

l'imagerie radiologique "conventionnelle"

imagerie **par projection** = représentation d'un volume (espace tri dimensionnel) sur une image (bidimensionnelle) mais en radiologie standard ; pas de perspective ni d'ombrage !!!

par opposition à imagerie **"en coupes"** (qui permet maintenant très souvent une représentation en volume) !!!



décembre 1895
W. C. Roentgen

comment passe -t - on d'une image en coupe (2D) à une représentation en volume (3D)



qu'est ce qu'une représentation 4D



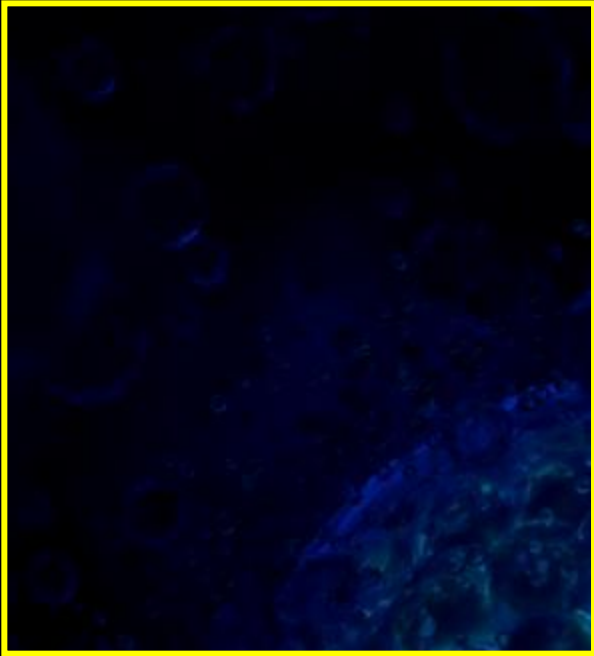
S. Dalí, « L'image disparaît », 1938



W.E Hill, « My wife and my mother-in-law », 1915



R. Shepard, « Terra subterranea »







Good / evil



Illusion / optical



Teach / learn

Me / You



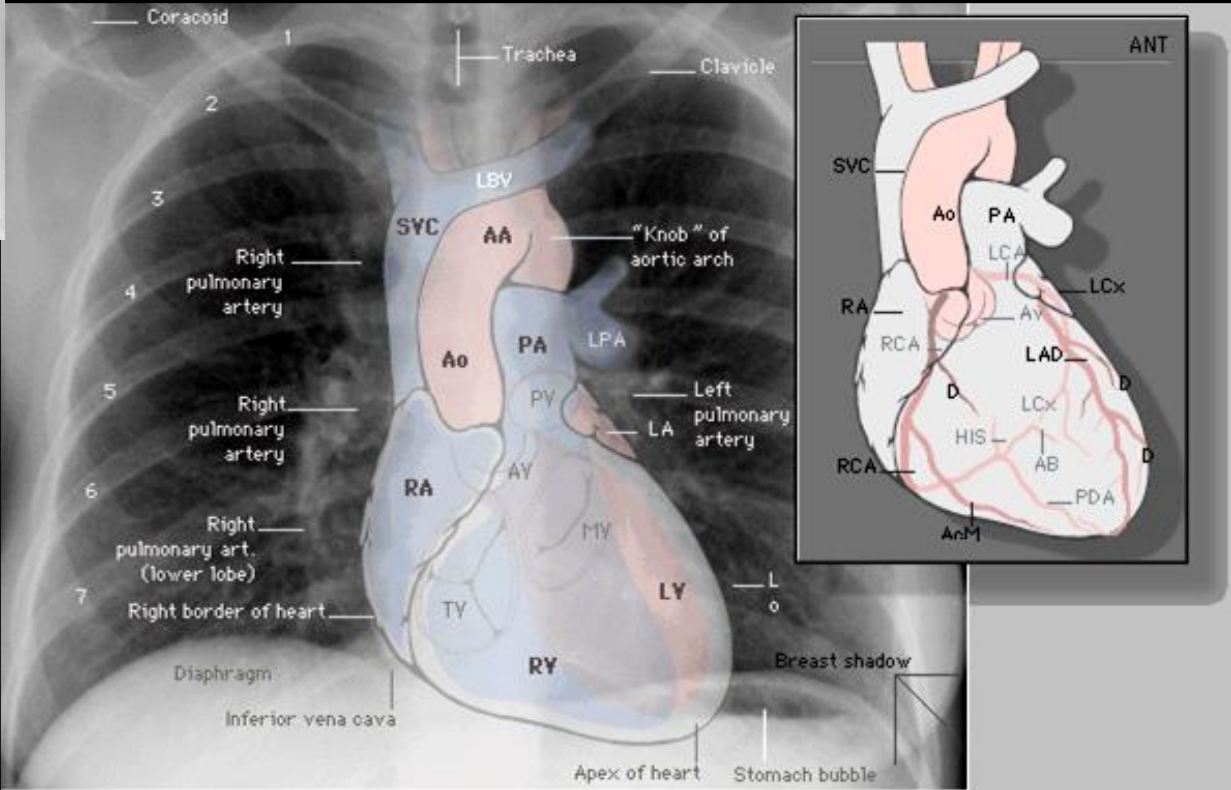


Olny srmat poelpe can raed tihs.

