

Radiologie ostéoarticulaire

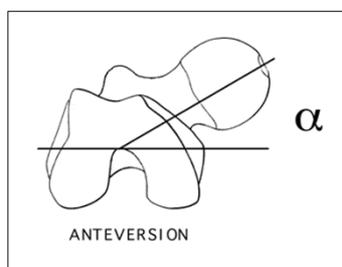
Cliniques universitaires Saint Luc

Pr. Bruno Vande Berg

Table des matières

- Bassin	p 2
- Sacrum	p 8
- Hanche	p 10
- Fémur	p 16
- Genou	p 18
- Jambe	p 38
- Pied	p 46
- Gril costal	p 57
- Sternum	p 61
- Clavicule	p 65
- Épaule	p 68
• Incidences complémentaires	p 74
- Humérus	p 85
- Coude	p 88
- Avant-bras	p 93
- Poignet	p 95
- Scaphoïde	p 98
- Main	p 101
- Rachis cervical	p 107
- Rachis dorsal	p 115
- Rachis lombaire	p 119
- Rachis total	p 123
- Arthrographie	p 127

Pourquoi les pieds en rotation interne ?



Le col fémoral présente, par rapport au plan condylien (genou de face), un angle d'antéversion de 15 à 20° chez l'adulte.

En position neutre du membre inférieur, l'angle d'antéversion entraîne une projection oblique du col fémoral.

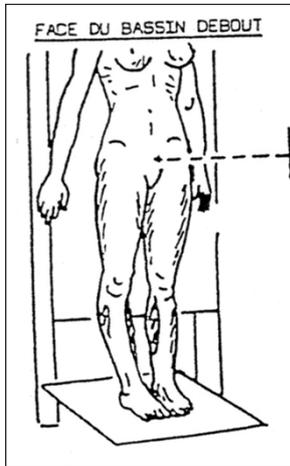
Pour obtenir un face « vrai » du col, il faut neutraliser cet angle d'antéversion par une rotation interne de 15 à 20° du membre inférieur, ce qui va permettre de rendre le col parallèle au plan du film.

Critères de qualité :

- bassin visible dans sa totalité
- bassin bien de face
 - ↳ repères ?
- alignement de la symphyse pubienne (structure médiane antérieure) par rapport à la ligne des apophyses épineuses (structures médianes postérieures)
- symétrie des trous obturateurs



Variante : BASSIN - Face - debout



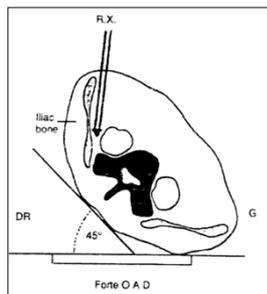
Procéder comme pour le bassin de face couché, mais avec le patient debout devant la table

Intérêt ?

Recherche des troubles statiques : membres inférieurs de longueur inégale

Attention : tablette bien horizontale !

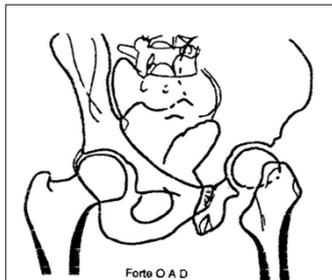
BASSIN - Obliques



Une oblique OAD :

- déroule le trou obturateur droit
- enfile l'aile iliaque droite
- prend tangentiellement l'interligne sacro-iliaque droit
- déroule l'aile iliaque gauche

L'inverse est vrai pour l'OAG



Si Rx de l'hémi-bassin :

$\frac{3}{4}$ **OBTURATEUR** = déroule le trou obturateur

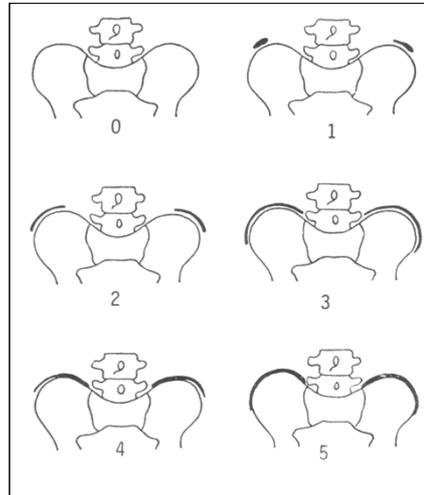
$\frac{3}{4}$ **ALAIRE** (aile) = déroule l'aile iliaque

test de RISSER

= Age osseux sur le bassin

L'épiphyse des crêtes iliaques présente un intérêt particulier : c'est là que se situe le cartilage de croissance le plus tardif à disparaître. Sa fusion avec l'aile iliaque coïncide avec la fin de la croissance vertébrale.

On peut donc se baser sur les stades d'ossification (séparés de 6 mois) pour estimer l'expectative de croissance vertébrale : utile en cas de scoliose.

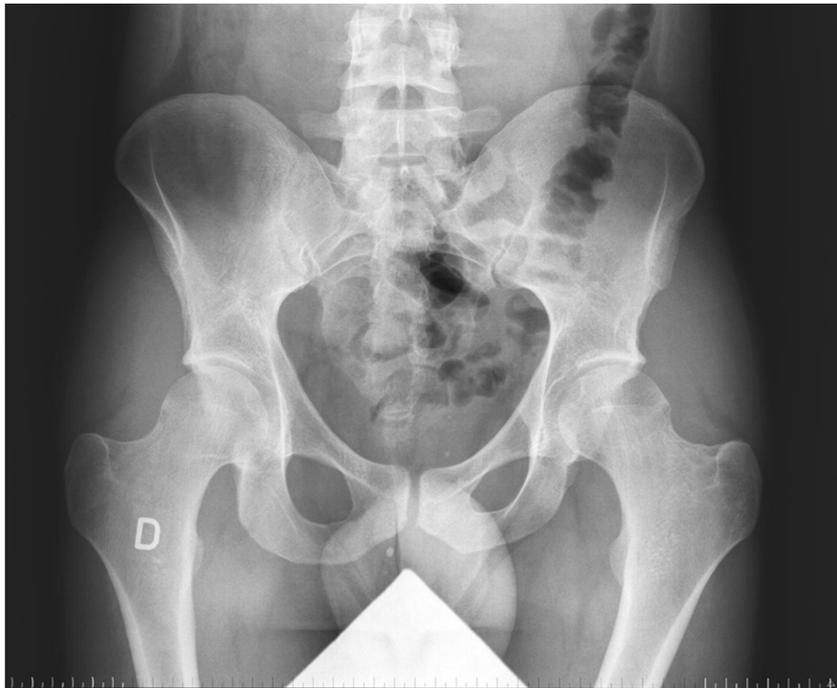


♂ ou ♀ ?



- ailes iliaques plus évasées chez la femme que chez l'homme
- grand axe du trou obturateur horizontal chez la femme, vertical chez l'homme

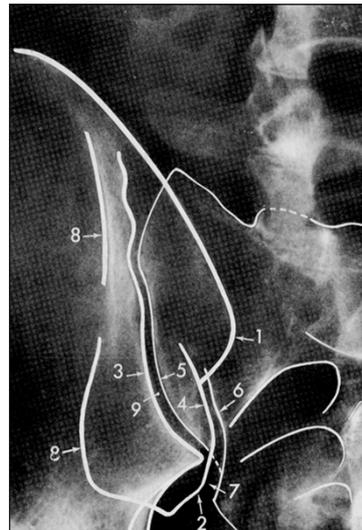
Que pensez-vous
de ces clichés ?





Articulation sacroiliaque

Articulation sacro-iliaque de face



NB : L'articulation sacro-iliaque en oblique, se réalise en incidence unilatérale.

Sacrum de face

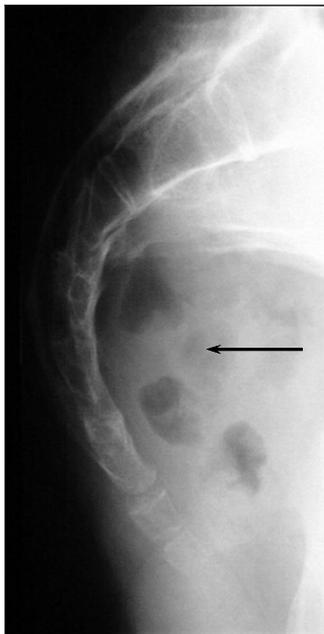


Un souci fréquent est la présence gaz devant le sacrum, ce qui impose une bonne compression !

Sacrum et Coccyx

↪ Incidence de 'Profil'

- ↪ patient en décub latéral,
- ↪ jambes demi-fléchies,
- ↪ rayon droit,
- ↪ centré au niveau de l'ampoule rectale,
- ↪ adaptation du noircissement du cliché (-1)
- ↪ apport d'un filtre triangulaire alu non négligeable



Région Sacrée et Coccygienne

↳ Incidence de 'FACE'

- ↳ patient en décub dorsal,
- ↳ bonne compression,
- ↳ 24 x 30 en large en 1,
- ↳ surélever les genoux,
- ↳ incidence du rayon
 - ↳ SACRUM rayon ↗ de 15° à 20°
 - ↳ COCCYX rayon ↘ de 15° à 20°

↳ Incidence 'OBLIQUE'

- ↳ décub dorsal et oblique de 20° à 30°,
(OAD = articulation droite)
- ↳ 24 x 30 en large en 2,
- ↳ rayon ↗ de 10° à 15°

La HANCHE

3 incidences :

- Face
- Profil standard
- Faux profil (Lequesne)

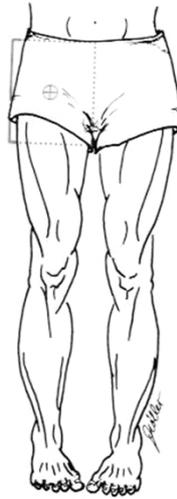
HANCHE - Face

Patient :

Comme pour le bassin de face

Centrage :

RD AP Vertical
centré sur le col
fémoral = milieu du
pli inguinal



Critères de qualité :



Visualisation complète de la hanche :

- portion inférieure de l'aile iliaque
- extrémité supérieure de la diaphyse fémorale

Col fémoral bien déroulé car bien de face (rot. ext.)

Visualisation des trochanters : petit et grand (dose !)

Clichés centrés sur les grands trochanters



Truc : fin mousse sous la fesse =>
étalement de la masse musculaire autour du grand trochanter

Si PTH ...

Visualiser
l'entièreté de la
PTH...
... et l'entièreté
du ciment !



HANCHE

Profil standard « urétral »

Patient :

décubitus dorsal

Hanche en abduction, flexion et rotation externe

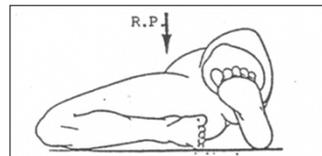
Légère oblique du bassin 5 à 10 °

Cuisse et genou à plat sur la table



Centrage :

RD vertical centré au milieu du col fémoral = milieu du pli inguinal



Critères de qualité :

- hanche bien dégagée
- col et tête bien alignés
- grand trochanter partiellement projeté derrière le col fémoral

Cette incidence montre le fémur de profil.

En revanche, le cotyle n'est pas de profil, le bassin ne présentant qu'une minime rotation en oblique



Si PTH ...

Visualiser
l'entièreté de la
PTH...

... et l'entièreté
du ciment !

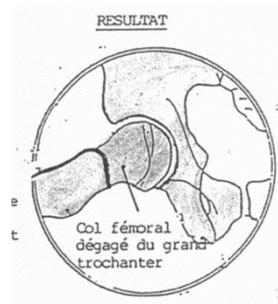
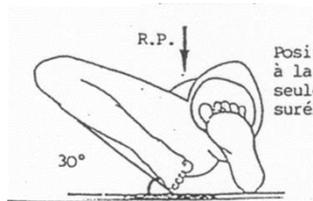
PTH de profil

=

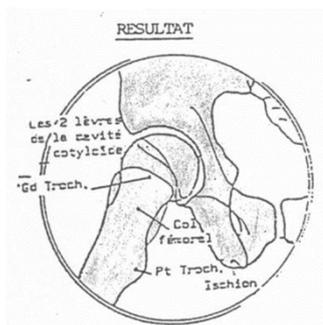
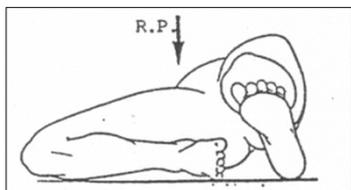
PTH rectiligne !



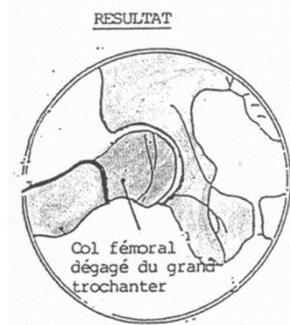
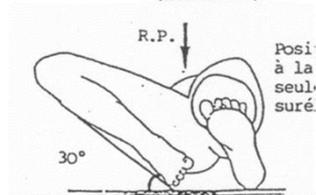
Variante : profil du col



Profil urétral



Profil du col



HANCHE : faux profil (de Lequesne)

Patient :

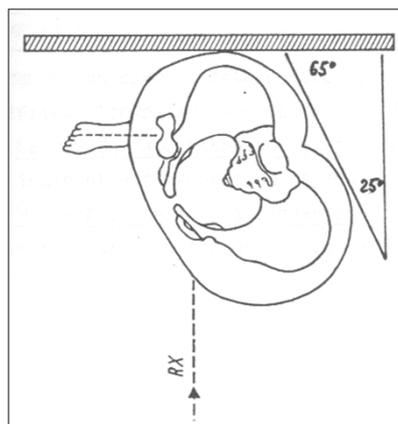
Debout en profil contre la table verticale

Placer son pied parallèle à la table

Puis laisser tourner son bassin de 25° vers l'arrière sans bouger le pied !

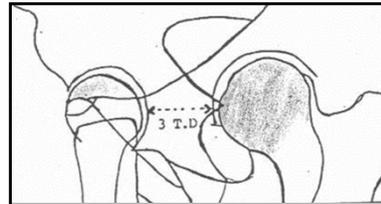
Centrage :

Centré dans le pli inguinal de la hanche opposée



Critères de qualité : Bien dégager les segments antérieur et postérieur de l'interligne coxo-fémoral

Il s'agit d'un faux profil de hanche (de fémur), mais **un profil vrai du cotyle**



Truc pour le centrage en scopie : entre les 2 têtes fémorales, laisser la place pour y mettre une 3è...

FEMUR - Face

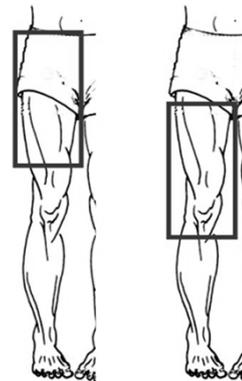
Patient :

- Décubitus dorsal, jambe allongée
- pieds en légère rotation interne de sorte que le fémur soit de face = hanche et genou de face

Centrage :

- Vu la longueur du fémur, il est impossible de le voir en entier en un seul cliché. L'incidence se réalisera donc en 2 parties :

- 1) moitié supérieure avec la hanche :
centrage au niveau du 1/3 supérieur du fémur
- 2) moitié inférieure avec le genou :
centrage sur le 1/3 inférieur du fémur



1

2

- RD droit (vertical) en AP

Critères de qualité :

- Fémur strictement de face
= hanche et genou de face
- diaphyse fémorale visible dans son entièreté
- visualisation de l'articulation sus-jacente (hanche) sur le cliché 1
- visualisation de l'articulation sous-jacente (genou) sur le cliché 2



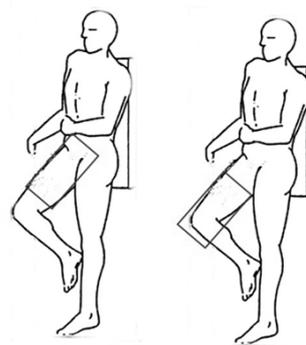
Patient :

Comme pour le profil « urétral » de hanche :
décubitus dorsal - hanche en abduction,
flexion et rotation externe
Légère oblique du bassin 5 à 10 °
Cuisse et genou bien à plat sur la table

Centrage :

- Comme pour le Face, l'incidence se réalise également en 2 parties :
 - 1) moitié supérieure avec la hanche :
centrage au niveau du 1/3 supérieur du fémur
 - 2) moitié inférieure avec le genou :
centrage sur le 1/3 inférieur du fémur
- RD droit (vertical) en AP

FEMUR - Profil



1

2



Critères de qualité :

- Fémur de profil = hanche et genou de profil
- diaphyse fémorale visible dans son entièreté
- visualisation de l'articulation sus-jacente (hanche) sur le cliché 1
- visualisation de l'articulation sous-jacente (genou) sur le cliché 2

Genou

Étude "standard" du genou

↪ Incidences de l'examen de base :

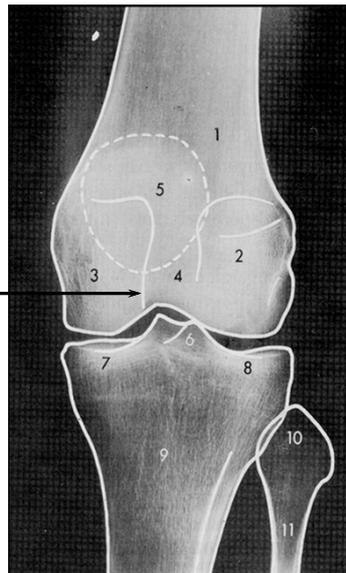
- ↪ Cliché de face en charge,
- ↪ Cliché de profil,
- ↪ Incidence axiale ou fémoro-patellaire.

↪ Incidences complémentaires :

- ↪ Trois-quarts de genou (interne et externe),
- ↪ Échancrure intercondylienne,
- ↪ Dynamique fémoro-patellaire
- ↪ Dynamiques (varus, valgus et épreuve du "tir

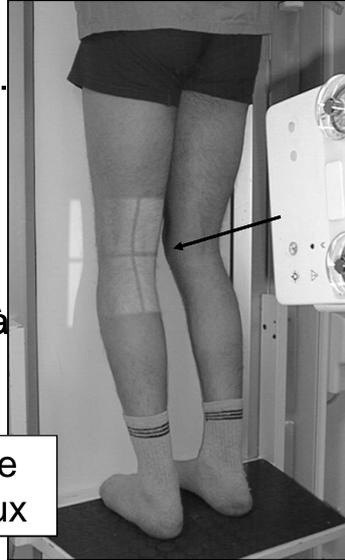
Incidence de "Face"

- ↪ patient en décub. dorsal,
- ↪ jambe légèrement défléchie,
(petit mousse creux poplité)
- ↪ rayon presque vertical,
- ↪ centre 1 cm sous la rotule,
- ↪ pieds en légère rotation interne,
- ↪ 24 x 30 en hauteur (unilatéral)
35 x 35 pour les comparatifs.
- ↪ apport des filtres "alu" très intéressant (tissus mous



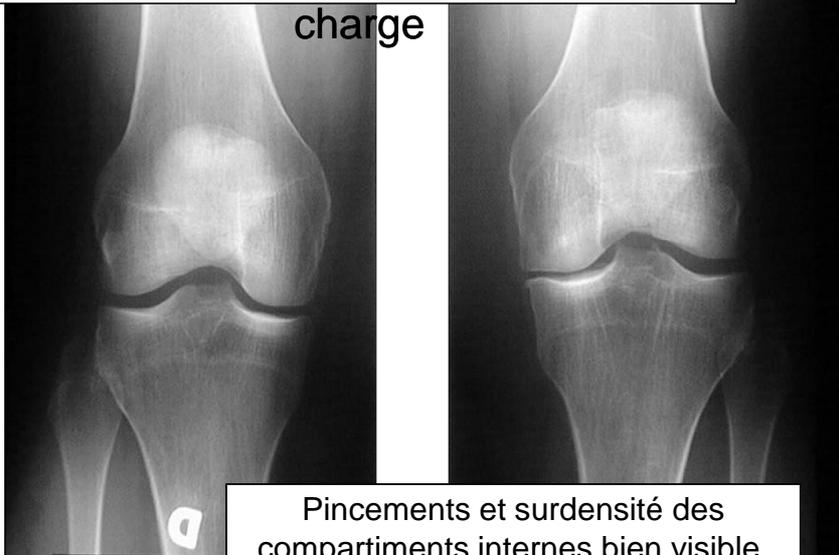
Face en charge dit "Schuss"

- ↪ patient en station vue en P.A.
- ↪ genoux appliqués à la table, (*la flexion approche les 30°*)
- ↪ pieds en légère rotation interne,
- ↪ 24 x 30 en large ou 35 x 35 à la demande
- ↪ rayon ▼ de +/- 10° à 15°



Étude de l'épaisseur réelle des espaces fémoro-tibiaux

Étude comparative de 'Face' en charge



Pincements et surdensité des compartiments internes bien visible.

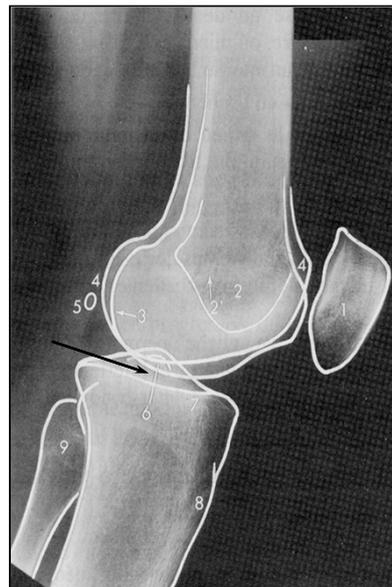
Critères de réussite

- interligne fémoro-tibial visible,
 - fémoro tibial externe
 - fémoro-tibial interne
- épines tibiales visibles,
- rotule visible en surimpression,
- la tête du péroné se projette sur la partie supéro-externe du tibia



Incidence de "Profil"

- ↪ patient en décub. latéral,
- ↪ jambe légèrement fléchi +/- 15°,
- ↪ 1 mousse sous le genou opposé, fléchi à 90° par dessus,
- ↪ rayon ascendant de 6° à 10°,
- ↪ centrage au milieu de l'interligne,
- ↪ 24 x 30 en hauteur,
- ↪ apport des filtres "alu" très intéressant (*tissus mous périph*)



Critères de réussite

- ↪ interligne fémoro-tibial bien dégagé,
- ↪ condyles fémoraux interne et externe désuperposés,
- ↪ interligne fémoro-patellaire bien visible.
- ↪ Flexion 15°-20°

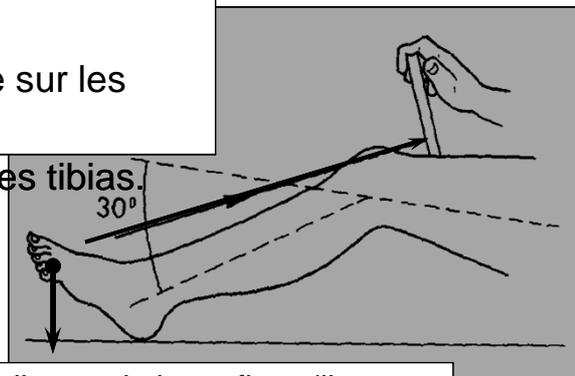


sur l'extrémité inférieure du fémur, la ligne légèrement concave souligne la dépression du condyle externe.

