieure} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{molaires } \frac{3}{3} \quad \text{prémolaires } \frac{2}{2} \quad \text{canines } \frac{1}{1} \quad \text{incisives } \frac{2}{2} = \frac{8}{8} \end{array} \left\{ 16 \times 2 = 32. \right.$$

Chaque dent possède : une partie extra-alvéolaire : la couronne ou corps de la dent.
une partie intra-alvéolaire : la racine.
une portion plus ou moins rétrécie unissant la couronne à la racine : le collet.
une cavité centrale : cavité pulpaire et canal de la racine.

La couronne a une forme variable suivant le groupe dentaire (voir ci-dessous).

Le collet est nettement délimité du côté de la couronne; il l'est moins vers la racine.

La racine simple ou multiple (voir ci-dessous) a une forme générale conique. Son extrémité ou apex est percée d'un trou par où pénètrent les vaisseaux et nerfs dentaires. Cette ouverture de la racine est sur le cliché plus étroite chez l'adulte que chez l'adolescent ou l'enfant.

PLANCHE 79-II.

Incisives supérieures : se distinguent en incisives internes ou moyennes et incisives externes ou latérales.

Couronne : en biseau, ayant une base (vers le collet), un sommet ou bord libre ou triturant et quatre faces : antérieure convexe, postérieure concave, latérales.

Racine : unique, presque rectiligne, conique, à extrémité un peu arrondie.

Dans le haut du cliché se distinguent : les fosses nasales (cloison, cornets) et une partie du sinus maxillaire.

PLANCHES 80-81-II.

Canines supérieures : sont un peu plus grosses que les canines inférieures.

Couronne : conoïde, à quatre faces : deux latérales, une antérieure convexe et une postérieure concave.

Racine : unique, volumineuse, soulevant la face externe du maxillaire supérieur au niveau de la bosse canine.

Prémolaires : se distinguent en 1^{re} et 2^e de chaque côté.

Couronne : a quatre faces : antérieure, postérieure, externe et interne et une face triturante bi-cuspidée.

Racine : généralement unique (rarement bifurquée à son sommet). Les prémolaires supérieures ont plus de tendance à bifurquer que celles du bas.

Molaires : ou grosses molaires : 3 de chaque côté : une 1^{re}, dite dent de 7 ans, une 2^e et une 3^e dite dent de sagesse ; les molaires supérieures sont généralement un peu moins grosses que les inférieures.

Couronne : a quatre faces : antérieure et postérieure planes, externe et interne convexes et une face triturante multi-cuspidée (de 3 à 5 cuspidés, généralement 4).

Racines : toujours multiples ; 2, 3 généralement, parfois 4, parallèles ou plus ou moins divergentes (dents variées). La visibilité des racines des molaires sur le cliché est souvent troublée par la superposition de l'image de l'apophyse pyramidale du maxillaire supérieur, celle du sinus maxillaire ou de l'arcade zygomatique.

Fréquemment l'apex de ces racines se projette également dans la clarté du sinus maxillaire. Il faut prendre garde à cet aspect dû à l'incidence et ne pas prendre la clarté du sinus pour une lésion périapicale (kyste).

PLANCHE 84-II.

Radiographie dentaire prise par la méthode intrabuccale et agrandie, pour en montrer les détails (voir page 269).

PLANCHES 82 et 83-II.

Incisives, canines, molaires (Enfant).

Les incisives permanentes sont en place. Les dents temporaires voisines, canines et prémolaires, sont à des périodes variables de leur évolution (voir page 269).

Formule dentaire de l'enfant. Dents temporaires.

$$\left. \begin{array}{l} \text{Mâchoire supérieure} \\ \text{Mâchoire inférieure} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Molaires } \frac{2}{2} \quad \text{canines } \frac{1}{1} \quad \text{incisives } \frac{2}{2} = \frac{5}{5} \end{array} \left\{ 10 \times 2 = 20. \right.$$

MAXILLAIRE INFÉRIEUR ET ARCADE DENTAIRE INFÉRIEURE

(Adulte)

Deux méthodes existent pour faire des radiographies du maxillaire inférieur (branches horizontale et ascendante) et de ses dents :

La méthode dite des émulsions extra-buccales ou de dédoublement et celle des émulsions intra-buccales.

1^o **Méthode des émulsions extra-buccales** : elle consiste essentiellement à déplacer le foyer radiogène de telle sorte qu'il ne réponde plus au centre de la région à radiographier et à remplacer l'incidence normale par une incidence très oblique. La figure *a* fera facilement comprendre le principe de cette méthode.

1^o Le maxillaire inférieur, comme le supérieur, affecte dans son ensemble la forme d'un fer à cheval.

2^o En portant le focus au point A, on voit par la construction qu'une grande partie de la branche G se projette sur la plaque en NO, sans superposition de la branche D, dont l'image se fait en MN.

On peut d'une part rapprocher l'ampoule de la plaque et, d'autre part, incliner le focus de telle sorte que l'obliquité du faisceau de rayons X soit plus marquée par rapport à la plaque. L'axe du faisceau fait ainsi avec le plan de la plaque un angle (α) plus petit que l'angle droit.

Par cet artifice l'image de G se projette sur la plaque, tandis que celle de la branche D file en avant ; seule la région antérieure du maxillaire présente, partiellement du reste, une image confuse. On peut encore améliorer le résultat en déplaçant le foyer radiogène sur un plan perpendiculaire à celui de la figure.

Ainsi, grâce au choix judicieux de l'incidence, il devient possible de dissocier en partie l'image radiographique des maxillaires et des dents.

L'application à la pratique de ces considérations géométriques se réalise de la façon suivante :

Le sujet est couché, de profil, sur une table garnie de telle façon que l'épaule vienne se loger dans une cavité appropriée ; ce dispositif permet au cou, à la joue et au maxillaire considéré de reposer sur le plan de la table. Sous la joue et le cou on glisse une planchette montée sur deux supports ; elle est destinée à fournir un appui à la tête. La hauteur de cet appui peut être appropriée à la conformation du sujet, grâce aux variations de longueur que l'on donne aux supports. On dispose l'ensemble de telle sorte que le cou repose franchement sur la planchette et que la tête, au lieu d'être horizontale, fléchisse sur l'épaule correspondant au côté exploré. En un mot, la tête s'appuie sur un petit plan incliné (voir page 25) dont la partie haute est en contact avec l'épaule. Cette inclinaison facilite le dédoublement des images.

On prie le patient de porter la tête en arrière, de la mettre en hyperextension ; cette position écarte le menton de la face antérieure du thorax et rend plus facile l'application des incidences obliques. Enfin la tête est maintenue à l'aide d'une bande de Robinson tendue par deux poids.

Le malade étant immobilisé dans cette position, on s'assure que les branches montante et horizontale du maxillaire inférieur s'appuient très exactement sur la plaque ; il ne reste plus qu'à choisir l'incidence appropriée aux recherches que l'on veut effectuer.

Lorsque la radiographie doit porter sur la branche montante et particulièrement sur l'angle qu'elle forme avec la branche horizontale, l'ampoule est placée de telle sorte que le rayon normal au plan horizontal passe au-dessous et légèrement en arrière de l'oreille ; puis le localisateur est approché aussi près que possible du sujet, ou du moins autant que la saillie de l'épaule permet de le faire. Dans ces conditions, le maxillaire qui repose sur la plaque se projette sur elle presque sans déformation, tandis que celui du côté opposé va se projeter en avant et au-dessus du précédent. On obtient toujours ainsi les détails de la branche montante ; souvent l'image de la branche horizontale est troublée en partie par celle du côté opposé ; le dédoublement n'est pas complet. Il arrive aussi quelquefois que l'ombre de la colonne vertébrale vienne se confondre avec l'angle externe du maxillaire inférieur ; cette superposition n'a, du reste, aucun inconvénient.

Il est possible d'obtenir une séparation plus complète des images, en ayant recours à une incidence plus oblique, mais c'est au prix de déformations plus accusées de l'image du maxillaire considéré. Il suffit de placer l'ampoule presque au-dessus et légèrement en arrière de l'épaule, de l'incliner de telle sorte que le rayon axial, qui, précédemment, était presque perpendiculaire au plan horizontal, l'attaque obliquement, en passant au-dessous du maxillaire opposé. En ce cas, le plus grande partie du faisceau passe entre les maxillaires. On comprend qu'ainsi l'image du maxillaire le plus éloigné de la plaque se projette en avant et au-dessus de celle

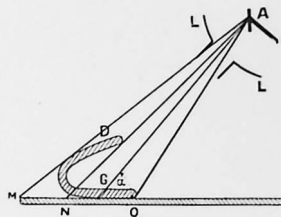


FIG. a. — Méthode des émulsions extra-buccales.

(Voir suite du texte page 274.)

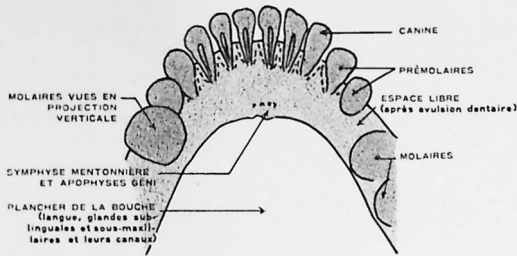


Planche 86-1.
Schéma.

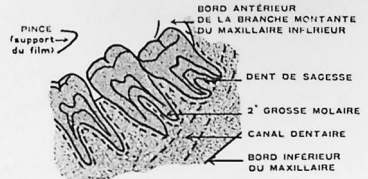


Planche 86 bis-1.
Schéma.

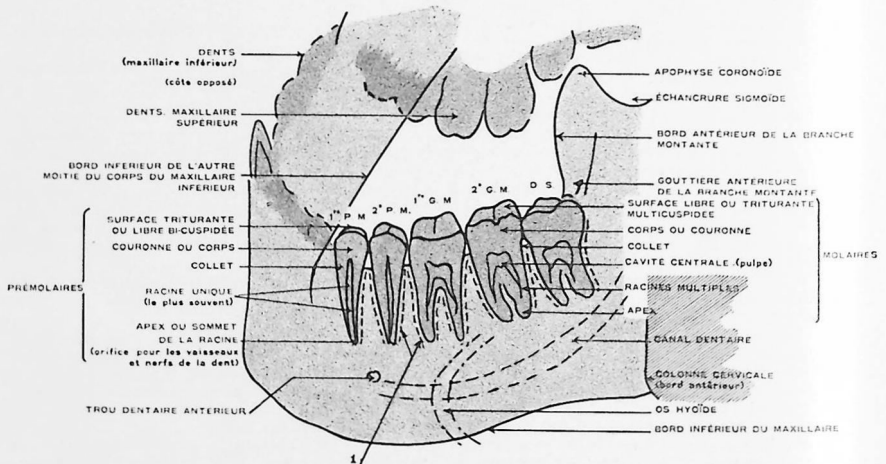


Planche 87-1. Schéma.

Note 1. Articulations alvéolo-dentaires.

Abréviations employées : 1^{re} P. M. : 1^{re} prémolaire. | 1^{re} G. M. : 1^{re} grosse molaire. | D. S. : dent de sagesse.
2^e P. M. : 2^e prémo'aire. | 2^e G. M. : 2^e grosse molaire.

MAXILLAIRE INFÉRIEUR



Planche 85-II. CANINE ET PRÉMOLAIRES

(Enfant)

Dents permanentes dans leur sac, au-dessous des temporaires.



Planche 86-II. INCISIVES, CANINES, PRÉMOLAIRES
(Adulte)

Plancher de la bouche. Région de la symphyse mentonnière et des glandes sublinguales.



Planche 86 bis-II. MOLAIRES ET DENTS DE SAGESSE

(Adulte)

Dent de sagesse ayant terminé son évolution et dont la couronne apparaît dans la partie inférieure de la gouttière du bord antérieur de la branche montante.



Planche 86 ter-II. INCISIVES



Planche 87-II. PROCÉDÉ DES ÉMULSIONS EXTRA-BUCCALES

Branche horizontale et branche montante droites. La branche montante et la branche horizontale, au contact de la plaque, sont nettement visibles. On distingue sans superposition : les prémolaires, molaires et dent de sagesse, le canal et le trou dentaire antérieur. Le maxillaire gauche est rejeté en haut et en avant.

(Suite du texte de la page 271.)

du maxillaire qui touche la plaque. L'image de ce dernier apparaît un peu agrandie et déformée mais montre, sans la moindre superposition, les dents et les détails de structure depuis le condyle articulaire jusqu'au niveau des prémolaires. On peut, non seulement résoudre tous les problèmes que pose la dent de sagesse, mais encore reconnaître l'état du maxillaire ; sur certaines épreuves, on voit même nettement tous les détails de structure osseuse, le trou et le canal dentaires.

- 2° **Méthode de la plaque intra-buccale** : projection horizontale. L'opération de l'introduction de l'indicateur d'incidence est exécutée comme il a été dit page 265 pour le maxillaire supérieur, mais le système est renversé, l'ampoule est placée au-dessous du plancher buccal et l'émulsion de la plaque repose sur la face triturante des dents inférieures.

Trois épreuves sont également nécessaires : une antérieure et deux latérales.

- 3° **Méthode du film intra-buccal : méthode de Dieck** : le patient est dans le décubitus dorsal, la tête maintenue par des coussins. Le petit film est enfoncé aussi profondément que possible le long du rebord alvéolaire et de la face interne du maxillaire inférieur (fig. b, c, d).

Il faut que l'ampoule soit très abaissée et que le rayon principal soit relevé vers le haut (fig. c), surtout pour les incisives inférieures où le point d'incidence est le menton.

Veiller à ce que les extrémités de l'ampoule soient suffisamment éloignées du sujet.

Coupes du maxillaire inférieur. Région des incisives.

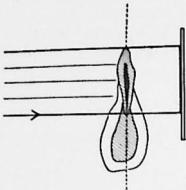


FIG. b. — Position idéale. Généralement difficile à prendre, le bord inférieur du petit film intra-buccal étant bloqué par le plancher de la bouche.

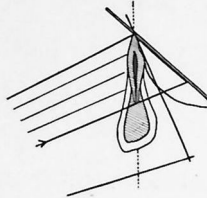


FIG. c. — Bonne position. Le film intra-buccal est légèrement oblique, son bord inférieur reposant sur le plancher buccal, l'ampoule est abaissée et inclinée. L'image de la dent n'est pas sensiblement déformée.

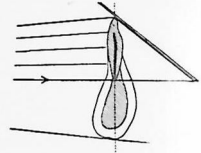


FIG. d. — Mauvaise position. Le film intra-buccal est trop oblique, le faisceau de R X perpendiculaire à l'axe de la dent; l'ampoule n'est pas assez abaissée. L'image de la dent est agrandie et déformée, souvent privée de son apex.

NOTE OSTÉOLOGIQUE

Pour la forme des dents, leur position, etc., voir page 270 (arcade dentaire supérieure) et voir aussi page 273 les notes placées sous chacune des figures.

IV

COLONNE VERTÉBRALE

ATLAS ET AXIS

C. I et C. II

Radiographie de face. transbuccale ou intermaxillaire.

Région sous-occipitale au contact de la plaque.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE (1) : Le sujet est dans le décubitus dorsal ; le dos et les épaules sont à plat sur la table, le cou allongé, bien droit si possible, sans flexion en avant ou en arrière ; la cassette porte-plaque est glissée sous la nuque et la tête dont le plan sagittal antéro-postérieur ou naso-occipital lui est bien perpendiculaire.

La bouche est ouverte au maximum et ainsi maintenue par un bouchon de liège glissé entre les arcades dentaires, vers les molaires.

Un double écueil est à éviter pour la mise en place du sujet :

C'est, d'une part, la flexion du cou en arrière qui abaisse l'occipital et le fait se projeter sur les vertèbres cervicales supérieures.

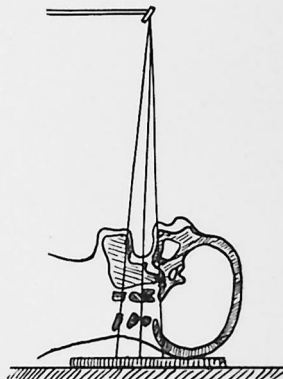
C'est aussi la flexion du cou en avant qui fait remonter l'occipital, mais abaisse l'arcade dentaire supérieure qui vient, à son tour, masquer partiellement l'atlas et souvent l'axis.

D'une façon générale, c'est la face postérieure de l'occipital, entourant l'inion, qui doit être au contact de la cassette porte-plaque et non celle qui est proche de la suture occipito-pariétale.

Une excellente précaution est de palper la région occipitale, avant de placer le sujet et de se rendre compte si cet os est plus ou moins bombé ou plat. Il existe en effet des différences anatomiques assez grandes : certains sujets, à occipital peu saillant vers le bas, sont plus faciles à placer que d'autres.

Donc, repérer la voussure occipitale en arrière et le bord inférieur des incisives supérieures et placer la tête de telle façon que la verticale tombant au milieu de la plaque et passant à quelques millimètres au-dessous de ces deux repères traverse l'atlas, à peu près en son milieu et le dégage des ombres parasites (Voir figure ci-contre).

L'immobilisation de la tête est réalisée par des bandes de toiles fendues l'encerclant et tendues par des poids et des sacs de sable, disposés latéralement. La radiographie doit être prise en apnée.



Point d'incidence :

Anatomique : milieu de l'arc antérieur de l'atlas et du corps de l'apophyse odontoïde de l'axis.

Sur le sujet : comme il vient d'être dit, le rayon principal, normal à la plaque, est parallèle à la surface de mastication de l'arcade dentaire supérieure et rase le bord inférieur des incisives supérieures et la face inférieure de l'occipital.

Rayon principal : perpendiculaire à la plaque.

Plaque : format 18×24.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Atlas : est au point de vue anatomique essentiellement constitué par deux masses latérales réunies entre elles en avant et en arrière par un arc antérieur et un arc postérieur. Deux prolongements horizontaux se détachent de ses masses latérales ; les apophyses transverses non bifurquées, sans gouttière transversaire,

(1) Il est parfois conseillé d'examiner l'atlas et l'axis en position de Hirtz. C'est évidemment un excellent procédé pour en obtenir une image sous une autre incidence ; malheureusement, cette méthode est impossible chaque fois que l'atlas et l'axis sont lésés et par conséquent intéressants.

(Voir suite du texte page 280.)

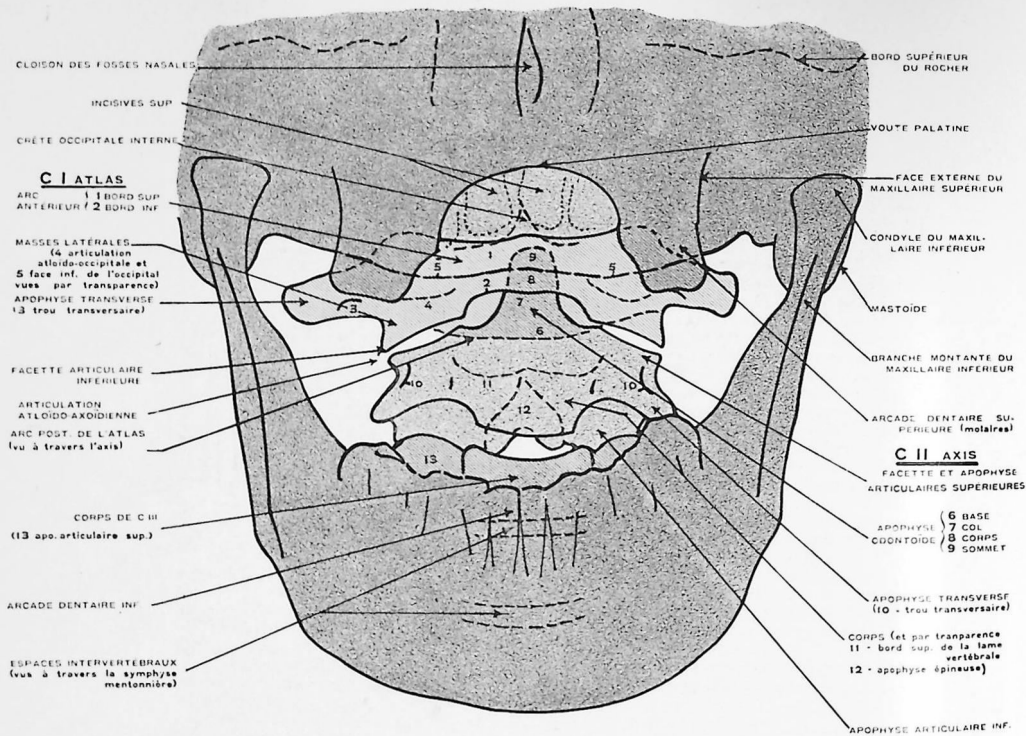


Planche 88-i. Schéma.



Planche 88-ii. ATLAS ET AXIS. C. I et C. II
Radiographie de face, transbuccale et intermaxillaire.
Région sous-occipitale au contact de la plaque.
(Adulte).

Voir texte pages 277 et 280.

(Suite du texte de la page 277.)

et percées à leur base d'un trou assez large, trou transversaire. Les masses latérales et les arcs circonscrivent le trou rachidien.

Masses latérales : sont visibles ici dans leur presque totalité, leur face supérieure se confond seule avec la face inférieure de l'occipital. Leur face inférieure bien nette porte les facettes pour l'axis. Par transparence à travers ces masses, on aperçoit les cavités glénoïdes de la face supérieure, pour les condyles occipitaux.

Apophyses transverses : s'étendent des 2 côtés, hors des masses latérales; leur base et une partie de leur face supérieure est masquée par la partie postérieure des arcades dentaires supérieures (grosses molaires, dents de sagesse), mais leurs extrémités sont visibles à quelques millimètres des branches montantes des maxillaires inférieurs; le trou transversaire n'est pas visible sous cette incidence.

Noter la forme arquée, à concavité inférieure, de ces apophyses.

Arc antérieur : visible, se superposant aux deux masses latérales, à l'apophyse odontoïde de l'axis et à l'articulation atloïdo-axoïdienne. La partie la plus large de cet arc, en regard du corps de l'apophyse odontoïde de l'axis, correspond au tubercule antérieur de l'atlas.

Arc postérieur : surtout visible par transparence avec son tubercule postérieur à travers la base de l'apophyse odontoïde.

Trou rachidien : ne montre ici que sa portion antérieure pour l'articulation atloïdo-odontoïdienne. La portion médullaire n'est pas distincte sous cette incidence.

Axis : a le type des vertèbres cervicales : un corps, 2 apophyses transverses, 2 apophyses articulaires, 2 lames, 2 pédicules, une apophyse épineuse, un trou rachidien (non visible sous cette incidence).

Corps : bien visible ici tout entier; sa face supérieure est surmontée de l'apophyse odontoïde dont on distingue la base, le col, le corps. Le sommet est masqué en partie par l'occipital (région de la crête occipitale interne) et le maxillaire supérieur (arcade dentaire). La face inférieure de l'axis se superpose en partie à l'apophyse épineuse; elle est limitée latéralement par les faces latérales obliques.

Apophyses transverses : sont courtes et dirigées obliquement de haut en bas et de dedans en dehors. L'extrémité de leur image touche celle des molaires inférieures.

Apophyses articulaires: les supérieures, à face supérieure plate pour l'atlas, sont très nettes; les apophyses articulaires inférieures, à faces articulaires obliques dirigées en avant, sont visibles en dedans de la silhouette des molaires.

Lames vertébrales : visibles en haut par transparence à travers le corps de l'axis, en dehors de lui, et en bas, entre les apophyses articulaires et l'apophyse épineuse.

Pédicules : peu visibles, entre les lames et les apophyses articulaires.

Apophyse épineuse : bi-tuberculeuse, nettement silhouettée en forme de croissant à concavité inférieure est vue par transparence, à travers la moitié inférieure du corps vertébral.

Dans le haut du cliché se dessine la partie inférieure du massif facial (fosses nasales, sinus maxillaires, arcade dentaire supérieure), la base du crâne (rochers, mastoïdes) et l'occipital.

Dans la partie inférieure du cliché, le maxillaire inférieur apparaît avec ses détails connus : corps, branches montantes, arcade dentaire. Remarquer, au niveau de la symphyse mentonnière, les bandes claires transversales des espaces intervertébraux cervicaux.

Planche 89.

(Voir figures pages 282 et 283.)

ATLAS ET AXIS

C. I et C. II.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : conforme en tous points à ce qui a été dit pour la planche 88.
page 277.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Atlas : ne montre guère ici que la moitié inférieure de ses masses latérales et la partie médiane de son arc postérieur, le reste de l'os étant masqué par l'occipital et l'arcade dentaire supérieure par suite d'une incidence moins favorable que pour la planche 88.

Axis : image comparable à celle décrite planche 88.

Cette planche est destinée à montrer les surfaces articulaires de l'articulation atloïdo-axoïdienne, particulièrement nettes et à attirer l'attention sur les difficultés d'incidence que l'on rencontre pour faire du premier coup une bonne radiographie de cette région; il est souvent utile de faire un centrage radioscopique préalable.

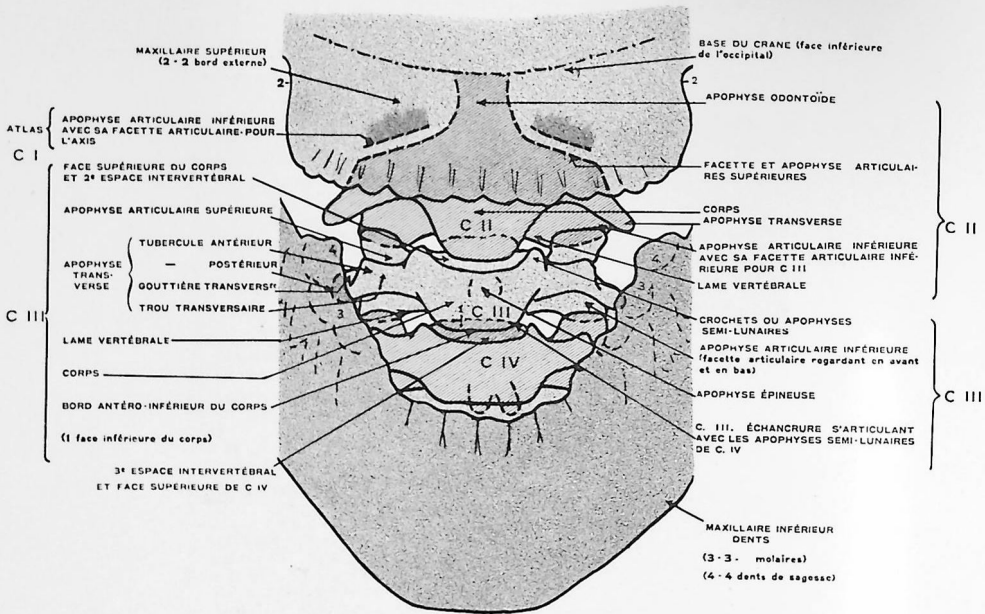


Planche 90-1. Schéma.



Planche 90-II. TROISIÈME VERTÈBRE CERVICALE. C. III
Radiographie de face, transbuccale ou intermaxillaire.
Région sous-occipitale au contact de la plaque.
(Adulte)

Voir texte page 286.

TROISIÈME VERTÈBRE CERVICALE

C. III

Radiographie de face, transbuccale ou intermaxillaire.

Région sous-occipitale au contact de la plaque.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Comme le montreront les planches suivantes, 91 et 92, il est extrêmement fréquent de ne pas obtenir d'image complète de C. III sur les radiographies de face de colonne cervicale moyenne et inférieure.

Généralement cette vertèbre C. III n'est indiquée que par le bord inférieur de son corps, de ses lames vertébrales et ses apophyses articulaires inférieures. Tout le reste du corps et des lames, les apophyses articulaires supérieures et transverses sont masqués par l'opacité des masses musculaires de la nuque, par l'occipital et parfois par le maxillaire inférieur, chez les sujets à cou court et à occipital bombé.

Or il est très facile d'obtenir d'excellentes vues de C. III en utilisant une technique radiographique très proche de celle qui a été indiquée pour C. I et C. II. La réalisation en est même généralement beaucoup plus aisée, la projection de l'occipital ou celle des arcades dentaires supérieures étant, pour cette recherche, beaucoup plus facile à éviter.

Le sujet est couché dans le décubitus dorsal, le cou bien droit; la tête repose par la région occipitale, proche de l'inion, sur la partie supérieure de la cassette porte-plaque glissée au préalable sous la nuque.

La tête, ayant son plan sagittal antéro-postérieur bien perpendiculaire à la plaque, doit être très légèrement fléchie en avant, de façon à faire remonter en arrière l'occipital, tout en abaissant légèrement l'arcade dentaire supérieure.

La bouche est ouverte au maximum et ainsi maintenue par un bouchon placé entre les molaires supérieures et inférieures.

La tête est immobilisée par des bandes fendues, tendues par des poids ou des sacs de sable disposés latéralement.

Point d'incidence :

Anatomique : corps de C. III bien dégagé des ombres des arcades dentaires supérieure et inférieure et de l'occipital.

Sur le sujet : après avoir palpé la rotondité de l'occipital, on place la tête du sujet de telle façon que le rayon principal rasant le bord libre des incisives supérieures, tombe en arrière à 3 ou 4 doigts au-dessous de l'inion.

Rayon principal : perpendiculaire à la plaque.

Plaque : format 18×24 ou 24×30.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

La partie supérieure du cliché est occupée par l'ombre assez opaque du rebord alvéolaire et de l'arcade dentaire du maxillaire supérieur.

Atlas : est masqué presque en totalité par cette ombre.

Articulation atloïdo-axoïdienne : encore assez nettement visible, à travers le maxillaire supérieur, avec ses espaces obliques, de chaque côté de l'apophyse odontoïde de l'axis.

Axis : moitié supérieure visible par transparence à travers les incisives supérieures. On voit cependant nettement l'apophyse odontoïde presque entière et les apophyses articulaires supérieures.

Ses apophyses articulaires inférieures sont extrêmement nettes avec leurs faces articulaires pour C. III. Ses apophyses transverses et le bord inférieur des lames vertébrales sont bien visibles.

C. III : est visible presque en totalité : corps vertébral, apophyses transverses et épineuse, apophyses articulaires, lames, pédicules ; seul le trou vertébral n'est pas visible sous cette incidence.

Corps vertébral : face supérieure légèrement concave, limitée à ses extrémités latérales par les petites saillies dites crochets ou apophyses semi-lunaires. La face inférieure plane présente à ses deux extrémités latérales 2 petites échancrures se projetant sous l'aspect de méplats, pour s'articuler avec les crochets ou apophyses semi-lunaires de la face supérieure de C. IV.

Apophyses transverses : sont nettement dessinées avec leurs tubercules antérieurs et postérieurs et la gouttière transversaire. Le trou transversaire n'est pas visible, on en distingue cependant les contours inférieurs.

Apophyses articulaires : également bien nettes, se superposent partiellement aux apophyses articulaires inférieures et supérieures de C. II et C. IV.

Lames vertébrales : s'étendent entre les apophyses articulaires et l'apophyse épineuse.

Apophyse épineuse : projette son sommet, bi-tuberculeux, à travers le corps vertébral.

Pédicules : sont visibles partiellement à la base des apophyses transverses et se présentent sous l'aspect de 2 petits croissants, un peu plus opaques, à concavité externe.

C. IV : est la répétition de C. III avec les mêmes détails osseux. Les crochets de la face supérieure sont ici particulièrement nets.

La partie moyenne et inférieure du cliché est occupée par les branches horizontales du maxillaire inférieur qui masque C. V, C. VI et C. VII. Dans le bas de la planche, se distingue D. I et D. II, la 1^{re} et la 2^e côte.

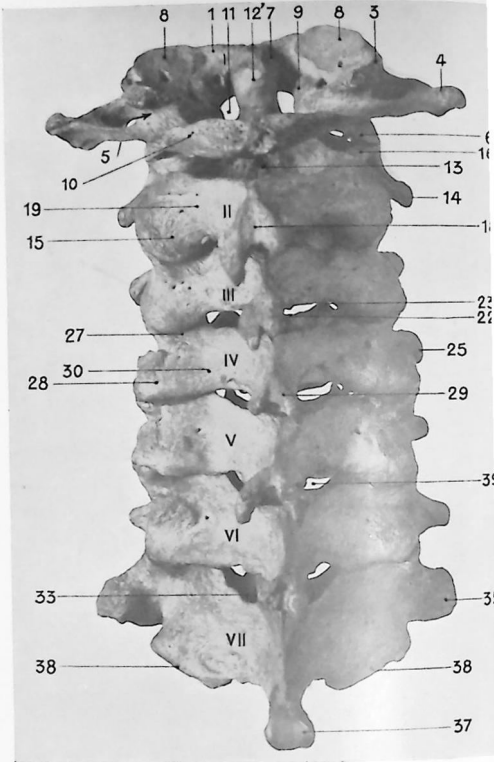
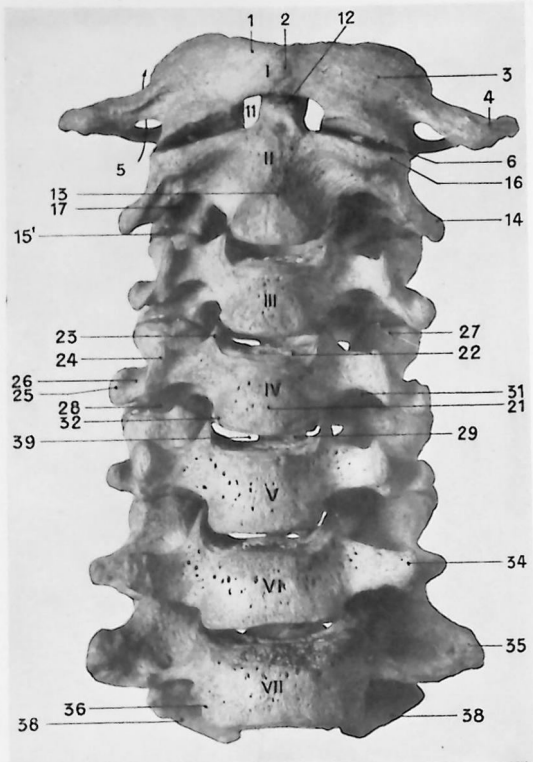


Planche 91-I ET II. COLONNE CERVICALE

Vue antérieure.

Vue postérieure.

Photographies d'os secs placés dans la même position que la radiographie.

ATLAS. C. I

1. Arc antérieur.
2. Tubercule antérieur.
3. Masse latérale.
4. Apophyse transverse.
5. Trou transversaire.
6. Facette articulaire pour l'axis.
7. Facette articulaire pour l'apophyse odontoïde (face postérieure).
8. Cavité glénoïde de l'atlas (face postérieure).
9. Tubercule d'insertion du ligament transverse (face postérieure).
10. Arc postérieur et en son milieu le tubercule postérieur (face postérieure).
11. Trou vertébral.

AXIS. C. II

12. Apophyse odontoïde ou dent de l'axis.

- 12'. Face postérieure avec facette articulaire pour le ligament transverse.
13. Corps de l'axis.
14. Apophyse transverse.
15. Apophyse articulaire inférieure.
- 15'. Facette articulaire inférieure.
16. Apophyse articulaire supérieure.
17. Trou transversaire pour l'artère vertébrale (orifice inférieur).
18. Apophyse épineuse et ses 2 tubercules (face postérieure).
19. Lames de l'axis (face postérieure).
21. Corps vertébral (face antérieure).
22. Face supérieure du corps.
23. Crochet ou apophyse semi-lunaire.
24. Tubercule antérieur de l'apophyse transverse.
25. Tubercule postérieur.
26. Gouttière transversaire (face sup. de l'apophyse transverse).
27. Apophyse articulaire supérieure.
28. Apophyse articulaire inférieure.