I cdnuolt blveiee taht I cluod aulacly uesdnatnrd waht I was rdanieg. The phaonmneal pweor of the hmuan mnid, aoccdrnig to a rscheearch at Cmabrigde Uinervtisy, it deosn't mtt aer in waht oredr the ltteers in a wrod are, the olny iprmoatnt tihng is taht the frist and lsat ltteer be in the rghit pclae. The rset can be a taotl mses and you can sitll raed it wouthit a porbelm. Tihs is bcuseae the huamn mnid deos not raed ervey lteter by istlef, but the wrod as a wlohe. Amzanig huh? yaeh and I awlyas tghuhot slpeling was ipmorantt! if you can raed tihs psas it on !!

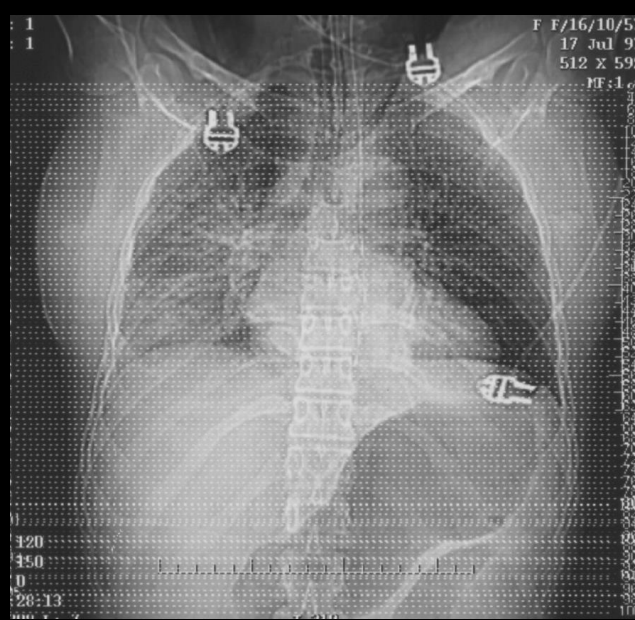
❑ **caractères généraux**

➤ importance en pratique : **80 % des patients examinés !**
(**thorax 50 %** , **squelette 30 %**)



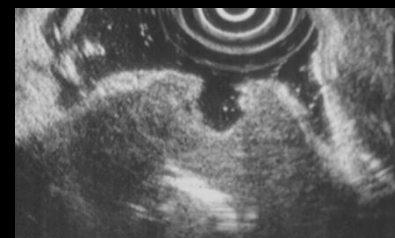
■ caractères généraux

➤ coût réel = f (conditions de réalisation des examens)



"scout view" scanographique

imagerie par projection
espace 3D représenté en 2D
confusion des plans
"synthèse" avec superpositions