Incidence "Fémoro-patellaire"

- ↪ patient en décub. dorsal,
- ↪ jambes fléchies de +/- 30°,
- ↪ 24 x 30 posée sur les fémurs,
- ↪ rayon rasant les tibias.

Rayon perpendiculaire à la cassette

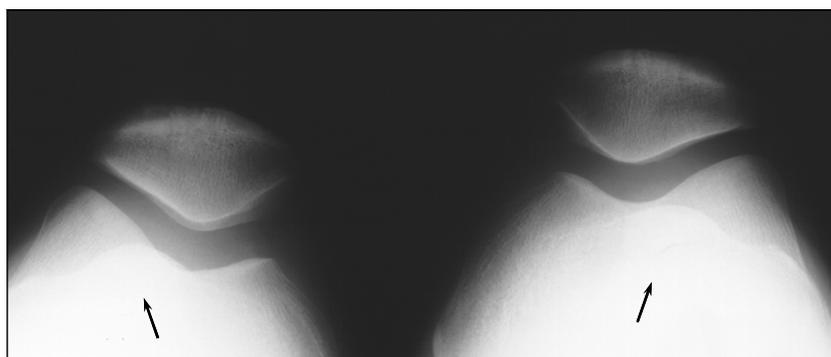


Traction des orteils vers le bas afin qu'ils ne se projettent pas sur l'interligne fémoro-patellaire.

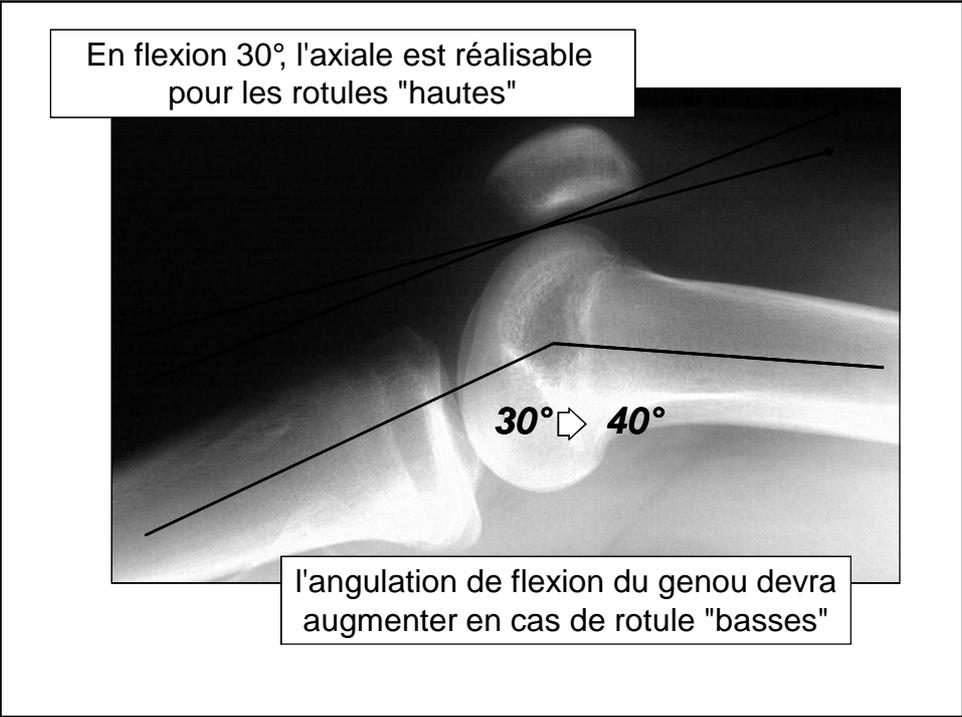
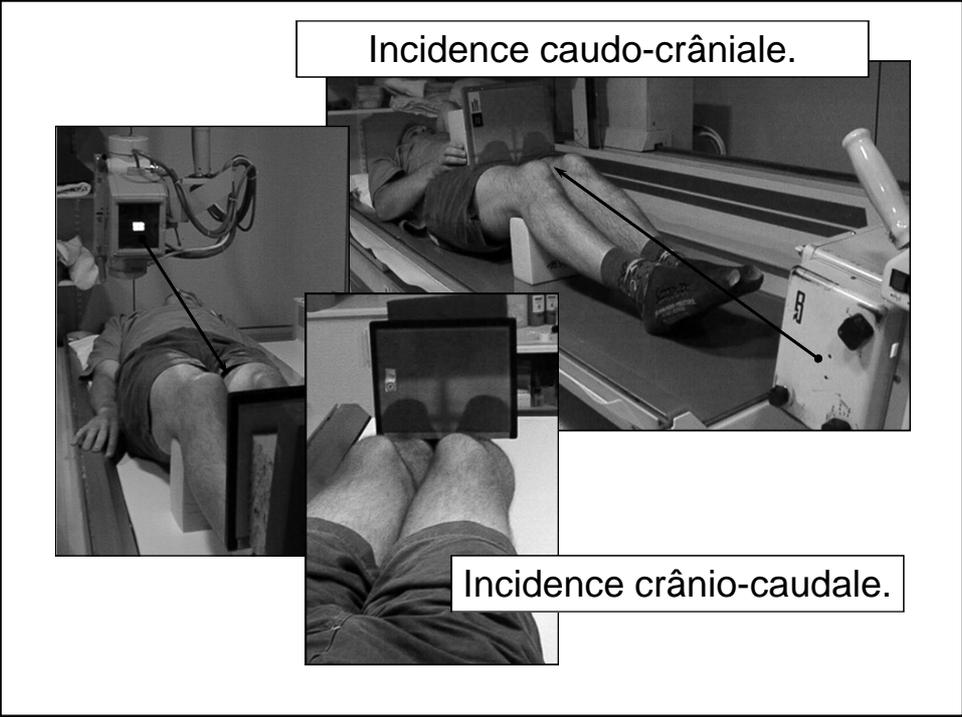
rayon vert = 30° et pas d'obstacle
rayon jaune = 'rotule basse' pieds en conflits

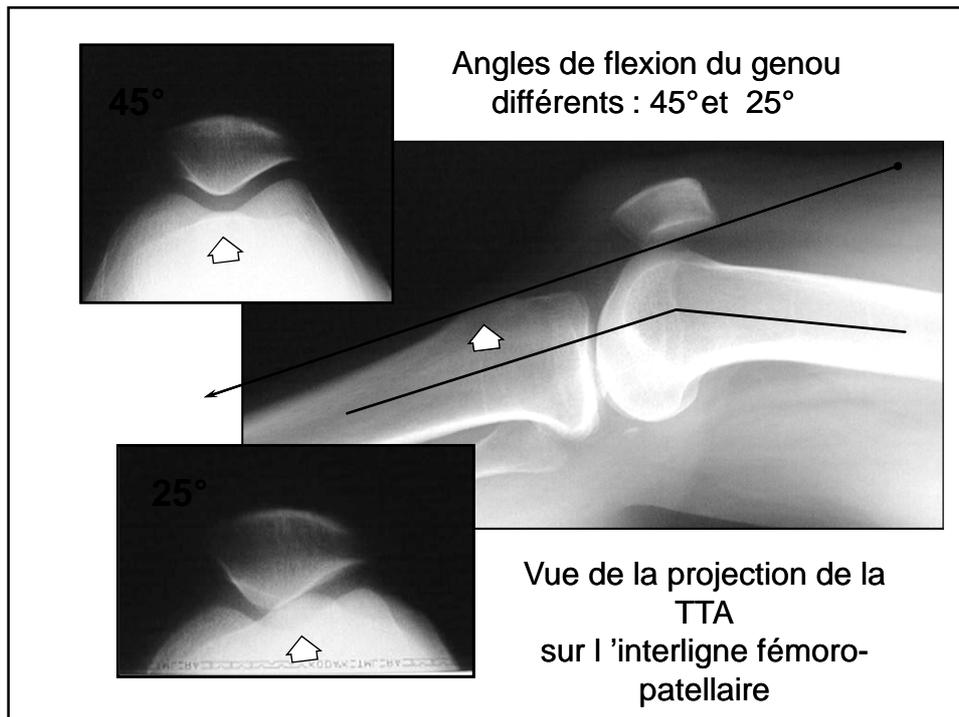


↪ **Instabilité rotulienne ? axiale neutre de maximum 30°!**



Surdensité due à la projection de la tubérosité tibiale antérieure. (TTA)





Incidences complémentaires

- ↪ Trois-quarts obliques du genou,
- ↪ Échancrure intercondylienne,
- ↪ Fémoro-patellaire à 60° et 90° de flexion,
- ↪ Fémoro-patellaire en charge,
- ↪ Gonométrie des membres inférieurs.

Trois-quarts obliques

- ↻ patient en décub dorsal,
- ↻ jambe étendue,
- ↻ incidence en rotation externe,
- ↻ incidence en rotation interne,
- ↻ 24 x 30 en large en 2.
- ↻ rayon passera par l'interligne.

Vue de l'articulation tibio-péronière en rotation interne.



Rotation
externe



Rotation
interne



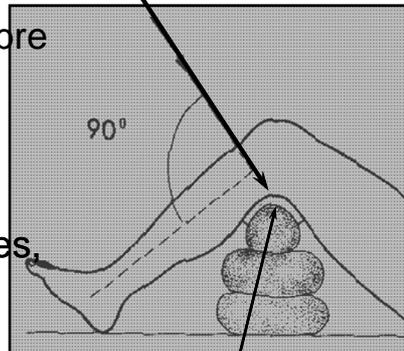
Mise en évidence d'une fracture de l'épine tibiale
interne

Échancrure intercondylienne

➔ Technique en cassette libre

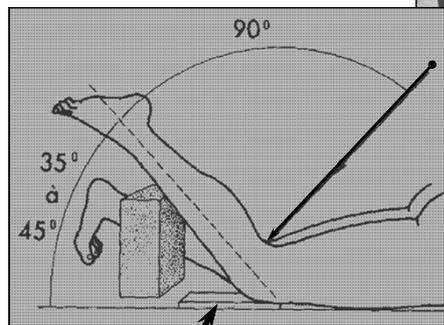
Intérêt de l'incidence

- ↪ étude des épines tibiales,
- ↪ fracture occulte, " **NICHE** " de l'ostéochondrite disséquante

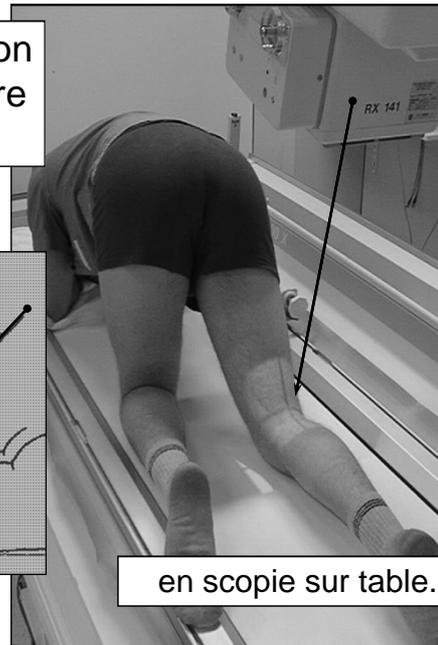


Film courbe

Techniques de réalisation
en tube et cassette " libre
"

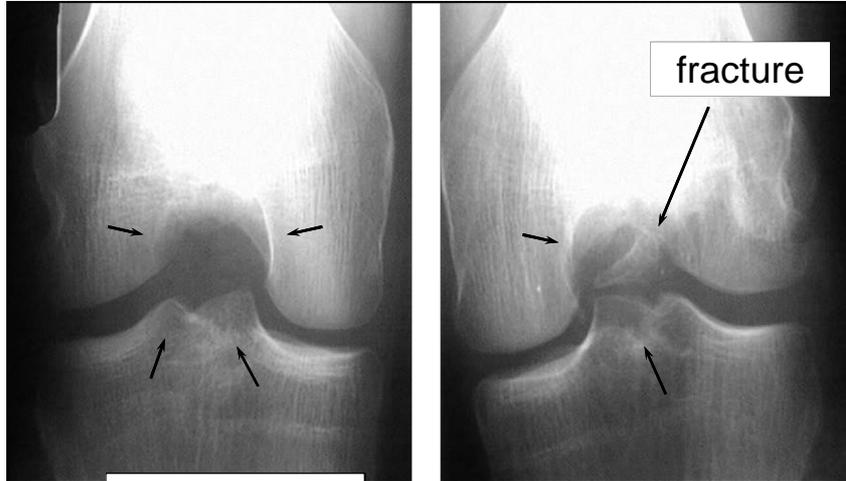


Cassette



en scopie sur table.

contours de l'échancrure intercondylienne



épines
tibiales

fracture

Variante en "charge"

- ↪ patient en station,
- ↪ jambes fléchies de +/- 30°,
genoux joints,
- ↪ rayon incliné de 6° à 10°,
- ↪ centrage sur les rotules,
- ↪ tube à 1 mètre,
- ↪ 24 x 30 posée sur un
support.



Mise en évidence des pincements
fémoro-patellaires non visibles en standard

Gonométrie

mesure des déviations
angulaires du genou

↳ **Technique de réalisation :**

- ↳ cassette 30 x 90, 30 x 120 ou pangonographe,
- ↳ tube situé à 3 mètres,
- ↳ adjonction de filtres "alu" dégressifs,
- ↳ patient positionné bien de face,
(méthode pour déterminer le face "
VRAI")
- ↳ cliché sera réalisé en station, bien immobilisé et avec bonne compression.

Méthode de recherche du 'FACE' correct.

↳ patient en profil sur un carton fort

↳ superposition
des 2 condyles
en scolie

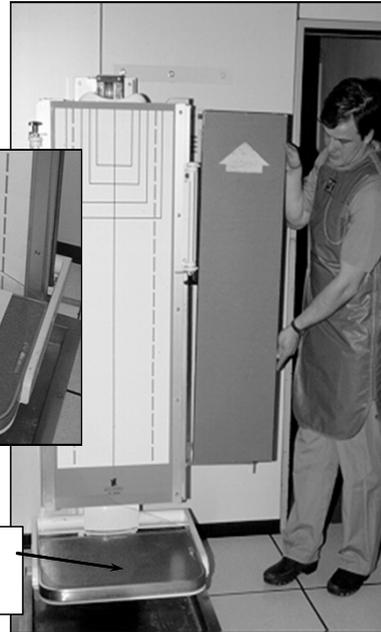
↳ contour des
pieds rapportés



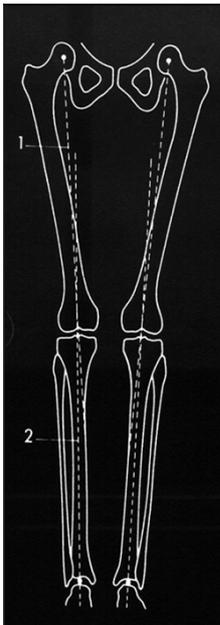
↪ report du gabarit sur le statif pour cliché de gonométrie

↪ mise en position des pieds dans les empreintes

↪ l'appui doit être bipodal et en extension



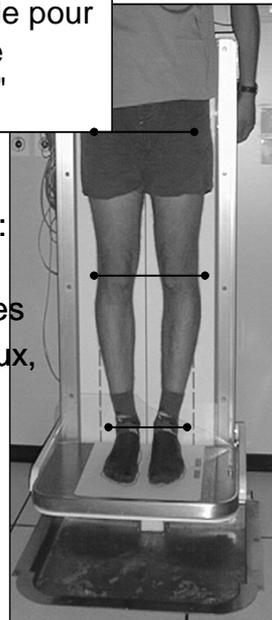
Plateau élévateur électrique



Statif avec grille mobile pour la réalisation de GONOMETRIE"

la gonométrie doit permettre de visualiser :

- ↪ les têtes fémorales
- ↪ les plateaux tibiaux, et épines tibiales
- ↪ articulations tibio-tarsiennes



Épreuves dynamiques

- ↪ Étude du VARUS et VALGUS du genou
(évaluation des ligaments latéraux interne et externe)

- ↪ Recherche du signe du TIROIR
(évaluation des ligaments croisés antérieur et postérieur)

- ↪ Fémoro-patellaire en ROTATION EXTERNE

Méthodes d'étude dynamique

- ↪ **Dynamiques manuelles**
 - + réalisable rapidement dans toutes salles.
 - + pas de matériel particulier. (sauf gants)
 - contractions musculaires antagonistes.
 - pressions non reproductibles systématiquement.
(bilatérale et dans le temps)

- ↪ **Dynamiques sous contrôle "Telos"**
 - + pression appliquée progressivement. (contractions -)
 - + manoeuvres parfaitement reproductibles.
 - + contrôle constant de la pression exercée. (affichage)
 - manipulation compliquée. (adaptation pour table)
 - temps et coût

Dynamiques manuelles

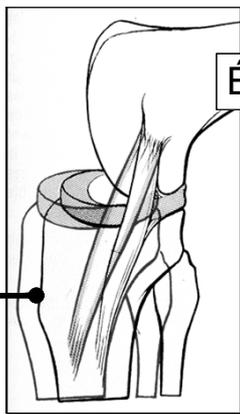
VARUS



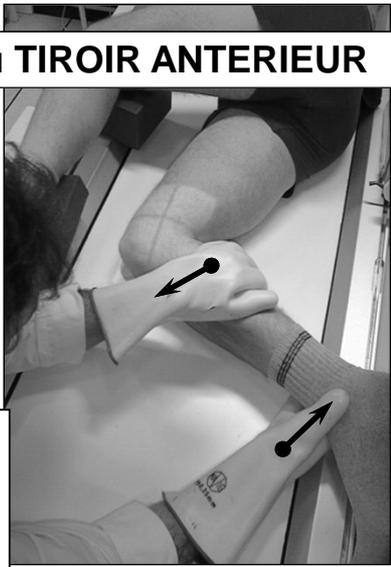
VALGUS



VARUS + rupture LLE
VALGUS + rupture LLI



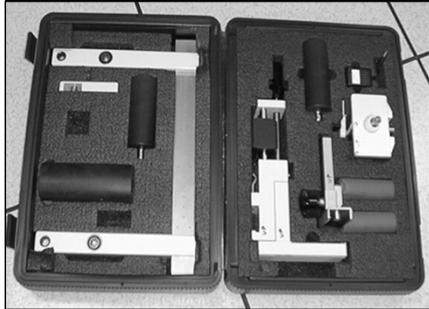
Épreuve du **TIROIR ANTERIEUR**



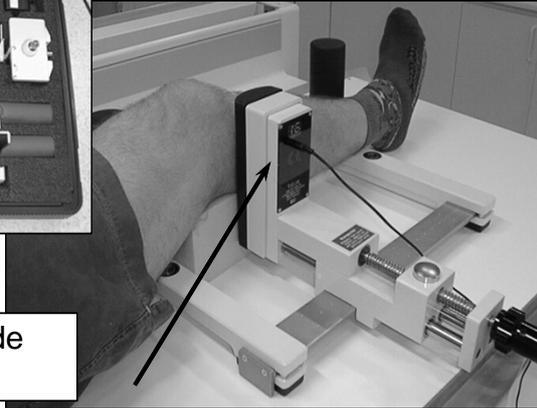
- TIROIR antérieur: LCA +
- TIROIR postérieur: LCP+

Mauvaise position !

Dynamiques réalisées sous contrôle "Telos"

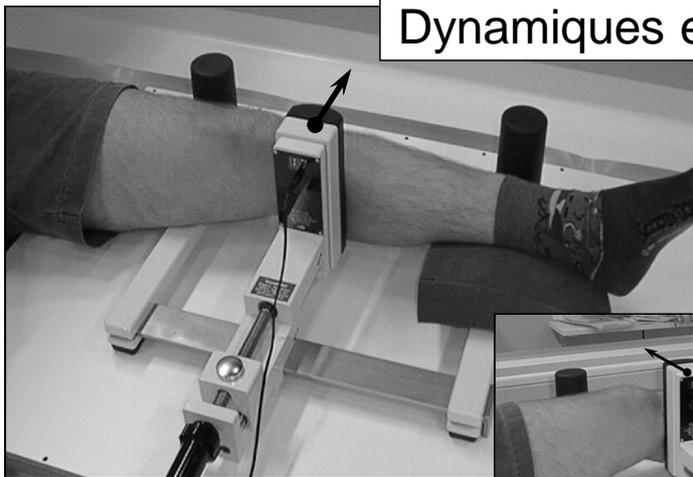


Système de contrôle de
pression



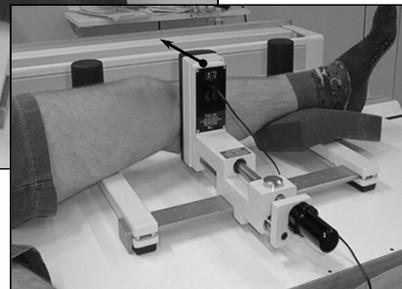
Bonne position !