29. Apophyse épineuse vue de face, à travers l'espace intervertébral. Apophyse épineuse vue de dos.
30. Lame vertébrale (face postérieure).
31. Orifice inférieur du trou transversaire.
32. Echancreure s'articulant avec les apophyses semi-lunaires.
33. Trou vertébral (face postérieure de la 7^e cervicale C. VII).
34. Tubercule antérieur de l'apophyse transverse ou carotidien de la 6^e cervicale C. VI.
35. Apophyse transverse non bifurquée, sans tubercule antérieur de la 7^e cervicale C. VII.
36. Petite facette articulaire pour la 1^{re} côte.
37. Apophyse épineuse saillante et unilatérale (face postér.).
38. Apophyse articulaire inférieure de C. VII.
39. Espace intervertébral.

Planche 91.

(Voir figures pages 288, 290 et 291.)

COLONNE CERVICALE

Région moyenne et inférieure.

Radiographie de face.

La nuque au contact de la plaque.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Le sujet est couché en décubitus dorsal, les régions scapulaires à plat sur la table. Le cou est allongé, bien rectiligne, sans flexion antérieure ni postérieure; la tête repose sur le bord supérieur de la cassette porte-plaque par la région occipitale proche de l'inion.

Les bras sont étendus, naturellement, le long du corps.

La cassette est glissée à plat sur la table et sous la nuque. Les dimensions de la plaque employée doivent être suffisantes pour s'étendre de la région interscapulaire à l'occipital.

L'immobilisation du sujet est réalisée par des sacs de sable posés sur les épaules et de chaque côté de la tête, dont le plan sagittal antéro-postérieur est perpendiculaire à la table.

Des bandes fendues encerclant la tête parfont cette immobilisation.

Au moment de la prise du cliché, il faut recommander au sujet l'apnée absolue.

Point d'incidence :

Anatomique : espace séparant les corps de C. V et de C. VI.

Sur le sujet : centrer à mi-distance entre le milieu du bord supérieur du manubrium sternal, ou fourchette sternale, et le milieu de la région sous-maxillaire; ce point correspond à peu près au bord inférieur de l'os hyoïde.

Rayon principal : le rayon principal peut être perpendiculaire à la plaque, mais il est mieux, comme il est dit ci-dessous, de passer exactement par les espaces intervertébraux. A cet effet, l'ampoule doit être légèrement décalée vers le bas, puis inclinée vers le haut (vers la région sous-occipitale), de façon que le rayon principal passe par ces espaces, eux-mêmes légèrement inclinés en bas et en avant, dans cette position du sujet (1).

Plaque : format 18×24 ou 24×30.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

La planche 91-IV montre de haut en bas : une ombre à contour assez flou due à l'occipital, la moitié inférieure de C. III, les vertèbres C. IV, V, VI, VII et D. I avec des contours bien nets. D. II et D. III projettent dans le bas du cliché leur image un peu déformée.

Les vertèbres cervicales, de C. III à C. VI ont des détails superposables. C. VI n'en diffère guère que par son apophyse transverse. C. VII en diffère davantage en se rapprochant du type vertébral.

C. III (voir planche 90, page 285).

C. IV et C. V, **corps vertébral :** a sa face supérieure plane ou très légèrement concave et relevée à ses extrémités latérales par les crochets ou apophyses semi-lunaires destinés à s'articuler avec les petites échancrures latérales de la face inférieure de la vertèbre sus-jacente. La face inférieure du corps est plane, ou très légèrement convexe et relevée à ses extrémités par les méplats des petites échancrures articulaires. Les faces latérales obliques se confondent avec la base des apophyses transverses. La face inférieure montre son bord antérieur et son bord postérieur : l'antérieur est ici le plus haut situé des deux.

Apophyses transverses : ont une forme générale arquée, à concavité inférieure; leur bord supérieur est relevé par le tubercule antérieur. Leur extrémité est formée par le tubercule postérieur. La gouttière transversaire sépare ces 2 tubercules; on distingue, au-dessus et au-dessous de l'apophyse transverse, les orifices supérieurs et inférieurs du trou transversaire.

(Voir suite du texte page 292.)

(1) Voir cette inclinaison des espaces intervertébraux sur la photographie et radiographie de la colonne de profil, planche 95, page 307.

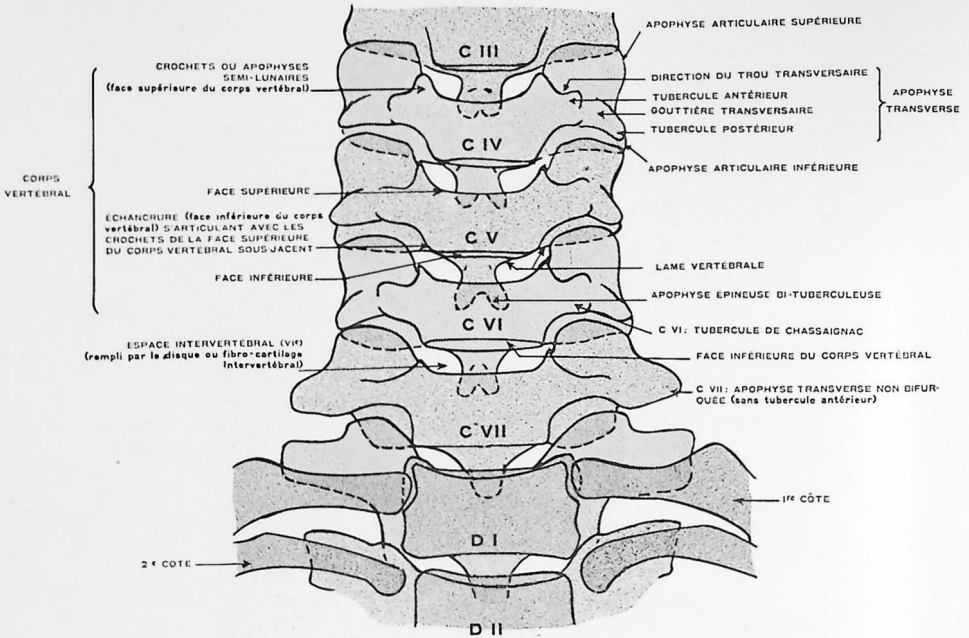


Planche 91-III. Schéma.



Planche 91-iv. COLONNE CERVICALE
Régions moyenne et inférieure.
Radiographie de face.
La nuque au contact de la plaque.
(Adulte)

Voir texte pages 289 et 292.

(Suite du texte de la page 289.)

Apophyses articulaires supérieures et inférieures : apparaissent au-dessus et au-dessous des apophyses transverses, se superposant aux apophyses des vertèbres sus et sous-jacentes.

Lames vertébrales : sont partiellement visibles entre les apophyses transverses articulaires et épineuses et par transparence à travers les corps vertébraux.

Pédicules : petite image assez dense, en croissant à concavité externe, se projetant à la base des apophyses transverses.

Apophyses épineuses : apparaissent presque entières depuis leur base jusqu'au sommet, bi-tuberculeux. La base et le corps se projettent dans l'espace articulaire; le sommet bi-tuberculeux est visible par transparence à travers la face supérieure du corps vertébral sous-jacent.

C. VI : présente les mêmes particularités que les vertèbres cervicales types qui viennent d'être décrites. Seule diffère son apophyse transverse qui présente un tubercule antérieur particulièrement développé et saillant, bien visible sur le cliché : *tubercule carotidien ou de Chassaignac*.

C. VII : présente sur le cliché comme sur le squelette sec des particularités qui en font une vertèbre à caractère mixte entre le type cervical et le type dorsal.

Corps vertébral : a le caractère cervical mais est un peu plus développé; il présente anatomiquement, de chaque côté de la face inférieure, des petites facettes pour la 1^{re} côte, facettes non visibles ici.

Apophyses transverses particulièrement longues, saillantes, triangulaires; leur sommet est presque dans le même alignement latéral que celui des apophyses transverses de D. I. Comme on le voit sur le cliché, ces apophyses ne présentent pas de tubercule antérieur et, à leur base, on distingue l'orifice du trou transversaire (où ne passe jamais l'artère vertébrale).

Apophyse épineuse : également assez longue, uni-tuberculeuse (type dorsal) : *vertèbre proéminente*.

D. I et D. II (voir planche 92).

Noter sur ce cliché la netteté des espaces inter-vertébraux et des limites respectives des faces inférieures et supérieures des corps vertébraux; *cette netteté est due à la légère obliquité du rayon normal* dont il est question à la technique radiologique.

COLONNE VERTÉBRALE
RÉGION CERVICALE INFÉRIEURE ET DORSALE SUPÉRIEURE

de C. IV à D. III

Radiographie de face.

Nuque et région dorsale au contact de la plaque.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE: Le sujet est dans une position identique à celle qui a été préconisée pour la prise de la radiographie de la planche 91, page 289.

Déclivité dorsal, cou rectiligne, tête reposant sur la table par sa région occipitale et immobilisée par des coussins de sable ou des bandes fendues.

La cassette, de dimensions un peu plus grandes, descend à une dizaine de centimètres au-dessous de la saillie que fait en arrière l'apophyse épineuse de C. VII.

Point d'incidence :

Anatomique : corps de C. VII (1).

Sur le sujet : région thyroïdienne : à 4 travers de doigts environ au-dessus de la fourchette sternale (2).

Rayon principal : perpendiculaire à la plaque ou très légèrement incliné vers le haut.

Plaque : format 18×24 ou 24×30.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

La planche montre la colonne cervico-dorsale de C. IV à D. III ; ces 2 vertèbres limitant le champ d'exploration sont elles-mêmes légèrement déformées du fait de l'obliquité des rayons.

Dans le haut du cliché se profile l'ombre diffuse de la base du crâne limitée de chaque côté par les mastoïdes.

C. IV, C. V, C. VI : étudiées plus en détail planche 91, offrent à considérer leur caractère typique de vertèbres cervicales.

Corps : face supérieure limitée en dehors par les crochets ou apophyses semi-lunaires ; face inférieure présentant latéralement les petites échancrures articulaires ; face latérale oblique et partiellement confondue avec la base de l'apophyse transverse.

Apophyses transverses : bi-tuberculeuses, un tubercule antérieur (plus développé dans C. VI) un tubercule postérieur et une gouttière transverse.

Apophyses articulaires : visibles au-dessus et au-dessous des apophyses transverses se chevauchant mutuellement avec les apophyses des vertèbres sus et sous-jacentes.

Lames vertébrales : montrent surtout leurs moitiés inférieures à travers les espaces intervertébraux, entre les apophyses articulaires inférieures et les apophyses épineuses.

Pédicules : petites zones plus opaques de chaque côté des corps vertébraux.

Apophyses épineuses : ont ici leur sommet particulièrement bifurqué, visible par transparence à travers le corps de la vertèbre sous-jacente.

C. VII : mêmes caractères que planche 91. Apophyses transverses longues, non bifurquées ; apophyse épineuse uni-tuberculeuse. La gouttière transverse est ici nettement visible.

(Voir suite du texte page 296.)

(1) L'apophyse épineuse de C. VII, très saillante en arrière, est légèrement oblique vers le bas ; donc le corps de C. VII doit être cherché plus haut pour le centrage radiologique.

(2) En avant, la fourchette sternale répond à peu près à D. III ou à l'espace séparant D. III de D. IV.

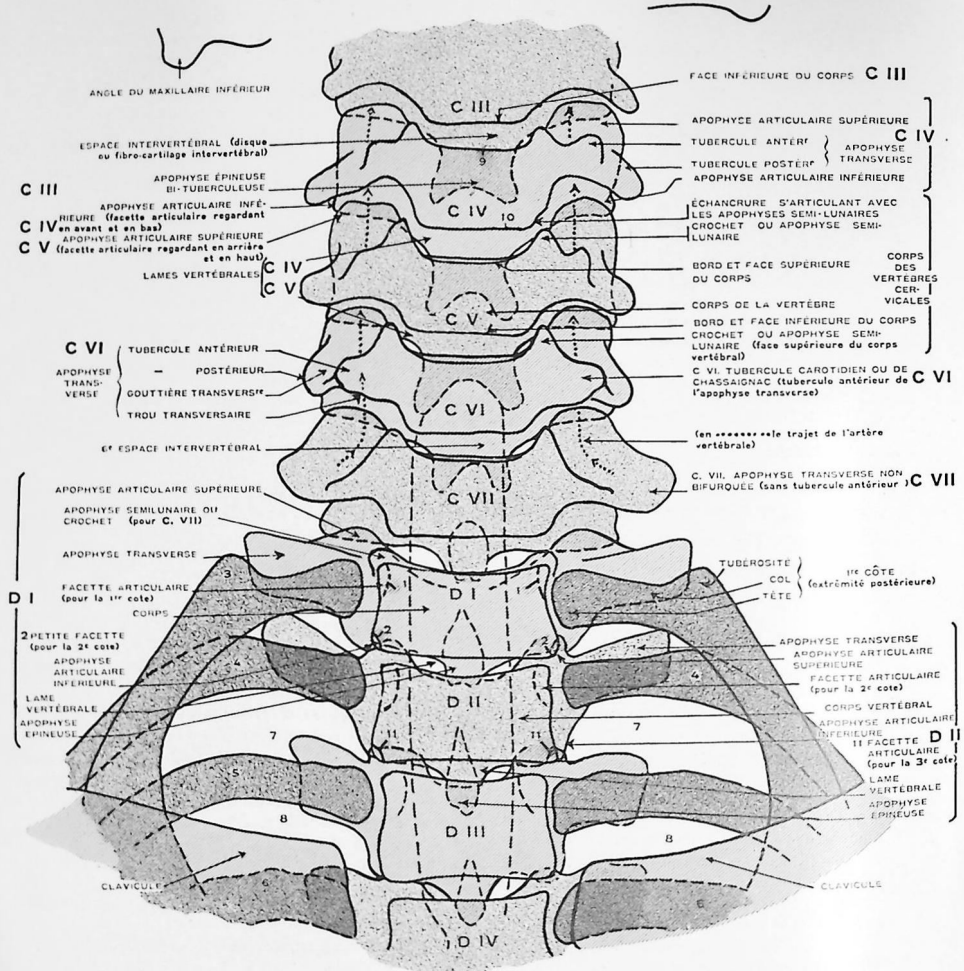


Planche 92-i. Schéma.

- | | |
|--|--|
| 1. Facette articulaire pour la 1 ^{re} côte : D. I. | 6. Arc postérieur de la 4 ^e côte. |
| 2. Facette articulaire pour la 2 ^e côte : D. II. | 7. 2 ^e espace intercostal. |
| 3. Tubérosité de l'extrémité postérieure de la 1 ^{re} côte. | 8. 3 ^e espace intercostal. |
| 4. Arc postérieur de la 2 ^e côte. | 9. Face supérieure du corps de C. IV. |
| 5. Arc postérieur de la 3 ^e côte. | 10. Face inférieure du corps de C. IV. |
| | 11. Facette articulaire pour la 3 ^e côte. |

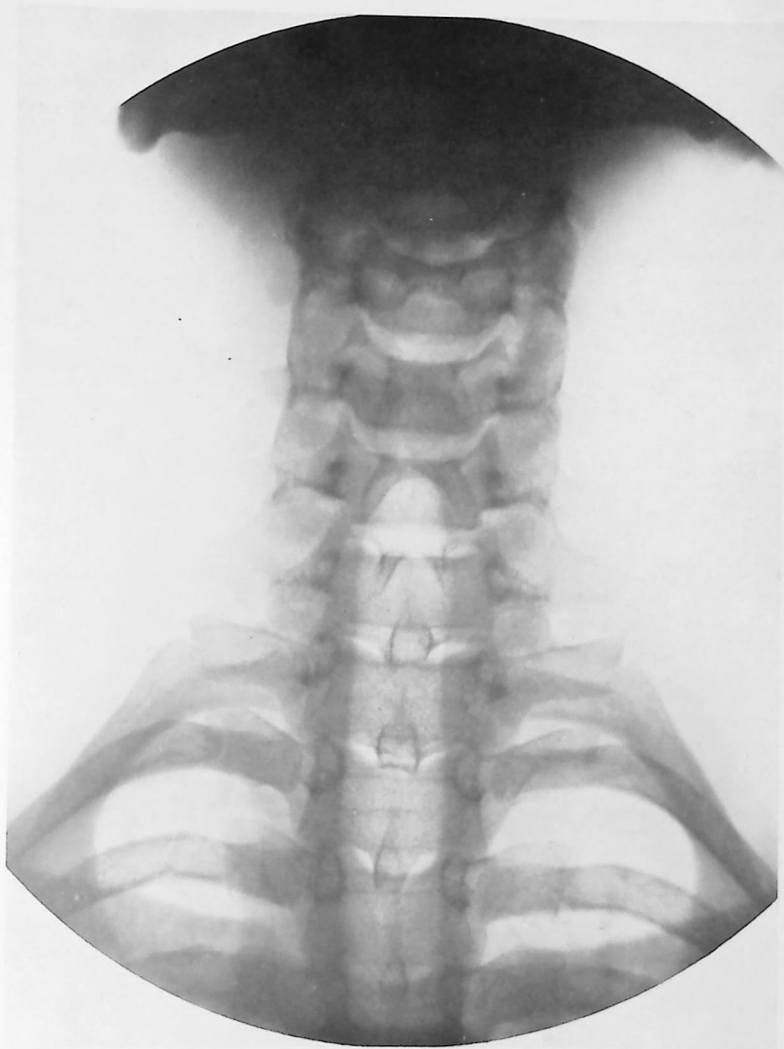


Planche 92-II. COLONNE VERTÉBRALE

Régions cervicale inférieure et dorsale supérieure de C. IV à D. III.

Radiographie de face.

La nuque au contact de la plaque.

(Adulte)

Voir texte page 293.

(Suite du texte de la page 293.)

D. I : est une vertèbre de transition.

Corps vertébral : a une image de forme rectangulaire (type dorsal) mais sa face supérieure présente latéralement les 2 petits crochets ou apophyses semi-lunaires qui caractérisent les vertèbres cervicales. Les faces latérales du corps présentent, en haut, une grande facette assez visible pour la 1^{re} côte, et en bas, une petite facette peu visible pour la 2^e côte. La face inférieure du corps vertébral apparaît ici légèrement convexe.

Apophyses articulaires supérieures : sont larges, étendues latéralement comme celles des vertèbres cervicales et s'articulent aux apophyses articulaires de C. VII.

Apophyses transverses : assez longues, à sommet quadrangulaire, s'articulent avec la tubérosité de l'arc postérieur de la 1^{re} côte. Ces apophyses transverses se superposent, de chaque côté, à l'extrémité postérieure de la 1^{re} côte.

Lames vertébrales : peu visibles; on ne distingue guère que leur bord inférieur dans l'espace séparant D. I et D. II.

Apophyse épineuse : profile son sommet de forme ovale, mi-partie par transparence à travers le corps de D. I, mi-partie dans l'espace intervertébral et la face supérieure de D. II.

D. II et III : corps vertébral à images de forme rectangulaire; face supérieure plane ou très légèrement concave, face inférieure plane ou très légèrement convexe (question d'incidence). Les faces latérales présentent en haut, une grande facette pour les 2^e et 3^e côtes, et en bas, une petite facette pour les 3^e et 4^e côtes.

Apophyses transverses : se détachent des faces latérales du corps vertébral et se dirigent en dehors avec une légère obliquité de bas en haut. Bord supérieur et inférieur plus ou moins rectiligne, extrémité quadrangulaire, parfois arrondi. Ces apophyses sont toujours masquées en partie (la moitié inférieure généralement) par l'extrémité postérieure des 2^e et 3^e côtes; elles s'articulent par leur sommet avec la tubérosité de l'arc postérieur de leurs côtes respectives.

Apophyses articulaires : *Supérieures :* image en forme de petite saillie se détachant de la base de l'apophyse transverse et se dirigeant vers les angles inférieurs du corps vertébral sus-jacent où on les voit par transparence rejoindre les apophyses articulaires inférieures de cette vertèbre.

Inférieures : sont situées dans le prolongement inférieur de la base des apophyses transverses et sont visibles immédiatement en dehors des angles du corps vertébral et par transparence à travers eux.

Lames vertébrales : bord inférieur visible dans l'espace intervertébral.

Apophyses épineuses : images ovales visibles à travers les corps vertébraux et les espaces intervertébraux.

1^{re}, 2^e, 3^e, 4^e côtes et clavicules, voir planche 118, page 387.

COLONNE CERVICALE

Moitié supérieure.

Radiographie de profil.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE: Lorsqu'on désire obtenir une radiographie de profil des premières vertèbres cervicales de C. I à C. IV seules (1), la technique suivante doit être appliquée. Elle est d'autant plus facile à exécuter que le sujet est maigre et a le cou long.

Le patient est couché sur le côté, la tête soutenue par un support approprié (ou des sacs de sable) qui a une hauteur telle que le plan sagittal, naso-occipital, soit rigoureusement horizontal et parallèle au plan de la table.

La face latérale du cou repose très exactement sur la plaque et assure ainsi son immobilité.

Outre cet aplomb de la tête, il y a lieu d'apporter la plus grande attention à la position des épaules et à celle du bord du cliché en contact avec la région sus-claviculaire.

a) Il ne faut pas laisser le sujet faire « le dos rond » en faisant remonter ses épaules, ce qui masquerait une grande partie de la plaque. Il faut, au contraire, faire allonger le cou et effacer vers le bas les 2 épaules, en opérant des tractions sur les bras.

Le bras inférieur (au contact de la table) peut être porté un peu en avant du corps, mais le bras supérieur (côté ampoule) doit être attiré par un aide, en bas et un peu en arrière.

b) La plaque doit être poussée au maximum vers la région sus-claviculaire en déprimant les masses musculaires de cette région. Lorsqu'on utilise une cassette il faut se souvenir que le bord de la plaque n'est pas au niveau du bord de la cassette.

L'immobilisation de la tête, en profil absolu, est faite à l'aide de sacs de sable ou de bandes fendues. Celle du sujet s'obtient par des sacs de sable posés le long de son dos.

Point d'incidence :

Anatomique : corps de C. III ou C. IV, selon la longueur du cou du sujet.

Sur le sujet : lorsque le patient est dans cette position, immobilisé en profil absolu, il faut se rappeler pour le centrage que les corps des vertèbres sont presque au milieu du cou (à égale distance des faces cutanées, antérieure et postérieure). On peut aussi rechercher la mastoïde, qui, dans cette position, cache l'atlas, et centrer à quelques doigts au-dessous.

Rayon principal : perpendiculaire à la plaque.

Plaque : format 18x24.

NOTE : Une radiographie semblable pourrait être obtenue en mettant le sujet en décubitus dorsal, le cou en extension, la tête reposant sur la table par l'occipital et en disposant la cassette porte-plaque perpendiculaire au plan de la table et appuyée latéralement sur le cou et la région mastoïdienne.

L'ampoule est alors inclinée à 90° et l'axe du faisceau de rayons X, parallèle au plan de la table, passe par le corps vertébral de C. III ou C. IV et tombe sur le milieu de la plaque.

Mais cette technique est plus simple à énoncer qu'à exécuter; elle présente d'ailleurs comme la précédente l'inconvénient de priver le cliché de l'image des vertèbres cervicales inférieures C. VII, C. VI et souvent C. V.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Le cliché présente en avant (à gauche) les images des branches montantes et des angles postérieurs du maxillaire inférieur, la branche la plus éloignée de la colonne étant aussi la plus éloignée de la plaque. Dans le haut, le cliché présente l'image très opaque de la base du crâne et de la face inférieure de l'occipital.

Atlas : présente d'avant en arrière :

L'arc antérieur avec son tubercule antérieur.

Les masses latérales à travers lesquelles on distingue l'apophyse odontoïde de l'axis. La limite supérieure de ces masses latérales est masquée par les mastoïdes et les rochers. La face inférieure pour l'articulation atloïdo-axoïdienne est assez distincte. Leur face postérieure se voit nettement à l'endroit où prend naissance l'arc postérieur de l'atlas.

(Suite du texte page 298.)

(1) Si la colonne cervicale tout entière doit figurer sur la plaque, il faut avoir recours au procédé indiqué planche 95, page 305.

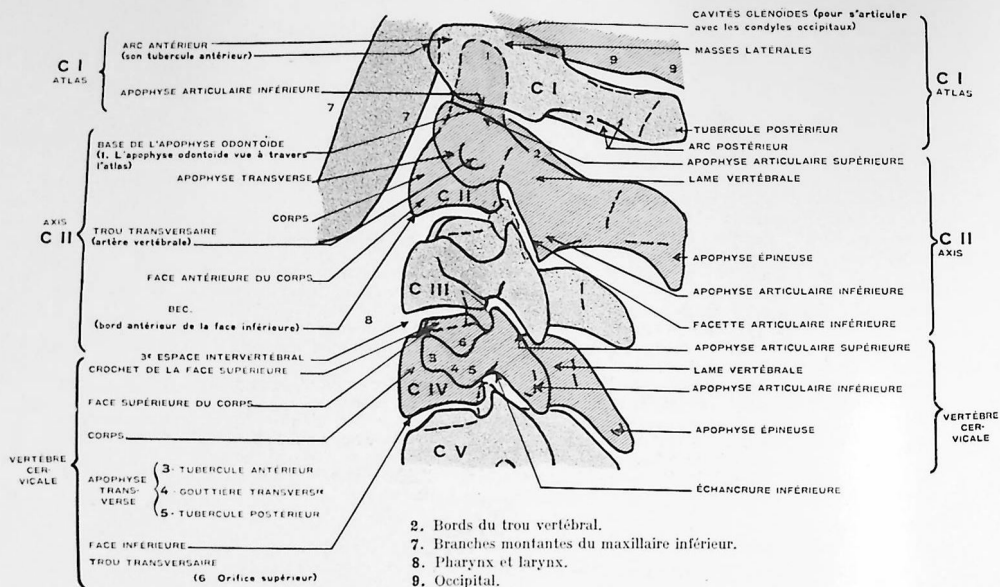


Planche 93-ii. Schéma.

(Suite du texte de la page 297.)

Arc postérieur : bien net, montre ses deux branches avec leur bord supérieur et inférieur et le tubercule postérieur. Noter la direction antéro-postérieure de cet arc, sensiblement parallèle à la face inférieure de l'occipital et aussi à l'axe antéro-postérieur des apophyses épineuses de C. II et C. III (ce parallélisme est plus ou moins rompu dans les lésions sous occipitales : luxation, mal de Pott, etc.).

Axis. Corps vertébral à face antérieure bombée joignant la face inférieure par un angle aigu ou bec. La face inférieure est concave (vue suivant son axe antéro-postérieur) et la face postérieure est plane ou légèrement concave.

Apophyse odontoïde verticale, accolée par sa face antérieure à la face postérieure de l'arc antérieur de l'atlas. Cette apophyse est visible à travers les masses latérales de l'atlas.

Apophyses transverses : sont vues en raccourci et se projettent l'une sur l'autre. Le trou transversaire est assez distinct (voir planche 95).

Apophyses articulaires supérieures : se projettent sur la base de l'apophyse odontoïde et sur l'espace articulaire atloïdo-axoïdien qui est ici légèrement oblique d'avant en arrière et de haut en bas.



Planche 93-1. COLONNE CERVICALE

Moitié supérieure.

Radiographie de profil.

(Adulte)

(Suite du texte de la page 298.)

Apophyses articulaires inférieures : leur face articulaire pour C. III est oblique de haut en bas et d'avant en arrière ; ces apophyses ont leur face articulaire en avant.

Pédicules : sont visibles entre la face postérieure du corps et l'apophyse articulaire inférieure.

Lames vertébrales : circonscrivant le trou vertébral, sont nettement distinctes l'une de l'autre. Le bord supérieur est oblique de haut en bas et d'avant en arrière, le bord inférieur presque horizontal.

Apophyse épineuse : masse osseuse à contours bien visibles et à extrémité postérieure bi-tuberculeuse nette. Comme on le voit ici, ces tubercules forment souvent une sorte de crochet incurvé vers le bas ou en arrière.

C. III et C. IV : voir planche 94.

Noter l'ombre discrète des muscles prévertébraux et vers le haut du cliché, dans l'angle formé par l'atlas et les branches montantes du maxillaire inférieur, l'image nette d'une des apophyses styloïdes.

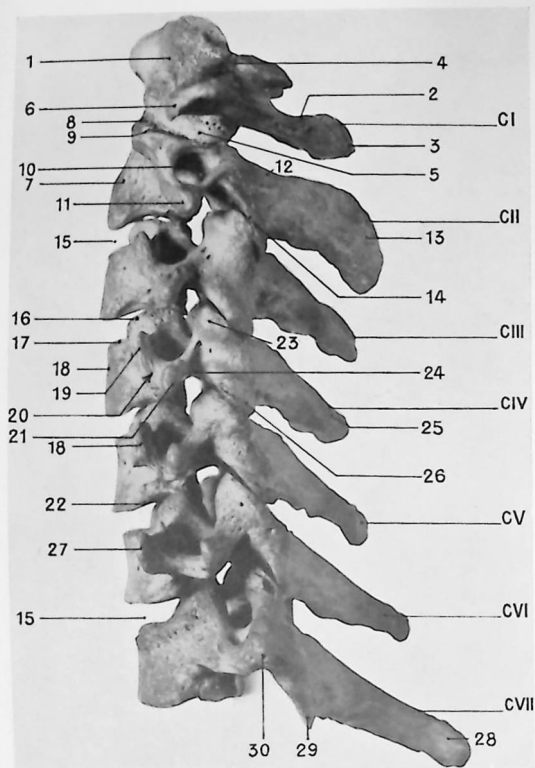


Planche 94-1. COLONNE CERVICALE

Vue de profil.

Photographie d'os secs placés dans la même position que la radiographie.

ATLAS C. I

1. Arc antérieur.
2. Arc postérieur.
3. Tubercule postérieur.
4. Masse latérale avec sa cavité glénoïde.
5. Apophyse articulaire inférieure.
6. Apophyse transverse.

AXIS C. II

7. Corps de l'axis.
8. Base de l'apophyse odontoïde.
9. Apophyse articulaire supérieure.
10. Trou transversaire.
11. Apophyse transverse.

12. Lames.
13. Apophyse épineuse.
14. Apophyse articulaire inférieure.

C. III, C. IV, C. V

15. Espace inter-vertébral.
16. Crochet de la face supérieure du corps vertébral ou apophyse semi-lunaire.
17. Face supérieure du corps.
18. Corps (face antérieure).
19. Apophyse transverse, tubercule antérieur.
20. Gouttière transversaire.
21. Apophyse transverse, tubercule postérieur.

22. Echanerure s'articulant avec l'apophyse semi-lunaire.
23. Apophyse articulaire supérieure.
24. Pédicule et échancrure inférieure.
25. Apophyse épineuse.
26. Apophyse articulaire inférieure.

C. VI

27. Tubercule antérieur ou de Chassaignac de l'apophyse transverse.

C. VII

28. Apophyse épineuse saillante.
29. Apophyse articulaire inférieure.
30. Apophyse transverse unituberculeuse.

COLONNE CERVICALE

Radiographie de profil.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : S'il est relativement assez facile d'obtenir une bonne radiographie de profil de C. I, C. II, C. III, C. IV et souvent de C. V, il est assez difficile de présenter un cliché sur lequel apparaissent de profil C. VI et C. VII, avec des espaces intervertébraux sus et sous-jacents bien nets et dégagés de toute projection des corps vertébraux.

Dans la technique décrite planche 93, page 297, lorsque la plaque est au contact de la région mastoïdienne et de la face latérale du cou, les masses musculaires cervicale et sus-claviculaire, la clavicule et la 1^{re} côte elles-mêmes empêchent de descendre le bord de la plaque suffisamment bas pour obtenir C. VI et C. VII.

La planche 94 a été obtenue, en ayant recours à l'artifice suivant :

Le sujet est couché dans le décubitus latéral, les épaules bien dégagées vers le bas, attirées par un aide qui opère une traction légère sur les bras, d'avant en arrière et les maintient pendant la prise du cliché.

La tête repose par sa région temporo-pariétale sur un support approprié (sacs de sable) de hauteur telle que le cou bien allongé et la tête aient leur plan sagittal antéro-postérieur parallèle au plan de la table sur laquelle, au préalable, a été glissée la plaque.

Celle-ci doit avoir une dimension suffisante pour s'étendre de l'épaule (incluse) à la région temporale.

Veiller à ce que les sacs de sable supportant la tête soient placés de telle façon qu'ils ne projettent pas leur ombre sur la mastoïde ou l'atlas.

Mais, dans cette position, les vertèbres cervicales sont distantes de la plaque de près de 20 centimètres. Cet éloignement, préjudiciable à la netteté des os, doit donc être corrigé par l'augmentation de la distance séparant l'ampoule de la plaque, distance qui peut être portée à un mètre ou plus.

Le temps de pose est augmenté proportionnellement et l'on obtient ainsi sur le cliché l'image de 7 vertèbres cervicales et de leurs espaces intervertébraux, image légèrement agrandie, mais dont les contours et la structure ont encore une netteté très suffisante pour une étude clinique.

Point d'incidence :

Anatomique : espace séparant le corps de C. III de celui de C. IV.

Sur le sujet : se souvenir que C. VI et C. VII sont très proches de la ligne joignant la face supérieure des 2 épaules. Repérer l'apophyse épineuse de C. VII saillante en arrière, centrer au milieu du cou (mi-distance antéro-postérieure) plus ou moins loin de C. VII, suivant que l'on désire la région cervicale inférieure ou moyenne. Tenir compte, pour le centrage, de l'adiposité du sujet et de la longueur de son cou, les maigres à cou long étant plus faciles à radiographier.

Rayon principal : perpendiculaire à la plaque. Ampoule horizontale.

Plaque : format 24 x 30.

NOTE : Certains auteurs préconisent une position qui nous semble moins bonne :

Le sujet est dans le décubitus latéral, épaules effacées, la tête à hauteur convenable pour que son plan sagittal soit parallèle au plan de la table, mais la plaque, au lieu d'être à plat sur la table, a un bord sous l'épaule inférieure et l'autre au contact de la région temporale. Elle est donc très oblique, le côté au contact avec la tête étant soulevé d'une quinzaine de centimètres.

Ce procédé, qui peut rendre service dans certains cas, a l'inconvénient de mettre les vertèbres cervicales supérieures très proches de la plaque, tandis que les autres en sont progressivement de plus en plus éloignées. Il en résulte une déformation croissante des corps vertébraux et de ses apophyses de C. I à C. VII, quel que soit l'éloignement de l'ampoule.

Dans la technique que nous avons précédemment indiquée, l'axe des vertèbres cervicales est, au contraire, parallèle à la plaque.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Base du crâne et occipital : occupent la partie supérieure du cliché. On distingue nettement l'une des mastoïdes surmontée des cellules claires mastoïdiennes et l'occipital avec sa face externe convexe et sa face interne concave (fosse cérébelleuse). Sur la planche 94, entre la face inférieure de l'occipital et l'arc postérieur de l'atlas, on distingue la mastoïde et les cellules mastoïdiennes de l'autre côté qui, pour plus de clarté, ne figurent pas sur le schéma.

Angles des maxillaires et branches montantes : se profilent en avant de la colonne vertébrale. la branche la plus antérieure est la plus éloignée du cliché. A travers ces branches, on distingue l'image de la partie postérieure de la langue et le pharynx.

Pharynx, larynx et trachée : forment une plage claire allongée, à bord sinueux, à diamètre rétréci au niveau du larynx, s'étendant de haut en bas en avant de la colonne cervicale dont elle est séparée par l'image un peu plus sombre des muscles prévertébraux.

(Voir suite du texte page 304.)