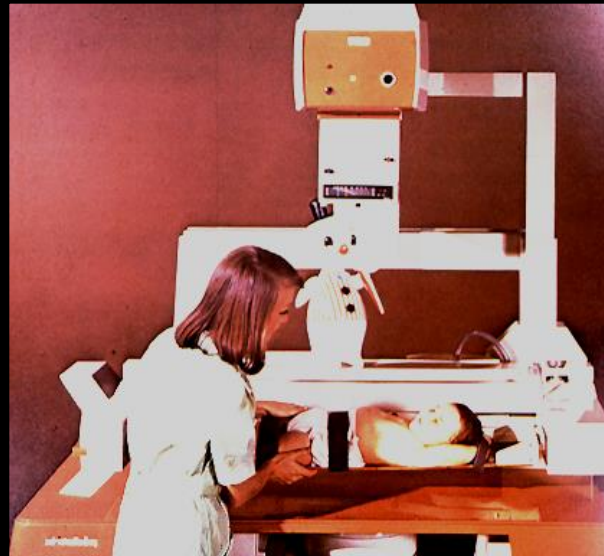
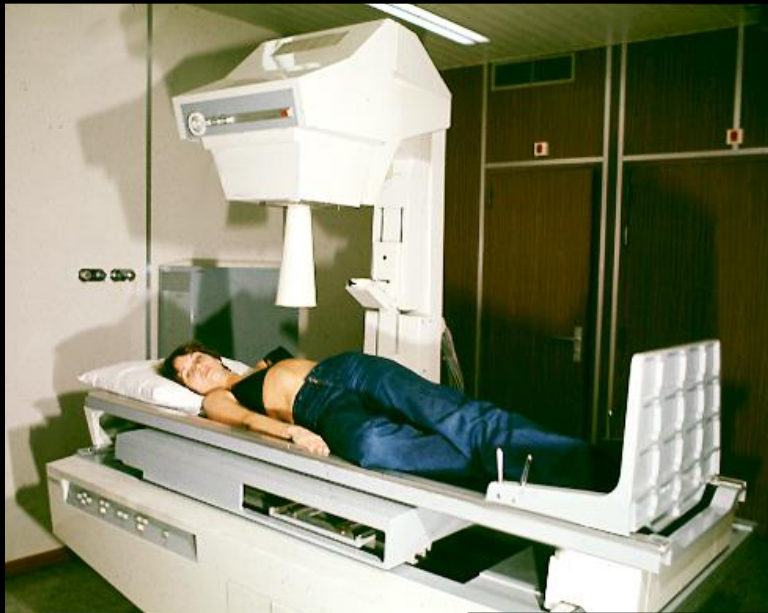


imagerie en coupes (2D) : "analyse" plan par plan
et possibilité de représentations 3D du volume
partielles : coupes épaissies (MIP; minIP)
volume total (VRT volume rendering) avec ou sans
"segmentation"