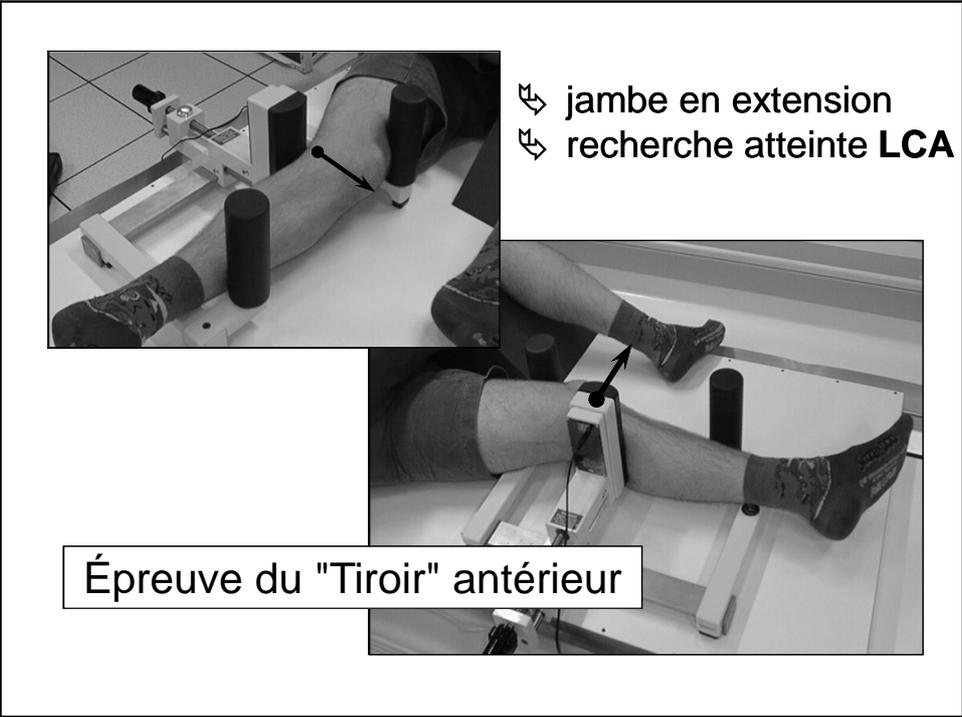
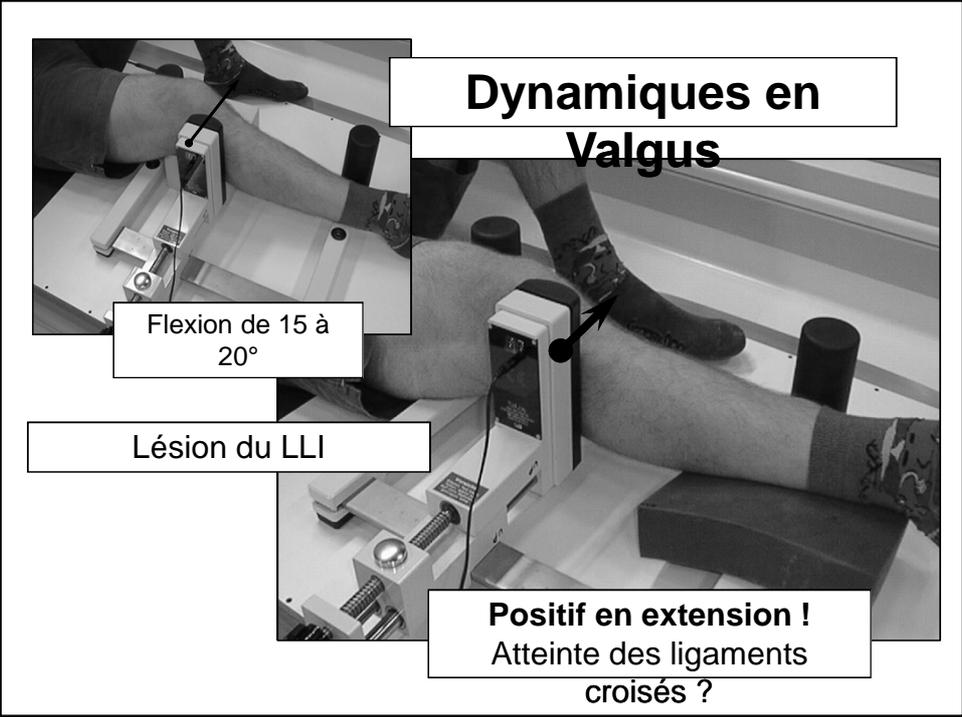
Dynamiques en Varus



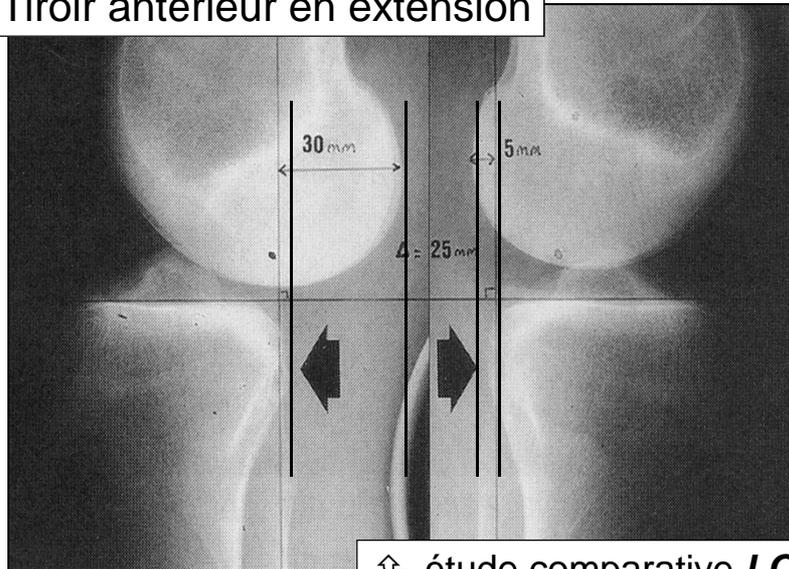
Pression de
10 à 20 Kg.

Lésions du LLE



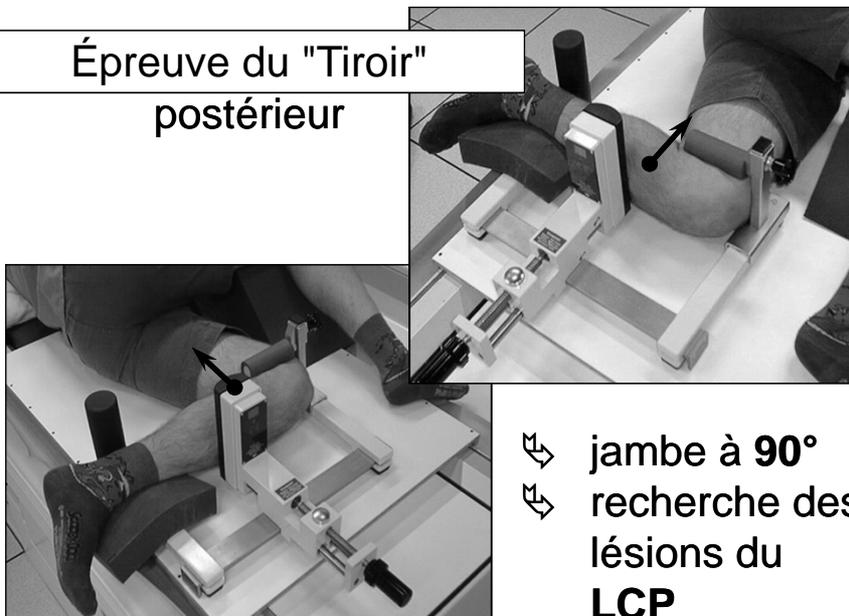


Tiroir antérieur en extension

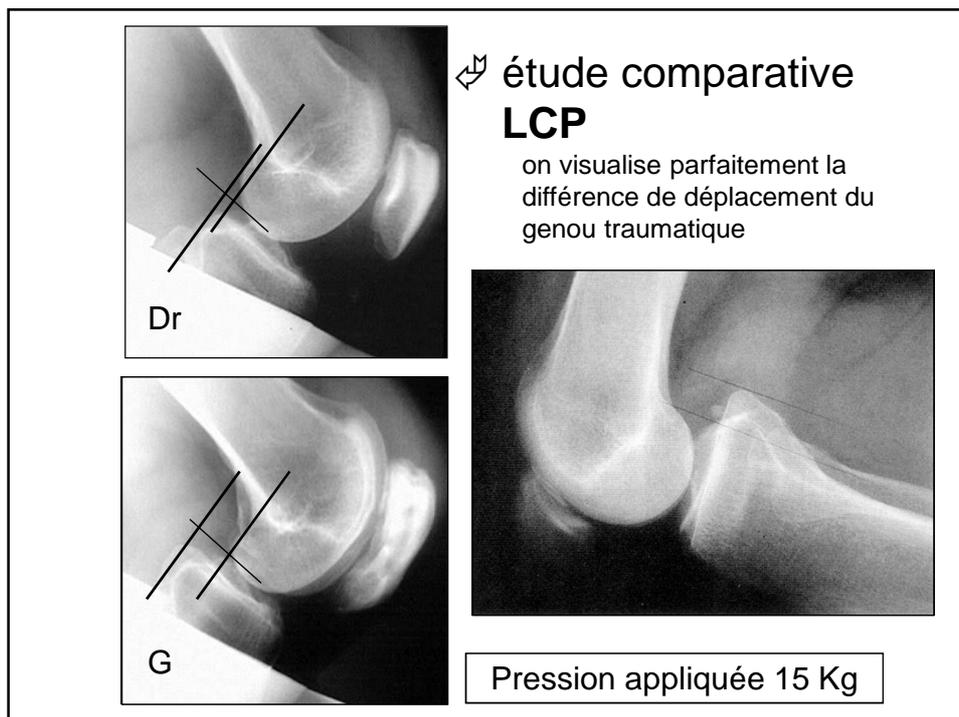


↪ étude comparative **LCA**

Épreuve du "Tiroir" postérieur



↪ jambe à **90°**
↪ recherche des lésions du **LCP**



↪ étude comparative
LCP

on visualise parfaitement la différence de déplacement du genou traumatique



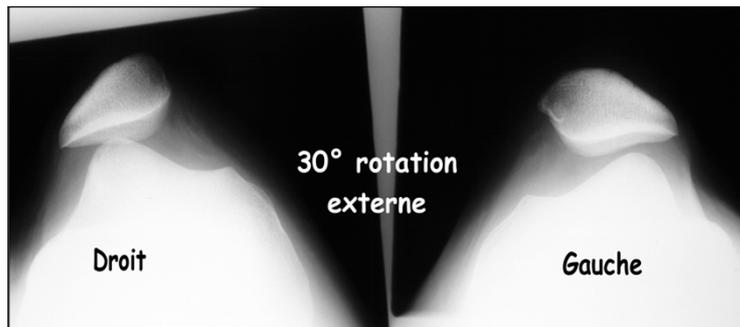
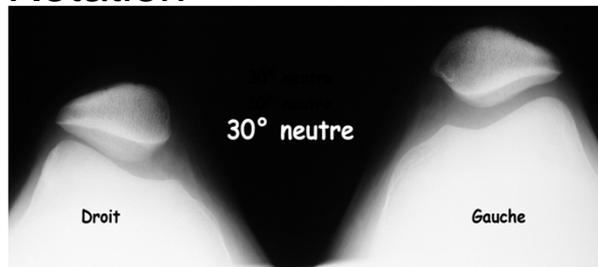
Pression appliquée 15 Kg

Rotation externe

- ↪ patient en décub dorsal,
- ↪ 1 membre à la fois (étude bilatérale nécessaire)
- ↪ petit mousse au creux poplité pour obtenir +/- 30° de flexion,
- ↪ rayon rasant, centré sous la rotule,
- ↪ une main maintient le genou, et l'autre effectue la rotation,
- ↪ 24 x 30 bloquée sur genoux



Dynamiques Rotation externe



Jambe

JAMBE : Face



Patient :

Décubitus, jambe en extension

Légère rotation interne :

- genou : rotule au milieu
- pied : légère flexion dorsale

Centrage :

RD vertical, centré au milieu de la jambe

Grande cassette en diagonale pour couvrir le genou et la cheville

Critères de réussite :

Bonne visualisation du tibia et du péroné

Les articulations sus et sous jacentes (genou et cheville) doivent être bien visibles sur le même cliché



JAMBE : Profil

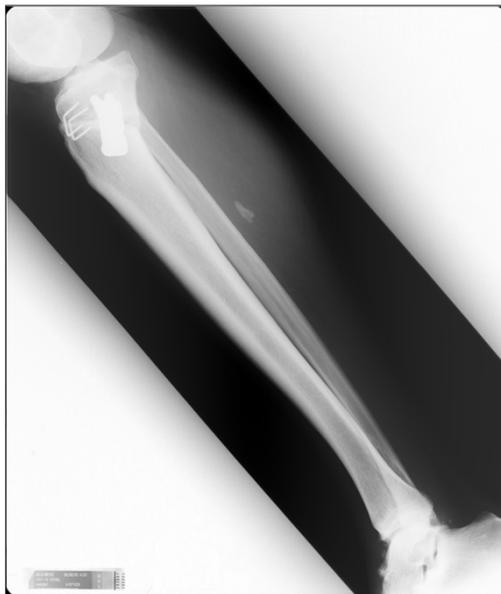


Patient :

- Décubitus latéral du côté à radiographier
- Genou fléchi
- L'autre jambe portée en arrière (et pas au-dessus de la première !)

Centrage :

RD vertical, centré au milieu de la jambe



Critères de réussite :

Bonne visualisation du tibia et du péroné

Les articulations sus et sous jacentes (genou et cheville) doivent être bien visibles sur le même cliché

CHEVILLE : Face

Patient :

- décubitus dorsal
- jambe en extension
- pied à l'équerre
- légère rotation interne (10 - 15°)



Centrage :

- RD vertical
- centré au milieu de la ligne bi-malléolaire
- ligne de centrage passant par le 4^e orteil

Critères de réussite :

Articulations bien dégagées

- tibio-tarsienne
- de la malléole interne
- de la malléole externe



CHEVILLE : Profil



Patient :

- Décubitus latéral du côté à radiographier
- Malléole externe contre la plaque
- Pied à l'équerre
- Profil strict : les deux malléoles sont superposées
 - Ne pas forcer la rotation externe
 - Genou un peu surélevé



Centrage :

- RD droit ou légèrement ascendant (5°)
- Centré au milieu de la cheville, sur la malléole interne



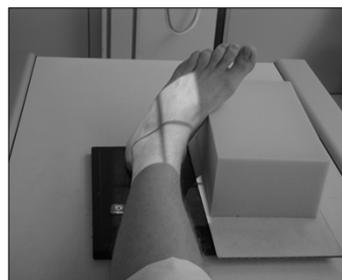
Critères de réussite :

- Poulie astragaliennne bien ronde
- Articulation tibio-tarsienne en profil strict
- Superposition des malléoles
- Bonne visualisation de l'astragale et du calcanéum

CHEVILLE : Obliques

A partir de la position de FACE,
la jambe et le pied sont tournés :

- ↗ vers l'extérieur (oblique externe)
- ↖ vers l'intérieur (oblique interne)



CHEVILLE : épreuves dynamiques

RADIOPROTECTION !!!

Tablier pb

Gants pb

Diaphragme

~~Faisceau primaire~~

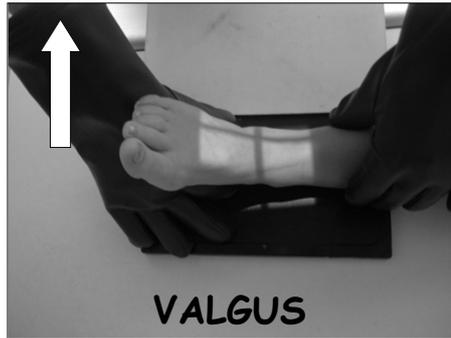
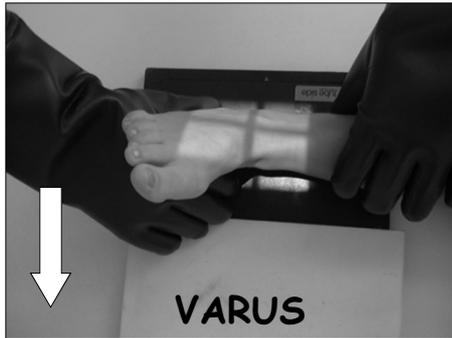


Cheville de Face. Maintenir fortement le tibia
Tourner sans brutalité mais avec vigueur le calcanéum :

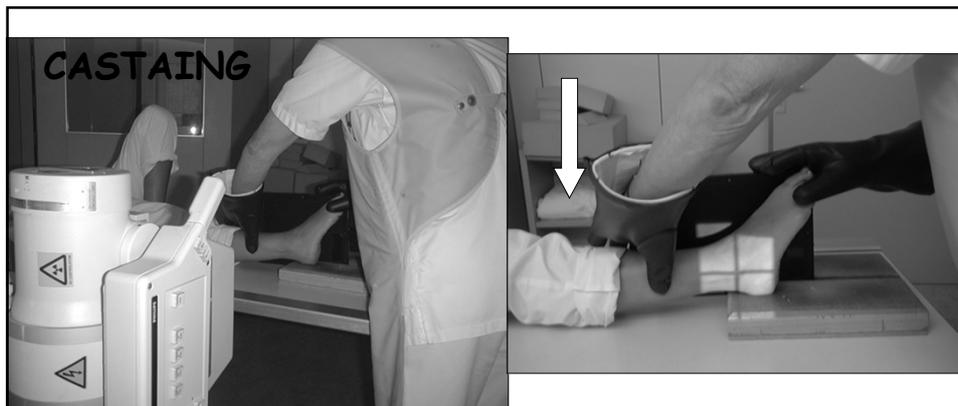
☞ Vers l'intérieur (varus)

☞ Vers l'extérieur (valgus)

En maintenant toujours la cheville le plus strictement possible de face



Instabilité en Varus



Placer le talon sur un bloc de bois
Tube descendu et tourné, centrer sur la malléole
Cassette placée verticalement et maintenue contre la malléole
En maintenant la cheville de profil,
exercer une forte pression sur le tibia

VARIANTE

On peut aussi réaliser cette incidence en plaçant la cheville de profil sur la cassette, comme un profil normal.

En maintenant fortement le tibia immobile, exercer une forte poussée vers l'avant sur le calcaneum.

Cette dernière incidence permet souvent d'obtenir un profil plus strict de la cheville. Elle peut d'ailleurs se réaliser sous scolie.



"CASTAING" ou "Tiroir antérieur"

Pied

PIED - Face



Patient :

- Couché sur la table (décubitus dorsal)
- Jambe pliée
- Pied à plat sur la cassette



Centrage :

- RD 10-15 ° ascendant (parallèle au dessus du pied)
- centré sur le milieu du pied

Critères de réussite :

- Bonne étude du pied et de l'avant-pied
- Densité homogène (!)



PIED - Oblique interne



Patient :

- décubitus, jambe pliée
- Pied à plat sur la cassette
- Pied et jambe tournés à 45° vers l'intérieur. Attention ! Bord externe du pied soulevé (et soutenu par un mousse)



Centrage :

RD 10-15 ° ascendant centré sur le milieu du pied



Critères de réussite :

Bonne étude des métatarsiens, sans superpositions

Sont bien dégagées :

- interligne de Lisfranc (1)
(tarse antérieur - métatarsiens)
- interligne de Chopart (2)
(astragale/scaphoïde et calcanéum/cuboïde)

PIED - Profil



Patient :

- Décubitus latéral sur le côté à examiner
- Le pied repose sur la cassette par son bord externe
- Pied à l'équerre (perpendiculaire au tibia)

Centrage :

- RD droit, perpendiculaire au film
- Centré au milieu du pied
- Profiter de la diagonale du film

Critères de réussite :

- Etude complète du pied
- Articulation tibio-tarsienne en profil strict



Qu'en pensez-vous ?



Le Profil « dépassé »



Met bien en évidence une fracture de la tête du 5è métatarsien

Etude de base du PIED = 3 clichés



PIEDS Comparés



Avant - pieds : Face

Patient :

- décubitus, jambes pliées
- Pieds à plat sur la cassette
- Si orteils recourbés -> les déplier par un petit mousse



Centrage :

- RD 5-10 ° ascendant
- centré entre les deux pieds



Critères de réussite :

Bonne visibilité de l'avant-pied :
phalanges, métatarsiens



Calcanéum : Axiale



Patient :

- décubitus
- jambe en extension
- talon posé sur la plaque
- pied en hyperflexion



Centrage :

- RD oblique planto-dorsal, 45°
- Centré sur le milieu du calcanéum



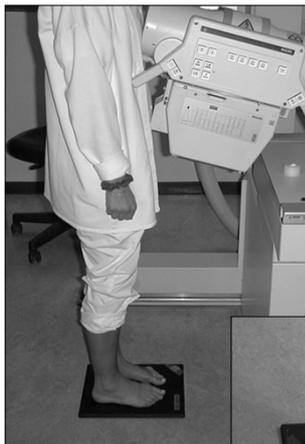
Critère de réussite :

- Calcanéum bien déroulé

Etude complète du calcaneum :
Profil + Axiale



PIEDS EN CHARGE : Face



Patient :

Debout, les pieds bien à plat sur la cassette, posée à même le sol



Centrage :

Comme pour un Face normal

- RD vertical, obliqué de 15° vers le tarse
- Centré entre les deux pieds



Critères de réussite :

- Etude complète du pied
- Image de densité homogène et tarse bien percé pour pouvoir prendre des repères osseux

PIEDS EN CHARGE : Profil



Patient :

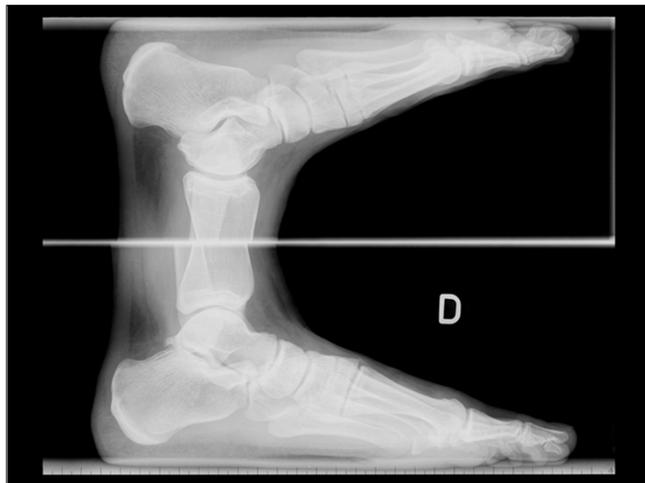
- Debout et en hauteur
- Pied à radiographier en position de profil par rapport au tube rx (malléoles superposées)
- Cassette intercalée entre les pieds

Centrage :

RD horizontal centré sur le milieu du pied, à hauteur de la plante du pied

Critères de réussite :

- Etude complète du pied
- Articulation tibio-tarsienne en profil strict



Etude complète des pieds en charge

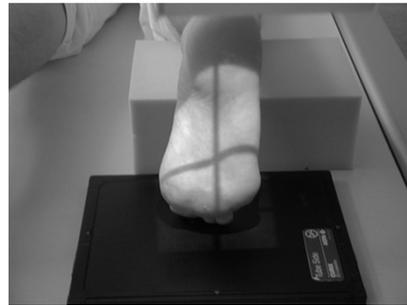
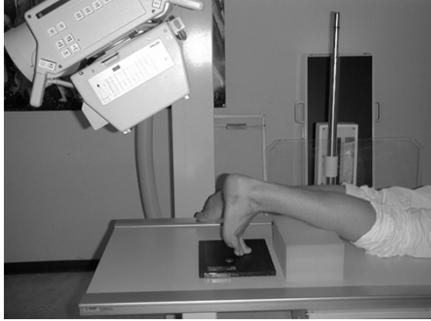