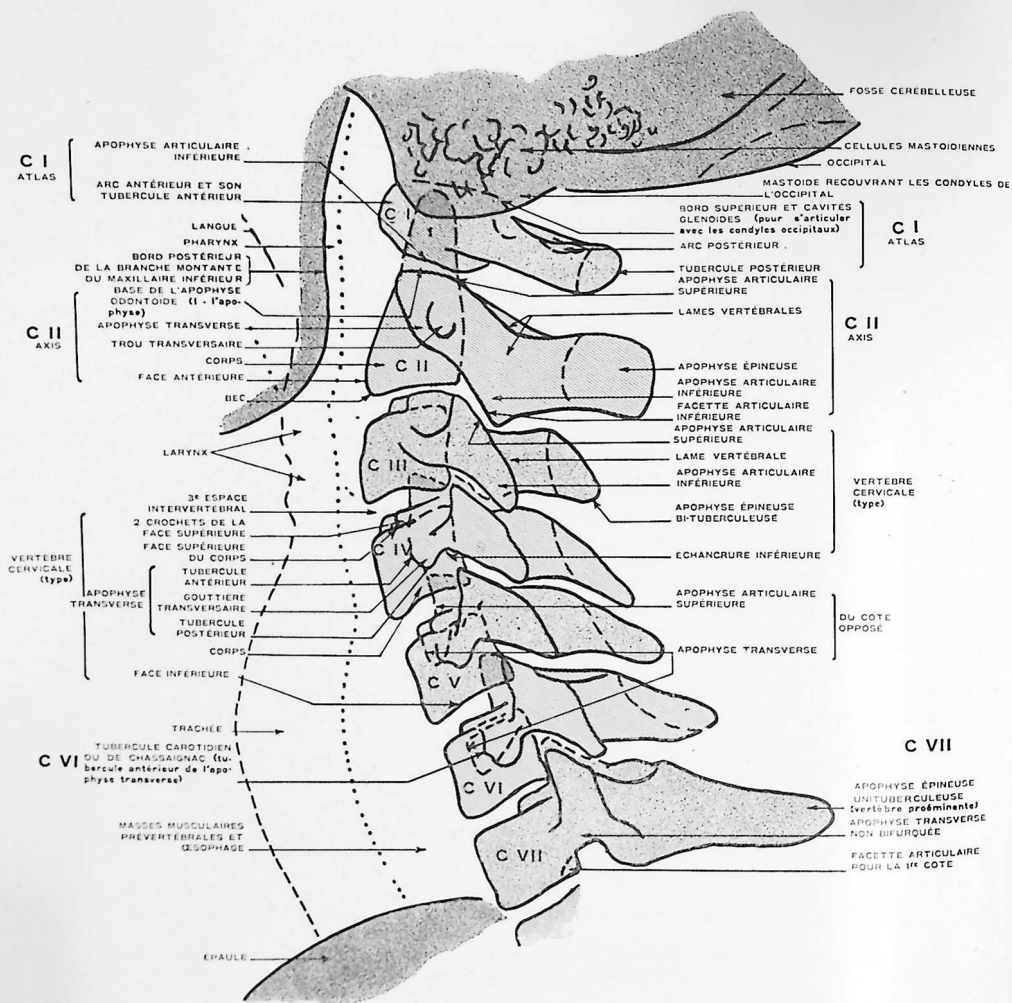


Planche 94-II. Schéma.



Planche 94-III. COLONNE CERVICALE
Radiographie de profil.
(Adulte)

Voir texte pages 301 et 304.

(Suite du texte de la page 301.)

Colonne cervicale : présente ici sa courbure normale à convexité antérieure et régulière.

Atlas : étudié plus en détail planche 93, est reconnaissable à son arc antérieur, ses masses latérales, son arc et son tubercule postérieur. La direction de l'arc postérieur est, comme il a été dit planche 93, presque parallèle à la face inférieure sus-jacente de l'occipital et à la direction de l'axe antéro-postérieur des apophyses épineuses de l'axis et de C. III.

Axis : séparé de l'Atlas par l'articulation atloïdo-axoïdienne, présente un corps dont la face antérieure est un peu moins bombée que celle de la planche 93. Sa face inférieure est concave, sa face postérieure plane (visible à travers les lames vertébrales); l'apophyse odontoïde longue et droite, plus trapue que celle de la planche 93, est visible à travers les masses latérales de l'Atlas. Les apophyses transverses, articulaires supérieures et inférieures (à facettes articulaires obliques), les lames vertébrales, l'apophyse épineuse ne diffèrent pas de ce qui a été décrit planche 93.

C. III, C. IV, C. V et C. VI : ont les caractères de la vertèbre cervicale type (vue de profil). (Voir aussi planches 93 et 95.)

Corps vertébral : image quadrangulaire à contours rendus un peu plus opaques par la projection de leurs couches corticales plus compactes; le centre du corps vertébral, étant fait de tissus osseux spongieux, est plus transparent. La face antérieure du corps est plus ou moins bombée (C. III, C. IV), ou concave (C. V, C. VI, C. VII). La face supérieure est à peu près plane; sa moitié antérieure est libre; sa moitié postérieure est partiellement masquée par les images des petits crochets ou apophyses semi-lunaires déjà vus de face et s'étendant de bas en haut, vers la face inférieure du corps vertébral sus-jacent. Les images de ces crochets présentent comme deux petits bords antérieurs verticaux, aspect dû à la très légère obliquité de la colonne par rapport au rayon principal qui dédouble la projection de ces crochets (1).

La face postérieure est plane ou légèrement concave, la face inférieure est concave (concavité antéro-postérieure). Les angles formés par la jonction de ces faces sont nettement dessinés : angle droit en haut, angle légèrement aigu en bas et en avant.

Apophyses transverses : sont projetées en raccourci et presque superposées (note n° 1); il est difficile, sous cette incidence, d'en différencier les détails très précis (tubercules, gouttière transversaire).

Pédicules : unissent les corps aux apophyses articulaires et aux lames vertébrales; leur bord supérieur présente une échancrure dite supérieure, l'inférieur une échancrure dite inférieure; cette dernière est beaucoup plus marquée que la précédente.

Apophyses articulaires supérieures : masses pyramidales à sommet dirigé en haut et en avant, à face ou bord antérieur dédoublé (voir note 1) et à face postéro-supérieure oblique de haut en bas regardant en arrière et formant avec l'apophyse articulaire inférieure sus-jacente une *articulation vertébro-vertébrale*.

Apophyses articulaires inférieures : sont faites comme les supérieures, mais dirigées en sens inverse : sommet dirigé en bas et en arrière, face ou bord postérieur non articulaire, face antéro-inférieure oblique de haut en bas regardant en avant et s'articulant avec l'apophyse articulaire sous-jacente (*articulation vertébro-vertébrale*).

Lames vertébrales : vues, à demi, entre les apophyses articulaires et les apophyses épineuses.

Apophyses épineuses : ont une forme assez variée, leur partie centrale est indiquée par une ligne plus sombre, au-dessous de laquelle s'étendent, en bas ou en arrière, les tubercules plus ou moins aigus ou arrondis.

C. VI : ne diffère pas, sous cette incidence, des vertèbres sus-jacentes.

C. VII : généralement très difficile à obtenir, montre son corps presque en totalité; on reconnaît surtout sa longue apophyse épineuse (*vertèbre proéminente*).

Dans le bas du cliché se voit l'ombre très dense produite par les épaules.

(1) Ce léger dédoublement est d'ailleurs bien visible pour d'autres détails anatomiques (face antérieure des apophyses transverses, articulations vertébro-vertébrales unissant les apophyses articulaires).

Planche 95.

(Voir figures pages 306 et 307.)

COLONNE CERVICALE

Axis.

Radiographie de profil.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : La technique employée a été celle décrite pour la planche 94, page 301.

Sujet en décubitus latéral, épaules effacées, tête soulevée par un support de façon que son plan sagittal et celui du cou soient bien parallèles au plan de la table sur laquelle repose la plaque.

L'éloignement des vertèbres est corrigé en partie par l'augmentation de la distance focus-plaque.

Mais ici l'adiposité du sujet et la brièveté de son cou n'ont pas permis d'obtenir C. VII. Le centrage a été fait sur C. III (hauteur de l'angle postérieur du maxillaire inférieur).

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Axis : se présente ici de telle façon que le rayon normal a légèrement dédoublé les lames vertébrales et projeté, sans raccourcissement ou presque, l'apophyse transverse dont on voit très nettement le bord antérieur, l'extrémité et surtout le trou transversaire. Ce trou transversaire, qui se présente ici sous la forme d'un petit cercle assez régulier, ne doit pas être pris pour une image pathologique du corps vertébral.

Les autres caractéristiques de l'axis ne diffèrent pas de ce qui a été dit, planches 93 et 94 ; corps à face antérieure légèrement bombée joignant par un bec, la face inférieure légèrement concave.

Apophyse odontode verticale visible à travers les masses latérales de l'Atlas. Apophyse épineuse massive et bi-tuberculeuse, qu'il ne faut pas prendre pour une apophyse pathologique.

L'incidence favorable pour l'étude de l'axis l'est, naturellement, moins pour celles des autres vertèbres cervicales qui se présentent plus ou moins de 3/4. On voit en effet fort bien, pour chaque vertèbre, les 2 apophyses articulaires supérieures dont les images sont dédoublées, donnant également deux lignes claires parallèles au niveau des articulations vertébro-vertébrales. Il ne faudrait pas prendre ce dédoublement pour des fractures.

Les corps vertébraux ont leur forme normale, les apophyses transverses sont un peu déformées par la projection.

Dans le haut du cliché, la base du crâne avec la petite tache claire du conduit auditif (côté plaque), l'occipital, les mastoïdes et leurs cellules pneumatiques font une image assez confuse, limitée en bas par l'atlas et en avant par les branches du maxillaire inférieur.

Dans le bas du cliché se projette l'ombre des épaules masquant complètement la VII^e cervicale.

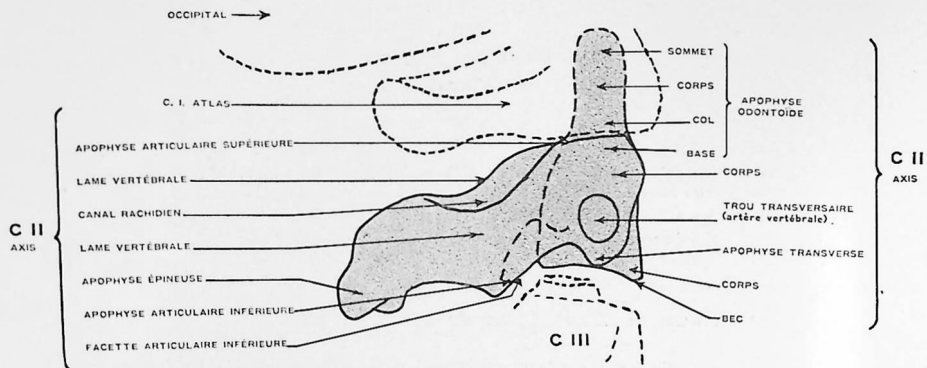


Planche 95-1. Schéma. AXIS

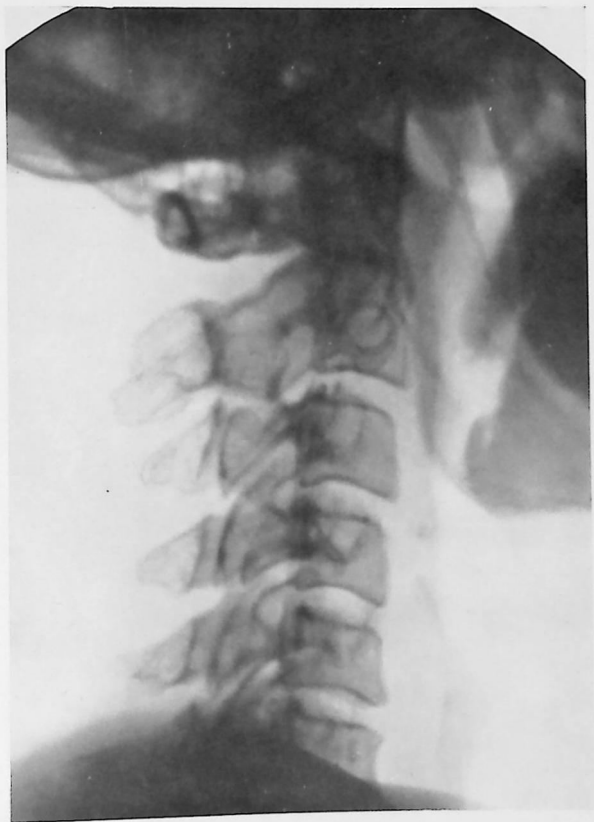


Planche 95-II. COLONNE CERVICALE
Radiographie de profil.
(Adulte)

Voir texte page 305.

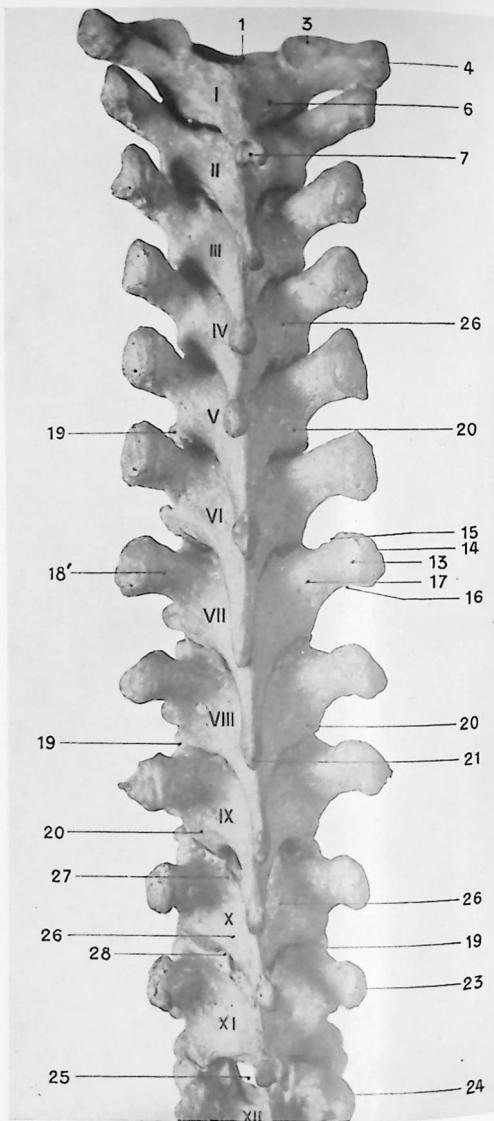
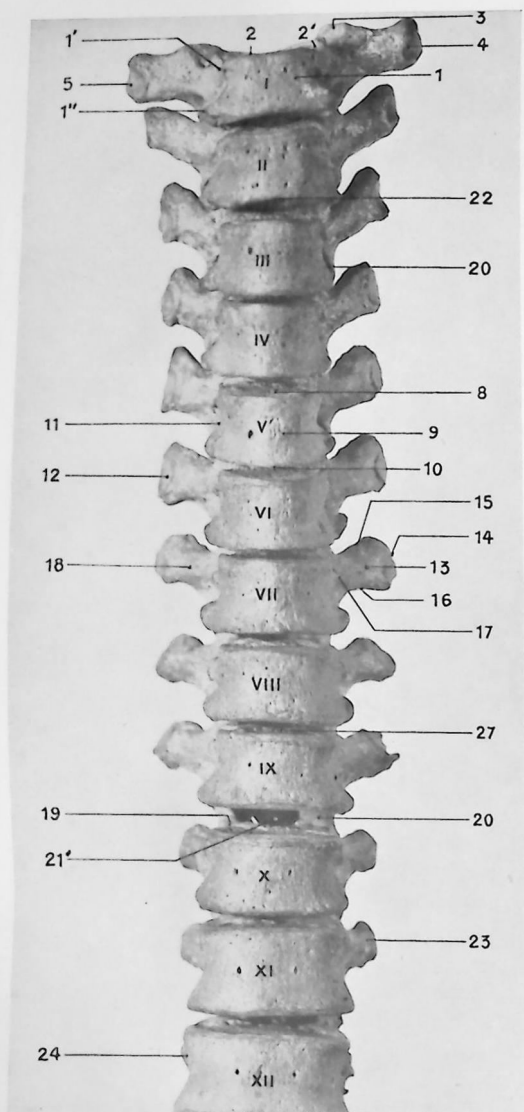


Planche 96-I.
Face antérieure

COLONNE DORSALE

Planche 96-II.
Face dorsale.

Photographies d'os secs placés dans la même position que la radiographie.

Voir la légende au bas de la page suivante.

COLONNE DORSALE

de D I à D. XII

Radiographie de face.

Le dos du sujet repose sur la plaque.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Le sujet est couché dans le décubitus dorsal ; sa tête repose par la région occipitale sur la table ; le corps est bien droit, les bras allongés le long du corps. La cassette porte-plaque est glissée sous le thorax, au contact de la colonne vertébrale ; ses dimensions doivent être suffisantes pour s'étendre de l'apophyse épineuse, saillante en arrière, de C. VII à D. XII, facile à repérer au préalable par la XII^e côte.

Lorsque le sujet est dans le décubitus dorsal, on peut se servir aussi de deux repères assez constants : Une ligne verticale tombant de la fourchette sternale sur la plaque, passe environ par C. III et la verticale abaissée de l'appendice xiphoïde passe environ par D. X ou D. XI ; la conformation du thorax des sujets peut naturellement modifier ces rapports.

L'axe de la colonne dorsale, qui normalement est concave en avant (2^e courbure normale de la colonne vertébrale), doit être aussi rectiligne que possible, tant dans le plan sagittal (antéro-postérieur), que dans le plan transversal ou frontal.

La position du sujet assure son immobilisation, mais il est bon de le caler latéralement par des sacs de sable. Radiographie en apnée.

Lorsqu'il existe une ensellure ou un certain degré de lordose ou cyphose, il peut être utile de relever à l'aide de coussins, soit le bassin, soit la tête et le cou pour assurer un bon contact de la colonne vertébrale avec la plaque.

Point d'incidence :

Anatomique : varié évidemment suivant que l'on veut radiographier tout ou partie de la colonne dorsale.

Sur le sujet : si l'on désire radiographier, comme ici, toute la colonne dorsale, il faut centrer sur le milieu du sternum, en se rapprochant plutôt un peu de l'appendice xiphoïde.

Rayon principal : perpendiculaire à la plaque. Lorsque l'on veut radiographier l'ensemble de la colonne dorsale, comme sur la planche 96, il est nécessaire d'éloigner l'ampoule de la plaque au maximum possible avec l'installation radiologique ; sans cet artifice, les vertèbres et espaces intervertébraux voisins du rayon principal conserveront seuls leur forme réelle, tandis que les autres éléments vertébraux seront d'autant plus déformés et projetés obliquement qu'ils se trouveront plus éloignés de ce point.

Le cliché de la planche 96 a été pris avec une distance focus-plaque de plus de 1 mètre.

Si cette distance focus-plaque ne peut être réalisée, on peut obtenir des clichés satisfaisants de la colonne vertébrale en la segmentant, par exemple, en trois parties (1) :

La première allant de C. VI à D. VI ;

La deuxième allant de D. III à D. IX ;

La troisième allant de D. VI à L. II.

Il est utile, dans ce cas, de mettre sur la peau du dos, au niveau des apophyses épineuses des vertèbres limités, un fin repère métallique qui permet de réajuster correctement les différents clichés.

NOTE : Nous conseillons de surexposer légèrement la plaque, de façon à faire venir au développement les vertèbres dorsales à travers l'ombre cardio-aortique.

(1) Dans tous les cas, un espace intervertébral ne doit être déclaré « pincé » ou diminué, un corps vertébral ne doit être dit « aplati » que lorsqu'il est le point même, ou proche du point, où passe le rayon principal.

(Voir suite de texte page 312.)

Légende des photographies de la page 308.

- | 1^{re} dorsale | VERTÈBRES DORSALES | |
|--|--|--|
| 1. Corps vertébral. | 8. Face supérieure du corps. | 18. Face ant. de l'apophyse transverse. |
| 1'. Facette articulaire pour la 1 ^{re} côte. | 9. Corps vertébral. | 18'. Face post. de l'apophyse transverse. |
| 1". Petite facette pour la 2 ^e côte. | 10. Bord antérieur de la face inférieure du corps. | 19. Apophyse articulaire supérieure. |
| 2. Face supérieure du corps. | 11. Facette articulaire pour la tête de la côte. | 20. Apophyse articulaire inférieure. |
| 2'. Crochet ou apophyse semi-lunaire. | 12. Facette articulaire à l'extrémité de l'apophyse transverse pour la tubérosité de la côte correspondante. | 21. Apophyse épineuse. |
| 3. Apophyse articulaire sup. (type cervical). | 13. Apophyse transverse. | 21'. Apophyse épineuse vue à travers l'espace intervertébral. |
| 4. Apophyse transverse. | 14. Sommet de l'apophyse transverse. | 22. Bord inférieur de D. II concave, en face du bord sup. de D. III convexe. |
| 5. Facette articulaire de l'extrémité de l'apophyse transverse pour s'articuler avec la côte correspondante. | 15. Bord sup. de l'apophyse transverse. | 23. Apophyse transv. courte de D. XI. |
| 6. Lame vertébrale. | 16. Bord inf. de l'apophyse transverse. | 24. Apophyse transverse courte et dirigée en arrière de D. XII. |
| 7. Apophyse épineuse. | 17. Base de l'apophyse transverse. | 25. Espace intervertébral. |
| | | 26. Lame vertébrale. |
| | | 27. Bord supérieur de la lame. |
| | | 28. Bord inférieur. |

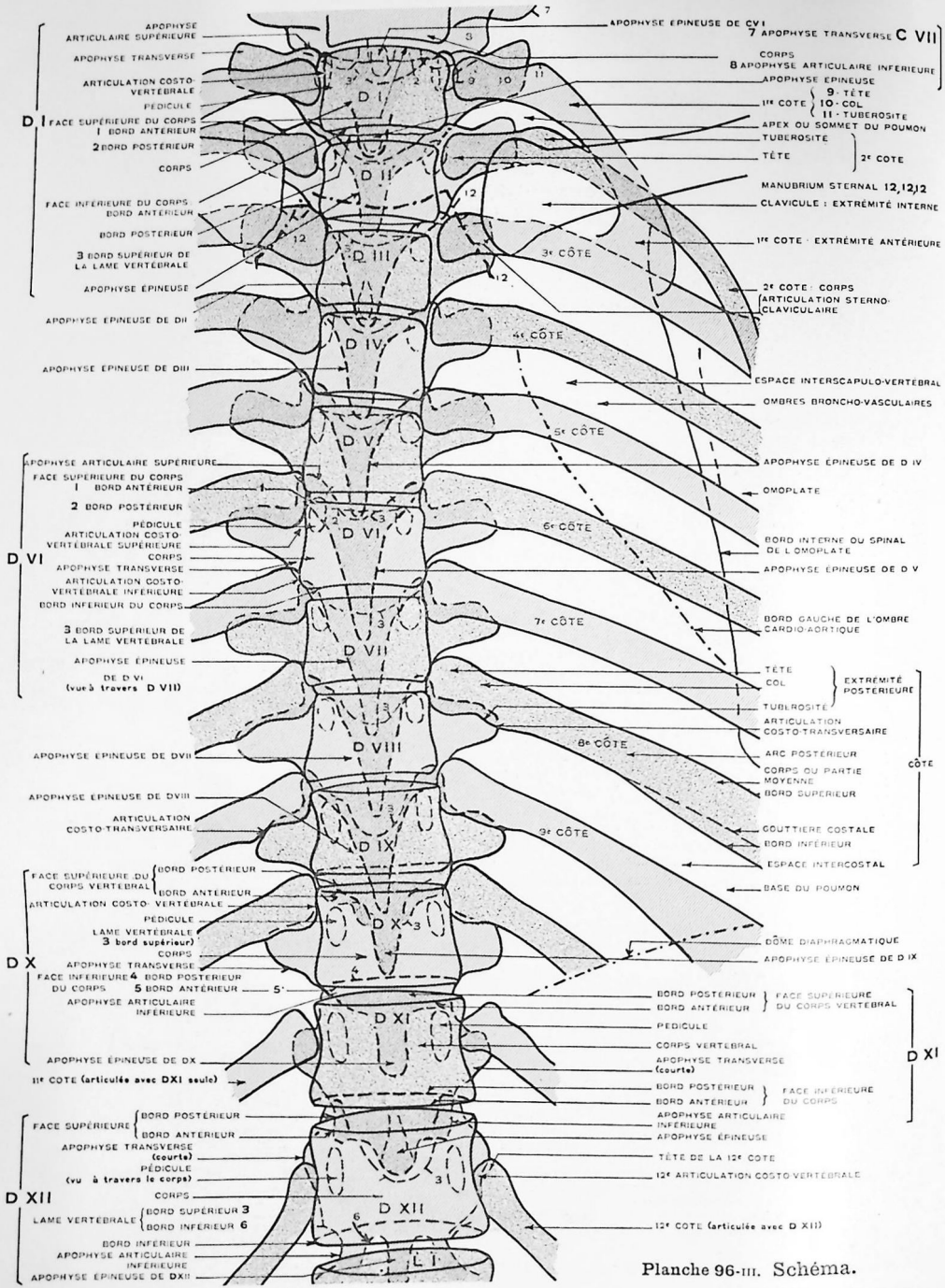


Planche 96-III. Schéma.

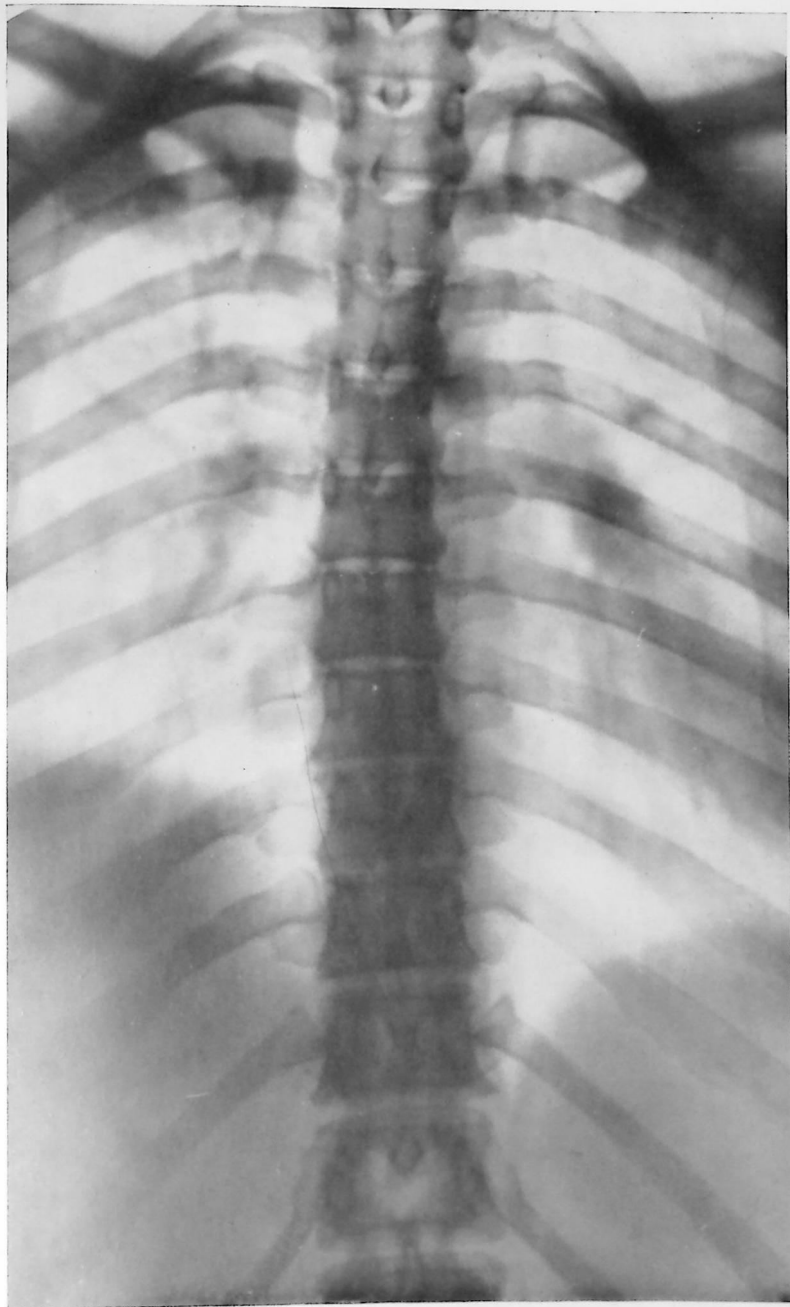


Planche 96-iv.

COLONNE

DORSALE

ET

ARCS

POSTÉRIEURS

DES CÔTES

Radiographie de face.

Le dos du sujet repose
sur la plaque.

(Adulte)

Voir texte pages 309 et 312.

(Suite du texte de la page 309.)

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Vertèbre dorsale type : au point de vue anatomique, une vertèbre dorsale, examinée sous cette incidence antéro-postérieure, présente la plupart des détails qui la caractérisent :

Un corps vertébral avec une face circconférentielle excavée par une gouttière, une face supérieure, une face inférieure, des facettes costales (la face postérieure du corps n'est pas visible). L'image de ce corps vertébral est encadrée des silhouettes des apophyses transverses, des apophyses articulaires supérieures et inférieures ; par transparence à travers le corps lui-même on aperçoit les pédicules, les lames, et les apophyses épineuses.

Corps vertébral : donne une image plus ou moins carrée ou rectangulaire selon les vertèbres ; son diamètre vertical croît d'autant plus que l'on a affaire à une vertèbre plus inférieure (Voir note). La face antérieure circconférentielle confond sa projection avec celle de la face postérieure. La gouttière circulaire n'est visible qu'au niveau des bords latéraux de l'image du corps, qui apparaissent concaves. La face supérieure et la face inférieure limitent en haut et en bas chaque image de corps vertébral.

Au niveau des vertèbres qui se trouvent au centre du cliché et proches du rayon principal, ces faces n'apparaissent généralement que sous la forme d'un trait plus opaque, unique, bordant en haut et en bas le corps. Au contraire, au fur et à mesure que l'on s'écarte de ce point central et que l'on examine les vertèbres proches des bords du cliché, on voit les faces supérieures et inférieures se présenter sous la forme d'un ovale très allongé ayant un bord antérieur et un bord postérieur. Il faut se souvenir que pour les vertèbres situées vers le haut du cliché les bords antérieurs des faces supérieures et inférieures se projettent au-dessus des bords postérieurs. Au contraire, pour les vertèbres situées vers le bas du cliché, les fines lignes sombres (à concavités supérieures) que donnent les bords antérieurs des faces supérieures et inférieures se projettent plus bas que les bords postérieurs visibles par transparence à travers les corps vertébraux eux-mêmes.

Chaque corps possède, à droite et à gauche, deux facettes costales latérales, sauf D. X, D. XI et D. XII. Ces facettes ne sont pas toujours visibles; cependant on peut distinguer parfois, sur les côtés du corps, une petite ligne sombre à concavité parallèle à la tête de la côte. La facette supérieure regarde plutôt vers le haut et en dehors, la facette inférieure vers le bas.

Pédicules : sont généralement très visibles au niveau des vertèbres dorsales sous la forme d'une petite plage ovoïde à circonférence sombre et à centre plus clair, plage assez proche des bords latéraux et des angles supérieurs droit et gauche de l'image du corps vertébral.

Lames : sont bien apparentes, par transparence, à travers la plupart des corps vertébraux, avec leur bord supérieur formant une ligne concave. Leur bord inférieur joignant les apophyses articulaires inférieures avec les apophyses épineuses est un peu moins net.

Apophyse épineuse : longue, triangulaire, dirigée de haut en bas, apparaît par transparence à travers le ou les corps vertébraux sous-jacents. En effet cette apophyse épineuse est suffisamment longue pour que son sommet apparaisse à travers le second corps vertébral sous-jacent. Les vertèbres dorsales extrêmes, telles que D. I, D. X, D. XI et D. XII, ne montrent d'ordinaire leur apophyse épineuse plus courte qu'à travers le corps vertébral immédiatement sous-jacent. Il peut aussi arriver que l'imbricement naturel de ces apophyses, disposées les unes au-dessus des autres, fasse que dans la région dorsale moyenne on éprouve de grandes difficultés à les identifier à travers l'image de la colonne, assombrie par l'ombre cardio-aortique.

Apophyses transverses : sont très apparentes de chaque côté de l'image du corps vertébral; leur base se confond avec les bords latéraux de celui-ci. Le bord supérieur et le sommet sont généralement masqués en partie par la tête et le col de la côte, mais le bord inférieur est visible dans l'espace intercostal. Ce sommet est rond ou plus ou moins quadrangulaire et possède une facette articulaire pour la côte; les apophyses transverses D. XI et D. XII sont plus courtes, image réelle au point de vue anatomique, mais aussi due à la direction, fuyante en arrière, de ces apophyses.

Apophyses articulaires supérieures : naissent de la partie supérieure des lames et des pédicules, et apparaissent sur la radiographie, plus ou moins dans les parties latérales des espaces intervertébraux. Leur facette articulaire est postérieure.

Apophyses articulaires inférieures : sont également plus ou moins visibles de chaque côté, dans les espaces intervertébraux, entre le bord inférieur des lames vertébrales et celui des apophyses transverses.

Canal vertébral : non visible sous cette incidence.

Particularités propres à certaines vertèbres.

D. I : voir planche 92.

D. X : ne possède, de chaque côté, qu'une facette costale supérieure; son apophyse épineuse est plus courte et descend moins bas.

D. XI : ne présente également qu'une facette articulaire; l'apophyse épineuse est courte et se projette à travers la face supérieure de D. XII; les apophyses transverses sont courtes.

D. XII : possède, de chaque côté, une seule facette située latéralement pour la XII^e côte. Les apophyses transverses sont encore plus courtes que celles de D. XI et la tête de la XII^e côte se trouve un peu au-dessous du sommet de l'apophyse transverse de chaque côté.

NOTE : D'autre part : 1^o Les vertèbres dorsales ont un corps qui va apparemment en diminuant de largeur, de D. I à D. IV et croît ensuite régulièrement de D. IV à D. XII.

2^o La régularité des espaces intercostaux et le parallélisme des arcs postérieurs des côtes.

3^o La présence dans le haut du cliché, des images des clavicles; de chaque côté de la colonne, on voit l'ombre du cœur et des ombres broncho-vasculaires et dans le bas du cliché, l'ombre du dôme diaphragmatique.

Planche 97.

(Voir figures pages 314, 316 et 317.)

COLONNE DORSALE

Radiographie de profil.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE: Le sujet est allongé en décubitus latéral sur la plaque glissée entre la table et lui. Son immobilisation est réalisée par des bandes de toile tendues par des poids et aussi par des sacs de sable posés le long de la colonne lombaire et de la nuque. Les jambes doivent être fléchies et portées, l'une un peu en avant, l'autre un peu en arrière.

Les bras sont attirés très en avant et en haut, afin de dégager la région dorsale supérieure des ombres des humérus et des omoplates. Ce mouvement provoque d'ailleurs également un écartement favorable des côtes.

La radiographie doit être prise en apnée.

Si la recherche clinique porte sur les corps vertébraux et les espaces qui les séparent, le profil doit être absolu, afin de les dégager des arcs postérieurs des côtes qui se projettent en arrière. Mais si les apophyses épineuses sont recherchées, il est bon de mettre le buste très légèrement de 3/4 afin de dédoubler la projection des arcs postérieurs qui, en profil vrai, masquent ces apophyses.

Il est nécessaire d'assurer le parallélisme entre l'axe vertébral et le plan de la plaque (1). On y arrive facilement en soulevant l'épaule (au contact de la table) avec des serviettes (transparentes), dans le cas où la largeur du bassin déterminerait une inclinaison de la colonne sur la plaque.

Point d'incidence :

Anatomique : corps vertébral de D. VI.

Sur le sujet : dans la pratique, il est généralement impossible d'obtenir un profil franc de D. I et D. II. Les épaules (humérus, omoplates et masses musculaires), les premières côtes concourent, en effet, à assombrir les images de ces vertèbres et à en rendre la lecture difficile par la superposition de leurs multiples contours.

Les sujets maigres et souples se prêtent évidemment mieux à l'examen de cette portion de la colonne dorsale.