❑ caractères généraux

➤ imagerie « par projection » : 2 versants

✓ statique : radiographie

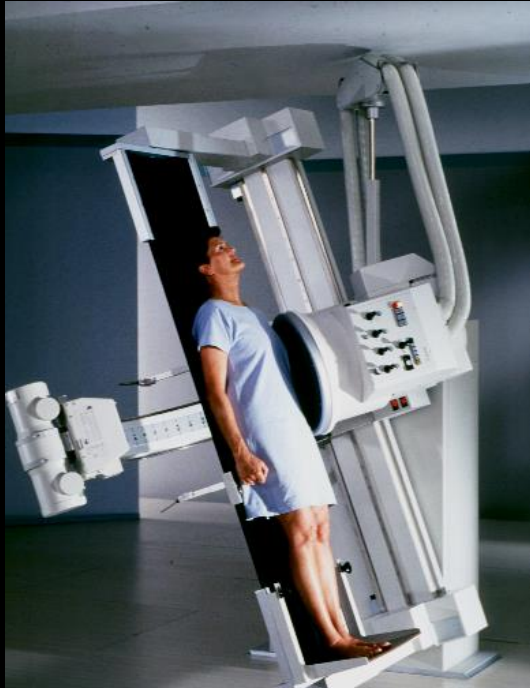


radiographie
thoracique
ostéo-articulaire
tissus mous mammo

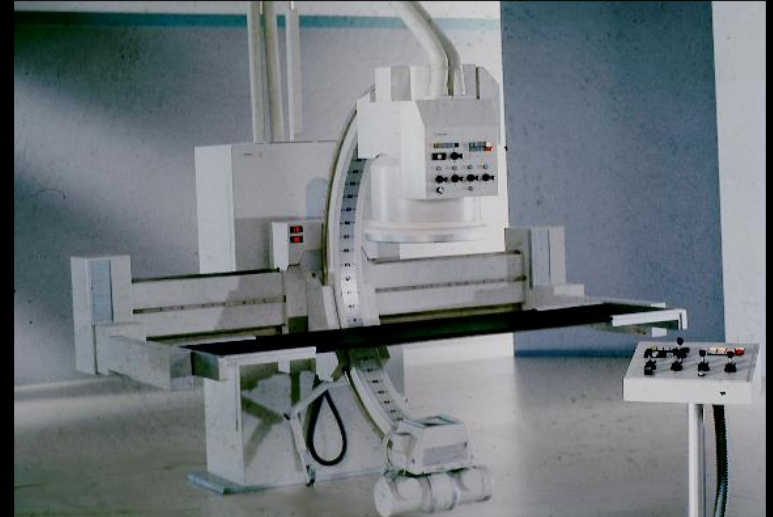
opacifications
viscérales



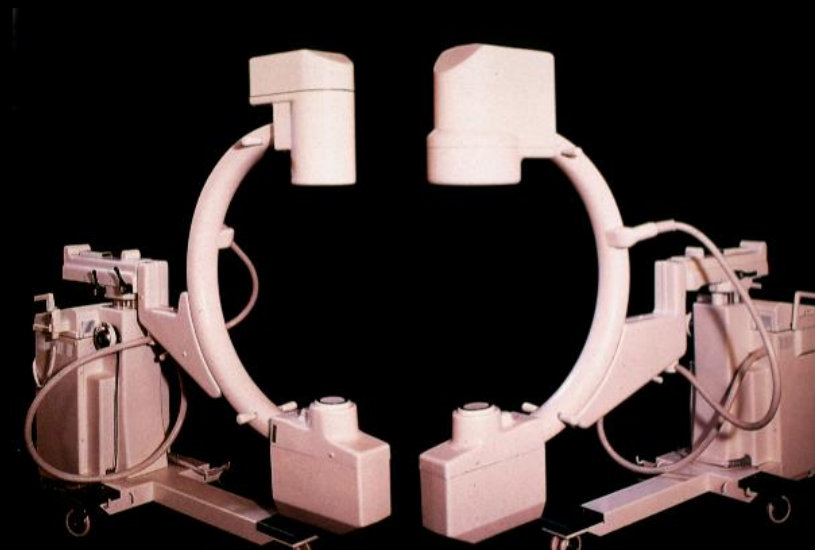
- imagerie «par projection» : 2 versants
 - ✓ **dynamique** : radioscopie télévisée (fluoroscopie)