Face
et
Profil
en charge

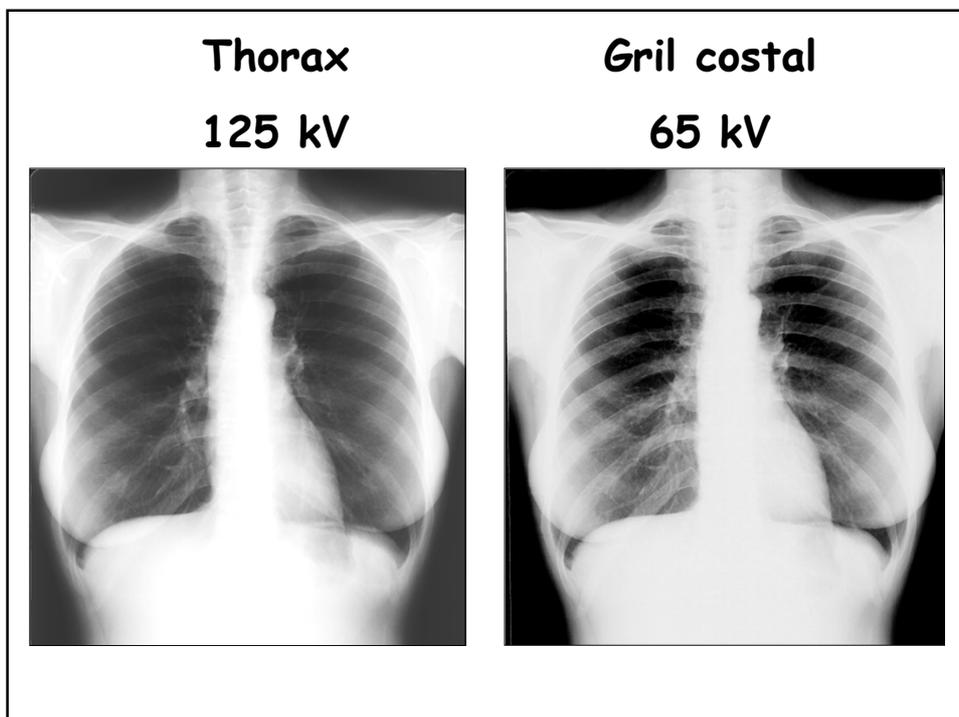
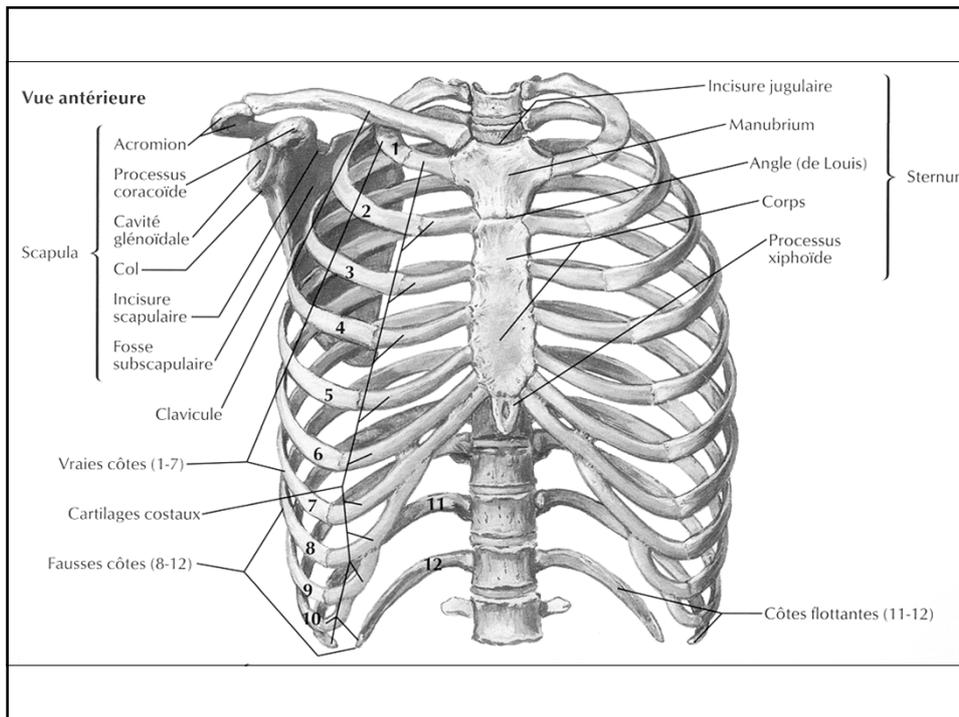


+ Obliques
en décubitus

Sésamoïdes du gros orteil



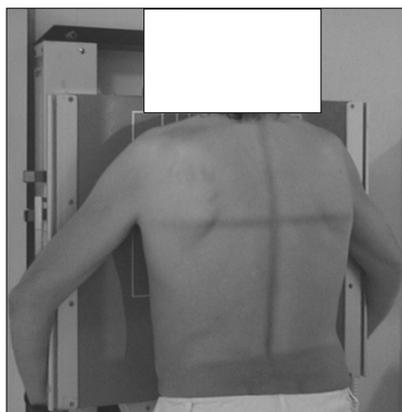
LE THORAX OSSEUX



GRIL COSTAL - Face

Patient + Centrage :
Même incidence que le thorax

BAS KILOVOLTAGE



Critères de réussite :

- gril costal visualisé dans sa totalité
- possibilité de suivre entièrement chaque côte (arc postérieur, arc antérieur)
- homogénéité de la dose !



GRIL COSTAL - Obliques

Patient :

- en OAD et OAG (40 à 45°)
 - l'épaule antérieure est appliquée contre la plaque
 - le bras postérieur relevé et en appui au-dessus de la plaque
- => Bonne stabilité du patient !

Centrage :

- comme pour le Face
- bien centrer le patient à l'intérieur de la zone éclairée



Critères de réussite :

- bon dégagement des segments axillaires des arcs costaux
(en OAD on visualise les segments axillaires des côtes G et inversement)



GRIL COSTAL

Examen complet = 3 clichés



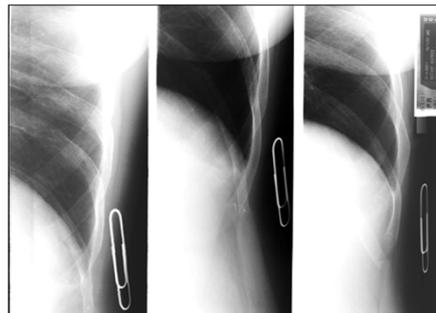
Clichés complémentaires

Basses côtes



truc Cliché en expiration

Clichés centrés



truc Préciser la zone douloureuse par un repère métallique

STERNUM

Le Face strict est irréalisable du fait de la superposition avec la colonne dorsale.

L'examen du sternum comprendra donc :

- un profil
- deux obliques

STERNUM - Profil

Patient :

- soit debout avec épaules dégagées en arrière
- soit couché avec bras au-dessus de la tête (plus stable)

Centrage :

- RD perpendiculaire
- centré un peu en-dessous de l'angle de Louis
- Bien diaphragmer en largeur !





Critères de réussite :

- visibilité du sternum dans son entièreté
- parois non dédoublées

Il est parfois nécessaire de réaliser 2 clichés :

- un pour la partie supérieure
- un autre pour la partie inférieure

STERNUM - O.A.D.

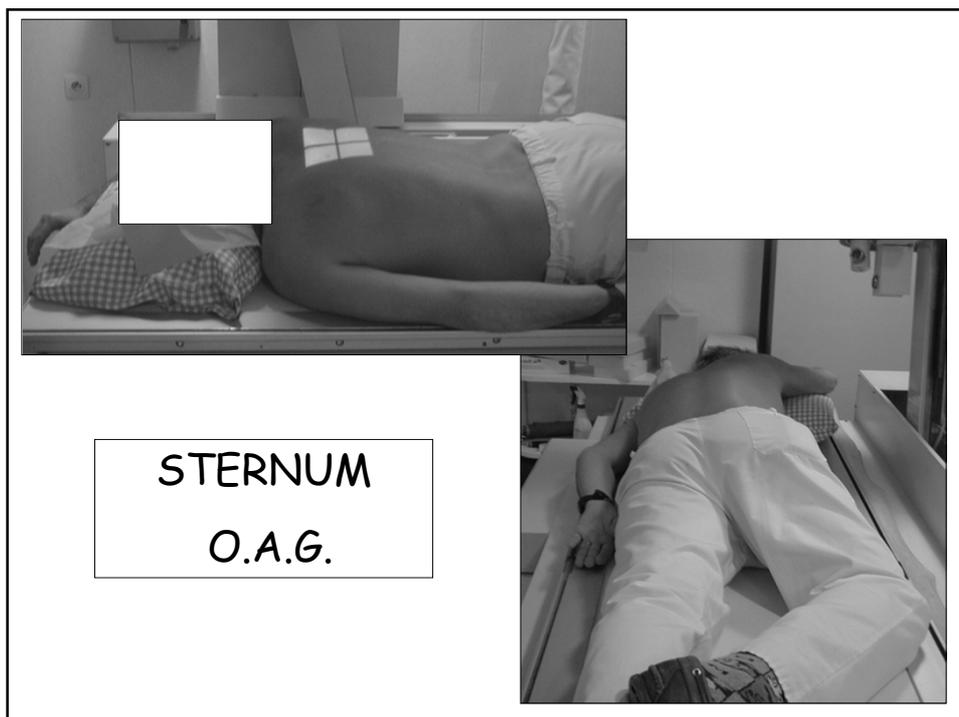
Patient :

- procubitus OAD de 30°
- bras droit le long du corps, bras gauche relevé
- patient bien immobile (jambe repliée, mousses, ...)

Centrage :

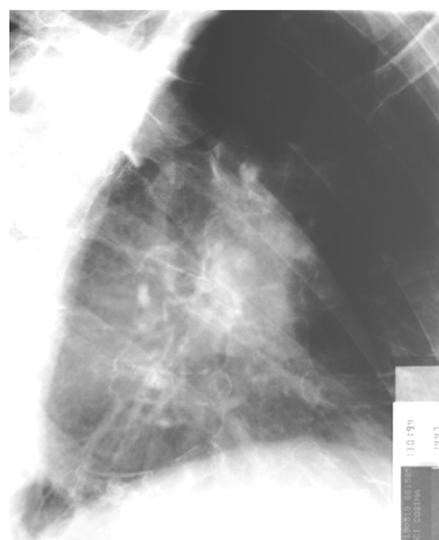
- RD vertical centré sur le bord interne de l'omoplate relevée





Critères de réussite :

- le sternum, bien dégagé du rachis, se projette sur l'ombre cardio-vasculaire



Articulations sterno - claviculaires

Patient :

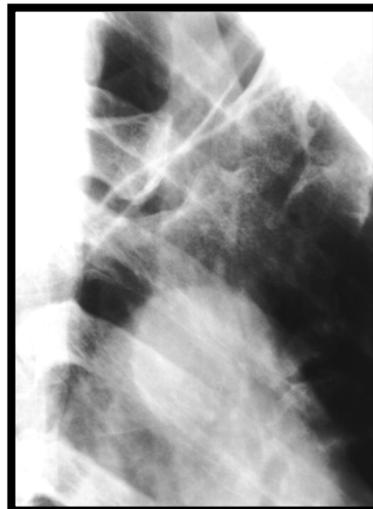
Même positionnement que pour les obliques de sternum

Centrage :

- RD centré un peu plus haut que pour le sternum (D4)
- incliner le tube en scopie pour bien passer dans l'articulation

Critères de réussite :

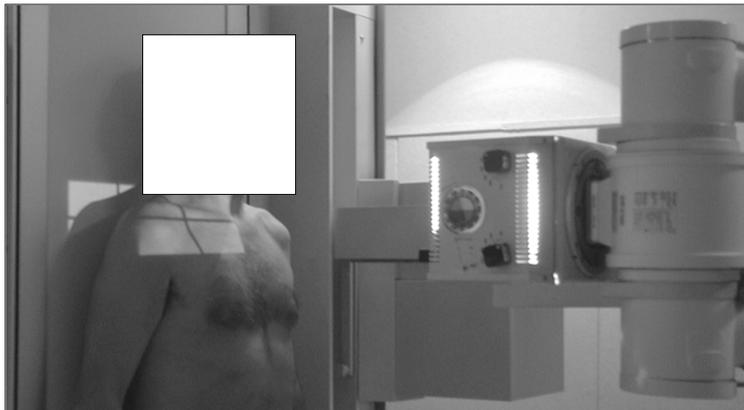
- manubrium bien dégagé du rachis
- articulation bien dégagée (OAD dégage bien l'articulation droite et inversement)



CLAVICULE - Face

Patient : debout, dos contre la table, bras le long du corps

Centrage : RD horizontal centré sur le milieu de la clavicule



Critères de réussite :

visualisation de la clavicule dans son entièreté, depuis l'articulation acromio-claviculaire jusqu'à la sterno-claviculaire



La partie interne de la clavicule est superposée aux premières côtes



CLAVICULE « défilée »

Patient :

Comme pour le face



Centrage :

RD incliné de 20 à 30°
ascendant

Critères de réussite :

clavicule bien dégagée par rapport au thorax et visualisée dans son entièreté



Appréciation du décalage
antéro-postérieur dans
les fractures



Articulation acromio-claviculaire

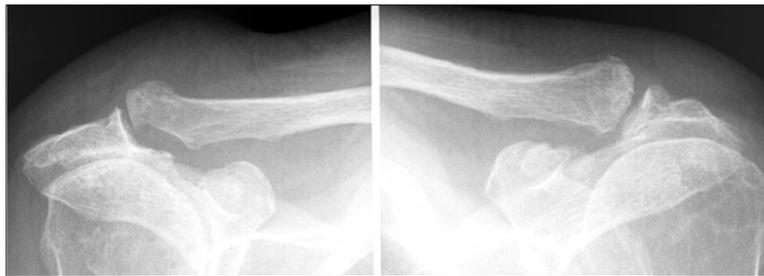
Patient :

Comme pour le
face de clavicule

Centrage :

RD incliné de 30° ascendant (comme pour le
défilé de clavicule)

Centré sur l'articulation acromio-claviculaire



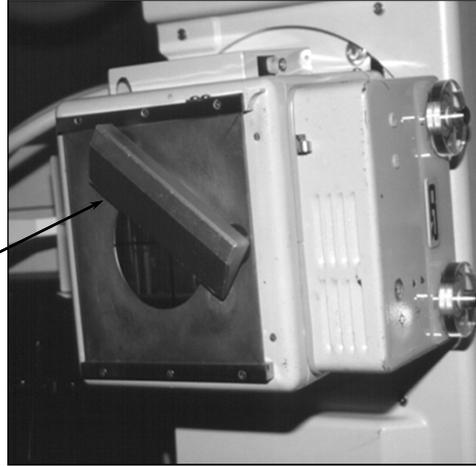
Critères de réussite : Bon dégagement de l'articulation A-C

Epaule

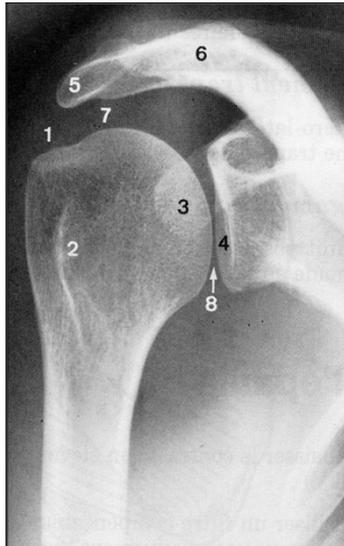
② Critères de réussite

Facteurs techniques :

- *choix du couple écran-film adéquat*
- *facteurs Kv, mAs et foyer*
- *filtre d'atténuation en alu*
- *réalisation sur table télécommandée*
- *exécution en tube libre*



Critères de réussite



- *visualisation globale de l'ensemble de l'épaule,*
- *bonne approche de l'articulation acromio-claviculaire.*

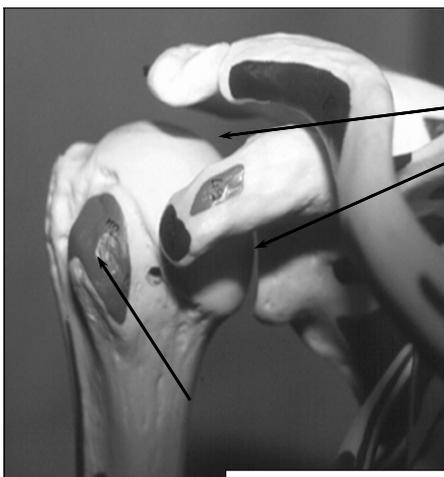
1. trochiter
2. trochin
3. apophyse coracoïde
4. cavité glénoïdale
5. acromion
6. clavicule
7. espace sous-acromial
8. interligne scapulo-huméral

3.2 Étude de face « **DOUBLE OBLIQUE** »

- ➔ patient en station ou assis
- ➔ épaule en oblique postérieure de +/- 25°
- ➔ bras en position anatomique 'trochin 1/3 ext'
- ➔ rayon cranio-caudal 25 à 30°
- ➔ filtre épaule dégressif
- ➔ tête tournée à l'opposé de l'épaule à radiographier



Critères de réussite

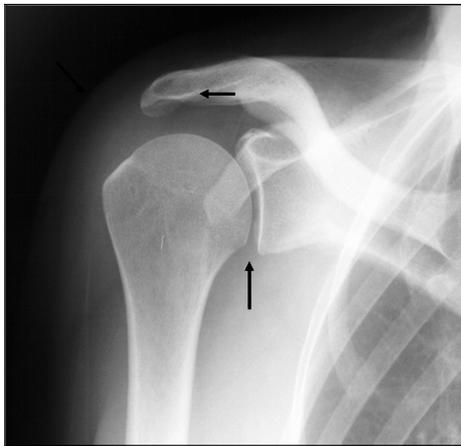


Cette incidence dégage :

- l'espace sous-acromial
- l'articulation gléno-humérale
- en rotation interne, vue de :
 - * débord interne du trochin
 - * débord externe du trochiter
 - * face postérieure humérus
- en rotation externe, vue du débord externe du trochin.

dans la vue de face 'neutre', le trochin se projette dans le 1/3 externe du col chirurgical.

3.2 Étude de face « **DOUBLE OBLIQUE** »

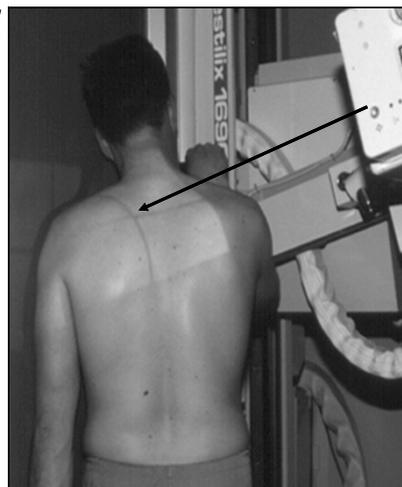


- ➔ *dégagement de l'espace sous-acromial, en ajustant le bec de l'acromion avec sa face postérieure*
- ➔ *ajustement de l'oblique antérieure de manière à ouvrir l'espace gléno-huméral*
- ➔ *utilisation d'une filtre dégradé en périphérie*

3.3 Étude de profil « **Profil de LAMY** »

Nommé Profil sous-acromial ou encore Axial de coiffe

- ➔ *patient en station,*
- ➔ *épaule en oblique antérieure,*
- ➔ *bras en légère abduction,*
- ➔ *'Lamy' rayon horizontal,*
'Neer' rayon ↘ de 20°,
- ➔ *tête tournée du côté opposé,*
- ➔ *filtre d'atténuation en alu,*
- ➔ *13 x 18 debout.*



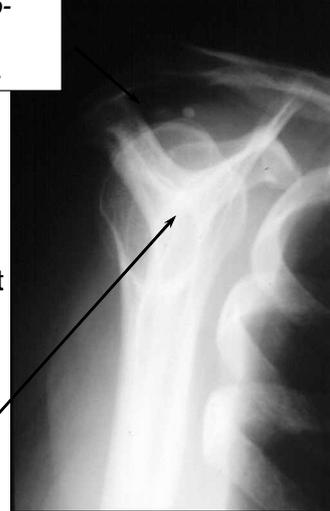
Critères de réussite



espace acromio-
huméral
étudié en profil.

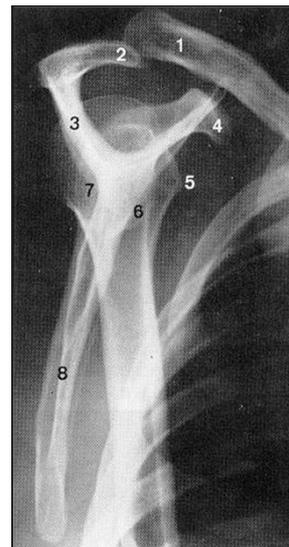
l'omoplate est
dégagée
du gril costal,
le col anatomique est
mieux vu qu'en
tranthoracique.

la jonction coracoïde-épine-
corps
de l'omoplate forme une étoile.