Chez les autres, il faut se contenter du 3/4 qui ne donne malheureusement que des renseignements approximatifs. Un centrage radioscopique peut d'ailleurs être nécessaire.

De D. III à D. XII, au contraire, la recherche est facilitée par la transparence du thorax ; comme dans la radiographie de face, la vue d'ensemble peut suffire, à condition de mettre l'ampoule à grande distance de la plaque, plus d'un mètre en général, afin de déformer le moins possible les vertèbres et les espaces traversés par les rayons marginaux.

Les renseignements les plus précis sont obtenus en segmentant la colonne en trois portions, comme il a été dit planche 96, page 309 : 1^o de D. I à D. VI ; 2^o de D. III à D. IX ; 3^o de D. V à L. II et en utilisant un petit localisateur.

Se servir des repères des apophyses épineuses et en partant de C. VII, très saillante, jusqu'à D. XII dont on sent les côtes.

Il faut se souvenir, pour la détermination du point d'incidence sur le sujet, que la face antérieure d'une vertèbre dorsale est à environ 10 centimètres en avant du plan cutané dorsal.

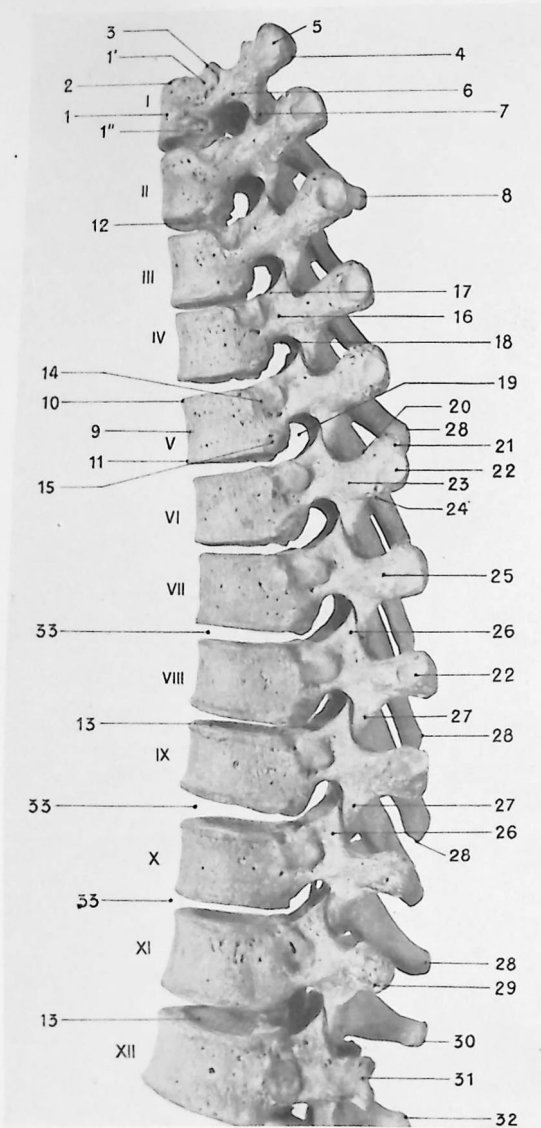
Rayon principal : perpendiculaire à la plaque.

Plaque : format 24 x 30 ou 30 x 40.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Les vertèbres se présentent ici de profil: leur partie antérieure, corps vertébral, apophyses articulaires supérieures et inférieures, pédicules, sont les plus apparentes. Les lames vertébrales et les apophyses épineuses supérieures et inférieures, en grande partie, par la projection des ombres des arcs postérieurs des côtes. Les apophyses transverses, projetées en raccourci, sont peu ou pas visibles.

(1) S'il existe une scoliose, il vaut mieux centrer dans la concavité de l'une des courbures. Il est d'ailleurs pratiquement impossible, dans ce cas, d'avoir une bonne radiographie de profil de la colonne, étant données les variations différentes des vertèbres.



1. Corps vertébral, face antérieure.
- 1'. Facette articulaire pour la 1^{re} côte.
- 1''. Petite facette pour la 2^e côte.
2. Face supérieure du corps.
3. Crochet ou apophyse semi-lunaire
4. Apophyse transverse.
5. Facette articulaire pour la tubérosité de la 1^{re} côte.
6. Pédicule; en dessus, son échancre supérieure et, en dessous, l'échancre inférieure.
7. Apophyse articulaire inférieure.
8. Apophyse épineuse.
9. Corps vertébral.
10. Bord antérieur de la face supérieure.
11. Bord antérieur de la face inférieure.
12. Face inférieure du corps vertébral.
13. Face supérieure du corps vertébral.
14. Facette supérieure pour la tête de la côte.
15. Facette inférieure pour la tête de la côte.
16. Pédicule.
17. Echancre supérieure du pédicule.
18. Echancre inférieure du pédicule.
19. Trou de conjugaison.
20. Bord supérieur de l'apophyse transverse.
21. Sommet de l'apophyse transverse.
22. Facette articulaire pour la tubérosité de la côte correspondante.
23. Base de l'apophyse transverse.
24. Bord inférieur de l'apophyse transverse.
25. Face antérieure de l'apophyse transverse.
26. Apophyse articulaire supérieure.
27. Apophyse articulaire inférieure.
28. Apophyse épineuse.
29. Apophyse transverse courte de D. XI.
30. Apophyse épineuse redressée de D. XI.
31. Apophyse transverse courte de D. XII.
32. Apophyse épineuse courte et trapue de D. XII.
33. Espace intervertébral.

Planche 97-1. COLONNE DORSALE

Vue de profil.

Photographie d'os secs placés dans la même position que la Radiographie.

(Suite du texte de la page 313.)

- Corps vertébral** : se présente avec une forme quadrangulaire dont 3 côtés (face supérieure, face circonférentielle dans la portion antérieure et face inférieure) sont seuls nettement apparents. La face postérieure est seulement devinée, visible par transparence à travers les lames vertébrales. Comme dans la vue de face, les faces supérieure et inférieure apparaissent tantôt sous la forme d'un simple trait plus opaque, tantôt avec dédoublement de leur pourtour. C'est une question d'incidence et de position de la vertèbre par rapport au faisceau principal. Les faces supérieure et inférieure forment sur le cliché, à leur jonction antérieure avec la face circonférentielle, un angle droit bien net. Fréquemment, l'excavation de la gouttière circulaire qui déprime la face circonférentielle, apparaît au niveau du bord antérieur de l'image du corps vertébral; dans ce cas, les angles antéro-supérieur et antéro-inférieur de l'image de ce corps sont légèrement aigus, tout en étant normaux.
- Pédicules** : se projettent l'un sur l'autre pour chaque vertèbre, réunissant la partie postérieure de l'image du corps vertébral aux apophyses articulaires. Une petite échancrure déprime le bord supérieur; une échancrure plus profonde fait paraître très concave le bord inférieur.
- Apophyses articulaires supérieures** : donnent l'image de petites pyramides triangulaires à sommet dirigé vers le haut et à face postérieure articulaire très oblique regardant en arrière.
- Apophyses articulaires inférieures** : s'articulent avec les apophyses articulaires supérieures de la vertèbre sous-jacente et offrent surtout à considérer leur facette articulaire, très oblique, regardant en avant et en bas.
- Articulations vertébro-vertébrales** : apparaissent sur le cliché entre les apophyses articulaires supérieures et inférieures sous la forme de traits clairs, réguliers, à bords parallèles. Fréquemment, au niveau de chaque vertèbre apparaissent les 2 articulations vertébro-vertébrales par suite du dédoublement de leur projection par le faisceau de rayons X plus ou moins oblique : dédoublement qu'il ne faut pas prendre pour une fracture.
- Lames vertébrales et apophyse épineuse** : généralement assez peu distinctes, comme ici, sur une radiographie de la colonne vertébrale, prise en profil franc par suite de la superposition des images des arcs postérieurs des côtes, mais sur des radiographies prises avec une obliquité proche de la vue de $3/4$ on peut faire apparaître les images triangulaires des apophyses épineuses à sommets dirigés vers le bas (voir photographie).
- Espaces intervertébraux** : séparent les corps vertébraux et se présentent, au point le plus proche du faisceau principal, avec une largeur égale d'avant en arrière; au contraire et sans aucune altération pathologique, ces espaces apparaissent plus petits en avant ou en arrière, vers le haut ou le bas du cliché; cet aspect est dû à la projection des faces supérieure et inférieure des corps vertébraux et à la déformation des images par l'obliquité des rayons X qui les rencontrent.
- En arrière de chaque espace intervertébral et entre les bords des lames vertébrales, s'étendent les **trous de conjugaison**.
- La planche 97 offre à considérer, d'autre part, les images parallèles des côtes se dirigeant obliquement vers le bas et, dans la partie inférieure du cliché, un assombrissement dû au dôme diaphragmatique.

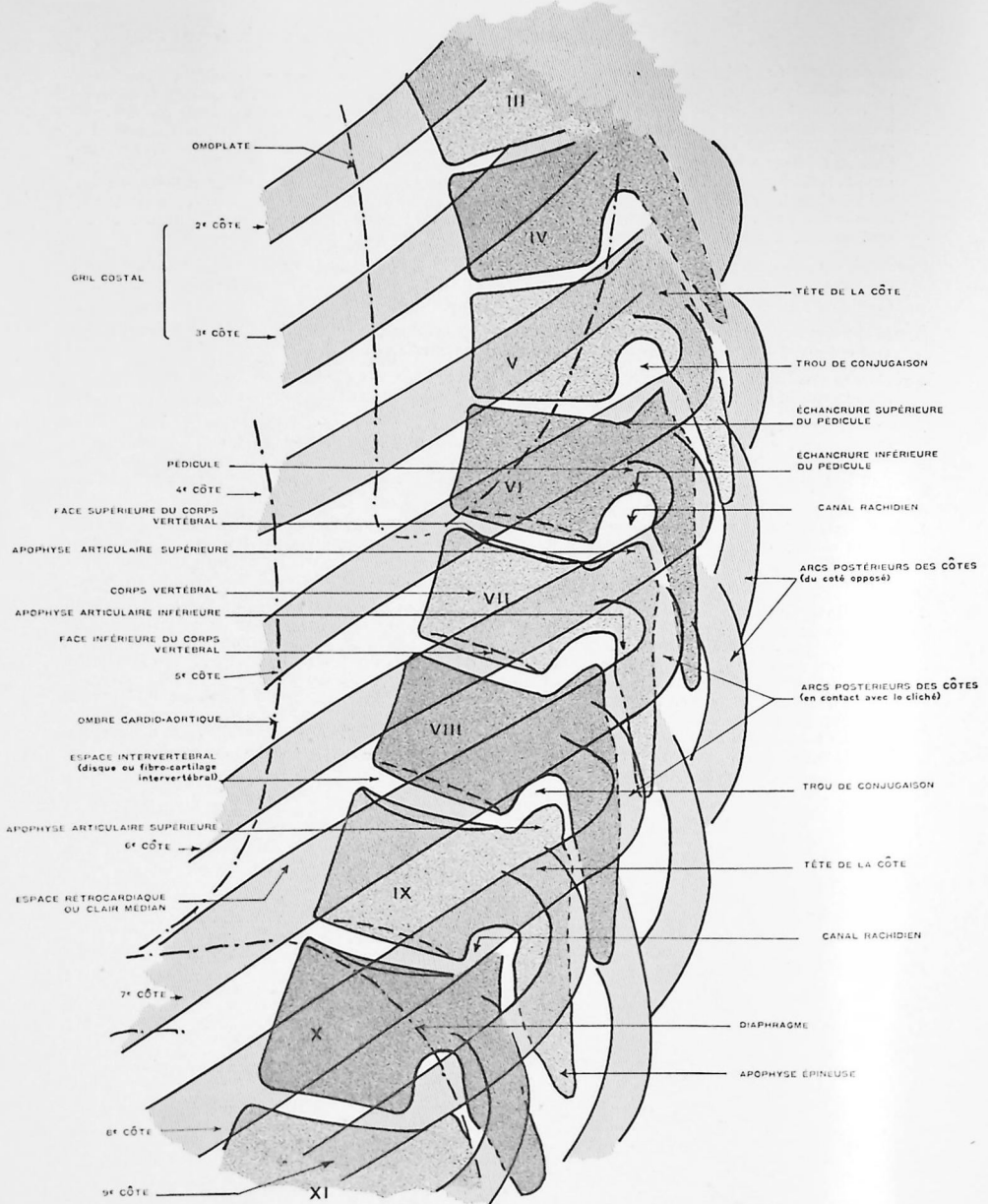


Planche 97-II. Schéma.



Planche 97-III. COLONNE DORSALE. Radiographie de profil. (Adulte)

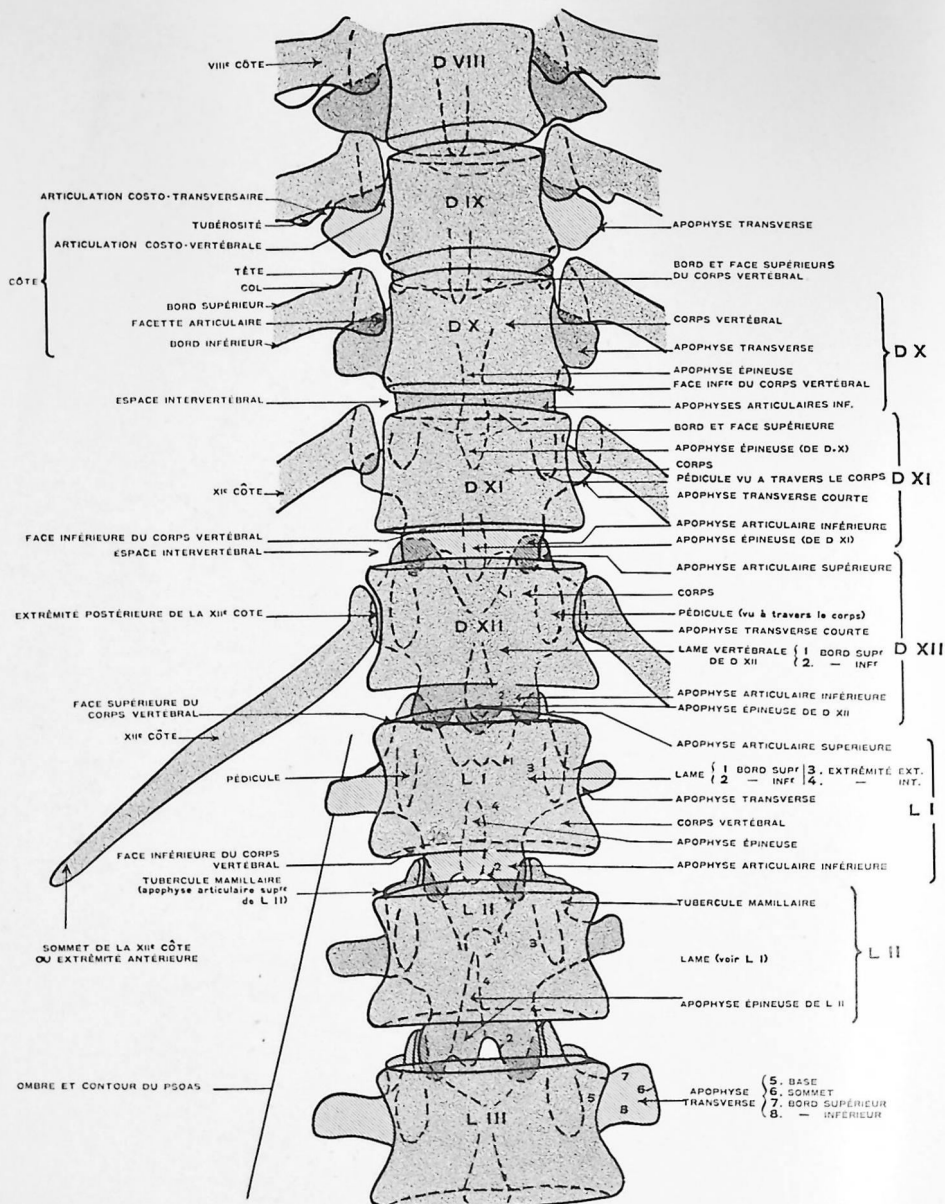


Planche 98-1. Schéma.

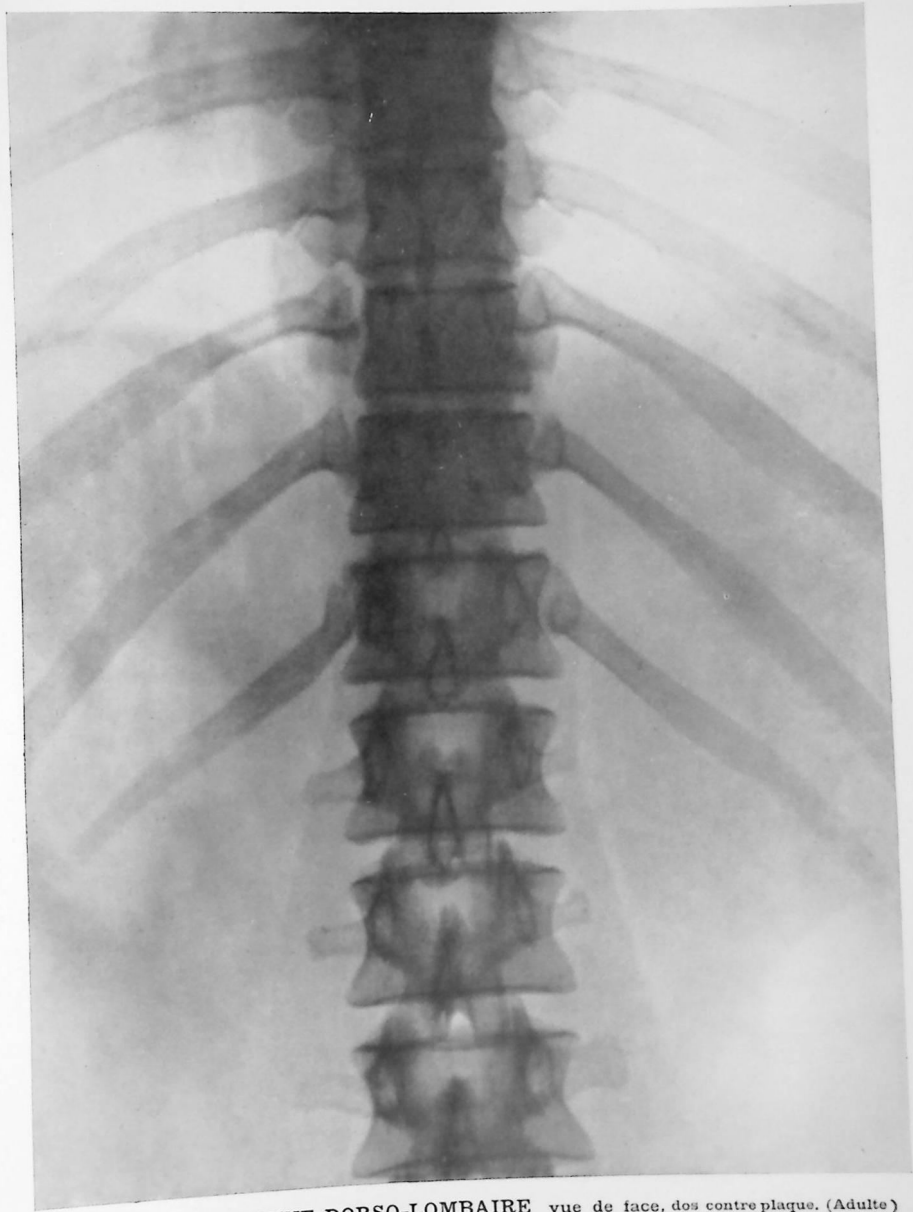


Planche 98-II. COLONNE DORSO-LOMBAIRE vue de face, dos contre plaque. (Adulte)

COLONNE DORSO-LOMBAIRE

Radiographie de face.

Dos contre plaque.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Le sujet est dans le décubitus dorsal, la tête et les épaules légèrement soulevées par un coussin large et plat.

Les genoux sont fléchis et les jambes reposent par les mollets sur un support de hauteur appropriée (caisselle ou coussin dur de 40 centimètres environ de hauteur). Grâce à cette position des jambes en flexion, la colonne lombaire se redresse et perd une partie de son enclure naturelle, à concavité postérieure.

La plaque étant glissée sous la région dorso-lombaire, on passe la main entre la plaque et le dos pour vérifier l'effet produit par la flexion des cuisses sur le bassin et des jambes sur les cuisses. Si la chose est nécessaire, un 2^e coussin posé sur le support augmente son élévation.

Point d'incidence :

Anatomique : milieu du corps de D. XII.

Sur le sujet : centrer, à 2 ou 3 doigts au-dessous de l'appendice xiphoïde, la verticale abaissée par cet os sur la plaque, passant chez la plupart des sujets par D. X ou D. XI.

Rayon principal : perpendiculaire à la plaque.

Plaque : format 24 × 30 ou 30 × 40.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

La colonne vertébrale se présente ici de D. VIII à L. III.

D. VIII et D. IX ne présentent rien de particulier : comme il a été dit planche 96, on voit l'image du corps vertébral limitée : en haut et en bas, par sa face supérieure et sa face inférieure dont les 2 bords antérieur et postérieur sont visibles ; à droite et à gauche par deux bords latéraux concaves, projection de la face circinférentielle avec sa gouttière. Les facettes articulaires supérieures et inférieures pour la 8^e, 9^e et 10^e côtes sont assez distinctes de chaque côté du corps vertébral.

Les apophyses transverses s'étendent de chaque côté et l'on remarque : la netteté des facettes articulaires pour leurs côtes respectives, la facette que possède l'arc postérieur de la côte et l'espace articulaire costo-transversaire lui-même.

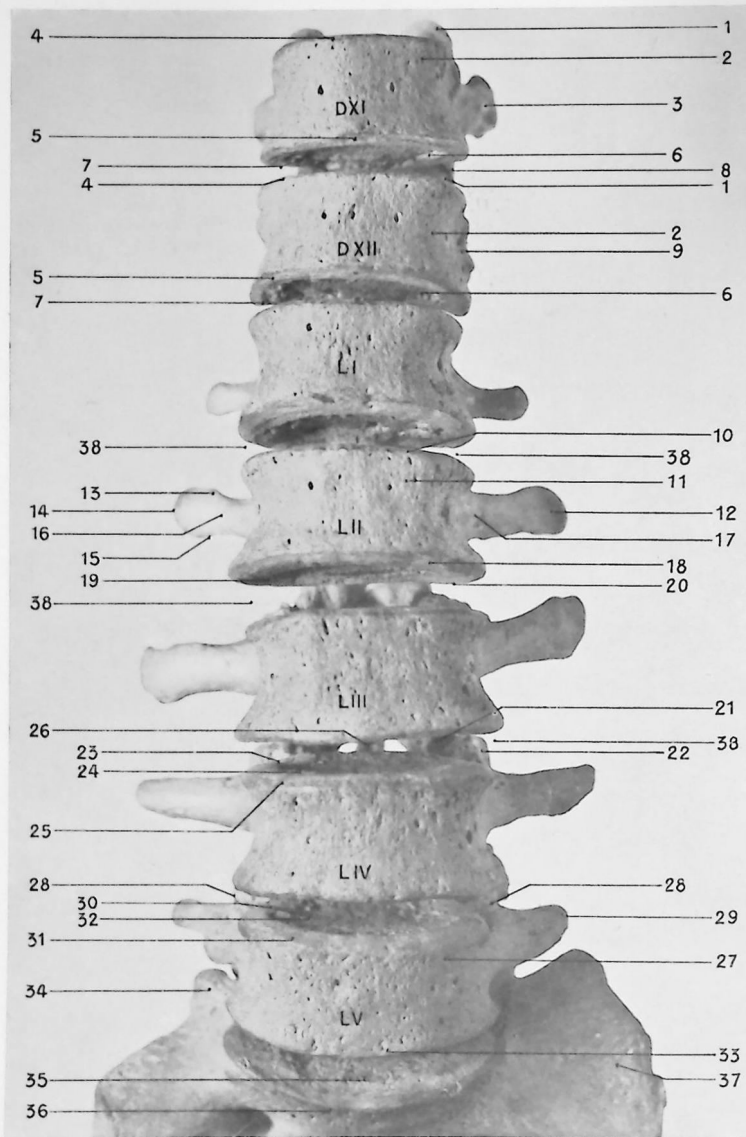
Par transparence à travers le corps, on distingue les apophyses épineuses et les apophyses articulaires supérieures et inférieures.

- D. X : le corps vertébral ne possède qu'une facette pour s'articuler avec la X^e côte dont on voit la tête recouvrir le bord supérieur des apophyses transverses. Ces apophyses apparaissent courtes.
- D. XI : a un corps sensiblement plus grand que celui des vertèbres sus-jacentes (augmentation croissante de haut en bas). Ce corps ne possède, lui aussi, qu'une facette de chaque côté pour la XI^e côte. Les articulations costo-vertébrales sont bien apparentes et les têtes des côtes se superposent en grande partie aux images des apophyses transverses ; anatomiquement et normalement celles-ci sont plus courtes que celles des autres vertèbres et surtout se dirigent obliquement en arrière. Les pédicules, les lames, les apophyses épineuses et articulaires supérieures et inférieures se distinguent par transparence à travers le corps vertébral.
- D. XII : se présente avec un corps dont l'image est rectangulaire, sans dédoublement des faces supérieure et inférieure, ce corps étant traversé par le faisceau incident lui-même. De chaque côté, apparaît la concavité de la face circinférentielle et par transparence à travers le corps, se voit très nettement les pédicules, les lames vertébrales, l'apophyse épineuse dont le sommet se projette en partie à travers l'espace intervertébral. Les apophyses articulaires supérieures et inférieures sont bien visibles. Le corps de D. XII ne possède, de chaque côté, qu'une facette articulaire pour la XII^e côte dont on remarque la tête plutôt aplatie et recouvrant entièrement l'image de l'apophyse transverse, encore plus courte que celle de D. XI.

L. I, L. II et L. III : se présentent avec un corps régulier dont on voit la face supérieure et la face inférieure plus ou moins dédoublée; l'image du corps se présente concave de chaque côté, cet aspect est dû à la projection de la gouttière de la face circonférentielle. A travers l'image des corps vertébraux se voient les ombres suivantes :

L. I : pédicule et lame vertébrale très visibles ainsi que le sommet de l'apophyse épineuse, dont la partie inférieure se projette à travers l'espace intervertébral. Noter la différence de visibilité qui existe entre les articulations vertébro-vertébrales (apophyse articulaire supérieure de L. I et inférieure de D. XII) unissant L. I à D. XII, et les articulations unissant L. I à L. II (apophyse articulaire de L. I et L. II). Cette différence tient à l'orientation des facettes articulaires de ces apophyses; les espaces articulaires sont obliques entre D. XII et L. I et antéro-postérieurs entre L. I et L. II. De chaque côté du corps vertébral, on remarque les apophyses transverses ou apophyses costiformes, courtes, grêles; la droite est ici horizontale, la gauche légèrement relevée.

L. II et L. III : ont sensiblement les mêmes caractères, L. III ayant cependant des apophyses costiformes plus robustes et plus longues.



D. XI et D. XII

1. Apophyse articulaire supérieure.
2. Corps vertébral.
3. Apophyse transverse courte et dirigée en arrière.
4. Bord antérieur de la face supérieure du corps.
5. Bord antérieur de la face inférieure.
6. Face inférieure du corps.
7. Bord postérieur de la face inférieure.
8. Apophyse articulaire inférieure.
9. Apophyse transverse courte et dirigée en arrière.

Vertèbres lombaires

10. Bord antérieur de la face supérieure du corps vertébral.
11. Corps vertébral.
12. Apophyse transverse ou costiforme.
13. Bord supérieur de l'apophyse transverse.
14. Sommet de l'apophyse transverse.
15. Bord inférieur de l'apophyse transverse.
16. Face antérieure de l'apophyse transverse.
17. Base de l'apophyse transverse.
18. Bord antérieur de la face inférieure du corps vertébral.
19. Face inférieure du corps vertébral.
20. Bord postérieur du corps vertébral.
21. Apophyse articulaire inférieure.
22. Apophyse articulaire supérieure.
23. Bord postérieur de la face supérieure.
24. Face supérieure.
25. Bord antérieur de la face supérieure.
26. Apophyse épineuse visible dans l'espace intervertébral entre les 2 apophyses articulaires inférieures.

L. V

27. Corps de la vertèbre.
28. Apophyse articulaire supérieure.
29. Apophyse transverse (bifurquée de l'autre côté).
30. Bord postérieur de la face supérieure.
31. Bord antérieur de la face supérieure.
32. Face supérieure.
33. Bord antérieur de la face inférieure.

Sacrum

34. Apophyse articulaire supérieure.
35. Face supérieure de la 1^{re} sacrée ou base du sacrum.
36. Bord antérieur de la 1^{re} sacrée.
37. Aileron du sacrum.
38. Espace intervertébral.

Planche 99-1. COLONNE LOMBAIRE

Vue de face.

Photographie d'os secs placés dans la même position que la radiographie.

Planche 99.

(Voir figures pages 322, 324 et 325.)

COLONNE LOMBAIRE

Radiographie de face.

Dos contre plaque.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Le sujet est allongé dans le décubitus dorsal. La tête, les épaules et la partie supérieure du thorax sont légèrement soulevées par des coussins ou des oreillers. Les jambes relevées, fléchies sur les cuisses, reposent sur un support approprié (caissette, gros coussin dur) de 40 centimètres de hauteur environ. Cette position a pour résultat de corriger dans la mesure du possible l'ensellure normale de la colonne lombaire, à concavité postérieure.

La plaque est glissée sous la région lombaire; avec la main on vérifie le bon contact du dos et de la plaque.

Il est utile de faire vider l'intestin au préalable, les gaz et les matières gênant souvent la bonne lecture d'une radiographie de ces régions et pouvant faire passer inaperçus certains fins détails.

Dans les cas où il y a beaucoup de gaz et où le sujet est obèse, il peut être nécessaire de réduire l'épaisseur du ventre, à l'aide du cylindre compresseur et du ballon gonflé d'air.

Point d'incidence :

Anatomique : corps de L. III.

Sur le sujet : il est généralement illusoire de prendre comme point de repère l'ombilic, comme il est indiqué quelquefois; la verticale abaissée de ce point de la paroi antérieure abdominale sur la plaque passe, en effet, par des régions fort diverses de la colonne, longitudinalement et même latéralement.

Il vaut mieux centrer sur la ligne médiane du corps à mi-distance entre le milieu de la ligne bi-crête iliaque et l'appendice xiphoïde; la plupart du temps, un seul cliché suffit pour obtenir « de face » les 4 premières lombaires, mais il est exceptionnel d'obtenir en même temps l'espace séparant L. IV de L. V et surtout L. V de la 1^{re} sacrée. Une incidence spéciale indiquée en détail (planche 105) est alors nécessaire pour cette région lombo-sacrée et la V^e lombaire en particulier.

Rayon principal : perpendiculaire à la plaque.

Plaque : format 24 × 30 (ou 30 × 40).

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Dans le haut du cliché on remarque D. XI et D. XII, un peu déformées par la projection, mais avec des caractères encore reconnaissables (voir planche 98).

D. XII est encadrée de 2 côtes particulièrement petites, sans être anormales (voir, planche 100, des 12^{es} côtes beaucoup plus longues).

Vertèbres lombaires types : L. I, L. II, L. III et L. IV se présentent sur le cliché avec des caractères sensiblement identiques.

(Voir suite du texte page 326.)

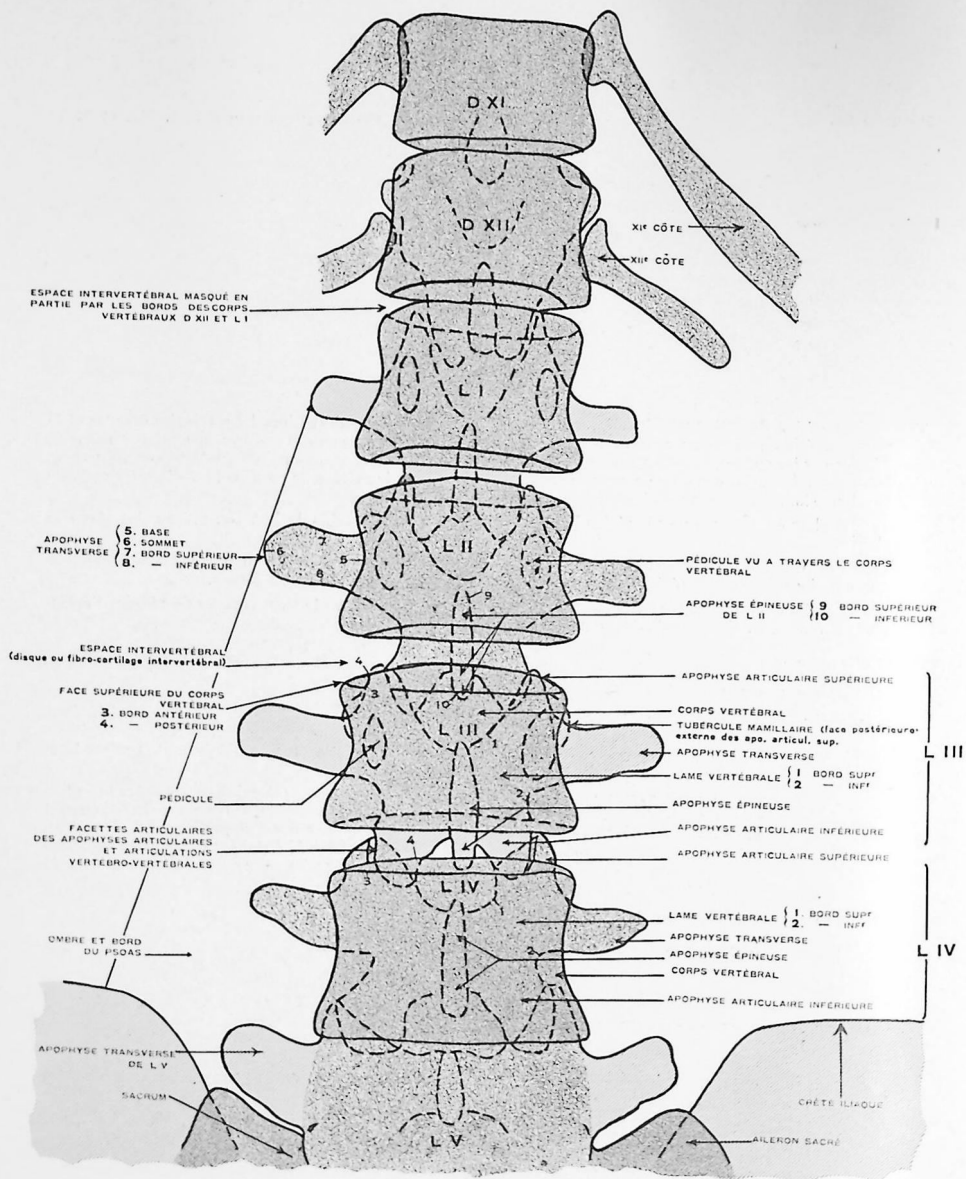


Planche 99-II. Schéma.

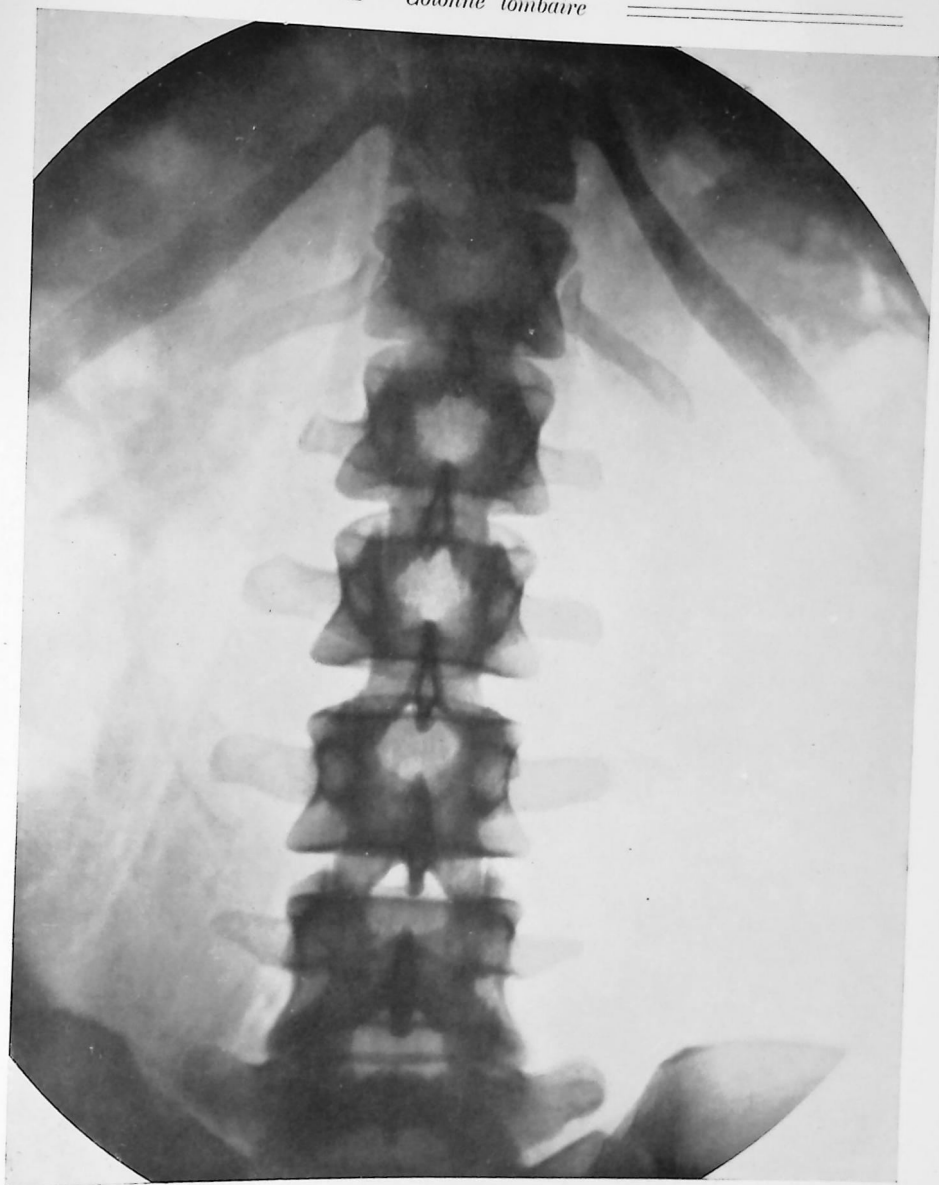


Planche 99-III. COLONNE LOMBAIRE. Radiographie de face. (Adulte)

Voir texte pages 323 et 326.

(Suite du texte de la page 323.)

Corps vertébral : est volumineux et possède un diamètre transverse l'emportant sensiblement sur le diamètre vertical. Les bords latéraux de l'image du corps vertébral sont très excavés par la projection de la gouttière de la face circonférentielle. Cette gouttière est d'ailleurs plus profonde latéralement que dans sa partie antérieure (voir colonne lombaire de profil, planche 101).

Le corps vertébral apparaît presque toujours comme ici, avec une zone centrale beaucoup plus claire qu'il ne faudrait pas prendre pour un aspect pathologique. Cette plage claire, plus ou moins arrondie, est simplement due au fait que le corps vertébral est traversé seul par les rayons X, tandis qu'au pourtour l'image du corps se projette sur celle des lames vertébrales, des apophyses épineuses et des apophyses articulaires supérieures et inférieures. La planche 100 a été exécutée spécialement pour montrer ces particularités.

La face inférieure et la face supérieure du corps vertébral apparaissent, comme nous l'avons déjà vu pour d'autres vertèbres cervicales ou dorsales, avec un dédoublement plus ou moins marqué de leurs bords antérieurs ou postérieurs, suivant la situation respective de ces faces par rapport au faisceau de rayons X incident et aussi selon le degré de l'ensellure lombaire habituelle, plus ou moins redressée par la position donnée au sujet. Cette ensellure détermine la présentation plus ou moins oblique des faces supérieure ou inférieure du corps vertébral.

Pédicules : plages ovalaires à contours sombres et centre plus clair, sont vus par transparence à travers les côtés du corps vertébral, à la base des apophyses transverses.

Apophyses articulaires supérieures : sont peu visibles pour L. I et plus apparentes pour L. II, L. III et L. IV à travers la face supérieure des corps vertébraux, sous forme de petites pyramides encadrant les apophyses articulaires inférieures de la vertèbre sus-jacente.

Apophyses articulaires inférieures : donnent une image allongée de haut en bas, descendant de la face inférieure du corps vertébral, de chaque côté de l'apophyse épineuse. Leurs facettes articulaires regardent en dehors, tandis que les facettes des apophyses articulaires supérieures avec lesquelles elles s'articulent leur font vis-à-vis et regardent en dedans.

Lames vertébrales : ont un bord supérieur et inférieur généralement très visible ; le bord supérieur apparaît à travers le corps vertébral, limitant la plage claire dont nous avons parlé ci-dessus. Leur bord inférieur est visible, tantôt à travers la face supérieure du corps sous-jacent (L. I et L. II), tantôt dans l'espace intervertébral (lame de L. III), tantôt enfin à travers le corps vertébral lui-même (lame de L. IV).

Apophyses épineuses : étant presque droites d'avant en arrière, se projettent en raccourci : images oblongues à deux bords latéraux plus opaques, à bord supérieur situé au niveau de la jonction des bords supérieurs des lames vertébrales et à bord inférieur faisant saillie sensiblement au-dessous des bords inférieurs de ces lames vertébrales. Dans une colonne normale, les apophyses épineuses sont sur une même ligne droite.

Apophyses transverses ou appendices costiformes : sont assez irrégulières, assez minces pour L. I et L. II, plus robustes pour L. III, plus courtes et triangulaires pour L. IV.

Dans le bas du cliché apparaissent les crêtes iliaques et la moitié supérieure de la V^e lombaire dont l'image est déformée par la projection.



Planche 99^{bis}. COLONNE LOMBAIRE; ONZIÈME ET DOUZIÈME CÔTES.

Radiographie de face.

Dos contre plaque.

(Adulte.)

Cette radiographie montre l'aspect sous lequel se présente la colonne lombaire quand le rayon principal passe par le milieu du territoire rénal.

Elle montre : D. XII, L. I, L. II, L. III, les onzième et douzième côtes.

Apparaissent également : l'image du muscle psoas et celle du rein nettement visible. La zone claire qui entoure celle-ci est due à la graisse périrénale.

Remarquer la forme du pôle rénal supérieur (conique) due à l'image de la glande surrénale.

D. XI et D. XII

1. Apophyse art. sup. avec facette regardant en arrière.
2. Angle postérieur du corps de la vertèbre.
- 2'. Face postérieure du corps vertébral.
3. Face supérieure du corps vertébral.
4. Apophyse épineuse (sommet).
5. Bord supérieur de l'apophyse épineuse.
6. Lame vertébrale.
7. Bord supérieur de la lame vertébrale.
8. Bord inférieur de la lame vertébrale.
9. Apophyse transverse dirigée d'avant en arrière.
10. Apophyse articulaire inférieure.
11. Apophyse transverse très peu apparente, courte et dirigée en arrière.
12. Apophyse articulaire inférieure dont la facette articulaire regarde en dehors (comparer avec apophyse articulaire inférieure de D. XI dont la facette regarde en avant).

Vertèbres lombaires

13. Apophyse articulaire supérieure dont la facette articulaire regarde en dedans.
14. Corps vertébral.
15. Apophyse transverse ou costiforme (face postérieure).
16. Bord supérieur de l'apophyse transverse.
17. Sommet de l'apophyse transverse.
18. Bord inférieur de l'apophyse transverse.
19. Base de l'apophyse transverse.
20. Pédicule.
21. Apophyse articulaire sup.
22. Son tubercule mamillaire.
23. Son tubercule accessoire de Gegenbaur.
24. Bord supérieur de la lame vertébrale.
25. Lame vertébrale, face post.
26. Bord inférieur de la lame vertébrale.
27. Apophyse articulaire inf.
28. Apophyse épineuse, bord supérieur.
29. Sommet de l'apophyse épin.

V^eme lombaire

17. Voir Nos 17, 24, 25, 26 et 29.
30. Apophyse articulaire sup.
31. Apophyse articulaire inf.

Sacrum

32. Apophyse articulaire supérieure du sacrum.
33. Face postérieure de la 1^{re} sacree et canal sacré.
34. Apophyse épineuse des vertèbres sacrées non soudée.
35. Face postérieure du sacrum et surface pour articulation sacro-iliaque.

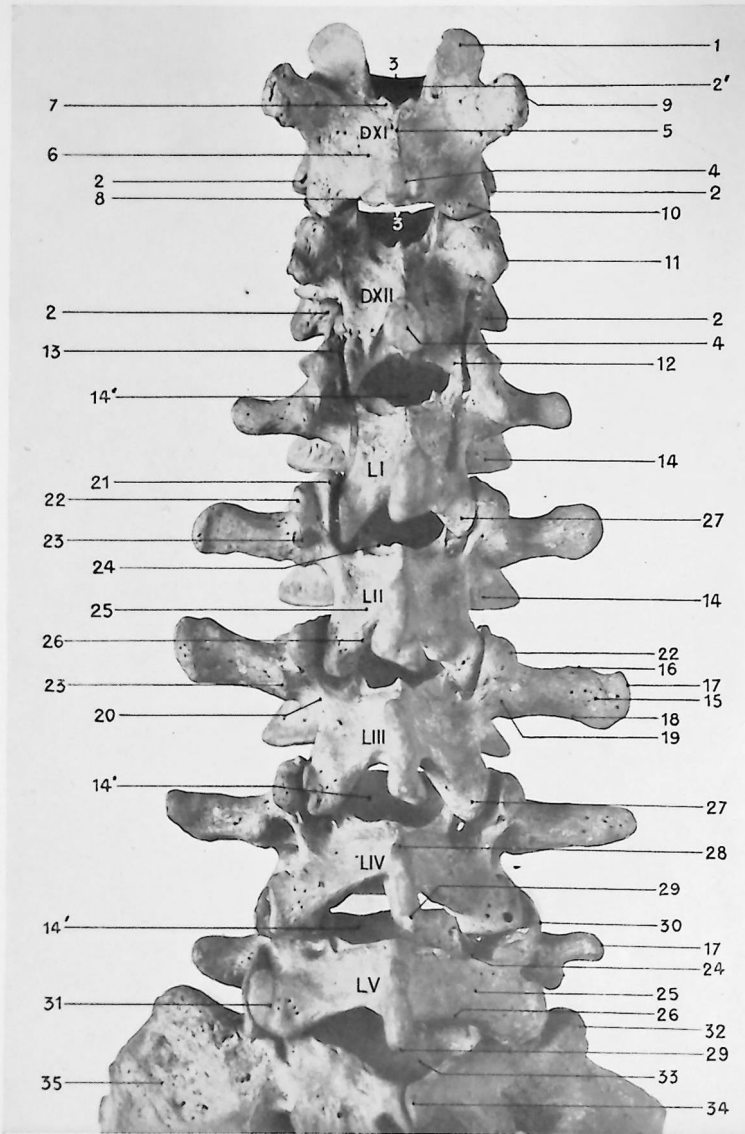


Planche 100-1. COLONNE LOMBAIRE

Vue par sa face dorsale ou postérieure.

Photographie d'os secs placés dans la même position que la radiographie.

Planche 100.

(Voir figures pages 328, 330 et 331.)

COLONNE LOMBAIRE

Radiographie de face.

Dos contre plaque.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Cette planche a été exécutée dans le décubitus dorsal et dans les conditions énoncées planche 99, page 323, mais le schéma et la photographie ont été effectués en vue postérieure, afin de montrer à l'observateur ce qui appartient, sur la radiographie, à la face postérieure des vertèbres.

Il a été jugé préférable de procéder ainsi plutôt que de radiographier un sujet dans le décubitus ventral et de donner aux trois éléments, radiographie, schéma et photographie, la même position par rapport à l'observateur; dans ce cas, la distance séparant fatalement la plaque des vertèbres (masse abdominale) aurait fait perdre à l'image radiographique toute sa netteté et lui aurait supprimé tout intérêt.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Comme il est dit ci-dessus, le schéma montre la face postérieure des vertèbres et offre à étudier l'apophyse épineuse et de chaque côté les apophyses transverses, les pédicules, les lames vertébrales. En haut et en bas se distinguent les apophyses articulaires supérieures et inférieures. Ainsi que nous l'avons fait observer pour la planche 99, le corps vertébral apparaît sur la ligne médiane dégagé des ombres de ses apophyses et des lames, ce qui crée au niveau de chaque corps vertébral une plage claire plus ou moins arrondie qu'il ne faut pas prendre pour un aspect pathologique. D'autre part, cette planche diffère par quelques points de la précédente.

- 1° Les XII^{es} côtes sont plus longues.
- 2° Les corps vertébraux sont plus robustes.
- 3° Les apophyses transverses sont plus longues et plus larges, sauf celles de L. IV également courtes et effilées.
- 4° L'ensellure lombaire du sujet étant moins marquée ou mieux corrigée, les corps vertébraux sont vus plus de face, avec un moindre dédoublement des bords de leurs faces supérieure et inférieure.
- 5° Par suite de cette ensellure moins marquée, le corps de L. V est plus apparent, tout au moins dans sa moitié supérieure, puisque, comme il sera dit planche 104, il est pratiquement impossible d'obtenir, avec netteté dans cette position, l'espace séparant L. V de S. I.

Anatomie radiographique

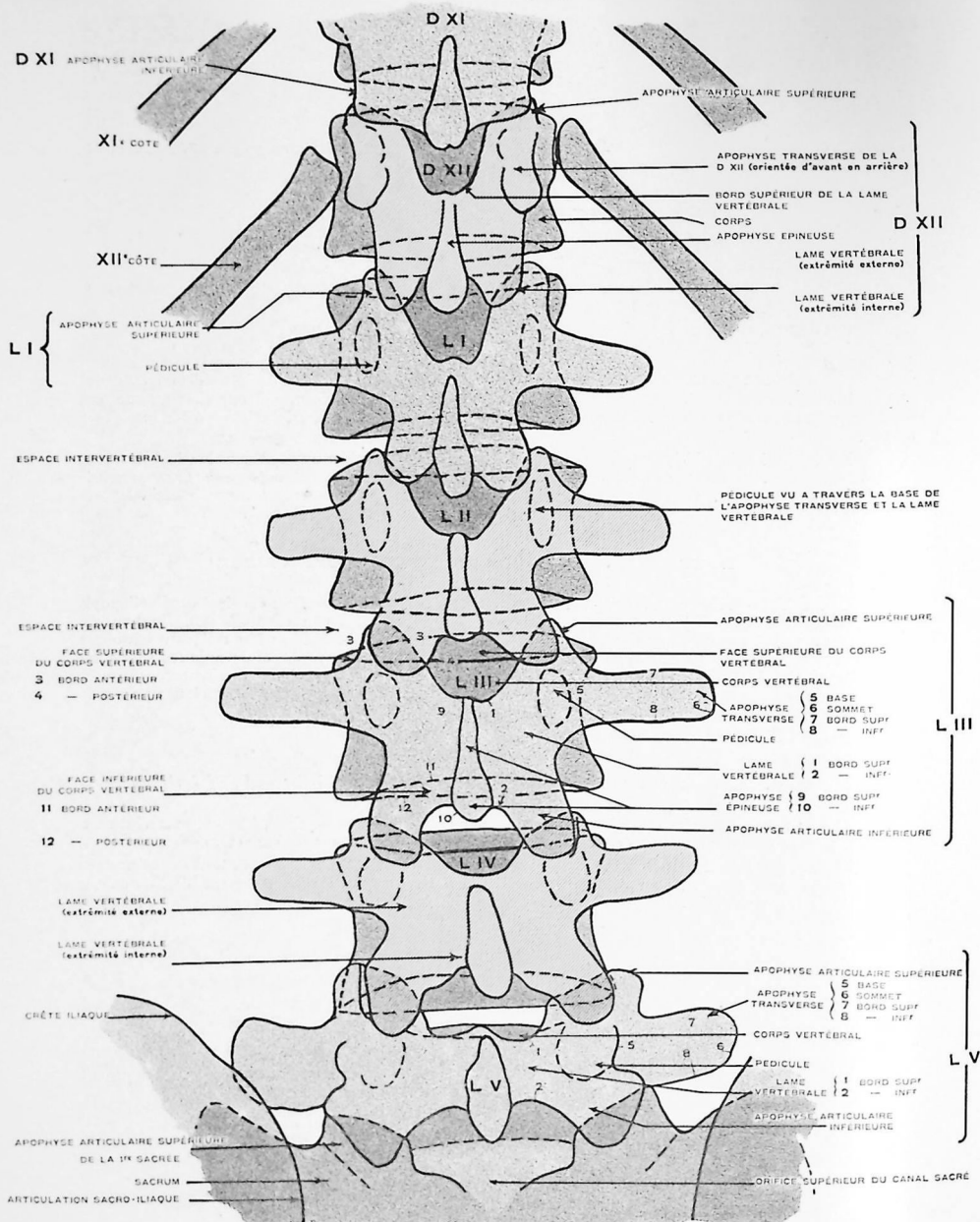
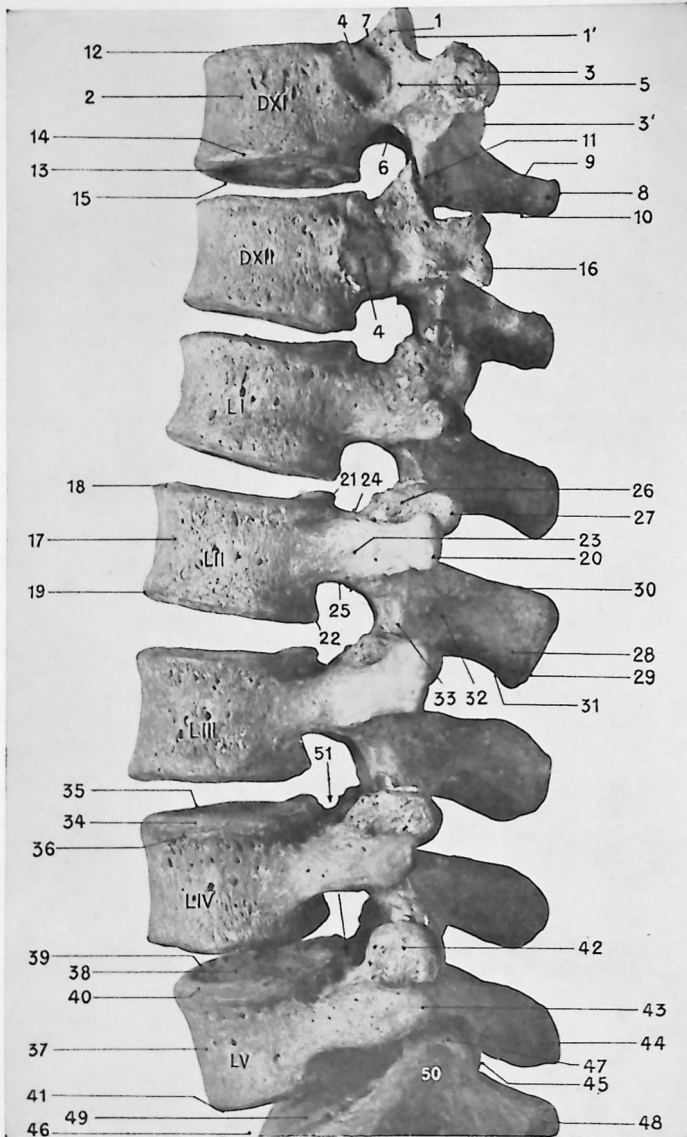


Planche 100-II. Schéma (exécuté pour montrer la face postérieure de la colonne.)



Planche 100-III. COLONNE LOMBAIRE. Radiographie de face. (Adulte)



D. XI et D. XII

1. Apophyse articulaire supérieure.
- 1'. Sa facette articulaire postérieure.
2. Corps vertébral.
3. Apophyse transverse courte, dirigée en arrière, sans facette articulaire pour la côte.
- 3'. L'apophyse transverse de l'autre côté.
4. Facettes articulaires pour la 11^e et la 12^e côtes.
5. Pédicule.
6. Echancreure inférieure.
7. Echancreure supérieure du pédicule.
8. Apophyse épineuse, sommet.
9. Apophyse épineuse, bord supérieur.
10. Apophyse épineuse, bord inférieur.
11. Apophyse articulaire inférieure.
12. Bord antérieur de la face supérieure du corps.
13. Face inférieure du corps vertébral.
14. Bords et pourtour de la face inférieure du corps vertébral.
15. Apophyse transverse, très fuyante en arrière.

Vertèbres lombaires

17. Corps vertébral.
18. Bord antérieur de la face supérieure du corps vertébral.
19. Bord antérieur de la face inférieure du corps vertébral.
20. Apophyse transverse, sommet.
21. Bord postérieur de la face supérieure du corps vertébral ou bord postéro-supérieur.
22. Bord postérieur de la face inférieure du corps ou bord postéro-inférieur du corps.
23. Pédicule.
24. Echancreure supérieure du pédicule.
25. Echancreure inférieure du pédicule.
26. Apophyse articulaire supérieure.
27. Tubercule mammillaire.
28. Apophyse épineuse, face latérale.
29. Sommet ou bord postérieur.
30. Bord supérieur de l'apophyse épineuse.
31. Bord inférieur de l'apophyse épineuse.
32. Lame vertébrale, face externe.
33. Apophyse articulaire inférieure.
34. Face supérieure du corps vertébral.
35. Pourtour de la face supérieure.

L. V

37. Corps de la vertèbre.
38. Face supérieure du corps.
39. Pourtour de la face supérieure.
40. Bord antérieur de la face inférieure.
41. Apophyse articulaire supérieure.
42. Apophyse transverse.
43. Apophyse épineuse.
44. Apophyse articulaire inférieure.
46. Espace intervertébral sacro-lombaire.

Sacrum

47. Apophyse articulaire du sacrum.
48. Apophyse épineuse ou crête sacrée.
49. Face supérieure de la 1^{re} vertèbre sacrée.
50. Aileron du sacrum.
51. Canal vertébral.

Planche 101. COLONNE DORSO-LOMBAIRE

Vue de profil.

Photographie d'os secs placés dans une position identique à la radiographie.

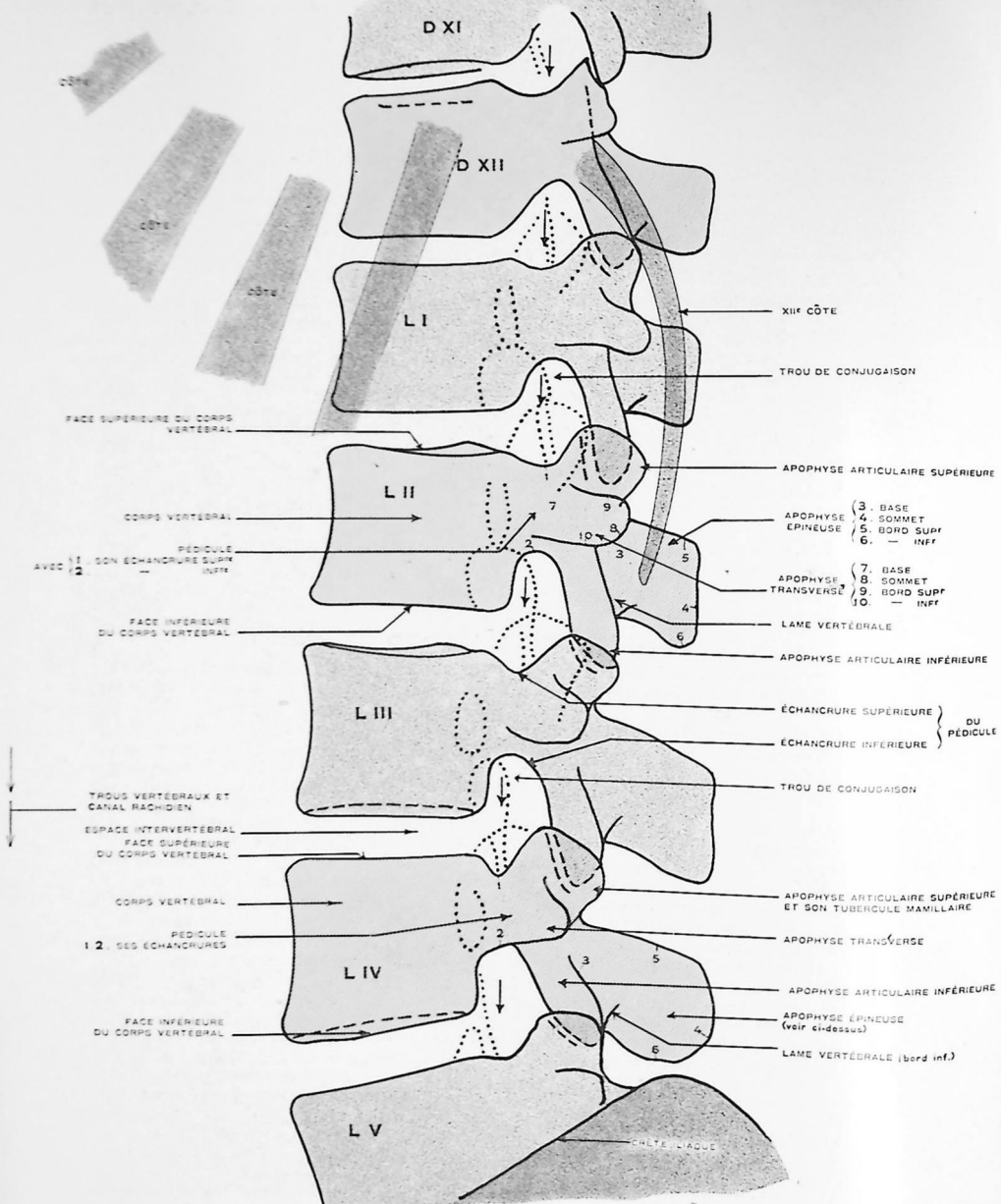


Planche 101-II. Schéma.



Planche 101-III. COLONNE LOMBAIRE. Profil. (Adulte)

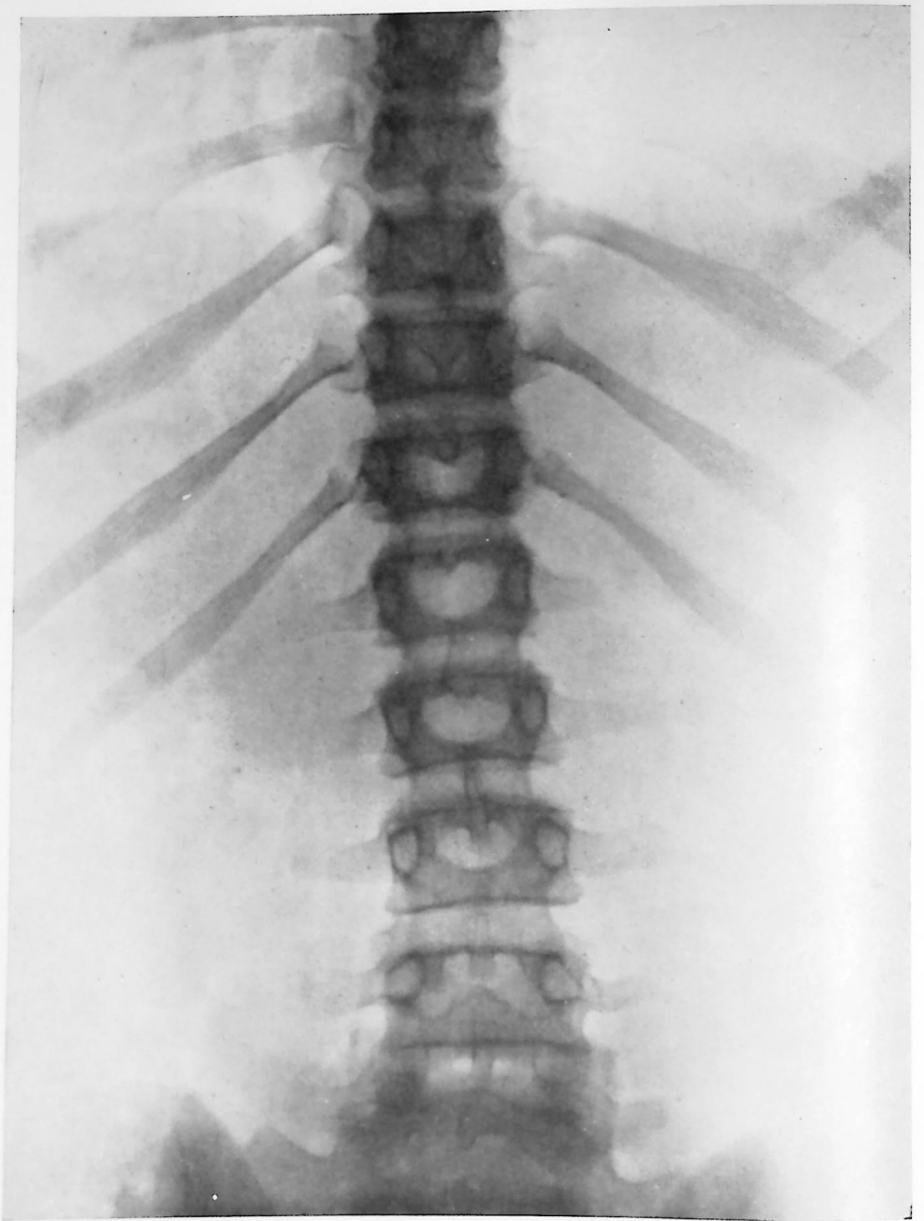


Planche 102. COLONNE DORSO-LOMBAIRE. Radiographie de face. (Enfant de dix ans.)

Planche 102.

(Voir figure page 336.)

COLONNE DORSO-LOMBAIRE

Radiographie de face.

Des contre plaque.

(Enfant de 10 ans)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : La technique qui a présidé à l'exécution de cette radiographie est celle qui a été décrite planches 98 et 99.

Décubitus dorsal et jambes relevées, posées sur un support (caissette, coussin dur et épais) de 30 à 40 centimètres de hauteur.

Point d'incidence :

Anatomique : corps de L. I.

Sur le sujet : région épigastrique (ligne médiane).

Rayon principal : perpendiculaire à la plaque.

Plaque : format 24 x 30.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Sur cette radiographie la colonne vertébrale apparaît de D. VIII à L. V. De même que sur les clichés précédents et comme il a été dit au cours de la description des techniques radiographiques, les vertèbres proches du haut et du bas du cliché sont déformées, assombries, et peu lisibles. D'autre part, il est à remarquer que l'axe de la colonne vertébrale (ligne joignant les apophyses épineuses) n'est pas rectiligne mais présente une sinuosité légère à double concavité droite lombaire, gauche dorsale ; l'étude des corps vertébraux, réguliers (voir aussi planche 103), celle des espaces intervertébraux, bien égaux, fait penser que cette légère anomalie n'est qu'apparente et due à une mauvaise position de l'enfant, au moment de la prise du cliché radiographique.

Les vertèbres apparaissent ici déjà avec la plupart des caractères radiographiques que nous avons indiqués.

Vertèbres dorsales : corps assez régulièrement opaque avec l'image par transparence de l'apophyse épineuse. Pédicules bien visibles, apophyse transverse progressivement décroissante de D. IX à D. XII.

Vertèbres lombaires : on retrouve ici la plage claire (visible également au milieu de D. XII) produite par la transparence normale du corps vertébral dans l'espace circonscrit en arrière par les bords supérieurs et inférieurs des lames vertébrales. Les apophyses transverses et à leurs bases les pédicules sont bien distincts. Les lames vertébrales, les apophyses articulaires supérieures et inférieures sont ici visibles.

Rappelons que chaque vertèbre se développe par trois points primitifs, l'un médian pour le corps vertébral, les deux autres latéraux pour les apophyses articulaires et la base des autres apophyses.

5 points secondaires complètent cette ossification : un pour l'apophyse épineuse, un pour chaque apophyse transverse, un pour la face supérieure, l'autre pour la face inférieure du corps (disques épiphysaires).

Les points primitifs apparaissent vers la fin du 2^e mois de la vie intra-utérine, les points complémentaires de 14 à 16 ans. Les points primitifs latéraux s'unissent d'abord entre eux vers 2 ans, puis se réunissent au corps vertébral vers 6 à 7 ans. La soudure des points complémentaires s'opère de 18 à 25 ans.

Planche 103.

(Voir figure page 339.)

COLONNE DORSO-LOMBAIRE

Radiographie de profil.

(Enfant de 10 ans)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Cette radiographie a été exécutée suivant les indications données planche 101, page 333.

Sujet dans le décubitus latéral, en chien de fusil, calé par des sacs de sable disposés derrière le sacrum, et les épaules.

Point d'incidence :

Anatomique : corps de L. I.

Sur le sujet : centrer le cône localisateur à 4 travers de doigt environ en avant des apophyses épineuses en regard des vertèbres à explorer.

Rayon principal : perpendiculaire au cliché.

Plaque : format 24 × 30 ou 30 × 40.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Les corps vertébraux exactement vus de profil apparaissent de D. VIII à L. IV régulièrement quadrangulaires. Les bords supérieur et inférieur de leurs images sont rendus un peu concaves par la présence, en ce point, des disques épiphysaires non encore ossifiés, aux dépens desquels se forment les faces supérieure et inférieure des corps vertébraux. De ce fait, les espaces intervertébraux apparaissent plus larges que chez l'adulte, proportionnellement à la hauteur des corps vertébraux eux-mêmes. Il faut noter la largeur constante de ces espaces d'avant en arrière et la netteté des angles antéro-supérieur et antéro-inférieur des images des corps vertébraux.

En arrière de ces corps, s'étendent les pédicules reconnaissables à leur petite échancrure supérieure et leur grande échancrure inférieure, les apophyses articulaires supérieures et inférieures et la base des apophyses épineuses.

Le sommet de ces apophyses épineuses non encore ossifié n'est pas apparu. Dans le haut du cliché, la transparence du champ pulmonaire a fait en partie disparaître le corps de D. IX. Dans l'angle supérieur gauche de la planche, on voit l'ombre cardiaque surplombant le dôme diaphragmatique.



Planche 103. COLONNE DORSO-LOMBAIRE. Radiographie de profil. (Enfant de dix ans)

V^{ème} LOMBAIRE ET RÉGION SACRO-LOMBAIRE

Radiographie de face.

Des contre plaque.

Incidence oblique.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE: Le sujet est allongé dans le décubitus dorsal, la tête et les épaules soulevées par un coussin.

La plaque est glissée sous la région sacro-iliaque.

Les membres inférieurs sont fortement fléchis pour corriger le plus possible l'ensellure lombo-sacrée; les cuisses sont fléchies sur le bassin et les jambes soulevées reposent par les mollets sur un support approprié (caissette triangulaire, gros coussin dur) de 40 centimètres environ de hauteur.

Par suite de ce mouvement, la face postérieure du sacrum se rapproche de la plaque et tend à devenir parallèle à celle-ci au lieu de lui être très oblique.

Point d'incidence :

Anatomique : corps de L. V ou espace intervertébral sacro-lombaire.

Sur le sujet : la correction de l'ensellure étant faite, l'ampoule est centrée sur le milieu de la ligne joignant les deux épines iliaques antéro-supérieures, puis légèrement décalée vers le bas et inclinée de façon que le rayon principal soit perpendiculaire à la face antérieure du corps de L. V. Il tombe par conséquent obliquement sur la plaque faisant avec elle un angle de 40 à 60° environ, ouvert en bas.