3.3 Étude de profil « Profil de LAMY »

1. Clavicule
2. Acromion
3. Épine de l'omoplate
4. Apophyse coracoïde
5. Trochin
6. Bord antérieur de la cavité glénoïde
7. Bord postérieur de la cavité glénoïde
8. Écaille de l'omoplate



3.1.1 Complément de face *Rotation interne*

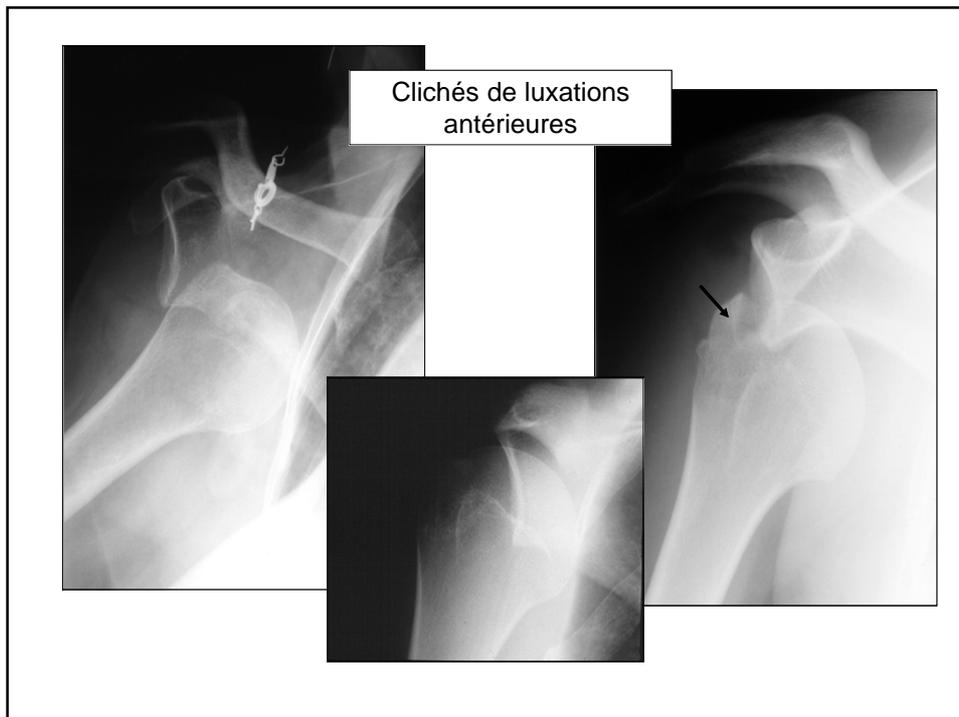


1. trochiter se projette de face,
2. projection de la gouttière bicipitale,
3. rebord externe du trochin

3.1.2 Complément de face *Rotation interne*

En cas de luxation antérieure de l'humérus, on peut mettre en évidence l'encoche de HILL SACHS





3.1.3 Complément de face *Rotation externe*



1. facette supérieure du trochiter
2. rebord interne du trochin
3. gouttière bicipitale

Plan de l'exposé

- ❶ *Rappel anatomique.*
- ❷ *Critères de réussite de l'examen.*
- ❸ *Incidences standards et techniques de réalisation.*
- ❹ *Épreuves dynamiques, et incidences complémentaires.*
- ❺ *Récapitulatif suivant la mise au point.*

❹ Incidences complémentaires.

7 incidences sont abordées suivant la pathologie du patient :

- *Étude de profil :* 4.1 *Profil de «BERNAGEAU»*
- *Étude de profil :* 4.2 *Incidence de «JACOBSON»*
- *Étude de profil :* 4.3 *Oblique apicale de «GARTH»*
- *Étude dynamique :* 4.4 *Manœuvre de «LECLERCQ»*
- *Gouttière bicipitale :* 4.5 *« Groove incidence »*
- *Épaule de profil :* 4.6 *« BLOOM et OBLATTA »*
- *Épaule de profil :* 4.7 *Profil trans-thoracique*

4.1 Étude de profil « Profil de BERNAGEAU »

- ➔ patient en station ou assis
- ➔ épaule contre la table
- ➔ bras en élévation complète ou bras sur la tête
- ➔ rayon de ↘ 25 à 30°, centrage sur l'acromion
- ➔ tête penchée vers l'avant
- ➔ 13 x 18 couchée, petit foyer

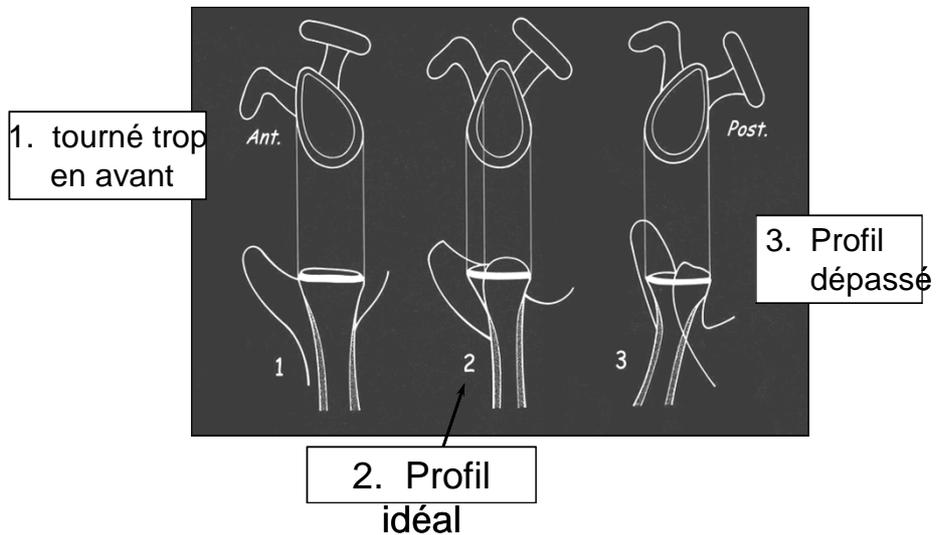


4.1 Étude de profil « Profil de BERNAGEAU »

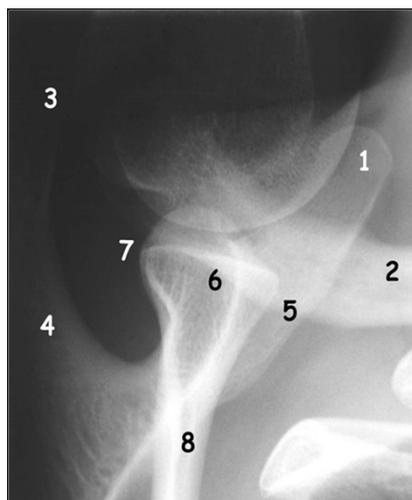


4.1 Étude de profil « Profil de BERNAGEAU »

Différents aspects du profil glénoïdien.



Critères de réussite

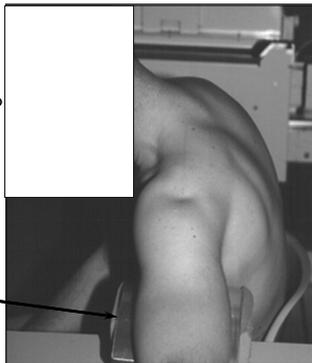


1. apophyse coracoïde
2. clavicule
3. acromion
4. épine de l'omoplate
5. deux tiers inférieurs du rebord glénoïdien antérieur
6. un tiers supérieur du rebord glénoïdien antérieur
7. un tiers moyen du rebord glénoïdien postérieur
8. écaille de l'omoplate

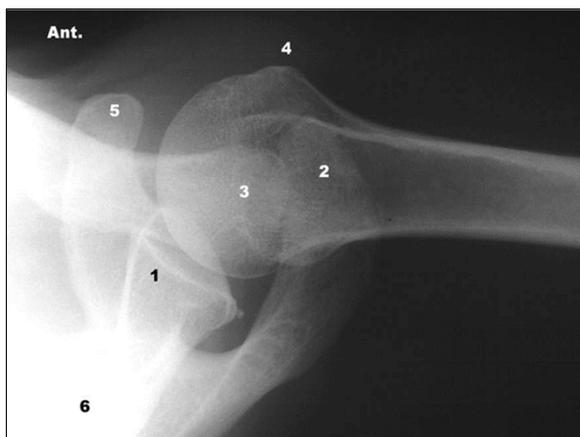
4.2 Étude de profil Incidence de « JACOBSON »

- patient assis et penché latéralement
- bras en abduction de 90°
- creux axillaire sur une cassette courbe
- tête penchée vers l'avant
- rayon +/- 15° cranio-distal

panoramique dentaire



Critères de réussite



- vue de l'interligne gléno-huméral
- trochin bien dégagé
- bec de la coracoïde

1. cavité glénoïde
2. acromion
3. clavicule
4. trochiter
5. coracoïde
6. épine de l'omoplate

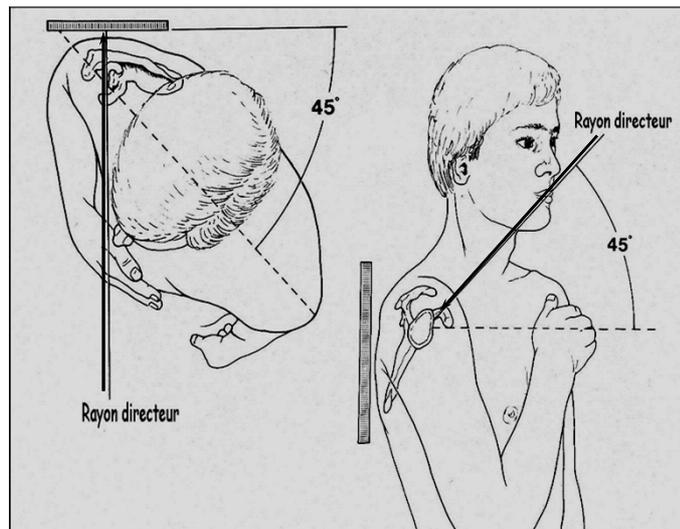
Bonne visualisation de la tête humérale, et de ce fait évaluation possible de luxation ou sub-luxation.

4.3 Étude de profil Oblique apicale de « GARTH »

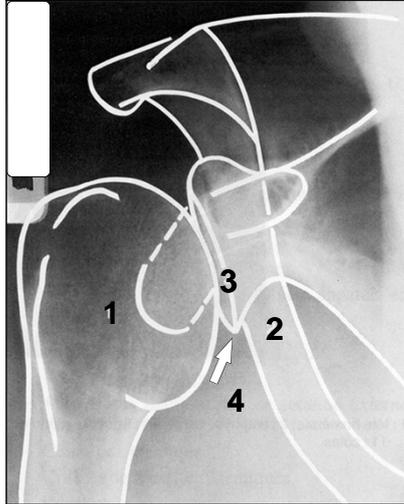
- ➔ patient assis en O.A. de 45°;
- ➔ main posée sur l'épaule opposée,
- ➔ rayon ↘ de 45° à 50°;
- ➔ tête tournée à l'opposé de l'articulation à radiographier,
- ➔ 13 x 18 debout.



4.3 Étude de profil Oblique apicale de « GARTH »



Critères de réussite



1. Tête humérale
2. Clavicule
3. Cavité glénoïde
4. Rebord inférieur de la glène

Cette incidence est une variante de l'incidence de 'Bernageau' lorsque le patient n'est pas mobilisable.

- l'interligne gléno-huméral est relativement bien dégagé
- vue du segment antéro-inférieur de la glène

4.3 Étude de profil Oblique apicale de « GARTH »



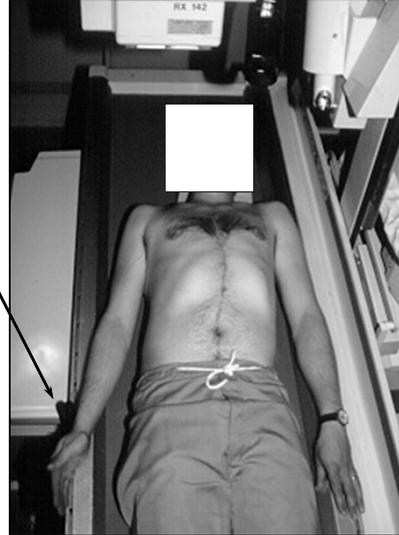
Cette incidence est une variante lorsque le patient n'est pas ou peu mobilisable.
(fixation du bras par un Dujarier)

4.4 Étude dynamique Épreuve de « LECLERCQ »

- patient en décubitus dorsal
- légère abduction (max. 15°)
- main est en contact avec une poignée en bordure de table
- tube rayon droit

Il s'agit d'une manœuvre réalisée en
« **abduction contrariée** »

sensibilisée par le décubitus dorsal



Critères de réussite

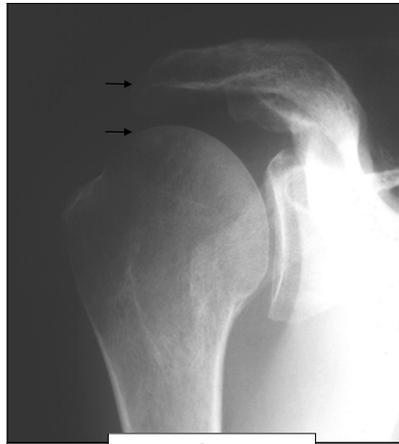


Le but est d'apprécier le pincement de l'espace sous acromio-huméral :

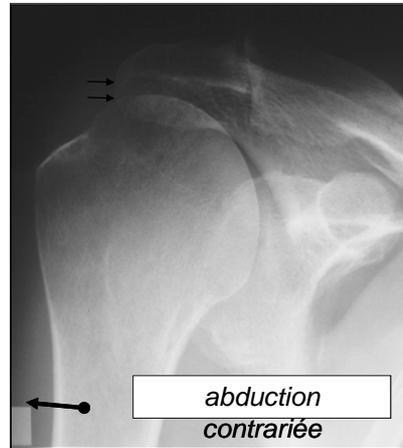
**< ou = 7 mm
rupture coiffe des
rotateurs**

- le cliché doit être un comparatif de l'incidence de face
- on peut le réaliser en station, mais le poids du bras entre en compte...
- idéalement incidence comparative

4.4 Étude dynamique Épreuve de « LECLERCQ »



cliché neutre

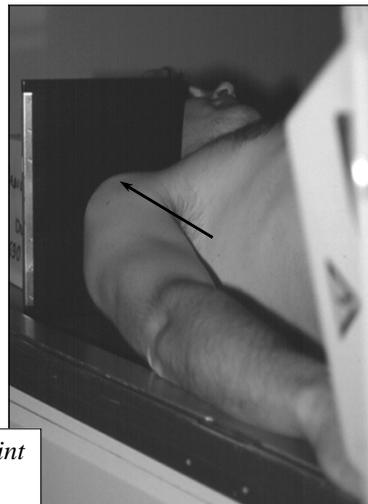


*abduction
contrariée*

< à 7 mm : rupture coiffe des rotateurs

4.5 Gouttière bicipitale « *GROOVE incidence* »

- patient un décubitus dorsal
- bras en légère abduction, pouce au zénith
- rayon rasant, un rien
 ↘ de +/-10°
- technique en tube et cassette libre
- très bon résultat sur film mammo 13 x 18 debout

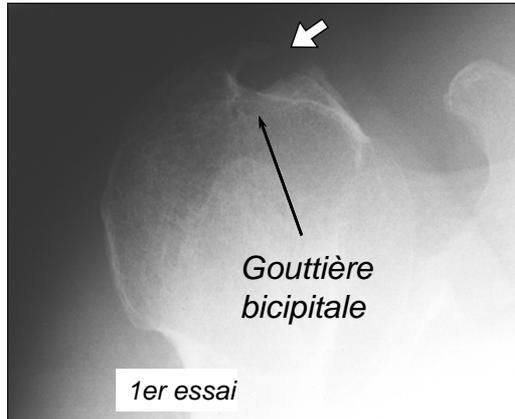


Incidence peu usitée du fait que la mise au point du ressaut du tendon du long biceps est réalisée sous échographie ou scanner.

4.5 Gouttière bicipitale « *GROOVE incidence* »



cliché standard



1er essai

4.6 Épaule de profil « *BLOOM et OBLATTA* »

»

Cette vue doit être réservée au patient peu ou non mobilisable.

- *patient adossé à un support,*
- *légère oblique postérieure de l'épaule,*
- *position du dos en hyper lordose,*
- *rayon vertical centré sur le sommet de l'épaule*
- *cassette libre 24 x 30 en large*



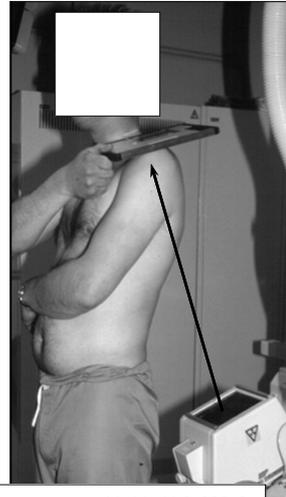
Attention, fort agrandissement !

Situation traumatique



Cette méthode offre :

- *un meilleur confort au patient*
- *élimine l'agrandissement*

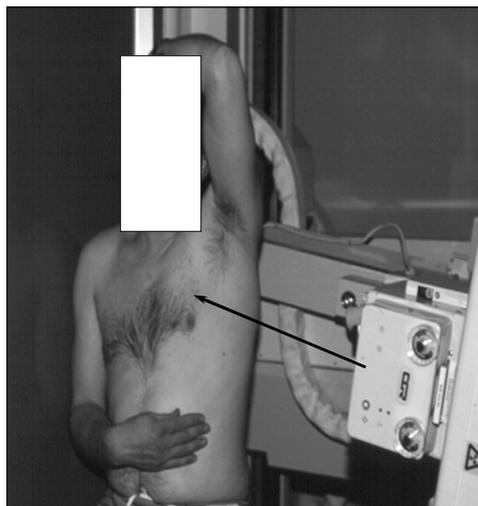


Variante de ce profil décrite par COCHIN

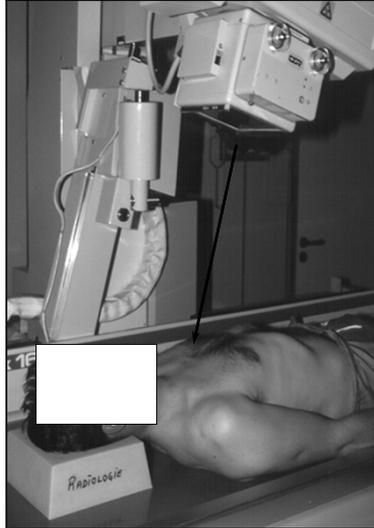
4.7 Épaule traumatique Profil Transthoracique

- *patient assis de profil,*
- *épaule contre la table et en légère oblique antérieure,*
- *bras opposé sur la tête,*
- *rayon ↗ de +/- 15°,*
- *centrage dans la zone du creux axillaire,*
- *24 x 30 debout.*

Cette vue doit être réservée au patient traumatisé et non mobilisable

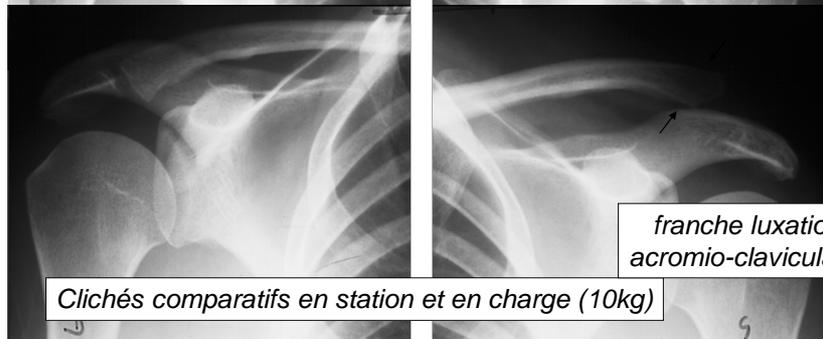
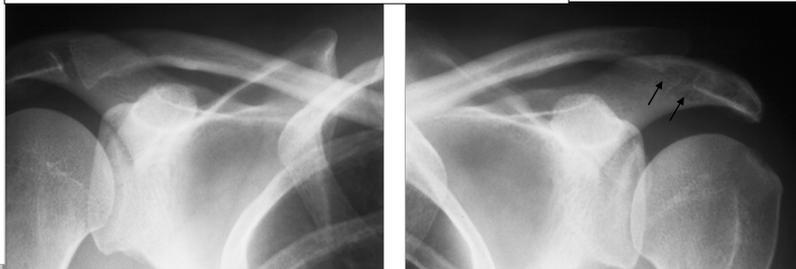


4.8 Incidence de face « Face de CLARK »



Incidence idéale pour
la recherche des
luxations acromio-
claviculaires

Clichés comparatifs en station et en décharge



franche luxation
acromio-claviculaire

Clichés comparatifs en station et en charge (10kg)

Humérus

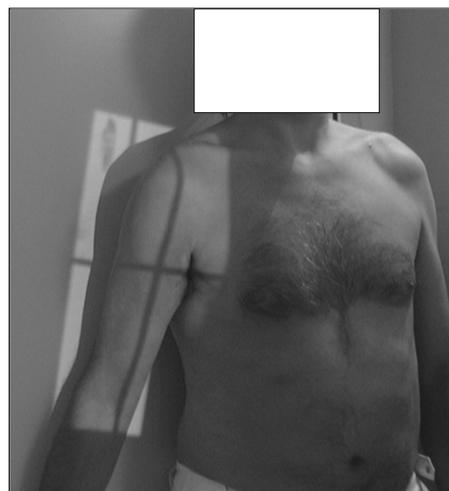
HUMERUS - Face

Patient :

- debout, dos et membre supérieur contre la table
- bras en légère abduction, main en supination

Centrage :

- RD horizontal
- Centré au milieu de la diaphyse humérale
- Diaphragme en oblique



Critères de réussite :

Humérus visible dans son
entièreté (articulations
sus et sous-jacentes)



HUMERUS - Profil

Patient :

- positionné comme pour l'axiale d'épaule
- mais oblique moins tournée : désuperposer la tête humérale de l'omoplate
- Humérus bien contre la plaque

Centrage :

- RD horizontal
- centré au milieu de la diaphyse
- diaphragmer en oblique



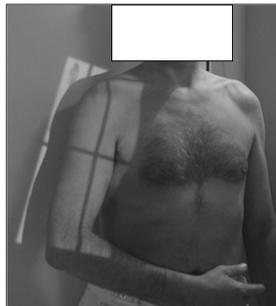
Critères de réussite :

- Humérus visible dans son entièreté (articulations sus et sous-jacentes)
- Coude de profil



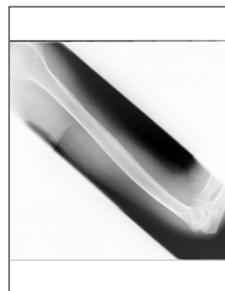
Alternatives pour le profil

①



②

bras en abduction et en rotation externe



Coude

COUDE : Face



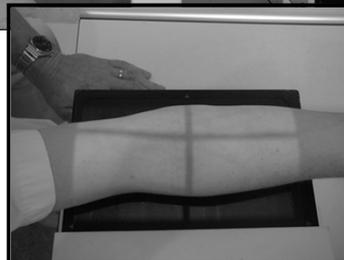
Patient :

Coude en extension, main en supination

Epaule, coude et poignet à la même hauteur

Centrage :

RD A-P, perpendiculaire, au milieu du coude





Critères de réussite :

Interligne articulaire
(huméro-radial) bien
dégagé

Olécrâne se projette
sur la trochlée

Coude : Profil



Patient :

Coude fléchi à 90°

Bord interne sur la cassette

Poignet en profil strict

Bras et avant-bras à la même
hauteur



Centrage :

RD perpendiculaire, centré un peu en
avant de l'épicondyle

Profiter des diagonales du film



Critères de réussite :

Interligne huméro-cubital bien dégagé

Superposition épitrochlée-épicondyle

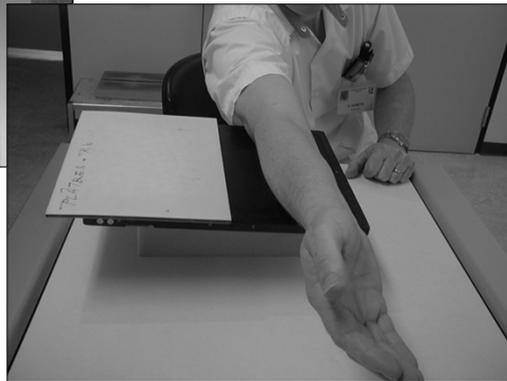
La tête radiale se projette en partie sur l'apophyse coronoïde du cubitus



Coude : oblique interne



En partant du Face, faire tourner le membre supérieur (humérus -> main) vers l'intérieur



Attention !