Si l'on désire étudier principalement l'espace séparant L. V de S. I il est nécessaire d'incliner davantage l'ampoule, mais souvent, dans ce cas, le bord supérieur de L. V se confond avec la face inférieure de L. IV (voir figure ci-contre).

Il est fréquemment utile de comprimer le ventre du sujet à l'aide du cône et du ballon, pour chasser les gaz intestinaux, facteurs d'ombres parasites.

NOTE. — Cette position est la seule qui permette de déclarer s'il y a ou non sacralisation de L. V; encore faut-il auparavant compter les lombaires sur un autre cliché d'ensemble, afin d'éliminer une lombarisation de S. I.

Rayon principal : fait avec le cliché un angle calculé d'après l'ensellure lombaire restante et variant de 40 à 60°.

Plaque : format 24 x 30.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

L. III et L. IV : voir pour description générale les planches 99 et 100.

Noter cependant ici : 1° La visibilité des articulations vertébro-vertébrales unissant les apophyses articulaires inférieures de L. III aux apophyses articulaires supérieures de L. IV;

2° La forme effilée des apophyses transverses de L. IV;

3° Les espaces articulaires, séparant L. III de L. IV et L. IV de L. V, sont bien visibles.

V^{ème} lombaire ou L. V a une projection radiographique qui diffère de celle des autres vertèbres lombaires pour des raisons anatomiques.

a) Son corps, au lieu d'être cubique, a la forme d'un coin, à base antérieure; sa face postérieure est très sensiblement moins haute que la portion antérieure de la face circonférentielle.

b) Sa face supérieure et sa face inférieure ne sont donc pas parallèles, mais plus rapprochées en arrière qu'en avant.

c) L'orientation de L. V est différente de celle des autres vertèbres lombaires : inclinée en avant, elle forme un angle avec L. IV et surtout avec le *sacrum*, ce qui fait que souvent lorsqu'on a une bonne image de L. V de face, l'image de L. IV est déformée (1).

Corps vertébral : est ici abordé par le rayon normal perpendiculairement à sa face antérieure et se présente sous la forme d'une image rectangulaire assez bien tracée. Les bords latéraux de cette image sont nettement visibles dans leur moitié inférieure et apparaissent légèrement concaves en dehors ; leur moitié supérieure se confond avec le bas des apophyses transverses.

Le bord supérieur de cette image est fait par la projection de la face supérieure du corps : c'est une ligne assez sombre, plus large et un peu ondulée en son milieu. Le bord inférieur, convexe en bas, est la projection du bord antérieur de la face inférieure du corps. Sept à huit millimètres au-dessus de ce bord inférieur de l'image du corps se voit, par transparence, une ligne fine ondulée, très sombre, qui est la projection du bord postérieur de la face inférieure (ou bord inférieur de la face postérieure.) La face inférieure du corps apparaît donc par transparence au-dessous de cette ligne sombre ondulée, tandis que la face postérieure se projette au-dessus de cette même ligne sombre.

La radiographie confirme les notions anatomiques de l'obliquité de la face inférieure et de la réduction de la face postérieure.

Le corps vertébral est formé d'un tissu spongieux assez nettement visible et bien transparent.

Apophyses articulaires supérieures : se détachent de chaque côté des extrémités de la face supérieure et remontent avec une forme plus ou moins pyramidale presque jusqu'au contact du bord inférieur du corps de L. IV. On les voit très nettement s'articuler avec les apophyses articulaires inférieures de L. IV. Leurs bases sont visibles par transparence à travers le corps de L. V.

Apophyses articulaires inférieures : sont également nettement distinctes, avec une forme triangulaire, dont le bord externe est vertical (facette articulaire pour les apophyses articulaires du sacrum). Le bord interne est oblique et rejoint le bord inférieur des lames vertébrales ; le bord supérieur est confondu avec les lames elles-mêmes.

Noter ici la netteté des articulations vertébro-vertébrales unissant les apophyses articulaires inférieures de L. V aux apophyses articulaires supérieures du sacrum.

Pédicules : sont encore assez visibles à la base des apophyses transverses à travers le corps vertébral, sous forme d'image en croissant sombre et à concavité externe.

Lames vertébrales : visibles par transparence à travers le corps, forment une large bande foncée dont le bord supérieur est légèrement concave et le bord inférieur a une concavité beaucoup plus accentuée ; elle est coupée en son milieu par l'ombre de l'apophyse épineuse.

Apophyse épineuse : donne une image verticale oblongue, large de 3 à 4 millimètres seulement, tranchant par son opacité sur la transparence du corps vertébral.

Apophyses transverses ou costiformes : s'écartent horizontalement du corps, de chaque côté ; le sommet en est arrondi, le bord supérieur légèrement concave, le bord inférieur plutôt convexe ; très fréquemment ce bord inférieur est orné d'un tubercule plus ou moins saillant, donnant à l'apophyse transverse un aspect bifurqué. Le sommet des apophyses transverses est plus ou moins proche du bord supérieur des ailes iliaques. Quelquefois l'incidence détermine leur superposition, sans que cet aspect soit pathologique.

Espace intervertébral lombo-sacré : est assez nettement vu entre la face inférieure de L. V et la face supérieure de S. I.

Sacrum : est décrit en détail planches 107 et 108. Disons simplement que le bord supérieur de l'image sacrée présente à observer de dehors en dedans : l'extrémité supérieure de l'articulation sacro-iliaque, le bord supérieur de l'aileron sacré (masqué partiellement par la partie supéro-interne de l'aile iliaque), l'échancre du sacrum, l'apophyse articulaire supérieure, la face supérieure de S. I qui laisse voir par transparence l'orifice supérieur du canal sacré et l'extrémité supérieure de la crête postérieure sacrée.

(1) La V^e lombaire se présente très fréquemment chez des sujets différents, avec une inclinaison et une forme également différentes. Cette variabilité rend donc assez délicates la radiographie et l'étude radiologique de cette vertèbre.

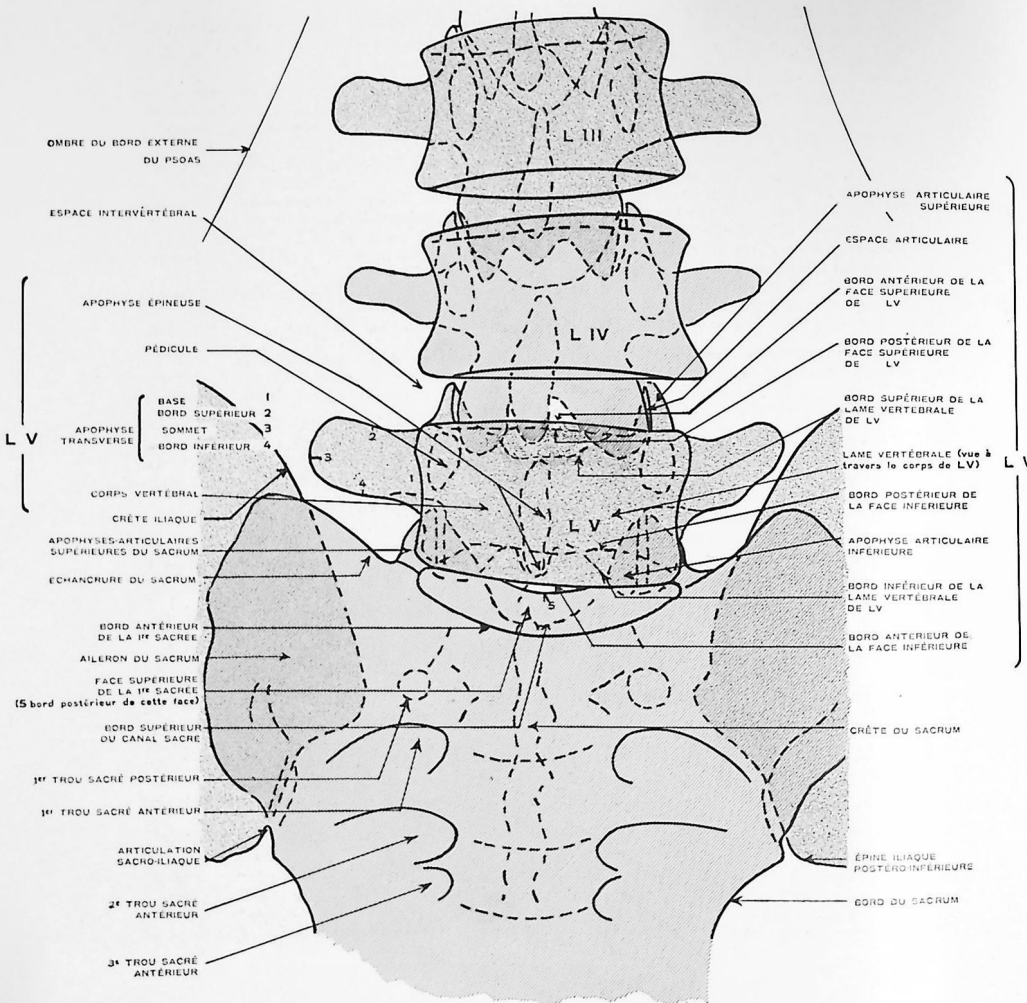


Planche 104-r. Schéma.



Planche 104-II. V^{me} LOMBAIRE
ET RÉGION SACRO-LOMBAIRE

Radiographie de face.

Incidence oblique.

(Adulte)

Voir texte page 340.



Planche 105-1. V^{me} LOMBAIRE
RÉGION SACRO-LOMBAIRE
Radiographie de face.
Incidence oblique.
(Adulte)

Planche 105.

(Voir figure page 344.)

RÉGION SACRO-LOMBAIRE

V^{me} LOMBAIRE

Radiographie de face.

Dos contre plaque.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Cette radiographie a été exécutée suivant la technique indiquée pour la planche 104 page 340 : sujet allongé en décubitus dorsal, plaque glissée sous la région sacro-iliaque, membres inférieurs fortement fléchis et jambes reposant par les mollets sur un support élevé d'une quarantaine de centimètres (caissette, gros coussin dur), positions destinées à corriger l'ensellure lombosacrée.

Compression de l'abdomen s'il est nécessaire.

Point d'incidence :

Anatomique : milieu du corps de L. V.

Sur le sujet : l'ensellure étant moins marquée, seule de toute la technique, la direction du faisceau de rayons X a varié; elle est sensiblement moins oblique que pour la prise de la radiographie précédente.

Rayon principal : comme il vient d'être dit, fait avec le cliché un angle plus ouvert en bas.

Plaque : format 24×30.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Avant d'étudier l'image de L. V sur cette planche, il est nécessaire de la comparer avec celle de la planche 104, et de se rendre compte ainsi combien cette vertèbre se présente sous des aspects variés. Ici l'incidence et l'obliquité du faisceau de rayons X n'ont pas isolé aussi nettement les faces supérieure et inférieure du corps vertébral, d'une part de L. IV, d'autre part de S. I. Cependant le bord antérieur et le bord postérieur de la face inférieure sont bien apparents; la face supérieure se projette sur une seule ligne, mais les autres détails sont suffisamment différents de la description qui en a été donnée planche 104, pour mériter une étude spéciale et comparative.

Apophyses articulaires supérieures : sont plus larges et font saillie en dehors, jusqu'au-dessus des apophyses transverses.

Apophyses articulaires inférieures : plus écartées l'une de l'autre, semblent les extrémités d'un arc formé par le bord inférieur des lames.

Articulations vertébro-vertébrales : n'apparaissent en aucun point aussi nettement que planche 104.

Lames vertébrales : donnent une image beaucoup plus étroite, presque rectiligne par leur bord supérieur, très concave par leur bord inférieur.

Apophyse épineuse : étroite et courte, dépasse peu le bord inférieur des lames et se confond par son extrémité supérieure avec l'apophyse épineuse de L. IV projetée très bas par l'obliquité du faisceau de rayons X.

Apophyses transverses ou costiformes : sont courtes, concaves vers le haut, à sommets très éloignés des bords de l'os iliaque. Noter l'échancrure que forme, de chaque côté, le bord inférieur des apophyses transverses, à l'endroit où il rejoint le bord externe de l'apophyse articulaire inférieure.

Cette différence d'aspect s'étend même au sacrum sur lequel les apophyses articulaires supérieures sont très saillantes et à l'échancrure du bord supérieur sacré qui est très anguleuse.

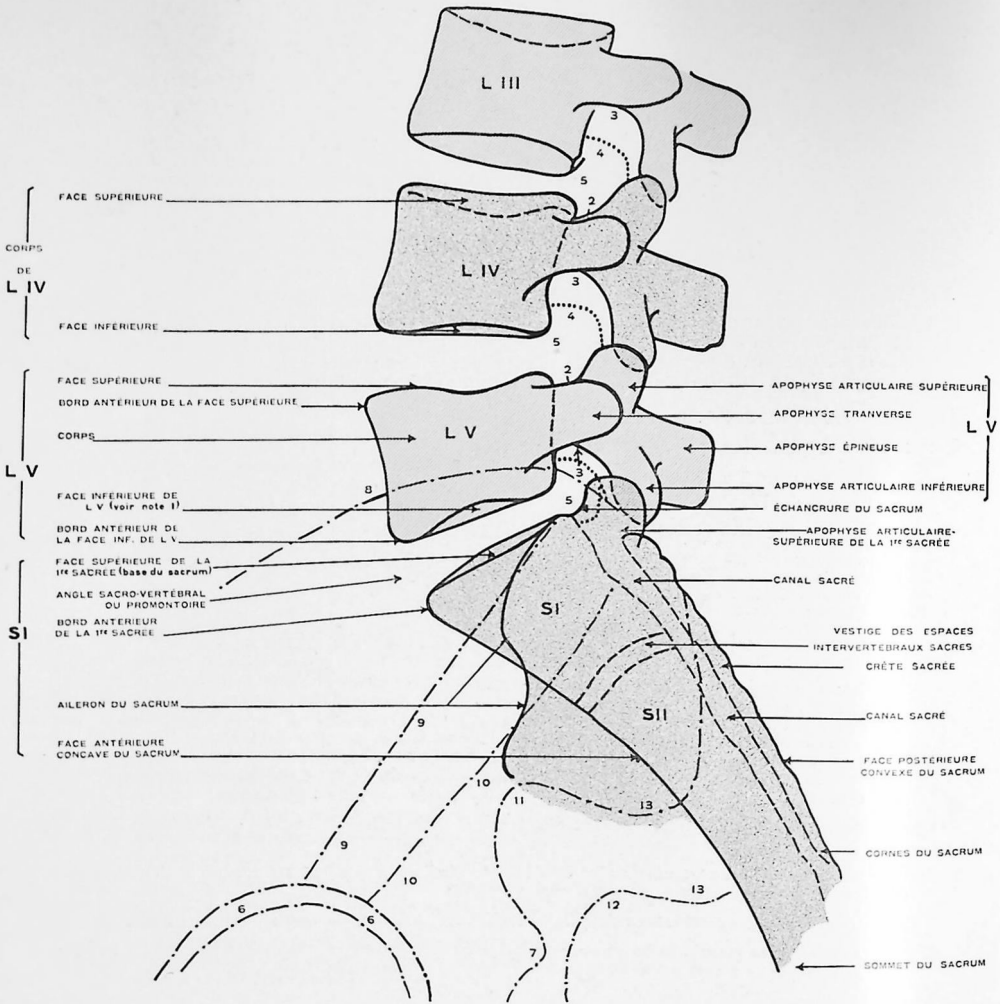


Planche 106-i. Schéma.

1. Face inférieure du corps de L. V. (oblique d'arrière en avant et de haut en bas).
2. Échancrure supérieure du pédicule.
3. Échancrure inférieure du pédicule.
4. Echancrure inférieure du pédicule, du côté opposé.

5. Trou de conjugaison.
6. Articulation coxo-fémorale.
7. Épine sciatique (côté plaque).
8. Crête iliaque (côté plaque).
9. Ligne innominée (côté plaque).
10. Ligne innominée (côté ampoule).

11. Grande échancrure sciatique (côté ampoule).
12. Grande échancrure sciatique (côté plaque).
- 13-13. Épine iliaque postéro-inférieure (côté ampoule, côté plaque).



Planche 106-II. COLONNE SACRO-LOMBAIRE
Radiographie de profil.

Voir texte page 348.

COLONNE SACRO-LOMBAIRE

Radiographie de profil.

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Le sujet est dans la position indiquée à la planche 101 pour la radiographie de profil de la colonne lombaire :

Décubitus latéral « en chien de fusil », les cuisses fléchies sur le bassin, les jambes fléchies sur les cuisses, la tête légèrement penchée en avant, afin de redresser l'ensellure lombo-sacrée et d'assurer une bonne immobilité du corps, qui sans cela reposerait en équilibre instable sur la hanche et l'épaule.

Des sacs de sable posés le long du dos complètent cette immobilisation.

Il peut être parfois nécessaire de soulever légèrement le haut du corps par un coussin plat, afin de mettre le milieu des 2 crêtes iliaques sur une même ligne perpendiculaire à la plaque et l'axe de la colonne lombaire parallèle au plan de celle-ci.

Point d'incidence :

Anatomique : corps de L. V ou espace séparant L. V de S. I.

Sur le sujet : rechercher du doigt la crête iliaque et se souvenir que la ligne passant par le milieu des 2 crêtes iliaques traverse le corps de L. IV ou l'espace entre L. IV et L. V (parfois plus bas chez les femmes et plus haut chez les hommes).

Lorsque le sujet est en position correcte, c'est-à-dire que la ligne joignant le milieu des crêtes iliaques tombe perpendiculairement sur le cliché, le point de centrage doit être la crête iliaque à une dizaine de centimètres en avant de l'extrémité postérieure des apophyses épineuses, si le corps de L. V est visé ;

2 doigts plus bas si la recherche porte sur l'espace séparant L. V de S. I (promontoire).

Rayon principal : perpendiculaire au cliché.

NOTE : S'il n'était pas possible de disposer le bassin de façon à mettre les 2 crêtes iliaques sur une même perpendiculaire au plan de la table, il serait nécessaire d'incliner légèrement l'ampoule, afin de rendre le rayon principal parallèle à la ligne bi-crête et oblique par rapport au plan de la plaque.

Plaque : format 24 × 30 ou 30 × 40.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

L. V. Corps vertébral : le corps de la 5^e lombaire se présente ainsi que nous l'avons indiqué dans la description anatomique de la planche 104. L'image de ce corps a un bord antérieur (face antérieure) très sensiblement plus long que le bord postérieur (face postérieure); aussi la face supérieure (bord supérieur) est légèrement ondulée tout en étant sensiblement horizontale et la face inférieure du corps vertébral (bord inférieur de l'image) est nettement oblique regardant en bas et en arrière. Il est à noter que les angles que forment les bords de l'image du corps vertébral en se joignant, tant en avant qu'en arrière, sont nettement dessinés et très légèrement arrondis.

Apophyses transverses : confondent la plus grande partie de leur image avec celles des pédicules ; seuls apparaissent assez nettement la base et le sommet de ces apophyses.

Apophyses articulaires supérieures et inférieures : visibles au-dessus et au-dessous de la base de l'apophyse épineuse s'articulant avec les apophyses articulaires inférieures de L. IV et supérieures du sacrum.

Apophyse épineuse : apparaît suivant sa plus grande longueur.

Espace articulaire sacro-lombaire : sépare la face inférieure de L. V de la face supérieure de S. I ou base du sacrum. L'aspect de cet espace est extrêmement intéressant à connaître ; en effet, contrairement à tous les autres espaces intervertébraux qui se présentent avec une égale largeur d'avant en arrière, l'espace articulaire sacro-lombaire est très sensiblement plus large en avant qu'en arrière. Ceci tient à la situation respective de la 5^e lombaire et du sacrum dont les faces antérieures forment l'angle sacro-vertébral.

Cet angle est défini par le croisement de 2 lignes tangentés à la face antérieure du corps de la 5^e lombaire et à celle du corps de la 1^{re} sacrée ; il mesure en moyenne 35 à 60 degrés.

La radiographie de profil de la région sacro-lombaire permet donc d'apprécier les modifications de direction de cette vertèbre et l'intégrité de l'espace intervertébral sacro-lombaire. La planche 106 montre également les 2 derniers trous de conjugaison lombaires qui sont sensiblement plus petits que les autres et un peu obliques en avant, alors que les trous de conjugaison situés entre L. III, L. IV et L. V ont leur grand axe vertical et sont un peu en forme de haricot.

Sacrum. 1^{re} sacrée : montre son corps vertébral avec des limites assez apparentes, face antérieure oblique regardant en avant et en bas vers la cavité pelvienne. Face postérieure également oblique regardant en arrière et en haut vers le canal sacré. La face supérieure regarde l'espace intervertébral sacro-lombaire.

La limite inférieure du corps de S. I est moins nette, soudée en partie au corps de S. II, dont elle semble séparée ici par un vestige de cartilage de développement.

En arrière du corps de S. I. se profilent les apophyses articulaires du sacrum, le canal sacré et la crête sacrée.

Planche 107.

(Voir figures pages 350, 352 et 353.)

SACRUM

Radiographie de face.

Dos contre plaque.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE: Il est possible d'obtenir des images satisfaisantes du sacrum sans aucune technique spéciale, en radiographiant le bassin tout entier ou la partie médiane de la cavité pelvienne seule (uretères inférieurs, vessie, rectum) ainsi qu'il est indiqué planche 111, page 367, mais beaucoup de sujets présentent, sans anomalie véritable, une accentuation de l'inclinaison du sacrum, oblique de haut en bas et d'avant en arrière. Aussi très fréquemment, sur ces radiographies faites « à la verticale », on obtient une image en raccourci du sacrum, le corps de S. I masquant S. II et S. III; on ne voit en fait que la partie supérieure ou base du sacrum et l'extrémité inférieure recourbée en avant au-dessus des vertèbres coccygiennes.

Ce procédé simpliste, mais courant, doit donc être rejeté, car il y a véritablement une technique pour obtenir de bonnes radiographies du sacrum avec un minimum d'escamotage de sa partie moyenne (S. II et S. III), la plus concave.

Les planches, 107, 108 et 109 ont été prises suivant un procédé analogue à celui utilisé pour la radiographie de face de L. V.

Le sujet est dans le décubitus dorsal, reposant sur la table de telle façon que les deux épines iliaques antéro-supérieures soient à égale distance du plan de la table; les membres inférieurs sont fléchis et reposent par les mollets sur un support élevé de 30 à 40 centimètres de haut (caissette, coussin dur. Voir fig. page 25.)

Ce mouvement d'élévation des genoux et de flexion des cuisses sur le bassin détermine l'effacement de l'ensellure sacro-lombaire et tend à rapprocher la moitié supérieure du sacrum de la plaque glissée au préalable entre lui et la table.

Il faut prendre garde de pousser à l'excès cette flexion des cuisses car le pubis participe au mouvement de rotation du bassin autour d'un axe passant par les 2 coxo-fémorales et, remontant vers le haut, il arriverait à masquer la partie inférieure du sacrum et le coccyx (1).

Il est donc utile de jeter un coup d'œil sur les positions respectives du sacrum et du pubis en plaçant une main sur chacun de ces os, avant de terminer l'installation du sujet, afin de rectifier sa position s'il y a lieu.

Le rectum doit être soigneusement vidé, les gaz et matières gênant tout particulièrement la bonne lecture d'une image de sacrum.

Point d'incidence:

Anatomique : milieu du sacrum, S. III.

Sur le sujet : l'ampoule est d'abord amenée jusqu'au moment où son rayon normal, perpendiculaire à la plaque, passe par le pubis; puis elle est inclinée de haut en bas et d'avant en arrière jusqu'à ce que le bord inférieur du cône localisateur vienne au contact de la région sus-pubienne. A ce moment le rayon normal fait avec le plan de la plaque un angle de 40 à 60° ouvert vers le bas.

Un ballon compresseur est glissé dans l'ouverture du cône localisateur et gonflé.

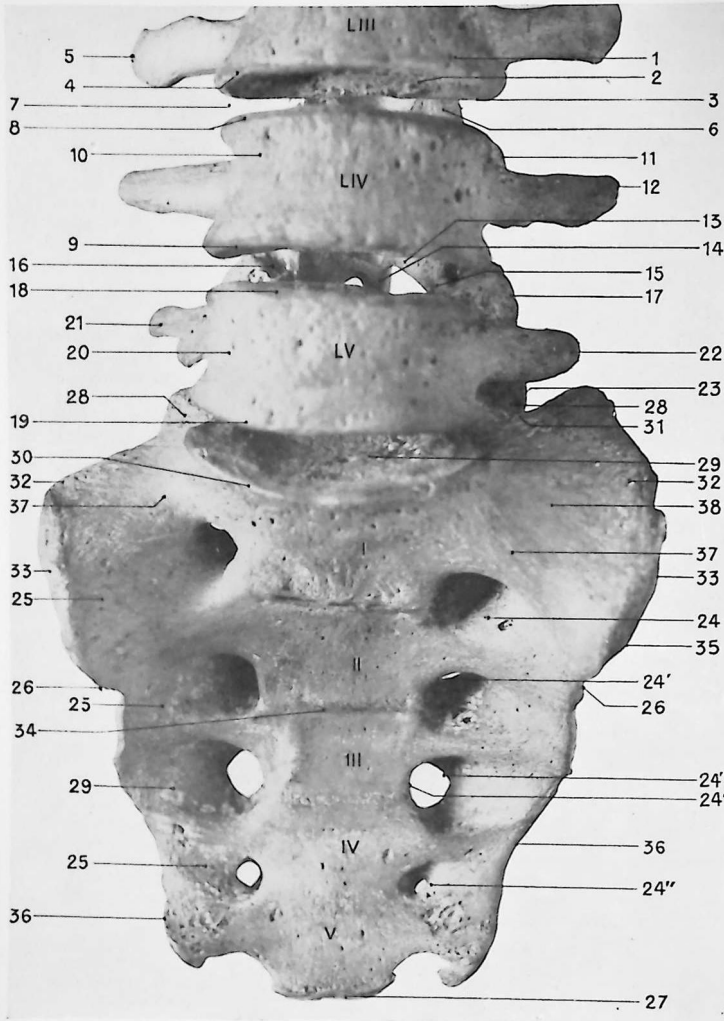
C'est en somme la position indiquée planche 104 adaptée au sacrum avec une très légère modification (Voir fig. page 340).

Rayon principal : fait avec la plaque un angle de 40 à 60° ouvert en bas.

Plaque : format 24 x 30 ou 30 x 40.

(Voir la suite du texte page 351.)

(1) Chez la femme dont le bassin est plus ovale, le pubis est toujours projeté plus bas que chez l'homme.



L. III

1. Corps vertébral.
2. Face inférieure du corps.
3. Bord postérieur de la face inférieure.
4. Bord antérieur de la face inférieure.
5. Apophyse transverse.
6. Apophyse articulaire inférieure et en dedans d'elle, la face antérieure de la lame vertébrale visible à travers l'espace intervertébral.
7. Espace intervertébral.

L. IV

8. Bord antérieur de la face supérieure du corps vertébral.
9. Bord antérieur de la face inférieure du corps vertébral.
10. Corps vertébral.
11. Tubercule mamillaire de l'apophyse articulaire supérieure.
12. Apophyse transverse ou costiforme.
13. Lame vertébrale, face antérieure.
14. Apophyse épineuse.
15. Apophyse articulaire inférieure, vue à travers l'espace intervertébral.
16. Articulation vertébro-vertébrale entre L. IV et L. V.

L. V

17. Apophyse articulaire supérieure de L. V.
18. Bord antérieur de la face supérieure.
19. Bord antérieur de la face inférieure du corps vertébral.
20. Corps vertébral de L. V.
21. Apophyse transverse ayant un tubercule à son bord inférieur.
22. Apophyse transverse de L. V.
23. Apophyse articulaire inférieure.

SACRUM

24. Trou sacré antérieur.
- 24'. Bord antérieur du trou sacré.
- 24''. Bord postérieur du trou sacré.
25. Gouttière sacrée.
26. Echancreur répondant à l'axe du mouvement de nutation de l'os.
27. Facette articulaire du sommet du sacrum.
28. Apophyse articulaire supérieure de la 1^{re} vertèbre sacrée.
29. Face supérieure de la 1^{re} vertèbre sacrée ou base du sacrum (face pour la 5^e vertèbre lombaire).
30. Bord antérieur de la face supérieure de S. I.
31. Echancreur du sacrum.
32. Aileron du sacrum.
33. Partie antérieure de la facette articulaire pour l'articulation sacro-iliaque.
34. Lignes transversales ou lineae-transverse.
35. Face latérale du sacrum.
36. Bord du sacrum.
37. Bord mousse continuant la ligne innominée de l'os iliaque.
38. Gouttière peu profonde et large pour le passage du nerf lombosacrée.

Planche 107-1. COLONNE SACRO-LOMBAIRE

Vue de face.

Photographie d'os secs placés dans la même position que la radiographie.

(Ce sacrum a une base asymétrique.)

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

(Voir aussi planche 109).

Sacrum : présente anatomiquement à étudier une base, un sommet et quatre faces : antérieure, postérieure, latérales.

Base du sacrum : le côté droit seul est normal, le côté gauche étant déformé par une articulation avec l'apophyse transverse de L. V (sacralisation unilatérale).

Du côté droit on remarque de dehors en dedans :

Le bord supérieur de l'extrémité de l'articulation sacro-iliaque, l'aileron, les échancrures, les apophyses articulaires du sacrum ; ces dernières font une saillie verticale dont les facettes regardent en arrière et en dedans et s'articulent avec les apophyses articulaires inférieures de L. V. Sur la ligne médiane, la base du sacrum présente la face supérieure de la 1^{re} sacrée dont les limites sont assez nettes (forme ovulaire à grand axe transversal) au-dessous de l'espace intervertébral sacro-lombaire.

Par transparence à travers cette face, apparaissent l'orifice supérieur du canal sacré (ouverture plus ou moins triangulaire) et l'extrémité supérieure de la crête sacrée.

Au-dessous se projettent, superposées l'une à l'autre, la face antérieure et la face postérieure du sacrum.

Corps vertébraux : forment une colonne osseuse, plus large en haut qu'en bas et sans que l'on distingue très nettement d'habitude les limites respectives de chaque corps vertébral sacré. A ce niveau le sacrum semble plus opaque, mais par transparence, on aperçoit sur la ligne médiane la crête sacrée de la face postérieure dont les aspérités normales se traduisent par des sortes de renflements à bords sombres. Vers la partie inférieure on remarque l'ombre, en croissant, des cornes du sacrum (face postérieure).

Trous sacrés antérieurs : image claire dont les bords plus sombres forment des croissants à concavité externe.

Trous sacrés postérieurs : apparaissent tantôt dans la lumière même de leurs trous sacrés antérieurs, tantôt un peu au-dessus d'eux par transparence à travers le sacrum.

Gouttières sacrées antérieures : sont dans le prolongement externe des bords des trous sacrés antérieurs.

Tubercules sacrés postéro-internes : donnent, entre les ombres denses des corps vertébraux et les plages claires des trous sacrés antérieurs, de petites images plus ou moins arrondies et très opaques.

Faces latérales du sacrum : s'étendent de chaque côté en regard de l'os iliaque avec lequel elles s'articulent par une facette dite auriculaire du sacrum. La fosse criblée du sacrum qui s'étend en arrière de cette facette auriculaire ne donne pas d'image appréciable. Les faces latérales s'amincissent vers le bas et forment les bords du sacrum.

Sommet du sacrum : présente une facette articulaire pour la base du coccyx. Sur la face postérieure du sommet s'étendent les cornes du sacrum mentionnées ci-dessus.

Canal sacré : n'offre guère à considérer sur la radiographie que son orifice supérieur vu à travers la première sacrée et son orifice inférieur aperçu à travers le sommet du sacrum entre les cornes sacrées.

Coccyx (Voir aussi planche 109).

Os iliaques : encadrent de chaque côté le sacrum avec lequel ils s'articulent par les articulations sacro-iliaques.

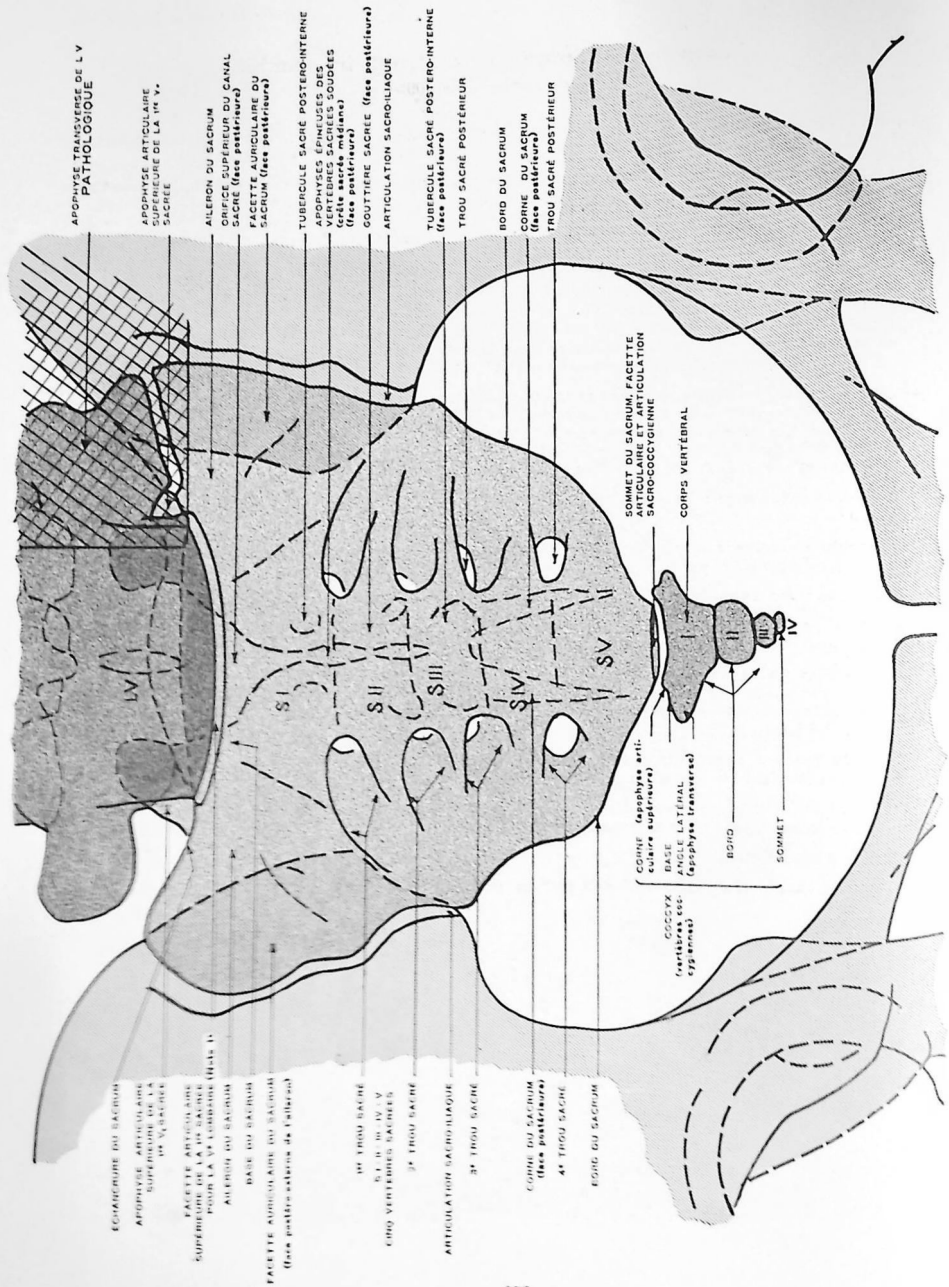


Planche 107 n. Schéma.

1. L'incidence du faisceau du rayon X a été calculée pour obtenir une bonne image du sacrum et non pour avoir une image nette et claire de l'espace séparant S. I de L. V. (voir Pl. 105).



Planche 107-iii. SACRUM
Radiographie de face.
(Adulte)

Voir texte pages 349 et 351.

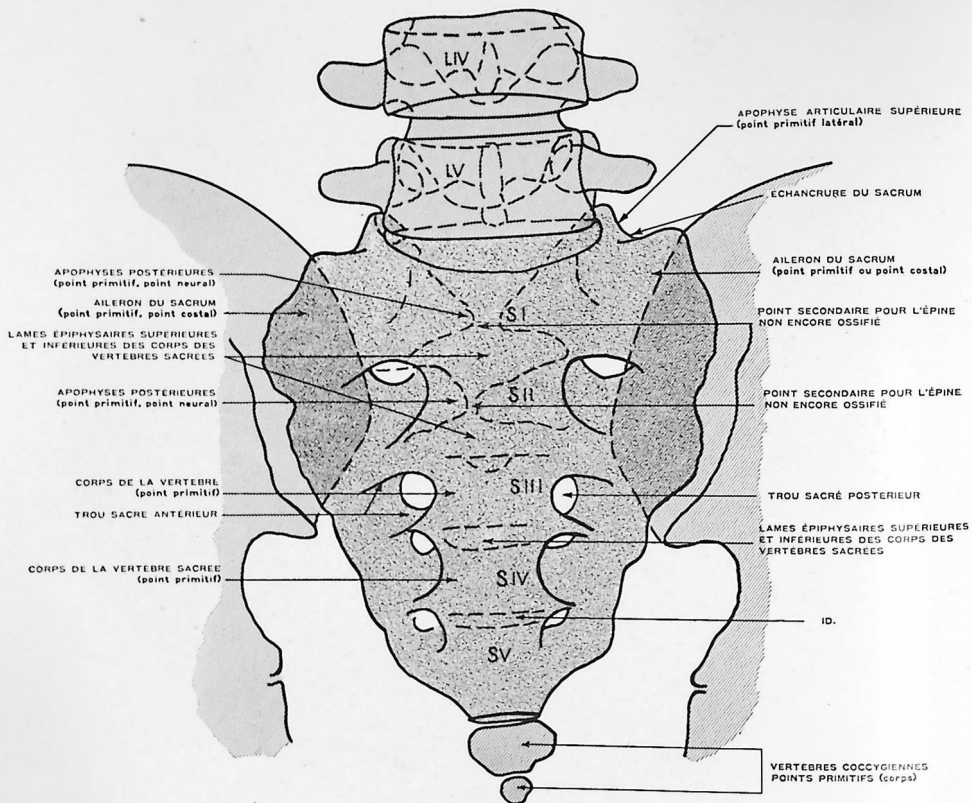


Planche 108-1. Schéma.



Planche 108-ii. COLONNE SACRO-LOMBAIRE
SACRUM

Radiographie de face.

Dos contre plaque.

(Enfant de huit ans)

Voir texte page 356.

Planche 108.

(Voir figures pages 354 et 355.)

COLONNE SACRO-LOMBAIRE, SACRUM

Radiographie de face.

Dos contre plaque.

(Enfant de 8 ans)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Se reporter aux indications de la planche 107, page 349.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Développement du sacrum : Le sacrum doit être considéré comme formé de plusieurs vertèbres qui se développent elles-mêmes par les points primitifs dont nous avons parlé planche 102.

Point central pour le corps, points neurax ou latéraux pour les masses apophysaires. Chaque vertèbre sacrée possède, en outre, trois points complémentaires : un pour la face supérieure du corps, un pour la face inférieure, et un 3^e pour l'apophyse épineuse; les 2 premiers apparaissant vers la 10^e année, les derniers de 15 à 18 ans.

Comme le montre la planche 108, les corps des vertèbres sacrées conservent leur indépendance jusqu'à l'âge de 15 ans environ, la soudure des corps se faisant de bas en haut et se terminant entre 25 et 30 ans.

Les faces latérales du sacrum qui apparaissent ici irrégulières, ondulées au niveau des facettes articulaires et des bords latéraux, se développent par des points d'ossification qui leur sont propres, appelés pièces marginales.

L'ossification des divers éléments osseux projetés sur le cliché n'étant pas terminée, on constate l'élargissement apparent des articulations sacro-lombaires, la forme aplatie des dernières lombaires, le défaut de soudure des apophyses épineuses constituant la crête sacrée au niveau de S. I et S. II (aspect de spina bifida).

V

BASSIN

ET

CEINTURE SCAPULO-THORACIQUE

SACRUM, ARTICULATION SACRO-ILIAQUE, COCCYX

Radiographie de face.

Dos contre plaque.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE: Cette planche n'est qu'un fragment d'une radiographie plus grande dont le milieu coïncidait avec la ligne médiane du sacrum (crête sacrée). La partie droite en a été supprimée pour permettre de montrer grandeur nature l'aileron sacré, l'articulation sacro-iliaque et l'échancre sciatique.

Il est en effet préférable, lorsqu'on désire étudier une région sacro-iliaque, de procéder comme pour une radiographie du sacrum (voir planche 107), en centrant sur la ligne médiane de cet os plutôt que de diriger le faisceau de rayons X directement sur la fosse iliaque interne. Ce procédé a l'avantage de permettre la comparaison des 2 articulations sacro-iliaques, des 2 ailerons sacrés projetés symétriquement; au contraire, par la 2^e technique, l'un des côtés est bien vu de face tandis que l'autre n'est touché que par des rayons marginaux et très déformé.

Cependant, dans quelques cas, on peut centrer directement sur l'articulation intéressée (recherche de fracture, de concrétions juxta ou intra-urétérales). Il faut alors se rappeler, pour la lecture du cliché, que l'on a adopté cette incidence, surtout si l'on est frappé par la différence existant nécessairement entre l'image des deux articulations sacro-iliaques. Donc :

1^{er} procédé : vue d'ensemble du sacrum et des 2 sacro-iliaques, avec centrage sur l'axe médian du sacrum : voir planche 107, page 349.

2^e procédé : vue localisée, droite ou gauche, d'un aileron sacré et d'une articulation sacro-iliaque.

Dans ce cas opérer comme pour planche 107, page 349, mais l'ampoule inclinée vers le haut doit être décalée du côté intéressé jusqu'au-dessus de la fosse iliaque interne, soit de 5 à 6 travers de doigt en dehors de la ligne médiane.

La compression par ballon et cône localisateur est ici également nécessaire.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

V^e lombaire: apparaît avec les éléments constitutifs que nous avons décrits planche 104. Les apophyses transverses sont remarquables par le développement des tubercules qui ornent leurs bords inférieurs près de leurs bases.

Le bord antéro-inférieur du corps de L. V se projette sur la face supérieure de la 1^{re} sacrée, l'incidence n'étant pas favorable pour mettre en évidence l'espace intervertébral sacro-lombaire.

Sacrum: déjà étudié planche 107, se présente, comme toujours, avec une abondance de détails due à la superposition de sa face antérieure et de sa face postérieure. Sur la ligne médiane, on distingue la colonne plus sombre des pièces vertébrales sacrées à travers lesquelles on aperçoit par transparence: en haut l'ouverture supérieure du canal sacré, vers le milieu la crête sacrée postérieure avec ses tubercules plus ou moins renflés et vers le bas l'image, en croissant sombre, des cornes du sacrum.

De chaque côté des corps vertébraux sacrés, se présentent les trous sacrés antérieurs avec leurs pourtours en croissant ou ovulaires et, par transparence, apparaissent les trous sacrés postérieurs. La base du sacrum est bien visible avec les ailerons, les échancreures et les apophyses articulaires supérieures encadrant la face supérieure de S. I.

Le sommet du sacrum s'articule avec la première vertèbre coccygienne.

Coccyx: est ici composé de 4 vertèbres (parfois 5) atrophiées: souvent elles sont soudées entre elles.

La 1^{re} coccygienne offre seule un caractère assez net. Elle présente une base qui possède une facette s'articulant avec le sommet du sacrum, 2 cornes qui répondent aux cornes du sacrum, 2 angles latéraux ou cornes latérales du coccyx, vestiges des apophyses transverses.

Les bords latéraux sont obliques vers le sommet qui s'articule avec la 2^e vertèbre coccygienne; cette 2^e vertèbre forme la base d'une pyramide triangulaire dont le sommet est composé par les autres vertèbres coccygiennes. Cette 2^e vertèbre est ici trapézoïdale, les autres pièces plus ou moins arrondies.

Articulation sacro-iliaque: offre surtout à étudier le bord antérieur et le bord postérieur de l'espace articulaire; ce manque de visibilité des surfaces articulaires elles-mêmes est dû à l'orientation oblique de ces surfaces par rapport aux rayons incidents. En effet, la facette auriculaire du sacrum se superpose assez exactement à la facette auriculaire de l'os coxal et l'espace articulaire est oblique d'arrière en avant et de dedans en dehors.

Dans leur ensemble, les parties visibles de l'espace articulaire forment un V ou un Y, dont le pied se trouve en bas entre l'épine iliaque postéro-inférieure et le bord externe du sacrum. La branche externe de cet Y monte presque verticalement avec quelques sinuosités légères entre les bords antérieurs des surfaces articulaires, tandis que la branche interne faite par le bord postérieur de l'articulation se dirige obliquement en haut et en dedans, pour se terminer au-dessous de l'épine iliaque postéro-supérieure.

NOTE: Au bas de la radiographie, on remarque dans la cavité pélvienne de petites taches sombres dues à des petites calcifications très fréquentes, sans grande signification pathologique (appelées phleboliths, concrétions ganglionnaires).



Planche 109-II. SACRUM ET ARTICULATION SACRO-ILIAQUE, COCCYX
Radiographie de face. (Adulte) *Voir texte page 359.*

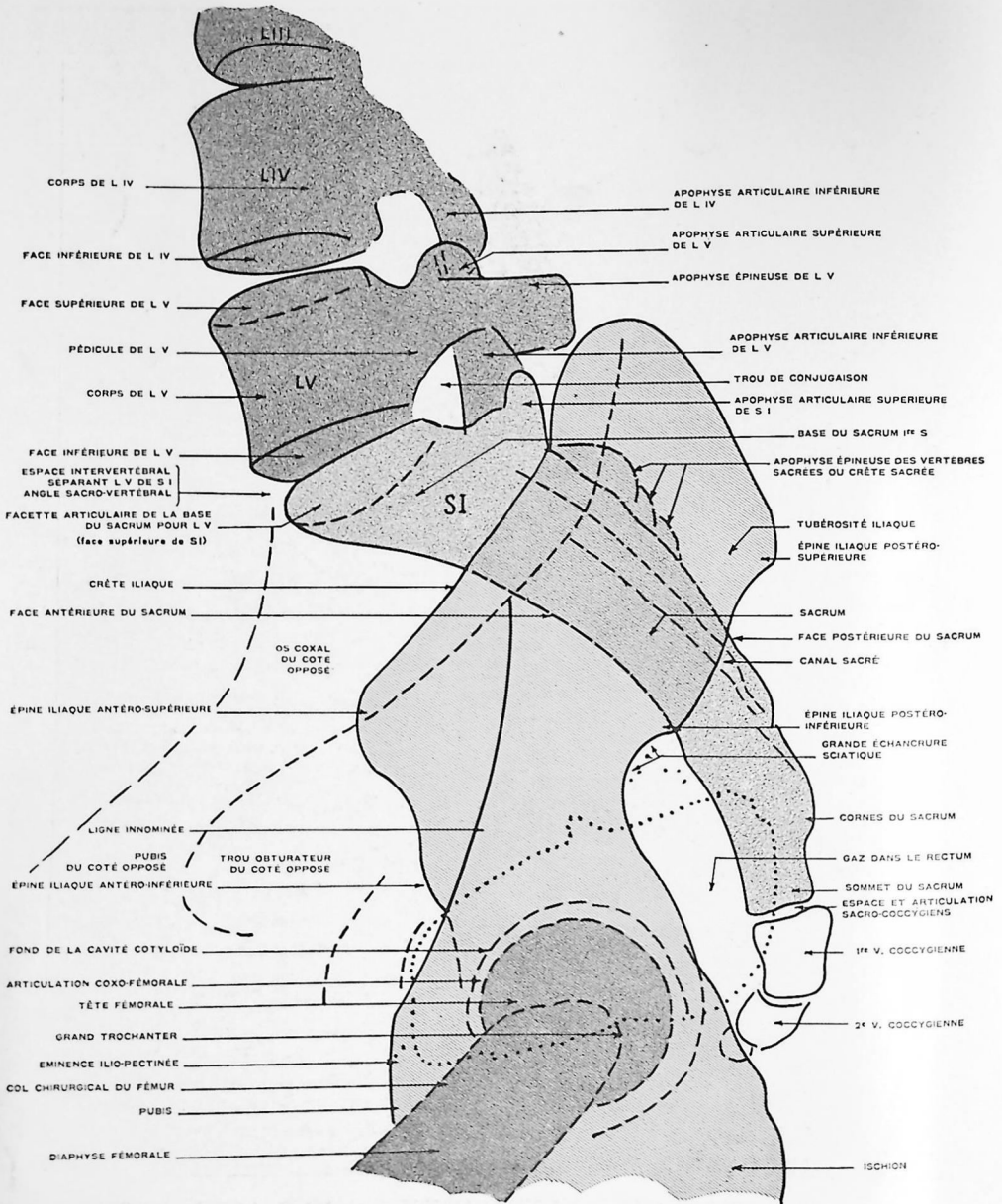


Planche 110-1. Schéma.



Planche 110-II. SACRUM, COCCYX, OS ILIAQUE ET ARTICULATION COXO-FÉMORALE
Radiographie de profil. (Adulte)

Voir texte page 364.

Planche 110.

(Voir figures pages 362 et 363.)

SACRUM ET COCCYX,
OS ILIAQUE ET ARTICULATION COXO-FÉMORALE

Radiographie de profil.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Le sujet est couché dans le décubitus latéral, les cuisses fléchies sur le tronc, dans la position indiquée planches 101 et 106, pages 333 et 348, pour les radiographies de profil de la colonne lombaire et lombo-sacrée.

Des sacs de sable posés le long du dos complètent l'immobilisation du sujet.

Point d'incidence :

Anatomique : milieu du corps du sacrum (S. III).

Sur le sujet : repérer les extrémités de la crête sacrée, l'apophyse épineuse de L. V et les vertèbres coccygiennes ; centrer sur la hanche, 4 à 5 doigts au-dessous de la crête iliaque et à 2 ou 4 doigts en avant de la face postérieure du sacrum.

Rayon principal : perpendiculaire à la plaque.

Plaque : format 24 x 40 ou 30 x 40.

AUTRES INCIDENCES :

1° Coccyx : si l'on désire radiographier spécialement les vertèbres coccygiennes, l'ampoule doit être déplacée vers le bas jusqu'au moment où le rayon principal passe un peu en avant du coccyx, senti sous le doigt. Le temps de pose doit être réduit en proportion.

2° Articulation coxo-fémorale : cette radiographie répond à la position de Lilienfeld décrite planche 66.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Vertèbres lombaires : L. III, L. IV et L. V occupent la partie supérieure de l'image radiographique. La moitié inférieure de L. III et L. IV, entière, sont vues obliquement ainsi que le montrent leurs faces inférieures apparentes toutes entières. On distingue cependant nettement le corps vertébral, les apophyses transverses, les apophyses articulaires inférieures et supérieures, et l'apophyse épineuse de L. IV.

L. V est vue un peu moins obliquement et par conséquent son image est moins déformée. En arrière du corps se distinguent ses apophyses articulaires et épineuses.

Espaces intervertébraux : sont peu apparents, étant donné l'obliquité du faisceau de rayons X qui les a projetés; on n'en aperçoit guère que la partie antérieure entre les bords antérieurs des corps vertébraux (1).

(1) Ceci vient à l'appui de ce que nous avons dit précédemment à propos de la technique des radiographies de profil de la colonne vertébrale : la moindre obliquité du faisceau de rayons X peut donner à un observateur non averti l'impression d'une lésion ou d'un pincement des espaces intervertébraux.

Espace intervertébral sacro-lombaire : est masqué en grande partie par la face supérieure de la 1^{re} sacrée et la face inférieure de L.V. En arrière de cet espace, on aperçoit une plage claire triangulaire qui est le 25^e trou de conjugaison, circonscrit par la face postérieure du corps vertébral en avant, l'échancrure du bord inférieur du pédicule en haut, la face antérieure des apophyses articulaires inférieures de L.V et supérieures du sacrum en arrière et la face postérieure de la 1^{re} sacrée en bas et en avant.

Sacrum : est visible tout entier de profil; sa face antérieure concave regarde vers le bas, sa face postérieure convexe regarde en haut et en arrière. Cette face présente des ondulations dues à la projection de la crête sacrée postérieure et de ses tubercules (apophyse épineuse des vertèbres sacrées).

Corps du sacrum : l'image du corps du sacrum apparaît entre ses faces antérieure et postérieure composées de 3 zones d'ombre parallèles entre elles. La première, la plus antérieure, la plus sombre et la plus large, est due à la projection des corps des vertèbres sacrées et va de la base du sacrum (corps de S. 1) à son sommet que l'on voit s'articuler avec la 1^{re} coccygienne.

Immédiatement en arrière, s'étend une plage claire, large de quelques millimètres, allant de la base du sacrum à 3 ou 4 centimètres au-dessus du sommet et se rapprochant progressivement, de haut en bas, de la face postérieure; c'est le canal sacré, faisant suite en haut au canal vertébral ou médullaire et se terminant en bas entre les 2 cornes du sacrum. En arrière de cette plage claire, se voit une bande sombre large de 1 centimètre en haut et finissant en pointe vers le bas (2 doigts au-dessus du sommet). C'est la crête sacrée et ses tubercules.

Ailerons de la face latérale du sacrum : sont projetés l'un sur l'autre et forment la plage sombre que l'on voit masquer partiellement la partie supérieure du sacrum à l'endroit où elle croise le bord supérieur de l'aile iliaque.

Coccyx : la 1^{re} coccygienne est seule vue assez nettement, les autres forment une masse dont le sommet est recourbé en avant (normal).

L'articulation sacro-coccygienne est bien nette.

Os coxal (côté plaque) : est vu ici par sa face externe avec une extrême netteté, tandis que l'os coxal du côté opposé est projeté élargi, déformé.

L'aile iliaque montre sa face externe, son bord supérieur avec ses 2 parties antérieure et postérieure, les épines iliaques antéro-supérieure, postéro-supérieure et antéro-inférieure. En arrière, le bord postérieur de l'os montre l'épine iliaque postéro-inférieure et la grande échancrure sciatique.

Articulation coxo-fémorale : présente le pourtour circulaire et régulier de la cavité cotyloïde; sur elle se projette la tête fémorale, au-dessous de laquelle on voit le grand trochanter.

La grande visibilité de cette région est due à la présence de gaz dans le rectum.

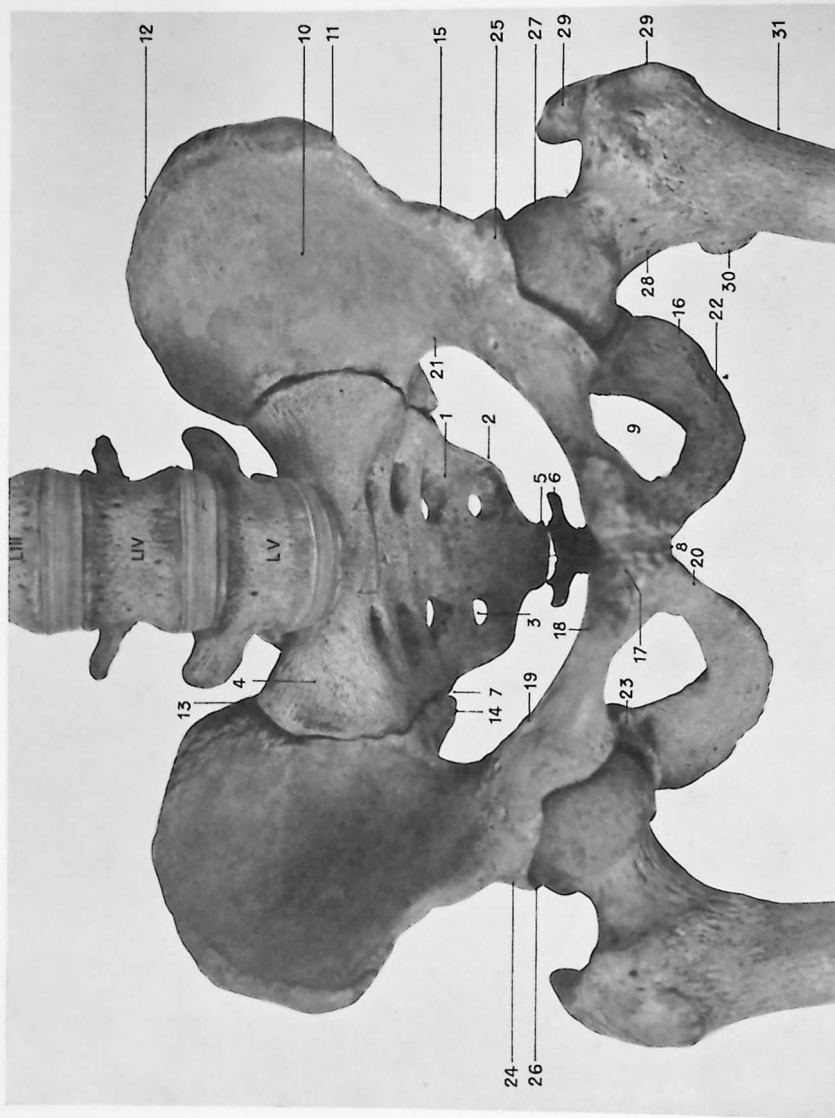


Planche 111.-. BASSIN. CEINTURE PELVIENNE

Vue de face.

Photographie d'os secs placés dans la même position que la radiographie.

1. Sacrum.
2. Bord du sacrum.
3. Trou sacré.
4. Alèron du sacrum séparé du reste de la face antérieure par une crête mousse continuant la ligne innominée du bassin.
5. Sommet du sacrum.
6. 1^{re} vertèbre coccygienne (apophyses transverses, crochets, etc).
7. Articulation sacro-iliaque ou symphyse.
8. Symphyse pubienne.
9. Trou obturateur (ou ischio-pubien).
10. Fosse iliaque interne.
11. Epine iliaque antéro-supérieure.
12. Bord supérieur ou crête iliaque.
13. Epine iliaque postéro-supérieure.
14. Epine iliaque postéro-inférieure.
15. Epine iliaque antéro-inférieure.
16. Ischion.
17. Pubis.
18. Branche horizontale du pubis.
19. Crête préclinéale et tubercule du petit os.
20. Branche descendante du pubis.
21. Ligne innominée.
22. Branche ischio-pubienne.
23. Espace ischio-pubienne ou sous-cotyloïdienne.
24. Sourcil cotyloïdien.
25. Bord antérieur de la cavité cotyloïde et son échancrure ilio-pubienne.
26. Bord postérieur de la cavité cotyloïde.
27. Tête du fémur.
28. Col chirurgical.
29. Grand trochanter.
30. Petit trochanter.
31. Col du fémur.

BASSIN, CEINTURE PELVIENNE

Radiographie de face. Décubitus dorsal.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Le sujet est couché dans le décubitus dorsal : les membres inférieurs en extension, genoux et bords internes des pieds soigneusement accolés et maintenus dans cette position par la planche à équerre ou par des sacs de sable placés de chaque côté. Le bassin bien droit repose sur un plan horizontal dont il n'est séparé que par la cassette porte-plaque. Les deux épines iliaques antéro-supérieures sont au même niveau et à égale distance de la table.

La symphyse pubienne doit se trouver sur le prolongement de l'axe vertébral

Point d'incidence :

Anatomique : milieu de la cavité pelvienne à 4 doigts environ au-dessus de la symphyse pubienne.

Sur le sujet : repérer les crêtes iliaques et le bord supérieur de la symphyse pubienne ; centrer à mi-distance entre le milieu de la ligne bi-crête-iliaque et la symphyse pubienne (1).

Rayon principal : normal à la plaque ; l'ampoule, horizontale, doit être suffisamment éloignée de la plaque pour que les ailes iliaques et les hanches soient projetées avec le minimum de déformation par les rayons marginaux : 80 centimètres de distance focus-plaque suffisent généralement.

Plaque : format 30 x 40 (ou parfois 36 x 43) : il est important avant de prendre le cliché de voir soigneusement si les crêtes iliaques ne débordent pas la plaque et de se rappeler que les ischions dépassent en bas le pubis de 4 à 5 travers de doigt, en projection verticale ; ceci dit afin de ne pas amputer l'image du bassin de l'un des os qui le constituent.

Pour la même raison, il est prudent de tracer dans l'espace, mentalement ou à l'aide d'une règlette, la projection des bords du cône localisateur.

NOTE : Comme il a été dit pour la radiographie du sacrum, il est souvent nécessaire de faire purger le sujet avant l'examen, afin que des gaz ou matières, malencontreusement placés, ne privent une excellente image des détails du sacrum ou du coccyx

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Dans le haut du cliché apparaissent les 3 dernières lombaires. Il est à noter que les corps vertébraux L. III et L. IV et les espaces séparant L. III de L. IV et L. IV de L. V, sont bien nets tandis que l'espace intervertébral sacro-lombaire et la V^e lombaire sont peu distincts.

Bassin : le bassin est constitué par les 2 os coxaux, le sacrum et le coccyx ; il offre à considérer sur le cliché des détails osseux appartenant à ses surfaces extérieure, intérieure et à ses 2 ouvertures supérieure et inférieure.

Surface extérieure ou exo-pelvienne : présente : en avant, la symphyse pubienne, la surface angulaire du pubis, l'arcade du pubis, la fosse iliaque externe, la cavité cotyloïde, le trou ischio-pubien ou obturateur et en arrière, la crête sacrée, les gouttières sacrées, les trous sacrés postérieurs.

Surface antérieure ou endo-pelvienne : est divisée en 2 parties : grand et petit bassin, par un étranglement constitué par le détroit supérieur.

Détroit supérieur : est formé en arrière par le promontoire ou bord supérieur de la 1^{re} sacrée, le bord antéro-inférieur de l'aileron du sacrum, latéralement par la ligne innominée, en avant par la crête pectinée et le bord supérieur de la symphyse pubienne. Ce détroit supérieur a 4 diamètres : antéro-postérieur ou diamètre promonto-sus-pubien (11 cm. en moyenne) ; diamètre transverse maximum (13 cm. 1/2) ; deux diamètres obliques allant de la symphyse sacro-iliaque d'un côté, à l'éminence ilio-pectinée du côté opposé (13 cm.).

Grand bassin : est formé par les fosses iliaques internes et les ailerons du sacrum.

Petit bassin : encore appelé excavation pelvienne, est limité en haut par le détroit supérieur et en bas par le détroit inférieur (formé par le coccyx, les ischions et l'arcade pubienne) et les grands ligaments sacro-sciatiques non visibles ici. Il est limité en avant par la symphyse pubienne, sur les côtés par la branche descendante du pubis, l'ischion et l'épine sciatique, et en arrière par la face antérieure du sacrum et du coccyx.

Bassin d'homme et bassin de femme :

a) Le bassin de femme est plus large ; celui de l'homme plus étroit, plus allongé.

b) Les fosses iliaques internes sont larges chez la femme, les ailes iliaques étant plus évasées et les épines iliaques antérieures plus rejetées en dehors.

c) Chez la femme, le sacrum est plus concave.

d) Le trou obturateur, plutôt triangulaire chez la femme, est plus ovale chez l'homme. L'espace qui sépare les 2 trous obturateurs est plus grand chez la femme.

Articulation coxo-fémorale : voir planche 62.

NOTE : Des 2 côtés, les ailes iliaques ainsi que le bord droit du sacrum apparaissent mouchetées ou avec une lacune claire, image due à des gaz dans l'intestin (caecum, descendant, sigmoïde, rectum). Il ne faudrait pas prendre ces taches claires, pour des images pathologiques.

(1) Il est question ici du bassin entier et non d'une radiographie des 2 hanches seules ; pour celles-ci, voir la note, page 207, planche 62.

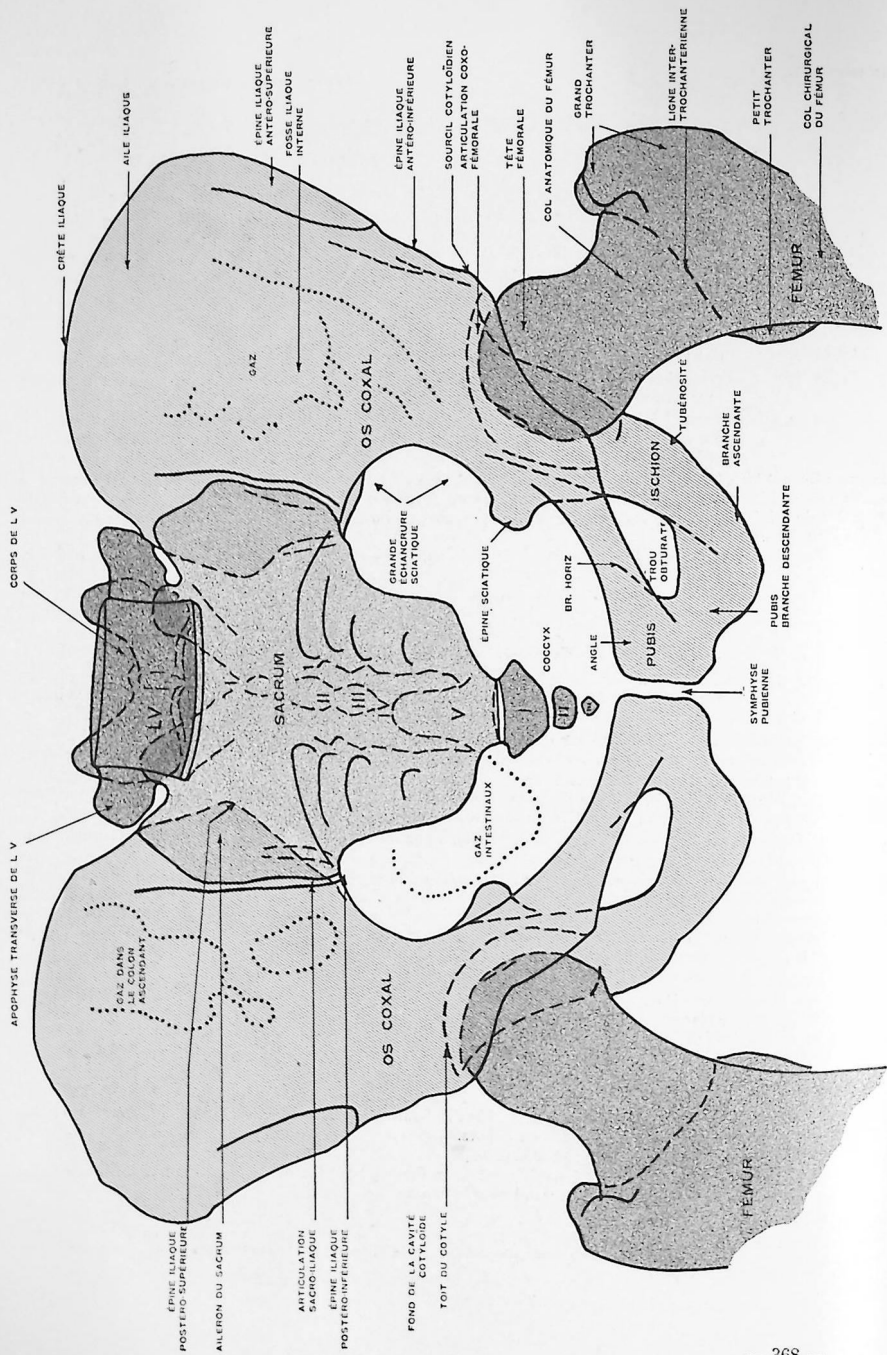


Planche 111-II. Schéma.



Planche 414-ii. BASSIN, CEINTURE PELVIENNE. Décubitus dorsal. (Adulte)

Voir texte page 367.



Planche 142-II. OS ILIAQUE, ISCHION, PUBIS. Décubitus dorsal. Côté gauche. (Adulte)

Planche 112.

OS ILIAQUE, ISCHION, PUBIS

Radiographie de face. Décubitus dorsal. Côté gauche.
(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Le sujet est en décubitus dorsal : la partie supérieure du thorax, les épaules et la tête légèrement soulevées par des coussins. Le bassin placé bien droit repose sur un plan horizontal. Les deux épines iliaques antéro-supérieures doivent être au même niveau et à égale distance de ce plan. La symphyse pubienne doit se trouver sur le prolongement de l'axe vertébral.
Le membre inférieur est en extension aussi complète que possible et maintenu par la planche à équerre ou des sacs de sable, le pied en très légère rotation interne, son bord interne étant absolument vertical (1).

Point d'incidence :

Anatomique : 1 doigt au-dessus de la cavité cotyloïde.

Sur le sujet : 1 à 2 doigts au-dessus du milieu du pli inguinal ou 2 doigts au-dessus du milieu de la ligne joignant l'épine du pubis à l'épine iliaque antéro-supérieure.

Rayon principal : normal à la plaque.

Plaque : format 24 × 30.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Os coxal ou iliaque : est primitivement formé de 3 parties : l'aile iliaque, l'ischion et le pubis dont la jonction se fait au niveau de la cavité cotyloïde.

L'image de l'os iliaque est limitée par un bord supérieur circulaire convexe (la crête iliaque), un bord externe ondulé plutôt convexe et un bord interne assez régulièrement concave.

Bord supérieur ou crête iliaque : très convexe, s'étend de l'épine iliaque antéro-supérieure en dehors, à l'épine iliaque postéro-supérieure visible en dedans à travers l'aïlaron sacré.

Bord externe et inférieur : comprend de haut en bas : l'épine iliaque antéro-supérieure, l'échancrure sans nom comprise entre les 2 épines iliaques antérieures, l'épine iliaque antéro-inférieure, le sourcil cotyloïdien.

À partir de cet endroit, le bord externe de l'image radiographique de l'os iliaque est constitué par la tubérosité de l'ischion et la branche ischio-pubienne ; en réalité, l'ischion appartient à l'angle postéro-inférieur de l'os iliaque et, en avant et au-dessus de lui, se projettent le bord antérieur de la cavité cotyloïde (vu par transparence à travers la tête fémorale) et la branche horizontale du pubis. Le bord externe de l'image de l'os coxal est donc constitué, dans sa partie sus-cotyloïdienne, par les détails indiqués ci-dessus appartenant en réalité au bord antérieur de l'os.

Bord interne de l'image de l'os iliaque : commence en haut à l'épine iliaque postéro-supérieure et comprend le bord postérieur de la facette auriculaire (visible à travers le sacrum), l'épine iliaque postéro-inférieure, la grande échancrure sciatique, la ligne innominée, l'épine sciatique, la petite échancrure sciatique. Plus bas, ce bord se dédouble et suit d'une part la crête pectinéale, le bord supérieur du pubis et l'épine pubienne, tandis qu'on le voit formé, d'autre part, par la face interne du petit bassin, la face interne de l'ischion et le bord supérieur de la branche ischio-pubienne.

Aile iliaque : sépare la fosse iliaque externe de la fosse interne. Se présente ici avec un réticulum osseux assez régulier en haut, plus dense vers l'articulation sacro-iliaque, plus lâche et en arceaux au-dessus de la cavité cotyloïde. Des méplats et des reliefs d'insertions musculaires de la face externe dessinent quelques bandes sombres diversement orientées. Parfois et surtout du côté droit, des gaz coliques déterminent sur l'aile iliaque des plages claires plus ou moins arrondies ou en chapelet qu'il ne faut pas prendre pour des images pathologiques.