Manoeuvre "facile" pour le patient => souvent trop tourné !

Coude : oblique externe



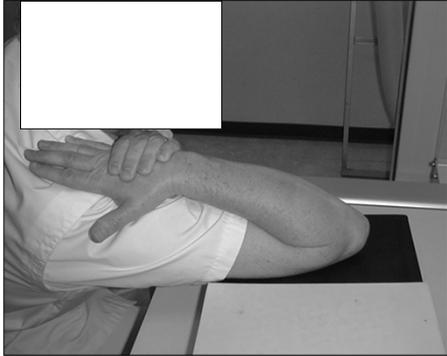
En partant du Face, faire tourner le membre supérieur (humérus -> main) vers l'extérieur



Attention !

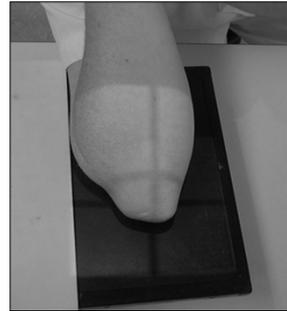
Manoeuvre "difficile" pour le patient => souvent trop peu tourné !

OLECRANE



Patient :

Assis, bras en abduction, coude fléchi au maximum (main sur l'épaule)



Centrage :

RD perpendiculaire, centré 2 à 3 cm au-dessous de la pointe de l'olécrâne



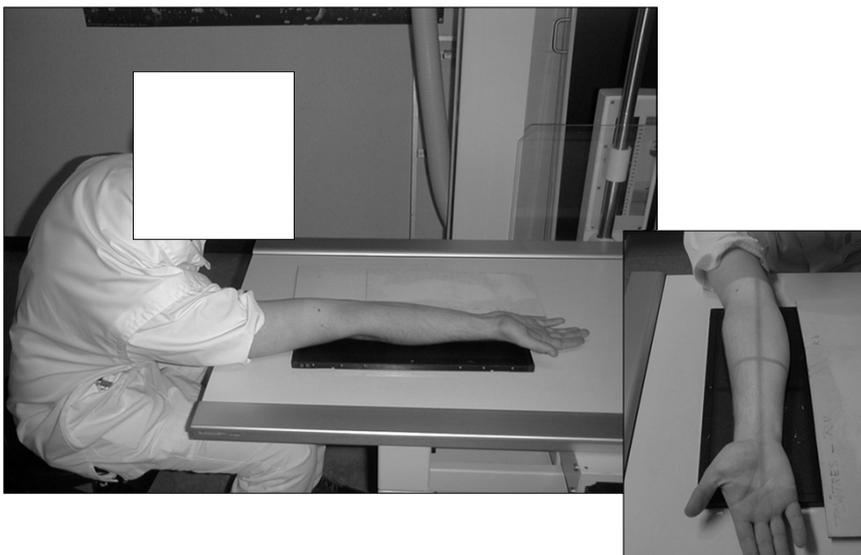
Critères de réussite :

Bonne visualisation

- de l'olécrâne
- de l'interligne cubito-huméral

Avant-bras

Avant-bras : Face



Avant-bras : Profil



Poignet

Poignet - Face

Patient :

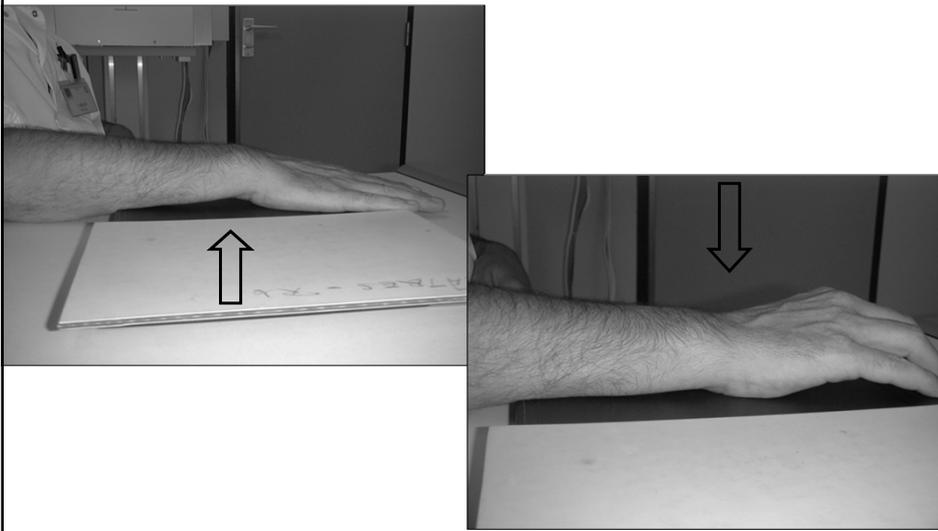
- Comme pour le Face de main
- Poignet bien à plat sur la cassette
- Dans le même axe que l'avant bras
- Doigts légèrement repliés pour mettre le carpe bien à plat



Centrage :

- RD vertical, P-A, dorso-palmaire
- Centré sur le milieu du poignet
(intersection entre l'axe du 3^e métacarpien et la ligne bi-styloïdienne)
- Diaphragmer et marquer le côté

Doigts légèrement repliés = carpe bien à plat !



Critères de qualité :

Poignet visible dans sa totalité : métacarpiens, os du carpe, partie distale de l'avant-bras



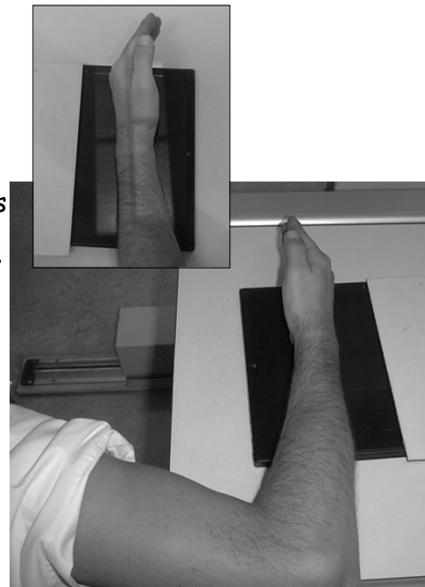
Poignet - Profil

Patient :

- Patient assis à côté de la table
- Coude fléchi
- Poignet en profil strict
- Main dans l'alignement de l'avant bras
- Superposition exacte du radius et du cubitus

Centrage :

- RD vertical
- Centré sur la styloïde radiale
- Diaphragmer et marquer le côté



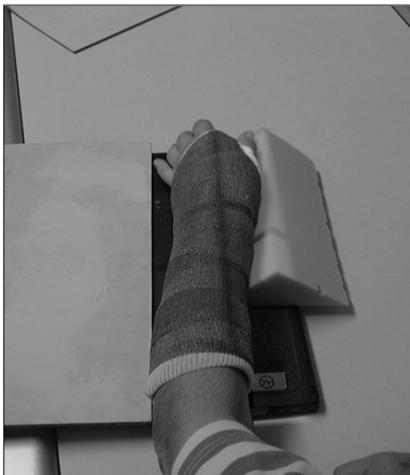
Critères de qualité :

- Visibilité complète du poignet, incluant les métacarpiens
- Superposition des styloïdes radiale et cubitale



Poignet - Obliques

En partant du Profil, exécuter deux obliques,
l'une interne, l'autre externe



SCAPHOÏDE

La fracture du scaphoïde représente 75 % des fractures des os du carpe.

Le scaphoïde est difficilement visualisable de par son obliquité (45° par rapport à l'horizontale) et par les superpositions des autres os du carpe.

Les deux incidences spécifiques au scaphoïde tendront donc :

- à le dégager des autres os (= inclinaison cubitale)
- à compenser son obliquité en relevant le poignet.

1ère incidence

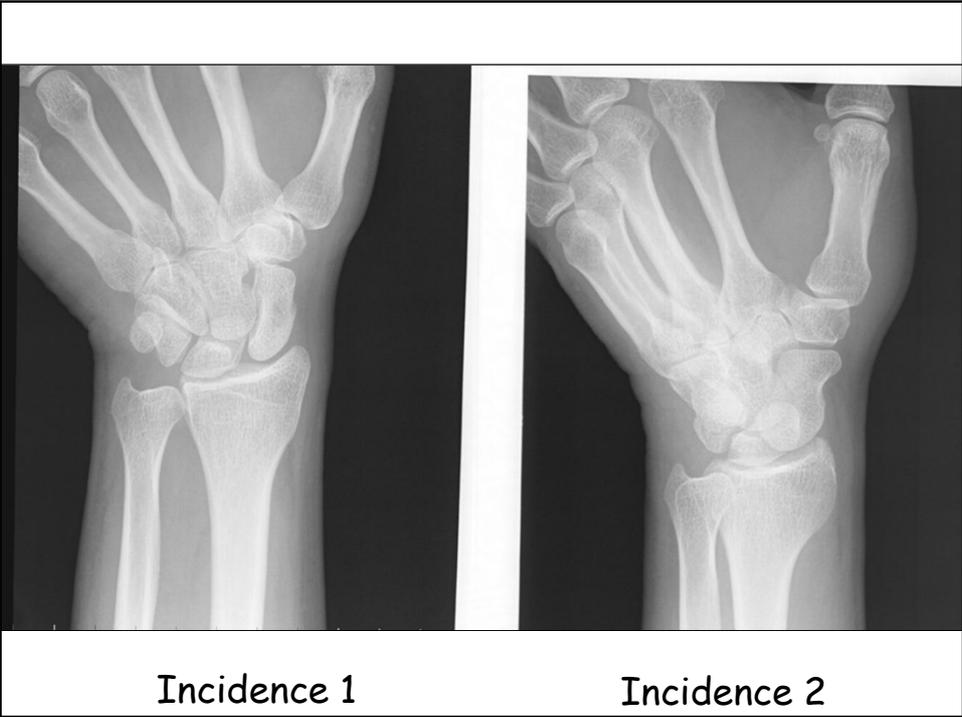
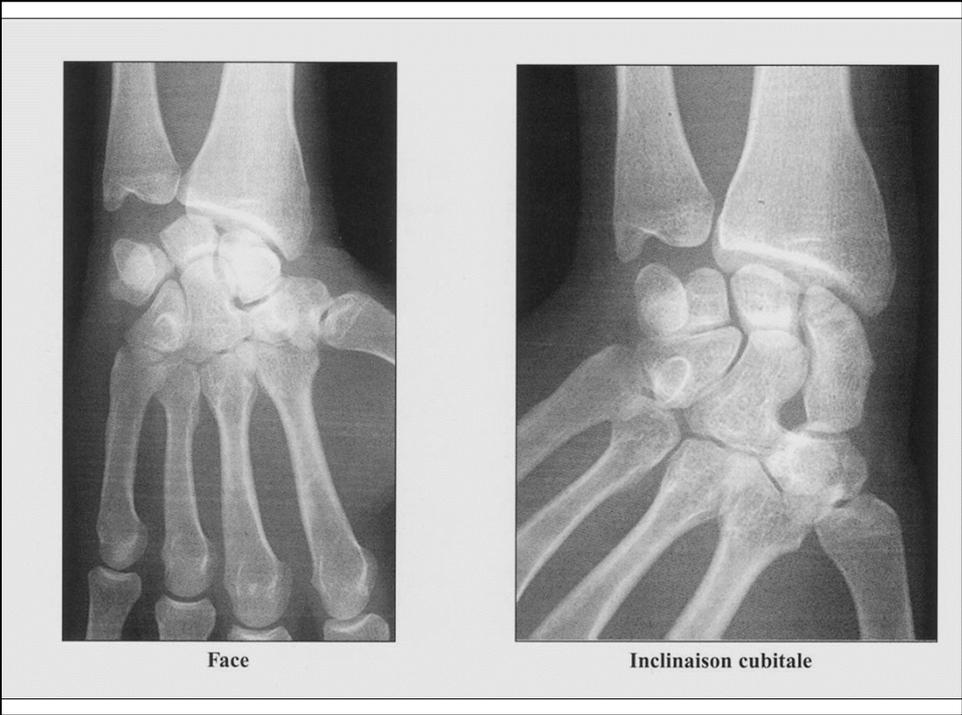
- Poignet de face
- Obliquer toute la main vers le cubitus, au maximum
- Ne pas forcer exagérément !



2è incidence

- Poignet en oblique interne : soulever le côté radial (+ mousse)
- Obliquer la main comme dans l'incidence précédente





Etude
complète du
scaphoïde
= 4 clichés



Main

Main - Face

Patient :

- Assis à côté de la table
- Avant-bras en appui sur la table
- Main bien à plat sur la cassette
- Dans le même axe que l'avant bras
- Doigts étendus et légèrement écartés



Centrage :

- RD vertical, P-A, dorso-palmaire
- Centré sur la tête du 3^e métacarpien
- Diaphragmer et marquer le côté

Critères de qualité :

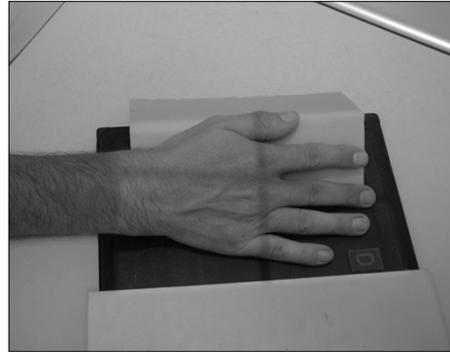
- Visibilité de la main dans sa totalité
- Incluant les phalanges distales et le poignet
- Visibilité des parties molles



Main - Oblique Interne

Patient :

- Comme pour le Face
- Main placée en oblique à 45 °, reposant sur la cassette par son bord cubital
- Soutenue par un mousse triangulaire
- Dans le même axe que l'avant bras
- Doigts étendus, légèrement écartés



Centrage :

- RD vertical, P-A, dorso-palmaire
- Centré sur la tête du 3^e métacarpien
- Diaphragmer et marquer le côté

MAIN - Oblique externe

Plus rare que l'oblique interne.

Est réalisée en traumatologie

MAIN - Profil

N'est pratiquement jamais réalisée, car elle est illisible en raison de la superposition des métacarpiens et des phalanges

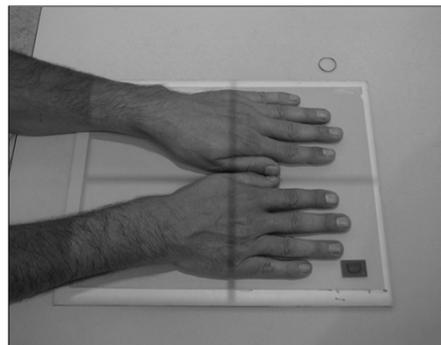
MAIN - 3 clichés



MAINS - Comparatif de Face

Patient :

- Mains à plat sur la cassette de façon symétrique
- Les extrémités des pouces sont en contact
- Doigts étendus, légèrement écartés
- Retirer bagues, bracelets, montres
- Coudes rapprochés pour un Face strict



Centrage :

- RD vertical, P-A, dorso-palmaire
- Centré entre les pouces
- Diaphragmer et marquer le côté

Critères de qualité :

- Visibilité des deux mains dans leurs totalités
- Incluant les phalanges distales et le poignet
- Visibilité des parties molles
- Les pouces ne se superposent pas



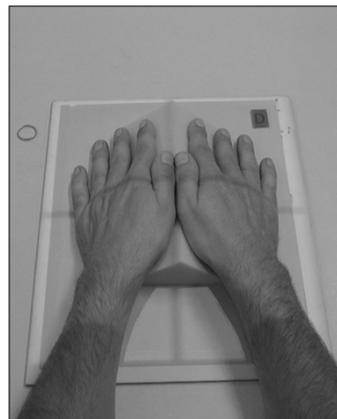
MAINS - Comparatif en Oblique

Patient :

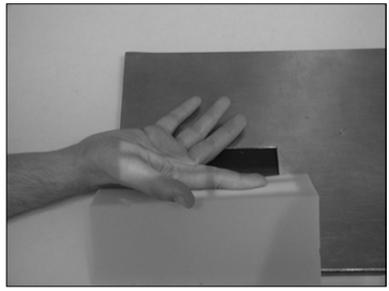
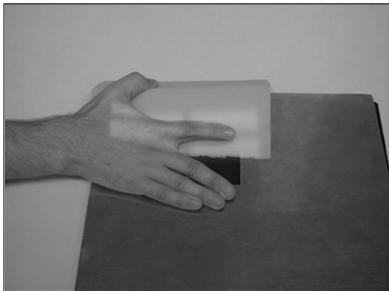
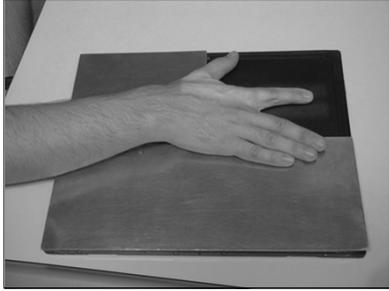
- mains en oblique de façon symétrique, posées sur les côtés d'un mousse triangulaire
- pouces joints, doigts légèrement écartés
- retirer bagues, bracelets, montres

Centrage :

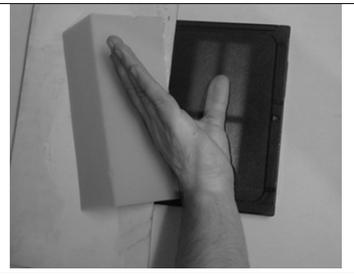
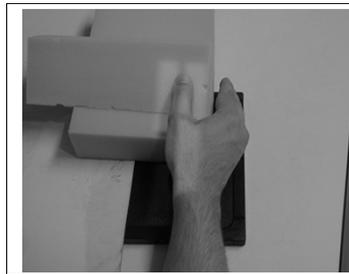
- RD vertical, P-A, dorso-palmaire
- Centré entre les pouces
- Diaphragme et marquer le côté



DOIGTS : 4 incidences



POUCE : 3 incidences



Rachis cervical

Contenu de l'exposé

↪ Pour chaque incidence décrite :

- ↪ Bref rappel anatomique,
- ↪ Critères techniques de réalisation,
- ↪ Critères de réussite pour chaque incidence,
- ↪ Description des variantes techniques.

Avant-propos :

↪ **État du patient :**

- ↪ enfant ou adulte,
- ↪ coopérant ou non,
- ↪ ambulatoire ou autre...

↪ **Matériel utilisé :**

- ↪ table télécommandée,
- ↪ acquisition digitalisée,
- ↪ filtres alu dégressifs...
- ↪ accessoires de contention.

↪ **Étude attendue :**

- ↪ type de demande,
(trauma, ortho,
rhumato...)
- ↪ standard, globale,
dynamique, autre...

↪ **Qualité de l'image :**

- ↪ choix foyer, Kv,
mAs...
- ↪ couple écran / film,
- ↪ paramètres dévelop.,
- ↪ identification clichés.

Colonne cervicale 'standard'

- ↗ Incidences de l'examen de base :
 - ↗ Face de C3 à D2,
 - ↗ Face de la jonction cervico-occipitale,
 - ↗ Profil neutre,
 - ↗ Deux obliques,
- ↗ Incidences complémentaires :
 - ↗ Profil en hyperflexion et hyperextension.

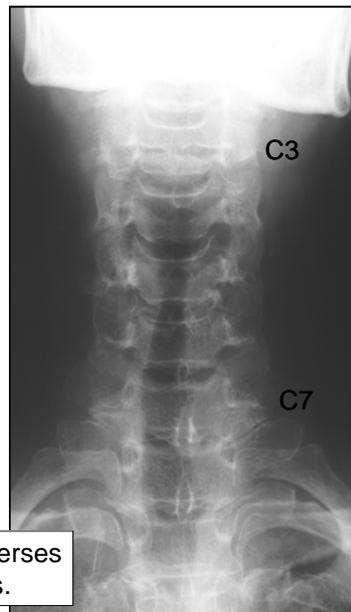
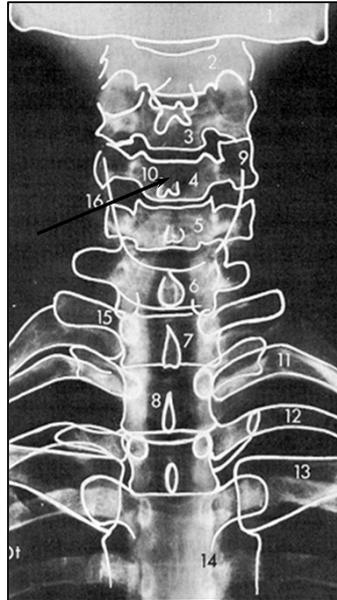
Face de C3 à D2

- ↗ la cervicale haute ne pourra être vue qu'en incidence particulière, (*projection du maxillaire inférieur*)
- ↗ étude statique parfois délicate, (*attitude antalgique, trauma...*)
- ↗ aspect morphologique particulier pour C1-C2, et C6-C7,
- ↗ prudence requise pour toutes manipulations.



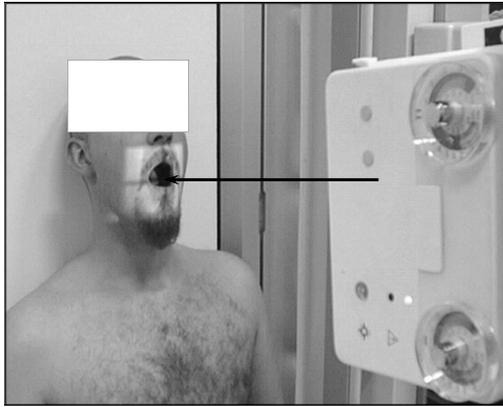
Incidence de 'Face'

- ↪ patient assis,
- ↪ 13 x 18 en hauteur,
- ↪ rayon ↗ de +/- 20°,
- ↪ centrage sur C4,
- ↪ visualisation idéale de C3 à D2,
- ↪ ne pas trop diaphragmer...!
vue des apophyses transverses et
des premières côtes.



Vue des apophyses transverses
et des premières côtes.

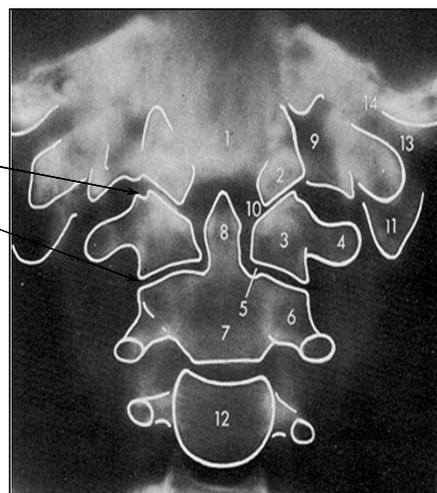
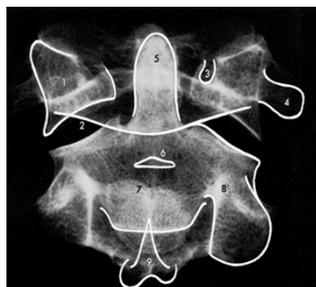
Incidence de 'Face' de la cervicale haute



- ↪ 18x24 en large,
- ↪ patient assis dos contre table, et ouverture de la bouche au maximum,
- ↪ rayon parallèle au palais osseux.

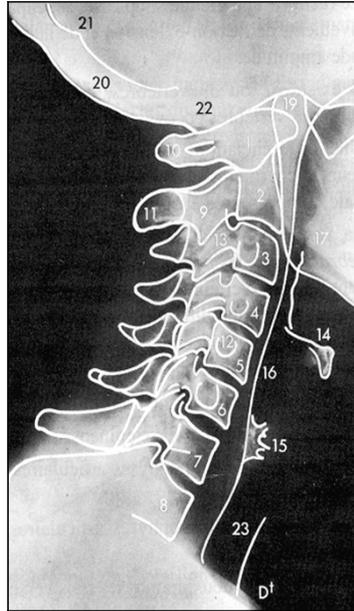
Charnière Cervico-occipitale :

- ↪ Incidence de 'Face', on peut distinguer les articulations :
Occipito-altoïdiennes
Altoïdo-axoïdiennes



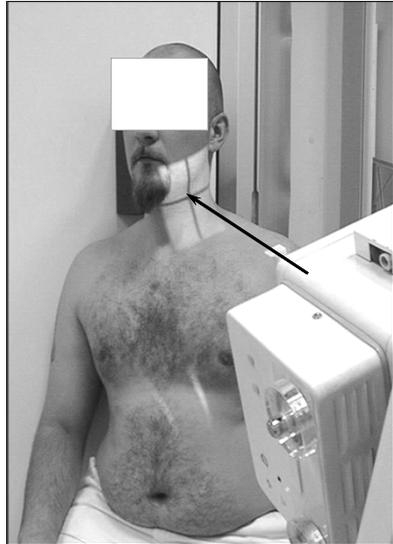
Incidence de 'Profil'

- ↪ patient assis,
- ↪ tête en légère déflexion,
- ↪ centrage en C4,
- ↪ en scopie, superposition des apophyses articulaires
- ↪ effacement maximal des épaules pour C7-D1



Vue de C7 !...
Effacement de la chaîne
scapulaire
souvent difficile...

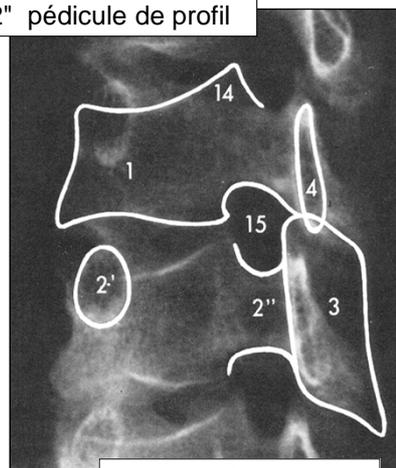
Incidences Obliques



- ↪ Patient assis,
- ↪ Oblique antérieure de l'ordre de +/- 45° à 55°,
- ↪ Rayon ↗ +/- 15°,
- ↪ Centrage cartilage thyroïde.
- ↪ bonne visualisation des trous de conjugaison (OAD = trous droits),
- ↪ pas de superposition avec les articulations inter-apophysaires.



2'' pédicule de profil



3 massif articulaire

15 trous de conjugaison

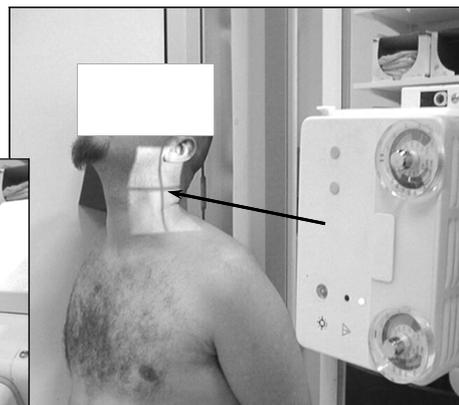
Incidences complémentaires

↪ Flexion et Extension :

- ↪ patient assis en profil,
- ↪ bras tirés en arrière et en bas,
- ↪ rayon droit,
- ↪ patient manœuvre lui-même,
- ↪ une 24 x 30 en large pour l'hyper-flexion, (diaphragme)
- ↪ une 13 x 18 en hauteur pour l'hyper-extension.

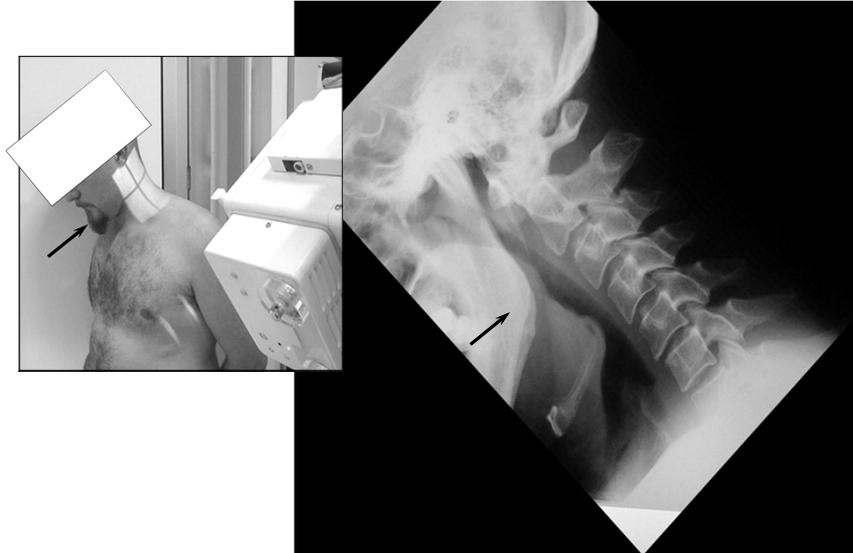


Hyper-flexion

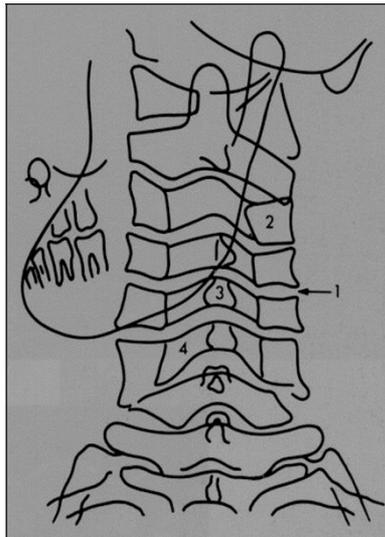


Hyper-extension

Pour la flexion, le patient penche la tête alors que le dos reste bien droit. Seul le menton rentre dans le cou.



Incidence de Dorland (Pillard view)



Incidence rendant visible :

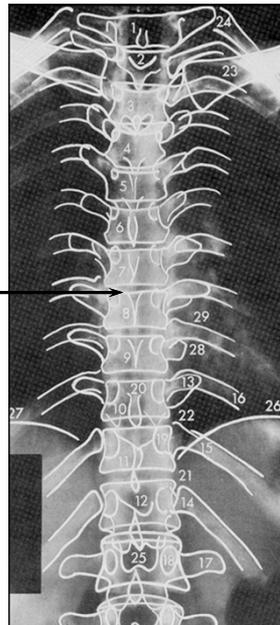
- ↳ les interlignes interapophysaires (1)
- ↳ les massifs articulaires (2)

Colonne Dorsale 'standard'

- ↪ Incidences de l'examen de base :
 - ↪ Face global avec visualisation de D1 à D12,
 - ↪ Face centré sur la dorsale haute,
 - ↪ Profil global.
- ↪ Incidences complémentaires :
 - ↪ Profil centré sur la dorsale "haute",
 - ↪ Jonction dorso-lombaire.

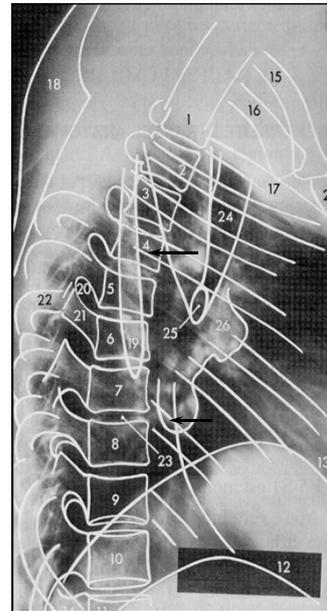
Incidence de 'Face'

- ↪ patient en décub dorsal,
- ↪ 30 x 40 en hauteur en 2,
- ↪ 1 cliché centré milieu du sternum (D7-D8), tube droit
(il faut pouvoir compter la totalité des corps vertébraux sur 1 cliché)
- ↪ 1 cliché centré sur D4, rayon ↗ de +/- 15° à 25°.



Incidence de 'Profil'

- ↪ patient en décub. latéral
 - ↪ cuisses et jambes fléchies
 - ↪ bras fléchis au dessus de la tête
- ↪ 30 x 40 en hauteur (20 x 40)
- ↪ centrer un rien antérieur de D8,
- ↪ patient respire lentement pendant la réalisation du cliché, *(de cette façon, les côtes en bougeant légèrement vont s'effacer de la colonne)*
- ↪ dorsale haute : centrage sur D4.



Cliché de profil
en apnée,
+ mauvais
centrage...



ininterprétable !

Pour la technique
d'acquisition, travaillez en 3
points, Kv, mAs et Temps.
Choisir un temps de pose
long (6 sec) et 1 fin foyer.



**Respiration lente pendant le
cliché.**

Rachis lombaire

Colonne Lombo-sacrée 'standard'

↪ **Incidences de l'examen de base**

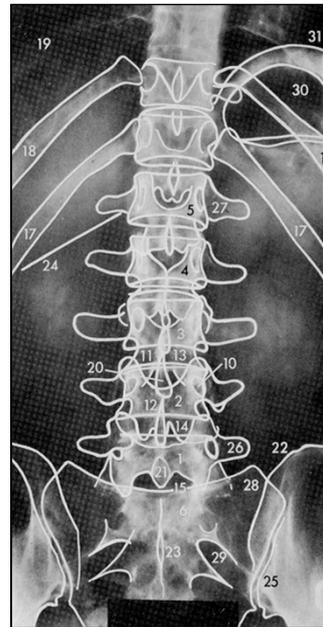
- ↪ Rachis lombaire de face en charge,
- ↪ Rachis lombaire de profil,
- ↪ Face et Profil de la jonction lombo-sacrée,
- ↪ Vue en 3/4 oblique du rachis lombaire,

↪ **Incidences complémentaires**

- ↪ Articulation sacro-iliaque (face, obliques),
- ↪ Jonction dorso-lombaire,
- ↪ Dynamiques latérales et antéro-postérieure.

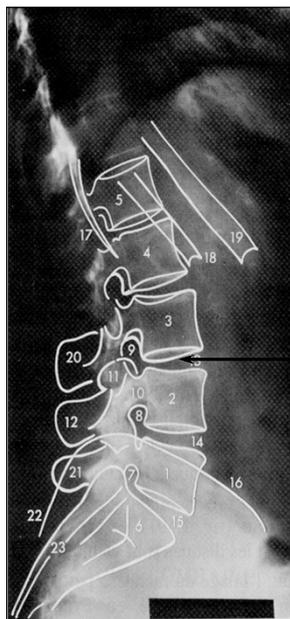
Incidence de 'Face'

- ↪ patient debout sanglé,
- ↪ pieds légèrement écartés,
- ↪ incidence postéro-antérieure,
(permet une bonne vue des plateaux)
- ↪ 30 x 40 en hauteur,
- ↪ rayon droit centré un peu au-dessus des crêtes iliaques,



Incidence de 'Profil'

- ↪ patient debout en profil,
- ↪ pieds légèrement écartés,
 - ↪ mains sur la tête ou épaules
 - ↪ sangler à hauteur des crêtes
- ↪ 30 x 40 en H en 2, ou 20x40,
- ↪ rayon centré à 3 cm au dessus des crêtes iliaques, (L3-L4)
- ↪ cliché en expiration forcée pour voir la jonction dorso-lombaire.



Colonne Lombo-sacrée

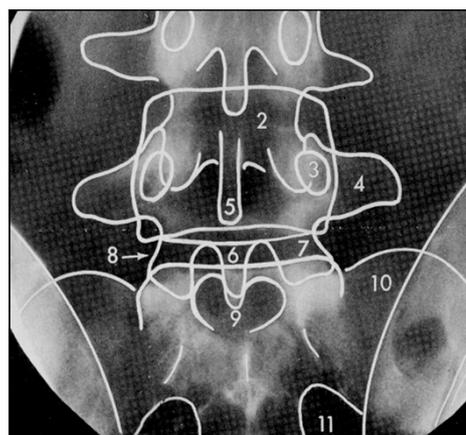


Clichés en station, Face en PA

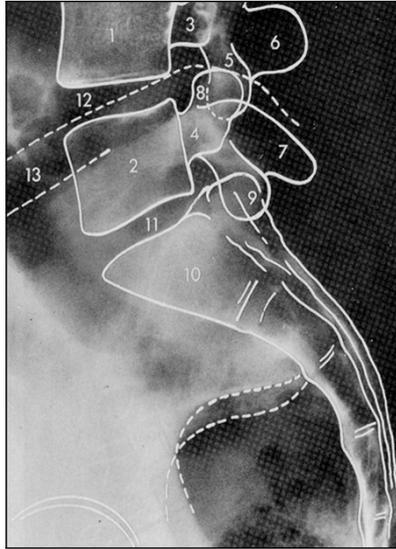
Jonction Lombo-sacrée

FACE L5-S1

- ↪ patient en décub,
- ↪ compression du bassin,
- ↪ rayon ascendant de 25° à 35° suivant sujet,
- ↪ visualiser l'axe du disque lombo-sacré.



Jonction Lombo-sacrée



PROFIL L5-S1

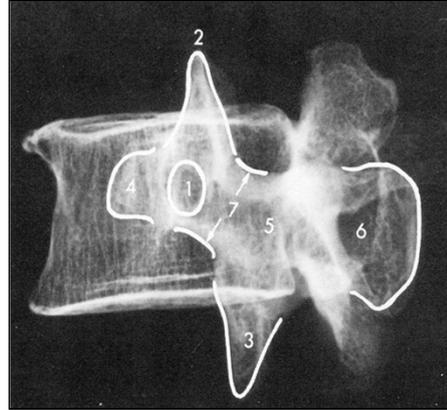
- ↖ patient en décub latéral,
- ↖ sangler au bassin,
- ↖ mousse compensateur pour le flanc,
- ↖ bien aligner les murs postérieurs.

Jonction Lombo-sacrée

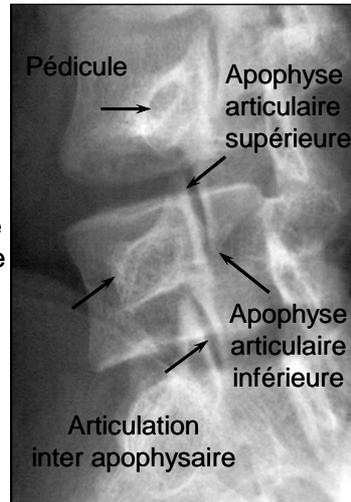
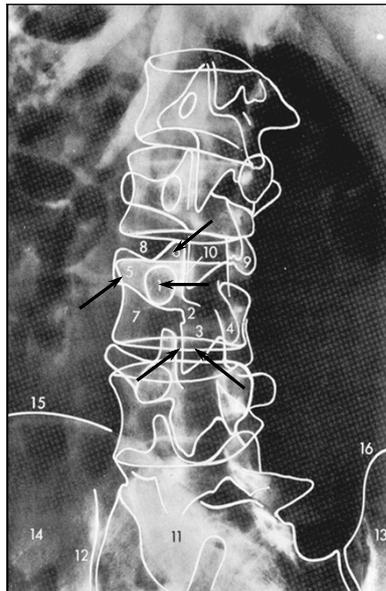


Trois-quart 'Oblique' *Lombaire*

- ↪ patient en décub dorsal en oblique antérieure de +/- 35° à 45°
- ↪ bien comprimer,
- ↪ 24 x 30 en large en 2,
- ↪ rayon ascendant pour passer dans l'espace

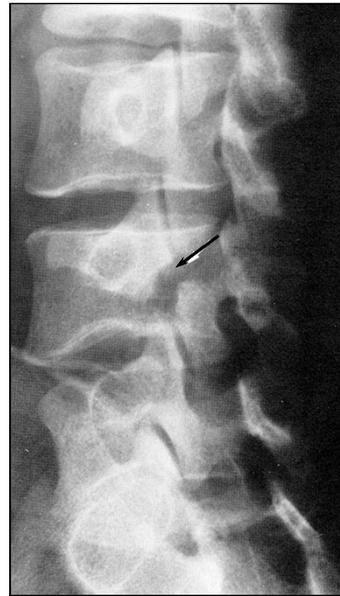


Vue des articulaires, des isthmes et des pédicules. Formation de l'image du "petit chien"



Vues en oblique antérieure gauche

Trois-quart 'oblique'
Lombaire



Vue parfaite en "oblique"
de la lyse de l'isthme en L4.

Exploration détaillée du rachis :

- ↗ Imagerie 'Standard' (incidences de base)
- ↗ Imagerie 'Globale' (inclus full-spine etc ...)
- ↗ Imagerie 'Dynamique' (manœuvres hors standard)

Rachis total

ÉTUDE TOTALE DU RACHIS

- ↪ Clichés destinés à l'étude et aux mesures des 'Scolioses' dans leur ensemble,
- ↪ Cliché **FULL - SPINE** sera très souvent réalisé en station, de face et en profil ... sur demande
- ↪ ●* Attention à l'irradiation importante vu le jeune âge des sujets soumis à de fréquents contrôles !!!
- ↪ Réalisez toujours le 'Face' en Postéro-antérieur ce qui ↘ fortement la dose 'peau'
- ↪ Prenez garde aux différences de corsets (plâtre, néofract ou autres ...)

↪ **Technique de réalisation :**

- ↪ cassette 30 x 90 ou 30 x 120, possibilité de grille incorporée ou en ajout,
- ↪ technique " libre " ou en Bucky 30 x 120,
- ↪ rayon droit, DFF 2,50 m au minimum !
- ↪ filtration dégressive nécessaire pour permettre de
" lire " la lombaire sans " brûler " la dorsale !
- ↪ Pas d'atténuation dans la cassette, papier !!!

IRRADIATION INUTILE

- ↪ possibilité de réaliser ce cliché en décub dorsal sur le sol pour étude de " correction " .



Filtere dégressif
adapté aux full-
spine



Rayon droit
DFF 2,50 m
au
minimum !



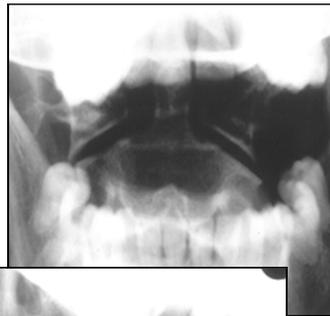
Exploration détaillée du rachis :

- ↪ Imagerie 'Standard' (incidences de base)
- ↪ Imagerie 'Globale' (inclus full-spine etc ...)
- ↪ Imagerie 'Dynamique' (manœuvres hors standard)

Incidences dynamiques

↪ **Incidence de "face" C1-C2 :**

- ↪ patient en décub dorsal,
- ↪ inflexions latérales sans forcer !
(le patient agit seul, gauche et droite)
- ↪ garder le crâne bien de face,
- ↪ rayon ajusté à la "dent"
- ↪ 24 x 30 en large en 2
- ↪ **pas de manipulation sans accord médical !**



Incidences dynamiques

↳ **Rachis lombo-sacré** (réalisé en station)

↳ Inflexions latérales (gauche et droite)

- ↳ le patient est dos contre la table,
- ↳ bien sanglé au niveau du bassin et jambes écartées,
- ↳ pendant la manœuvre, le dos doit rester appliqué contre la table et les pieds ne quittent pas le sol.

Incidences dynamiques

↳ **Rachis lombo-sacré** (réalisé en station)

↳ Flexions antéro-postérieure et postéro-antérieure

- ↳ le patient en profil, sanglé à hauteur des hanches,
- ↳ flexion bras pendants et le torse toujours en profil,
- ↳ en hyperextension, il doit avoir une poignée ou un maintien du manipulateur.

Arthrographies

Techniques de ponction articulaire

Bruno Vande Berg, Pierre Vincke, Patrick Omoumi, Frédéric Lecouvet

Université Catholique de Louvain
Cliniques universitaires Saint-Luc
Bruxelles

Sept 2012

Introduction (1)

L'arthrographie est toujours pratiquée dans de nombreux centres d'imagerie trente ans après l'introduction de l'IRM dans notre arsenal diagnostique.

Démonstration de l'expansibilité de la capsule et meilleure caractérisation des lésions cartilagineuses sont des avantages apportés par l'injection intra-articulaire du produit de contraste. Sans oublier de mentionner les injections intra-articulaire à visée diagnostiques et thérapeutiques en combinant l'injection de contraste et de médicament.