Pubis : se présente avec une direction oblique de haut en bas et de dehors en dedans, dans sa portion dite horizontale, tandis que son angle est limité en dedans par la symphyse pubienne, en dehors par le trou obturateur.

Ischion : s'étend de la moitié du bord inférieur du trou obturateur à la cavité cotyloïde (face postérieure). La tubérosité ichtiatique forme une plage sombre à bord plus ou moins arrondi vers le haut, visible ici par transparence à travers la partie inféro-interne de l'image fémorale et de l'espace articulaire coxo-fémoral.

Extrémité supérieure du fémur : offre à étudier tous les détails qui ont été décrits planche 62 : tête arrondie avec fossette du ligament rond, col anatomique évasé en dehors, grand trochanter à bord supérieur double réuni au petit trochanter par la ligne intertrochantérienne.

Dans l'angle gauche de la planche se voit de haut en bas : la 5^e lombaire, le sacrum dont le sommet ainsi que les vertèbres coccygiennes sont cachées par des gaz du rectum.

(1) Cette position du membre inférieur a son importance, car elle permet d'observer la branche en situation correcte, en même temps que l'os coxal.

OS ILIAQUE

Radiographie de trois quarts. Côté droit.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Le sujet est dans une position très proche du décubitus latéral, du côté à examiner, sans qu'il soit véritablement couché sur le côté, position qui pourrait déterminer la projection du bassin et de l'autre hanche sur le côté à radiographier.

La jambe du côté à examiner est allongée, sa face externe au contact du plan de la table, tandis que l'autre jambe également allongée est fortement attirée en arrière, afin de dégager la région à radiographier. Pour aider à maintenir le corps dans cette position, il est bon que le bras du côté opposé soit, lui aussi, ramené en arrière. Plusieurs sacs de sable placés le long du dos du malade le maintiennent immobile.

Point d'incidence :

Anatomique : milieu de l'os iliaque à 1 doigt au-dessus du toit du cotyle.

Sur le sujet : centrer au-dessus du milieu du pli inguinal, le rayon principal, tangent aux téguments abdominaux tombant à 3 ou 4 doigts au-dessus du pubis.

NOTE : Chez les sujets obèses, centrer suivant la saillie du ventre, plus ou moins en arrière de la paroi antérieure.

Rayon principal : perpendiculaire à la plaque.

Plaque : format 24 × 30 ou 30 × 40, suivant que l'on désire l'image de l'os coxal seul ou avec une partie de la diaphyse fémorale.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Os coxal : vu par sa plus grande surface, montre ses contours sinueux et les divers os qui le composent : aile iliaque, épine iliaque antéro-supérieure, sourcil cotyloïdien, cavité cotyloïde, ischion, pubis, épine sciatique, grande échancrure sciatique (voir aussi planche 65). Sur une grande partie de son étendue, l'os coxal présente ici un aspect moucheté qu'il ne faudrait pas croire pathologique et qui est dû à la superposition d'images claires de gaz intestinaux.

Cavité cotyloïde : est ici beaucoup plus profonde et aussi plus régulièrement concave que de face. C'est en effet la silhouette de la partie postérieure de la cavité cotyloïde qui est obtenue. La fossa acetabuli étant plus en avant, n'est pas visible et l'espace articulaire présente bien la même largeur dans toute son étendue, depuis le sourcil cotyloïdien (en dehors et en haut) jusqu'à l'échancrure ischio-pubienne (en dedans et en bas).

Cette échancrure est marquée par les cornes antérieure et postérieure. L'antérieure est la plus nette, dans le prolongement externe de la branche horizontale du pubis.

Bords antérieur et postérieur de la cavité cotyloïde : sont assez bien visibles par transparence à travers la tête fémorale et distincts l'un de l'autre. L'antérieur descend bas sur la tête, tandis que le bord postérieur est haut situé en arrière.

Tête fémorale : présente de face sa surface articulaire. La partie antérieure de son pourtour est en dehors et la partie postérieure, en dedans. Sa limite inférieure trace une fine ligne sombre sur l'image du col anatomique et du grand trochanter.

Grand trochanter : vu de face, mais masqué presque en totalité par la tête et le col anatomique. On n'en voit guère que la face proche des bords antérieur et postérieur.

Crête intertrochantérienne : particulièrement visible ici en dedans du col.

Col anatomique : vu en raccourci et superposé soit à la tête fémorale, soit à la masse du grand trochanter. Cette radiographie prise avec l'incidence de profil révèle bien ses bords (ou faces) antérieur et postérieur, dont l'examen est nécessaire pour le contrôle de position des fragments en cas de fracture.

Petit trochanter : fait une légère saillie au bas du col anatomique et de la crête intertrochantérienne. Dans la partie supérieure droite du cliché, on remarque les dernières lombaires vues de 3/4. Il est à noter qu'ici, ces vertèbres ne sont pas normales mais franchement pathologiques ainsi que l'indique leur face externe très concave (forme en diabolo) et leurs bords antéro-supérieur et antéro-inférieur effilés, allongés en bec (bec de perroquet de rhumatisme vertébral). Dans l'angle inférieur droit de la planche, on note l'image diffuse mais cependant assez nette de l'angle du pubis, de sa branche horizontale et de la branche ischio-pubienne.

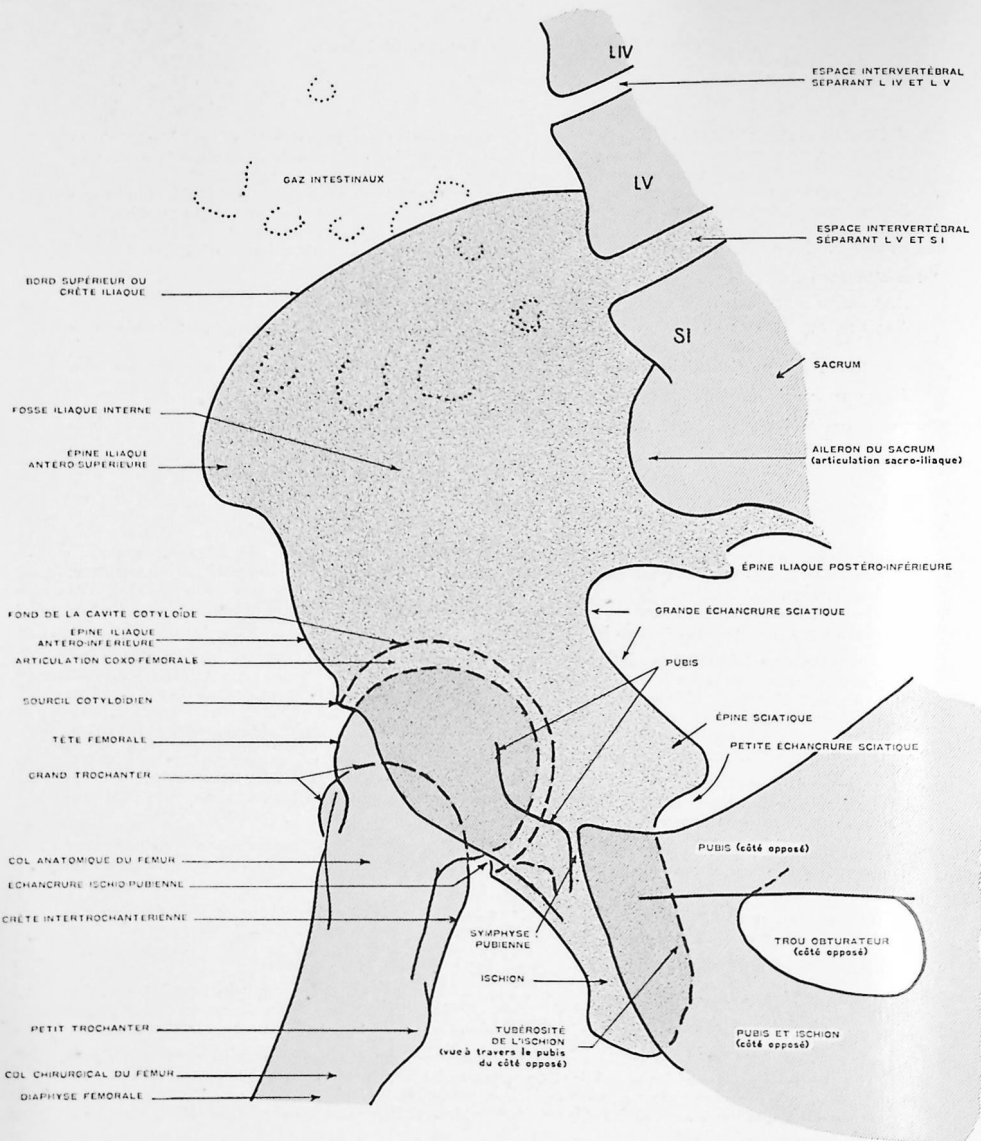


Planche 113-1. Schéma.



Planche 113-II. OS ILIAQUE
Radiographie de trois quarts. Côté droit.
(Adulte)

Voir texte page 373.



Planche 114-II. PUBIS
Radiographie de face. Décubitus ventral.
(Adulte)

Voir texte page 378.

PUBIS

Radiographie de face. Décubitus ventral.

(Adulte femme)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Le sujet est couché en décubitus ventral, la plaque glissée sous la moitié inférieure du bassin est suffisamment grande pour aller d'une articulation coxo-fémorale à l'autre.

Bien que la position des membres inférieurs ne change rien à l'image du pubis, il est bon, pour la symétrie, de faire accoler la face interne des 2 pieds; un coussin est placé sous la face antérieure des articulations tibio-tarsiennes, pour que les pieds ne reposent pas sur la table par les orteils.

Point d'incidence :

Anatomique : symphyse pubienne.

Sur le sujet : après avoir repéré le coccyx, faire passer par son extrémité le rayon principal, puis décaler de quelques centimètres l'ampoule vers le bas et l'incliner enfin de 25 à 30 degrés vers le haut; ainsi le rayon principal est oblique par rapport au plan de la plaque.

Rayon principal : oblique; fait avec la plaque un angle de 25 à 30 degrés ouvert en bas.

Plaque : format 24×30 ou 30×40.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Branche horizontale du pubis : s'étend ici légèrement oblique entre le fond de la cavité cotyloïde et la symphyse pubienne. Son bord supérieur et la crête pectinéale font partie du détroit supérieur. Son bord inférieur forme en dehors le pourtour supérieur du trou obturateur, en dedans la gouttière sous-pubienne.

Angle du pubis : est limité en dehors par le trou obturateur et en dedans par la symphyse pubienne.

Branche ischio-pubienne : encore appelée branche descendante du pubis, forme le pourtour inférieur du trou obturateur.

Ischion : s'étendant presque verticalement en dehors du trou obturateur, sa tubérosité est ici particulièrement saillante et remonte jusque derrière la cavité cotyloïde.

Trous obturateurs : sont ici vus de chaque côté avec une grande netteté; le bord interne de l'angle du pubis situé au-dessous de la gouttière sous-pubienne (pour les vaisseaux et nerfs obturateurs) montre son tubercule obturateur externe de Poirier.

NOTE : Les branches descendantes du pubis sont masquées en partie par l'ombre circulaire des organes génitaux du sujet, ombre quelquefois plus opaque et remontant beaucoup plus haut qu'ici; ne pas la prendre pour une image pathologique de la région pelvienne inférieure (vessie, prostate, utérus).

PUBIS ET ISCHIONS

Radiographie de face. Décubitus dorsal.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Le sujet est dans une position identique à celle qui a été décrite pour la prise de la radiographie de la planche 111, page 367, bassin de face; seul diffère le point d'incidence.

Point d'incidence :

Anatomique et sur le sujet : symphyse pubienne.

Rayon principal : perpendiculaire à la plaque, si le pubis est seul intéressé; très légèrement oblique vers le haut en entrant à un doigt au-dessous de la symphyse pubienne, si les ischions sont l'objet de la recherche radiographique.

Plaque : format 18×24 ou 24×30.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Un coup d'œil jeté alternativement sur la planche 114 et la planche 115 montre la différence existant entre les images obtenues dans le décubitus ventral et le décubitus dorsal. La planche 115 est obtenue dans le décubitus dorsal ainsi que le montre la netteté du sacrum projeté en grandeur presque réelle.

Plusieurs autres détails caractérisent ces deux planches: sur la planche 115 les branches horizontales du pubis se présentent beaucoup plus obliquement. Les trous obturateurs sont déformés et apparaissent ici avec un ovale très allongé. Les branches ischio-pubiennes sont bosselées.



Planche 115. PUBIS ET ISCHIONS
Radiographie de face. Décubitus dorsal.
(Adulte)

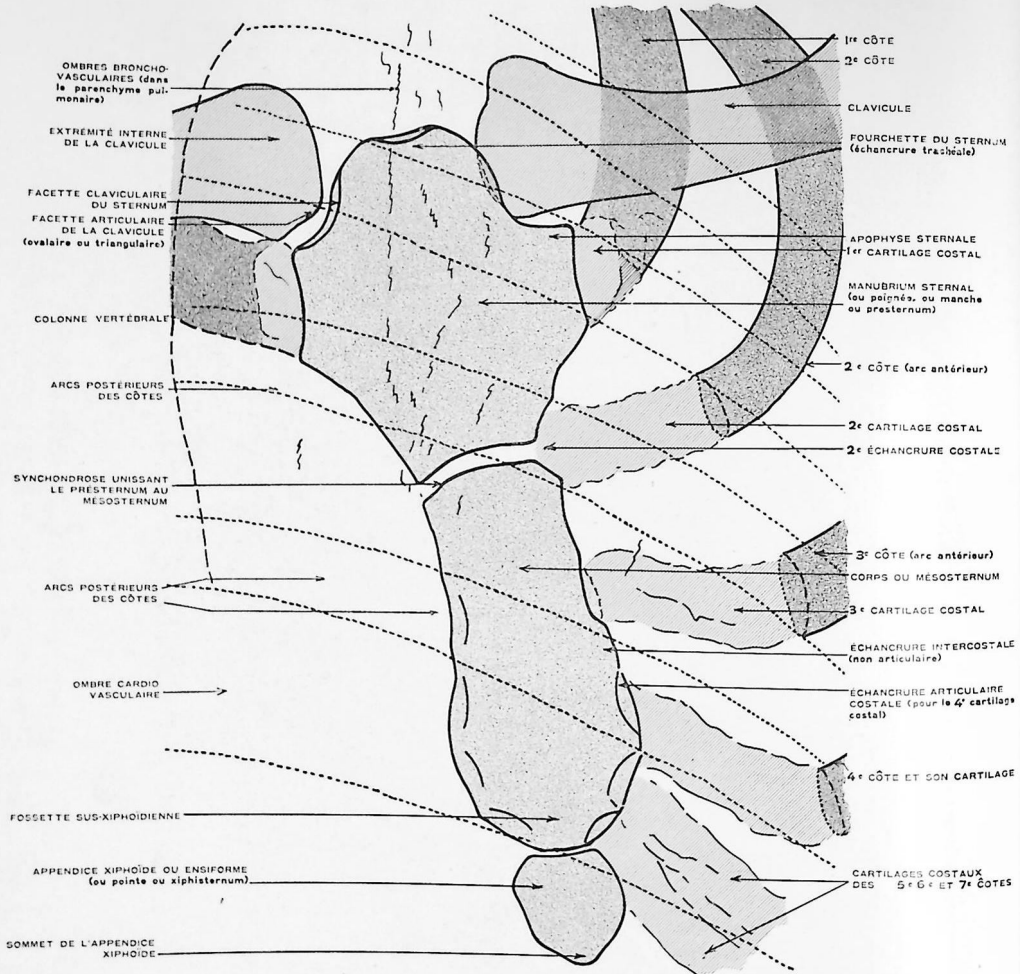


Planche 116-1. Schéma.



Planche 116-II. STERNUM
Radiographie en position oblique antérieure droite.
(Adulte)

Voir texte pages 382 et 383.

STERNUM

Radiographie en position oblique antérieure droite.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : La radiographie du sternum en position postéro-antérieure absolue

donne une image illisible par suite de la superposition du rachis, des ombres cardio-aortiques à celle de cet os. Il est donc nécessaire d'avoir recours à une position qui dissocie ces diverses ombres et permet d'obtenir une image sternale suffisamment nette pour être étudiée.

Deux techniques permettent d'arriver à ce résultat :

1^o On peut, par un examen radioscopique pratiqué en station verticale, l'écran fluorescent accolé à la poitrine du sujet, chercher, par des rotations diverses, l'incidence sous laquelle apparaît le plus nettement le sternum et prendre une radiographie dans cette position ; avoir soin de rejeter l'ombre du cœur du côté opposé au sternum.

2^o On peut aussi placer le sujet sur la table en décubitus ventral, glisser la cassette porte-plaque sous sa poitrine, le sternum étant bien appliqué dessus par toute son étendue. Le bord droit de la cassette (format 24 x 30) est alors élevé d'une quinzaine de centimètres au-dessus du plan de la table et maintenu dans cette position par des sacs de sable glissés sous sa face inférieure (voir figure ci-contre).

Pendant cette manœuvre, le bord gauche de la cassette est resté en contact avec la table.

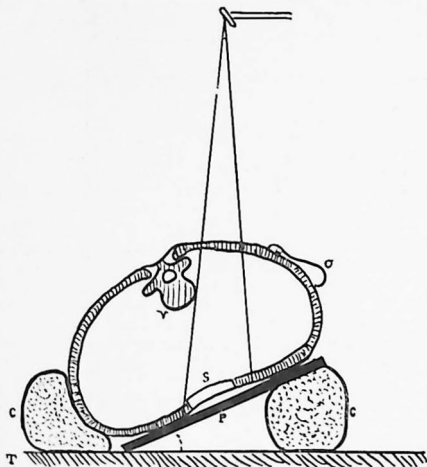
Le sujet lui-même calé par des sacs de sable placés le long de son côté gauche, a le bras droit élevé en extension au-dessus de sa tête, éloignant ainsi l'omoplate de la ligne médiane rachidienne et élargissant l'espace

scapulo-vertébral par où passe le faisceau de rayons X.

Point d'incidence :

Anatomique : 2^e pièce sternale.

Sur le sujet : l'ampoule, horizontale, est amenée au-dessus du patient ; son rayon principal perpendiculaire à la table (oblique par rapport à la plaque) tombe entre le bord spinal de l'omoplate droite et la 2^e pièce sternale.



- | | |
|--------------|-----------------------|
| O. Omoplate. | P. Plaque. |
| V. Vertèbre. | C. Coussins de sable. |
| S. Sternum. | T. Table. |

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Le bord gauche et l'angle inférieur gauche du cliché sont assombris par les corps vertébraux et la partie antérieure des ombres cardio-aortiques. D'autre part, la radiographie est traversée d'un bord à l'autre par les ombres plus ou moins parallèles des arcs postérieurs des côtes. Sur ce fond, se projettent cependant, avec une assez grande netteté, les clavicales, le sternum, les arcs antérieurs des côtes, les cartilages sterno-costaux.

Clavicules : présentent seulement leur extrémité interne ou sternale renflée et terminée du côté du sternum par une facette articulaire.

Articulation sterno-claviculaire : d'un seul côté, comme de coutume, l'espace articulaire est nettement visible (côté droit de l'image); de l'autre côté, l'espace articulaire apparaît un peu moins visible à travers le bord supérieur du manubrium sternal. Du côté droit, le plus apparent, on remarque la facette articulaire du sternum paraissant concave sous cette incidence et la surface articulaire claviculaire convexe.

Sternum : apparaît ici formé de 3 pièces : le manubrium, le corps ou mésosternum et la pointe ou appendice xiphoïde.

Corps ou manubrium : est de forme plus ou moins triangulaire; son bord supérieur ou base présente, au milieu, la fourchette sternale encadrée, de chaque côté, des facettes claviculaires; les bords latéraux obliques commencent au niveau des apophyses du manubrium où se trouvent la première articulation sterno-costale et la 1^{re} échancrure costale. Le bord inférieur du manubrium présente une surface articulaire légèrement concave (en vue antérieure) pour s'articuler avec le corps du sternum.

Corps du sternum : donne une image oblongue un peu plus large dans sa moitié inférieure que dans sa partie supérieure; ses bords sont sinueux et présentent des échancrures qui sont de 2 ordres : articulaires, échancrures costales (au nombre de 6); non articulaires, échancrures intercostales (5). Il est à noter qu'à leur extrémité supérieure les bords latéraux du corps ne présentent qu'une demi-échancrure articulaire costale, l'autre moitié se trouvant en regard sur la partie inférieure du manubrium.

Les bords du mésosternum, dans la partie proche de l'appendice xiphoïde, présentent un plus grand rapprochement des 4^e, 5^e et 6^e échancrures articulaires.

Appendice xiphoïde : souvent cartilagineux et peu visible, est ici triangulaire, mais est souvent ovalaire ou bifide et même percé d'un trou (trou xiphoïdien).

Structure osseuse du manubrium et du mésosternum : se présente régulièrement réticulée, les bords étant soulignés par de fines lignes sombres.

Arcs antérieurs des côtes : sont vus ici par leurs parties antérieures et internes. Leurs extrémités n'arrivent pas jusqu'aux bords latéraux du sternum auxquels elles sont réunies par des cartilages qui s'articulent avec le sternum (articulations chondro-sternales), au niveau des échancrures costales. Théoriquement ces cartilages sont transparents et ne donnent aucune image radiologique, c'est le cas chez l'enfant et l'adolescent; mais chez la plupart des sujets adultes et chez presque tous les vieillards, ces cartilages s'ossifient et donnent des images caractéristiques, nuageuses, assez faciles à reconnaître grâce à leur symétrie, leur direction et leurs limites.

En dehors du bord gauche du sternum on aperçoit, à travers le gril costal, des ombres broncho-vasculaires dont un faisceau est particulièrement visible, traversant de bas en haut l'image du manubrium sternal.

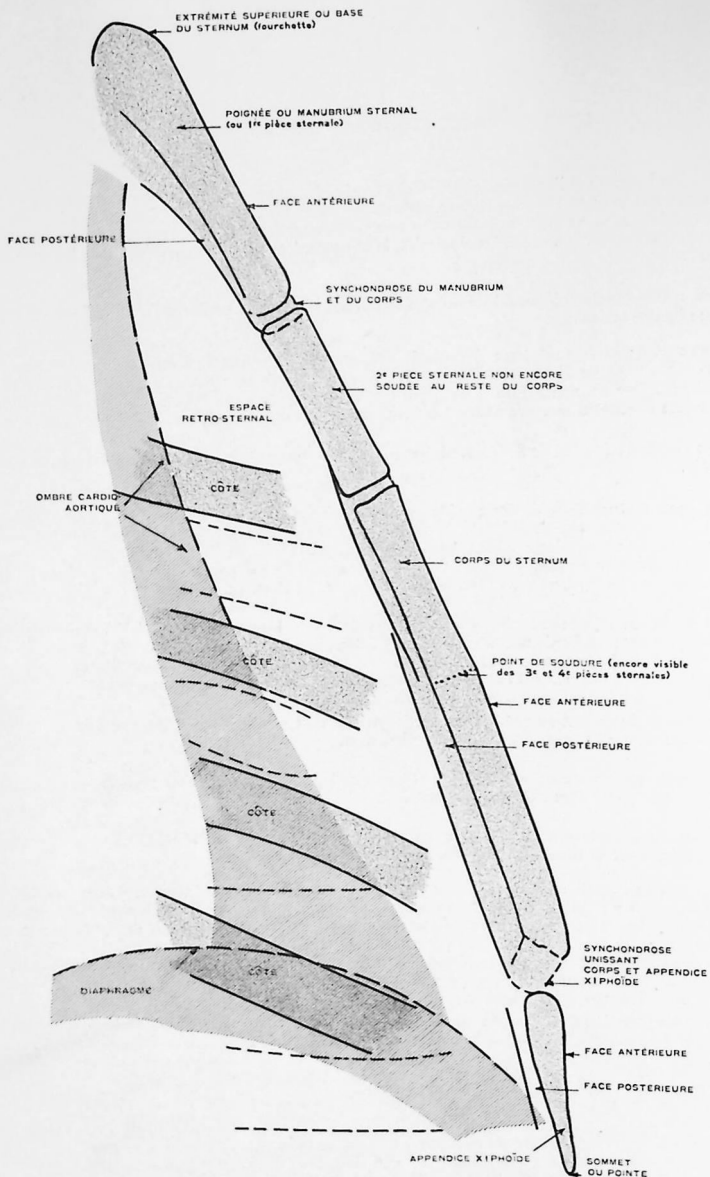


Planche 117-1. Schéma.

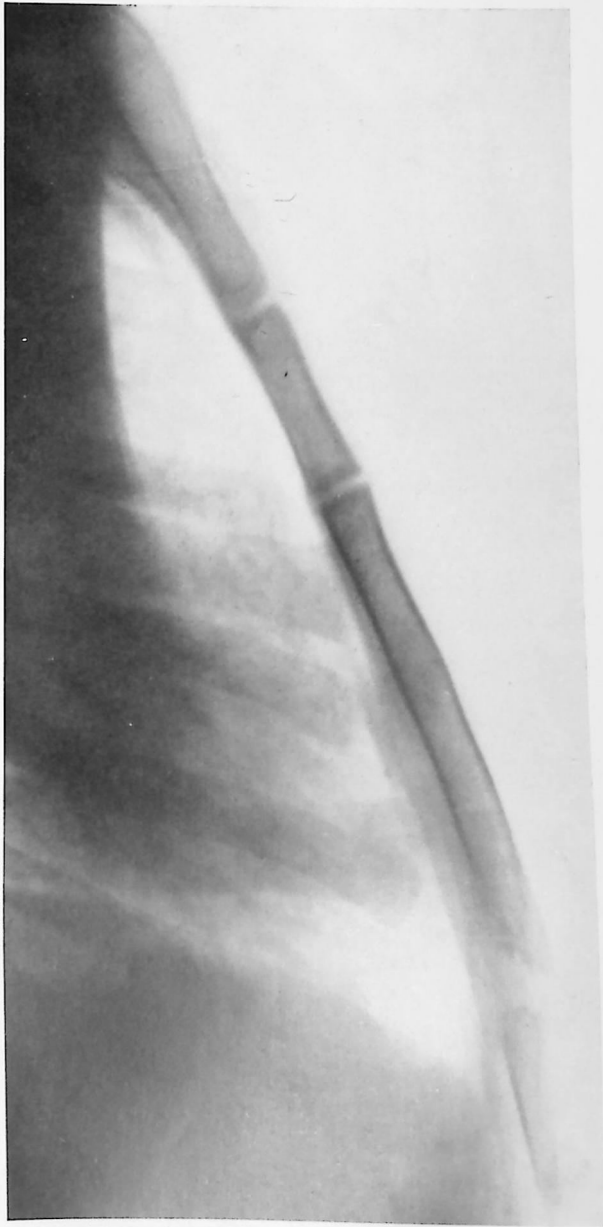


Planche 117-II. STERNUM. Radiographie de profil. (Adulte)

Planche 117.

(Voir figures pages 384 et 385.)

STERNUM

Radiographie de profil.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Le sujet est dans le décubitus latéral franc, les jambes sont légèrement pliées pour assurer une meilleure stabilité ; des sacs de sable posés le long du dos complètent cette immobilisation.

Les deux bras élevés au maximum au-dessus de la tête, elle-même rejetée en arrière, font bomber le thorax et saillir en avant le sternum.

Point d'incidence :

Anatomique : 2^e pièce sternale.

Sur le sujet : dans cette position le sternum, qui n'a guère plus d'une dizaine de millimètres d'épaisseur, doit être pris absolument de profil. Le centrage du rayon principal doit donc être fait presque tangentiellement à la paroi antérieure du thorax. Si l'axe du faisceau passe plus en arrière (vers le mamelon par exemple), comme on est parfois tenté de le faire, l'image du sternum est déformée et n'est plus qu'un trois quarts au lieu d'un profil vrai.

Rayon principal : perpendiculaire à la plaque.

Plaque : format 24 × 30 ou 30 × 40.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Sous cette incidence de profil, le sternum apparaît en quelque sorte schématisé, limité en avant par sa face antérieure ou cutanée, convexe et en arrière par sa face postérieure ou médiastine. Le sternum est ici composé de 4 pièces (3 d'ordinaire), car le corps ou mésosternum présente chez le sujet radiographié 2 pièces non encore soudées (1). Généralement les 2^e et 3^e pièces sternales ne forment qu'un bloc.

Manubrium et corps : au niveau de leur articulation forment un angle à peine marqué ; cet angle est généralement plus saillant en avant, en particulier chez les femmes et porte le nom d'angle de Louis.

Corps ou mésosternum : dans sa moitié inférieure, la face postérieure du corps paraît dédoublée ; ceci tient à sa largeur plus grande à ce niveau et à la très légère obliquité du faisceau de rayons X.

Appendice xiphoïde : est réuni au corps du sternum par l'articulation sternale inférieure, bien visible.

En arrière du sternum se voient :

L'espace rétro-sternal ou médiastinal antérieur ;

L'ombre cardio-aortique ;

Le dôme diaphragmatique ;

Les arcs antérieurs des côtes.

(1) Il ne faudrait pas prendre cette division du corps du sternum pour une fracture ; elle est assez fréquente chez les adolescents dont l'ossification sternale n'est pas terminée. Chez le vieillard au contraire, l'articulation du corps et de l'appendice xiphoïde disparaît vers 55 ans et quelquefois même aussi celle qui sépare le corps du manubrium.

Planche 118.

(Voir figures pages 388 et 389.)

CLAVICULE ET PREMIÈRES CÔTES

Radiographie de face. Décubitus ventral.

(Adulte)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE : Le sujet est en décubitus ventral et repose par le thorax ou le côté à examiner sur la cassette porte-plaque glissée horizontalement sur la table.

La tête doit être en extension légère, bien droite, si les deux côtés sont à examiner, fléchie du côté opposé si une clavicule seule est intéressée.

Les 2 épaules seront abaissées sur la table et la clavicule exactement appliquée contre la cassette. Radiographie en apnée.

Point d'incidence :

Anatomique : milieu de la clavicule, si l'un des côtés seul est intéressé, ou ligne médiane à hauteur des clavicules (3^e ou 4^e vertèbre dorsale), si les 2 côtés sont à radiographier.

Sur le sujet : milieu de la clavicule, si l'un des côtés seul est intéressé, ou ligne médiane à hauteur des clavicules (3^e ou 4^e vertèbre dorsale), si les 2 côtés sont à radiographier.

Rayon principal : perpendiculaire à la plaque, si les 2 clavicules doivent être prises symétriquement. Oblique en dedans (plutôt vers l'extrémité interne de la clavicule), s'il s'agit d'un côté seul et que l'on désire surtout avoir l'articulation sterno-claviculaire.

Plaque : format 24×30 ou 30×40.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Clavicule : s'étend ici presque horizontalement entre l'articulation acromio-claviculaire et l'articulation sterno-claviculaire. On distingue très nettement ses 2 courbures légères, la courbure externe à concavité inférieure, la courbure interne à concavité supérieure. Dans sa moitié externe la clavicule présente sa face supérieure, son bord antérieur, sa face inférieure. L'extrémité externe ou acromiale est aplatie et se termine par une petite facette articulaire pour l'acromion. L'extrémité interne, étant plus arrondie, donne une image plus large, plus régulière et se termine par un renflement du côté du sternum. Sur la planche 118, l'espace articulaire sterno-claviculaire est assez apparent, malgré sa superposition avec l'image des vertèbres (D. IV).

La double courbure que présente ici la clavicule est souvent beaucoup plus marquée; cela peut provenir d'une conformation naturelle de cet os, mais aussi d'une incidence plus oblique de haut en bas ou de bas en haut, du faisceau de rayons X. Cette exagération de la courbure ne présente rien de pathologique.

1^{re} côte : a son extrémité postérieure, en haut, accolée à la face externe de la 1^{re} vertèbre dorsale; sa tête et son col sont en partie superposés à l'apophyse transverse qui possède, à son extrémité, une petite facette pour s'articuler avec la tubérosité de la côte.

Plus en avant s'étend le corps de la 1^{re} côte qui croise les 2^e, 3^e et 4^e côtes ainsi que la clavicule. Au-dessous de la clavicule apparaît l'ombre très discrète du premier cartilage chondro-sternal.

2^e côte : ressemble à la 1^{re}, en un modèle plus grand; sa tête s'articule en arrière avec la toute petite facette que possède latéralement et en bas, le corps de D. I et avec la facette supérieure que possède en dehors le corps de D. II.

3^e, 4^e et 5^e côtes : étant vues avec une incidence antéro-postérieure, présentent moins de détails; on remarque cependant leur extrémité postérieure munie d'une tête, d'un col et d'une tubérosité qui s'articule avec l'apophyse transverse de la vertèbre correspondante. En dehors on voit les côtes descendre obliquement et se croiser.

Humérus et omoplate : ont leur image déformée par la projection; on reconnaît cependant la plupart de leurs caractères anatomiques signalés planche 28.



Planche 118-II. CLAVICULE ET I^{res} CÔTES

Radiographie de face.

Décubitus ventral.

(Adulte)

Voir texte page 387.

THORAX, CÔTES, CLAVICULES, OMOPLATES

Radiographie de face.

Décubitus dorsal.

(Enfant de 8 ans)

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE: Le sujet est dans le décubitus dorsal, la face postérieure du thorax posée sur la cassette porte-plaque; celle-ci doit être d'une dimension suffisante pour s'étendre d'une épaule à l'autre et des vertèbres cervicales au diaphragme.

Les deux bras du sujet ont été portés en extension maxima et relevés sur sa tête afin de dégager les omoplates des ombres costales, mais les 2 bras peuvent aussi être laissés le long du corps : c'est d'ailleurs la position la plus naturelle.

La tête est bien droite, ainsi que l'axe vertébral et le corps lui-même tout entier.

Point d'incidence :

Anatomique : 2^e pièce sternale.

Sur le sujet : 2^e pièce sternale.

NOTE : Si les premières côtes sont particulièrement recherchées, le rayon principal doit passer au niveau de la fourchette sternale, les bras étant abaissés le long du corps.

Rayon principal : perpendiculaire à la plaque.

Plaque : format 24 × 30 ou 30 × 40.

NOTE OSTÉOLOGIQUE ET LECTURE DU CLICHÉ

Sur ce thorax d'enfant, vu de dos, on remarque :

Thorax : a) les côtes décrivent à droite et à gauche des arcs symétriques et parallèles. On note tout particulièrement la courbure de leur extrémité postérieure et, en avant, l'absence d'image des cartilages chondro-sternaux, les extrémités antérieures des côtes s'arrêtant relativement assez loin de la ligne médiane. L'ossification des côtes n'est pas encore terminée à l'âge du sujet.

Chaque côte se développe par 4 points d'ossification : un point primitif apparaissant vers le 40^e jour de la vie foetale et formant le corps, 3 points complémentaires ou épiphysaires destinés à la tête et à la tubérosité, apparaissant entre 8 et 20 ans.

b) à travers le gril costal on distingue, au centre, l'ombre cardio-aortique, normale, vue de dos, encadrée de chaque côté d'ombres bilaires un peu accentuées pour un enfant et surmontées vers le haut de discrets faisceaux d'ombres broncho-vasculaires.

Clavicules : présentent leur corps ou partie médiane déjà bien ossifié, tandis que l'extrémité externe ne l'est pas encore et semble être éloignée de l'acromion, alors que la partie non opaque est remplie par du cartilage.

La clavicule se développe par 2 points : un primitif pour le corps et l'extrémité externe, apparaissant le premier de tout le squelette, vers la fin de la 4^e semaine de la vie intra-utérine; le point secondaire pour l'extrémité interne n'apparaît que vers 20 ou 22 ans et se soude au premier, 10 à 15 mois plus tard.

Omomplates et humérus : voir planche 35, page 120.





Planche 119. THORAX
CÔTES. CLAVICULES. OMOPLATES
Radiographie de face, Dos contre plaque.
(Enfant de huit ans)

IMPRIMERIE KAPP, PARIS-VANVES.