Introduction (2)

Actuellement, l'injection intra-articulaire (I.A.) à visée Diagnostique est suivie d'un examen scanner ou d'une IRM.

Le choix entre ces deux techniques est une question d'articulation, de disponibilité et d'école.

L'injection intra-veineuse de contraste suivie de la mobilisation active de l'articulation (arthro IRM indirecte) est une alternative à l'injection I.A. directe.

Son succès est limité (opacification imprévisible et parfois suboptimale). Cette technique est réservée à l'IRM et n'est pas utilisable en CT.

Arthrographies

Principes généraux

Approche topographique
Cfr www.uclimaging.be)

Particularités
prothèses

Principes généraux

- Contre-indications
- Relations avec le patient
- Radioprotection
- Préparation mains et table
- Préparation ponction
- Aseptie
- Anesthésies cutanées
- Progression de l'aiguille vers l'articulation
- Opacification de l'articulation
- Imagerie après opacification
- Buts de l'arthrographie et remarques

Contre-indications absolues

Infection cutanée à proximité (risque de contamination de l'articulation après la traversée d'un territoire septique)

Contre-indications relatives

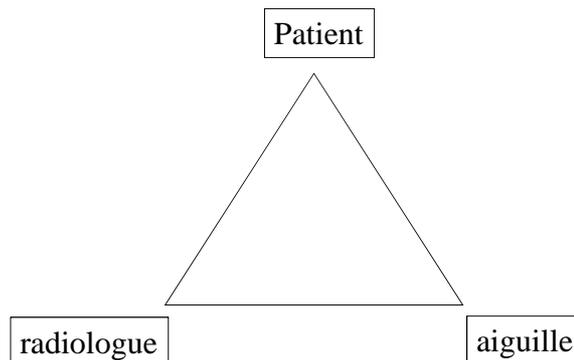
- Troubles de la coagulation – Anticoagulants
 - La nécessité de la ponction doit être comparée au risque hémorragique qui dépendra en partie du caractère compressible ou non de l'articulation.
- Algodystrophie
- Antécédents significatifs d'intolérance aux produits de contraste (CI à l'arthrographie, pas à la ponction).

Relations avec le patient (1)

- Toute arthrographie représente un acte invasif généralement destiné à explorer une articulation douloureuse. Le patient est souvent anxieux.
- La ponction articulaire représente l'instant clé de l'arthrographie. Elle implique une collaboration du patient. Cette collaboration est un prérequis souvent nécessaire.
- La collaboration du patient est obtenue de diverses façons qui dépendent en grande partie des relations interpersonnelles dans la société considérée. Collaboration autoritaire versus consensuelle.

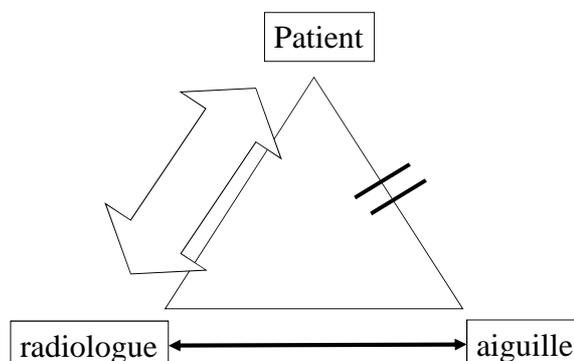
Relations avec le patient (2)

- La relation médecin - patient est en fait une relation triangulaire en cas d'arthrographie!



Relations avec le patient (3)

- La réussite de la ponction articulaire repose sur l'établissement rapide d'un climat de confiance entre le radiologue et le patient, tout en empêchant l'aiguille de perturber cette relation.



Relations avec le patient (4)

- Le contact patient-médecin doit être multi-canal pour être solide
 - Vue
 - Parole
 - toucher
- Le contact patient-médecin doit s'établir de façon reproductible et fiable.

Relations avec le patient (5) Avant la ponction articulaire

- Se présenter au patient.
- Faire une anamnèse ciblée sur le motif de la consultation (type douleur, antéc. Chir.).
- S'assurer de l'absence de contre-indications.
- Expliquer la procédure.
- Obtenir le consentement éclairé du patient.
- Eventuellement palper l'articulation pour établir contact et essayer de décontracter le patient.
- Toujours commencer par faire un cliché face-profil de la région investiguée et les regarder sur la console.

Relations avec le patient (6) pendant la ponction articulaire

- Parler au patient de façon à garder le contact
- Annoncer au patient ce qu'il va ressentir. Ce discours permet d'établir la relation de confiance car le patient va ressentir ce que le médecin dit. Il considère que vous avez raison et que vous contrôlez la situation.
- Ne pas demander au patient s'il a mal. Cette question est à proscrire car elle renvoie le patient à sa souffrance en dehors du « contrôle » médical.

Relations avec le patient (7) après la ponction articulaire

- Annoncer au patient que la ponction est terminée et qu'il n'en aura pas d'autre (en IRM ou au scanner).
- Eventuellement rassurer le patient concernant l'absence de douleur tardive et de la perception normale de liquide dans l'articulation.

Relations avec le patient (8)

- Le contact patient-aiguille doit être aussi réduit que possible:

Positionnement hors de vue du patient de la table de préparation

Médecin toujours interposé entre aiguille et patient

Pas d'acte ostentatoire susceptible de montrer l'aiguille.

Radioprotection

- Le radiologue met un tablier de plomb et le protège-thyroïde.
- Des lunettes à verre plombé ne sont pas nécessaires.
- Le port de gant plombé n'est pas compatible avec le geste de ponction. En règle générale, il n'est pas nécessaire de scoper avec les doigts du médecin dans le champ d'irradiation.

Positionnement, repérage et marquage du point de ponction

- Positionnement du patient et du membre de façon adéquate.
- Repérage à la palpation manuelle ou sous scopie du point de ponction avec objet fin radio-opaque.
- Marquage à la peau du point de ponction situé à la verticale de la cible (marquage avec marqueur indélébile ou avec capuchon d'une aiguille en poussant sur la peau).

Préparation mains et table

- Se désinfecter les mains (Ex: Stérilium Gel®).
- Mettre les gants stériles.
- Installer méthodiquement la table avec le matériel nécessaire en se placant entre la table et le patient et en lui parlant.

Seringues utilisées

1cc: gadolinium et épinéphrine

10 cc : anesthésique

20 cc : contraste

Aiguilles utilisées

Diamètre des aiguilles

anesthésie: 23-25 gauge

Opacification: 23-25 gauge

(éventuellement 20 gauge pour mieux sentir
résistance en cas d'extravasation)

prélèvement en cas d'infection: 18 gauge

Longueur des aiguilles

1.5 cm en cas d'articulation superficielle

2.5 cm pour genou

5-10 cm pour épaule, hanche, articulations
zygapophysiales.

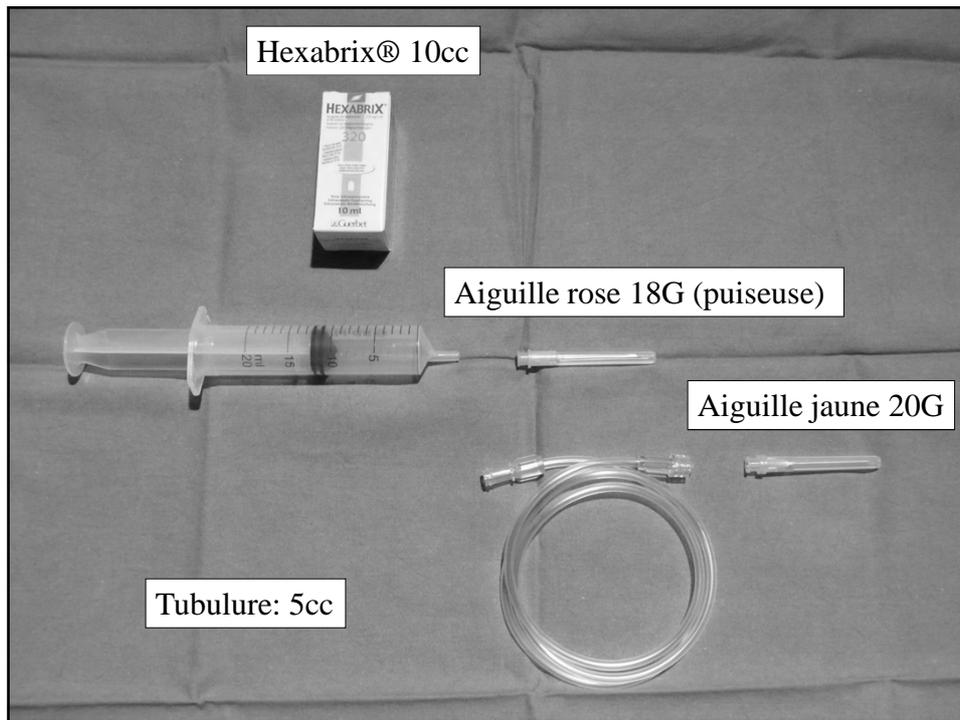
Contraste utilisé

- Contraste à base d'iode pour arthro-CT.
Dilution 1:1 éventuelle avec liquide physiologique ou anesthésique.
- Contraste à base de gadolinium pour arthro-IRM.
Dilution 1:200 pour obtenir une concentration de 2.5 mM en mélangeant 0.1 cc de gadolinium avec 10 cc de contraste non ionique et 10 cc d'anesthésique. Produit spécifique disponible sur le marché.
- Air ambiant. Peut suffire pour démontrer la topographie intra-articulaire de l'aiguille en cas d'infiltration à visée thérapeutique.

Contraste utilisé

Les produits de contrastes varient selon les articulations et la technique d'imagerie.

Les produits contenant un dimère ionique sont utilisés pour l'arthroscanner de toutes les articulations (Ex:Hexabrix®) sauf au niveau du rachis où l'utilisation des monomères non-ioniques (Ex: Omnipaque®) sont recommandés. Pour les prothèses, préférer Angiografine®, plus fluide. En aucun cas, un produit de contraste liposoluble ne sera utilisé car ils ont une toxicité synoviale.



Préparation ponction

- Désinfection large à l'Isobétadine® par le manipulateur.
- Placer le champ stérile troué sur zone à ponctionner marquée préalablement.
- Désinfection du point de ponction à l'Isobétadine® par le médecin.
- Contrôle sous scopie de la position du point de ponction en utilisant l'aiguille de ponction toujours protégée par son capuchon.

Asepsie

- Désinfection des mains
- Double désinfection de la région investiguée
- Travailler méthodiquement, sans précipitation
- Précautions particulières en plaçant le champ stérile. Repérer son emplacement grâce au centrage lumineux. Une fois en place, ne plus le bouger.
- Au moindre doute sur la stérilité, changer le matériel et recommencer.
- Si allergie cutanée à l'iode, utiliser un autre produit désinfectant.

Anesthésies cutanées

- Possibilités multiples d'anesthésie dont le choix est fonction de l'articulation, du patient et du radiologue
- Anesthésie en 1 temps
- Anesthésie en 2 temps
- Anesthésie en 0 temps

Anesthésie « en 1 temps »

- Après repérage du point de ponction,
- Piquer verticalement
- Anesthésie prograde
- Jusqu'à l'articulation
- Laisser l'aiguille en place et brancher la tubulure de pdc (après l'avoir purgée).



Anesthésie « en 2 temps »

- Après repérage du point de ponction,
- Avec une aiguille bleue, piquer tangentiellement à la peau, à 1cm du repère et faire un bouton dermique sous le repère
- Ensuite, idem type 1



Anesthésie « en 0 temps »

- Pour les « arthrographistes » plus expérimentés
- Pas d'anesthésie (même si on peut dire au patient qu'on en fait une...)
- Truc !: si pas intraarticulaire d'emblée: se retirer en injectant une bonne dose de Scandicaïne et recommencer.

Remarque

La procédure d'anesthésie choisie conditionne le choix de l'aiguille.

En cas d'anesthésie en 0 ou 1 temps, l'aiguille utilisée pour l'anesthésie est la même que celle utilisée pour l'injection intra-articulaire.

En cas d'anesthésie en 2 temps, l'aiguille utilisée pour l'anesthésie Est différente de celle pour l'injection intra-articulaire.

Progression de l'aiguille vers l'articulation

- La scopie ne permet pas de voir le rapport entre l'extrémité de l'aiguille et la cible, contrairement à l'échographie et la tomodensitométrie.
- Par sécurité, le trajet de l'aiguille doit être maintenu vertical tout en visant la cible. Il n'est pas nécessaire de scoper pendant la progression de l'aiguille.
- La verticalité de l'aiguille peut être contrôlée en utilisant la lampe du tube. Si la source lumineuse est à l'aplomb du point de ponction et est verticale, l'ombre de l'extrémité proximale de l'aiguille se projette sur le point de ponction cutané pour autant que l'aiguille soit verticale.

Progression de l'aiguille vers l'articulation

- Par sécurité, ce n'est que lorsque le contact osseux est établi, que l'aiguille peut être retirée partiellement afin d'en modifier la trajectoire et d'être inclinée. A ce moment, la profondeur de la cible est connue par rapport à la peau.
- Il est toujours possible de faire progresser l'aiguille en oblique mais, dans ce cas, il vaut mieux contrôler par scopie que la cible n'est pas dépassée avant le contact aiguille-cible.

Démonstration de la topographie intra-articulaire de l'aiguille de ponction

- Reflux spontané ou à l'aspiration du liquide synovial.
- Injection de contraste qui diffuse directement dans l'espace articulaire (opacification de l'interligne).
- Si hésitation en cas d'articulation superficielle: palper délicatement la peau en regard du contraste injecté; Si le contraste est intra-articulaire, il peut diffuser librement. Quand le contraste s'accumule près de l'extrémité de l'aiguille, c'est une extravasation.

Démonstration de la topographie intra-articulaire de l'aiguille de ponction remarques

- La traversée de la capsule articulaire ne donne pas lieu à une sensation tactile particulière pour le médecin.
- Le contact osseux ne signifie pas que l'articulation est atteinte.

Opacification de l'articulation

- Injecter le contraste dans l'articulation.
- Faire radiographie de contrôle en début de réplétion avec aiguille en place.
- Retirer aiguille à la fin de l'injection.
- Masser point de ponction, sparadrap.

Opacification de l'articulation

- L'opacification insuffisante de la cavité articulaire peut dépendre
 - d'une quantité insuffisante de contraste.
 - d'une mobilisation insuffisante de l'articulation après injection. Mobilisation passive ou active.
Un défaut fréquent est de réaliser l'imagerie (CT ou IRM) trop tôt ou après mobilisation insuffisante avec opacification suboptimale
 - de synéchies ou d'hémorragie intra-articulaire

Incidents mineurs fréquents (1)

Présence de contraste après l'anesthésie

Anesthésie cutanée réalisée avec du contraste !
reprendre anesthésie avec produit adéquat
le contraste injecté en sous-cutané empêche
rarement la poursuite de la procédure.

Incidents mineurs fréquents (2)

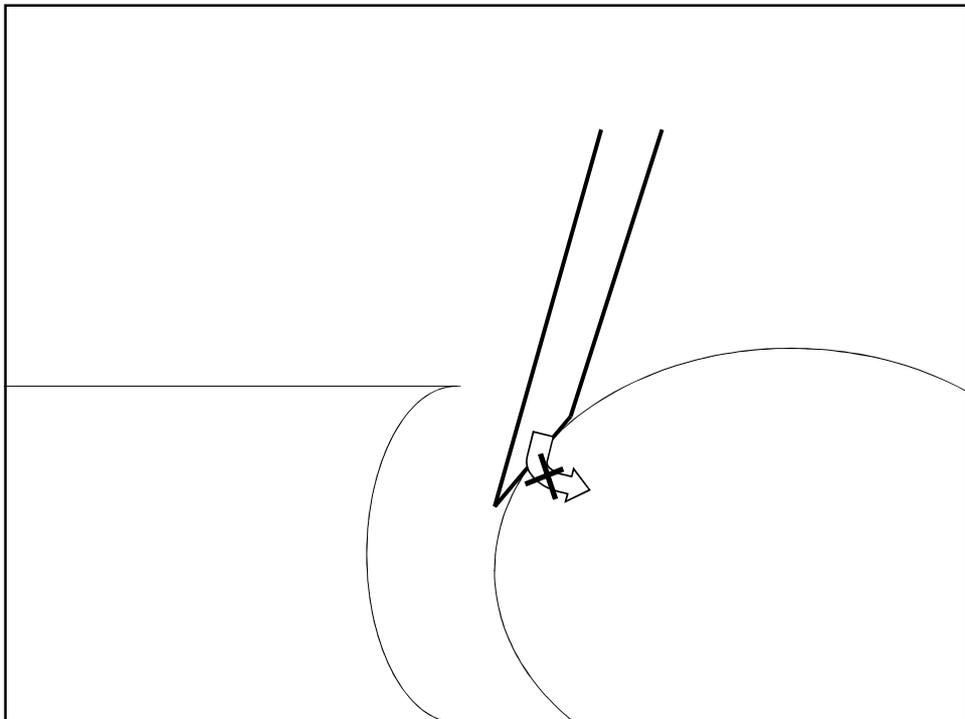
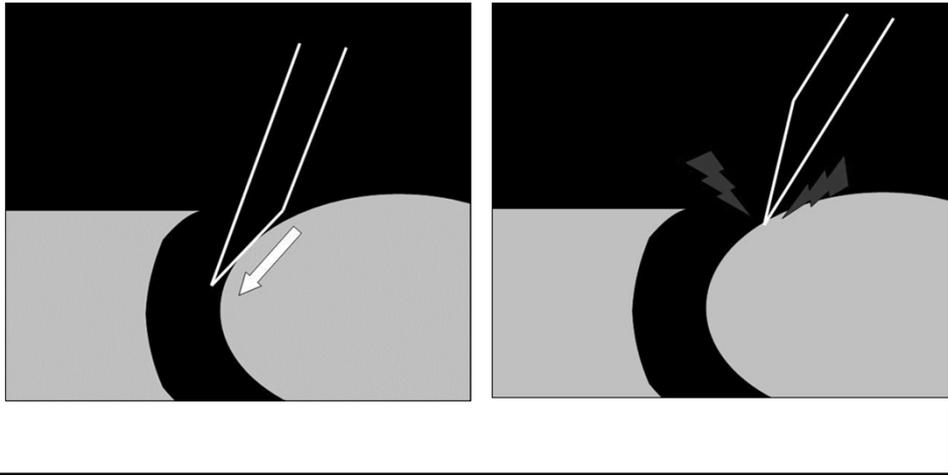
Impossibilité d'injecter le contraste

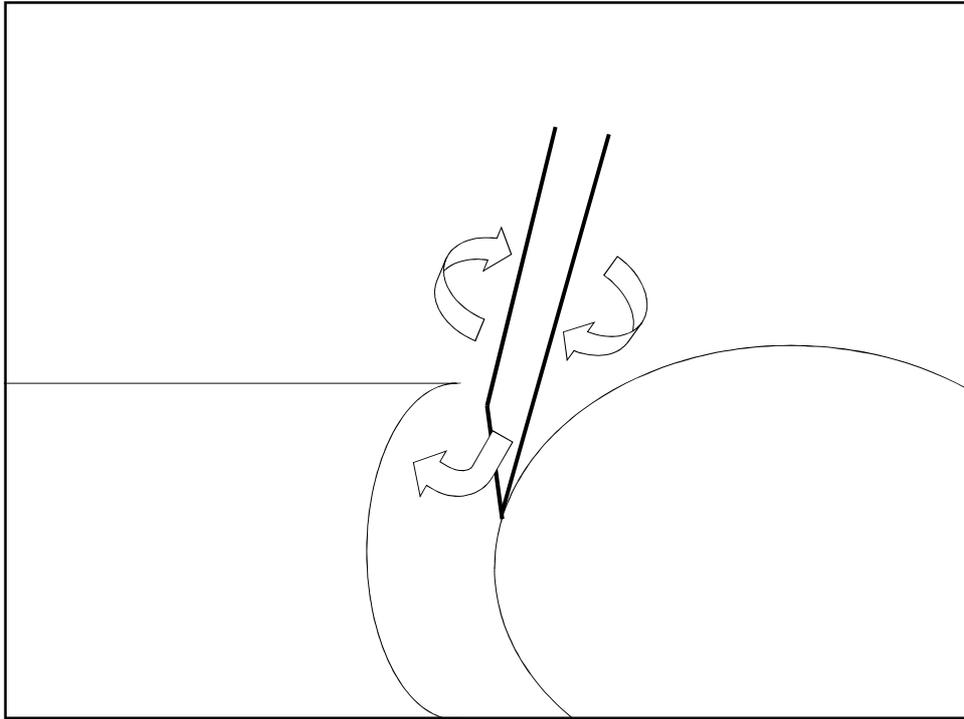
Extrémité de l'aiguille dans le cartilage ?
Retirer l'aiguille d'un ou 2 mm en injectant.

Extrémité de l'aiguille dans la capsule ?
Tourner et/ou enfoncer aiguille en injectant

Aiguille bouchée ?
changer aiguille
passer un mandrin (si disponible)

Orientation du biseau





Truc !

Comment tourner une aiguille?

En tournant la tubulure et l'aiguille.

Si la rotation de l'aiguille n'est appliquée que sur l'aiguille et pas sur la tubulure, l'aiguille reprend automatiquement sa place à l'arrêt de la rotation.

Incidents mineurs fréquents (3)

Pas de contraste visible en scopie ?

La tubulure est-elle purgée (injection d'air ?)

Est-ce bien du contraste (et pas de l'anesthésique)
scopier la tubulure (visible si contraste).

Incidents mineurs fréquents (4)

Le contraste coule aisément à distance de l'articulation

Vérifier la perméabilité de la connection entre
la tubulure et l'aiguille de ponction.

Déconnecter puis reconnecter la tubulure.

Imagerie après opacification

- Radiographies de face et de profil, en général.
- S'assurer de l'opacification optimale de l'espace articulaire.
- Si sub-optimal, recommencer manipulation (pas réinjecter).
- Faire acquisition CT sans tarder (délai max de 60 min.)
- Libérer patient après contrôle qualité CT.

Buts de l'arthrographie

1. Evaluation à visée diagnostique
 - prélèvement de liquide articulaire
 - analyse du relief synovial et de la capsule
 - analyse des structures cartilagineuses
 - ménisques
 - bourellets
 - cartilage hyalin
2. Injection I.A. de substances anesthésiantes
3. Injection I.A. de substances thérapeutiques