radiographie viscérale
sous contrôle TV
diagnostique et
interventionnelle



angiographie
diagnostique
et
interventionnelle

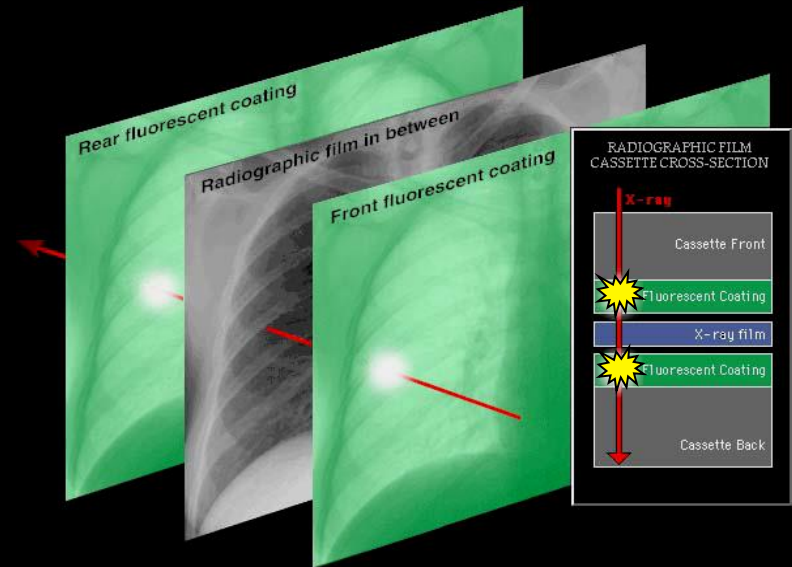
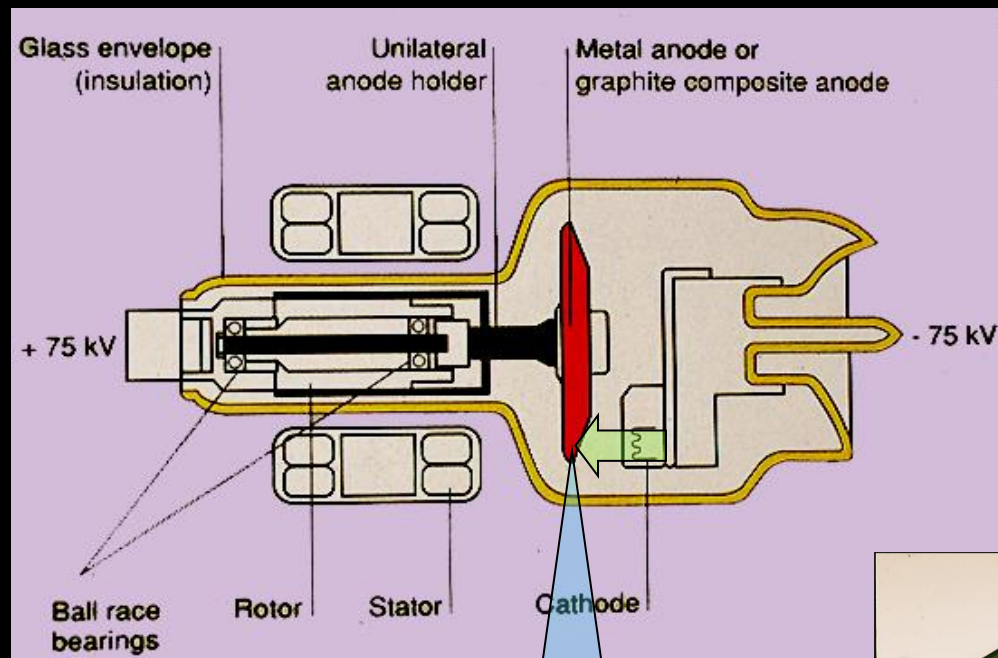


radiographie
per-opératoire

❑ radiographie « conventionnelle »

A. principe

tube radiogène - couple "écrans renforceurs - film"

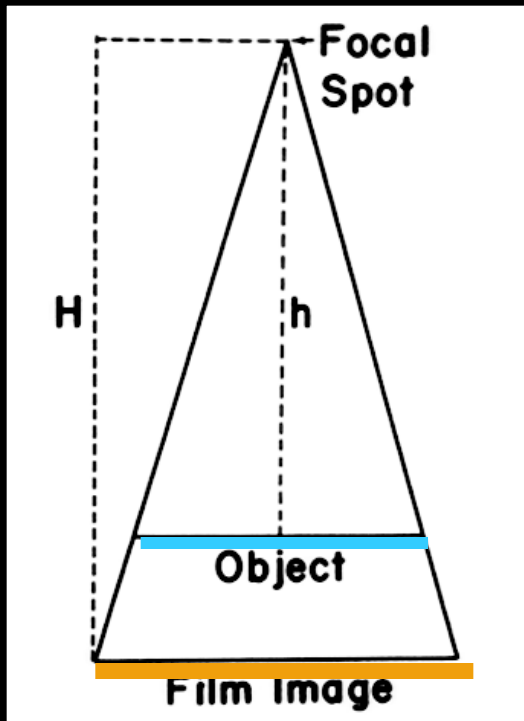


□ radiographie «conventionnelle»

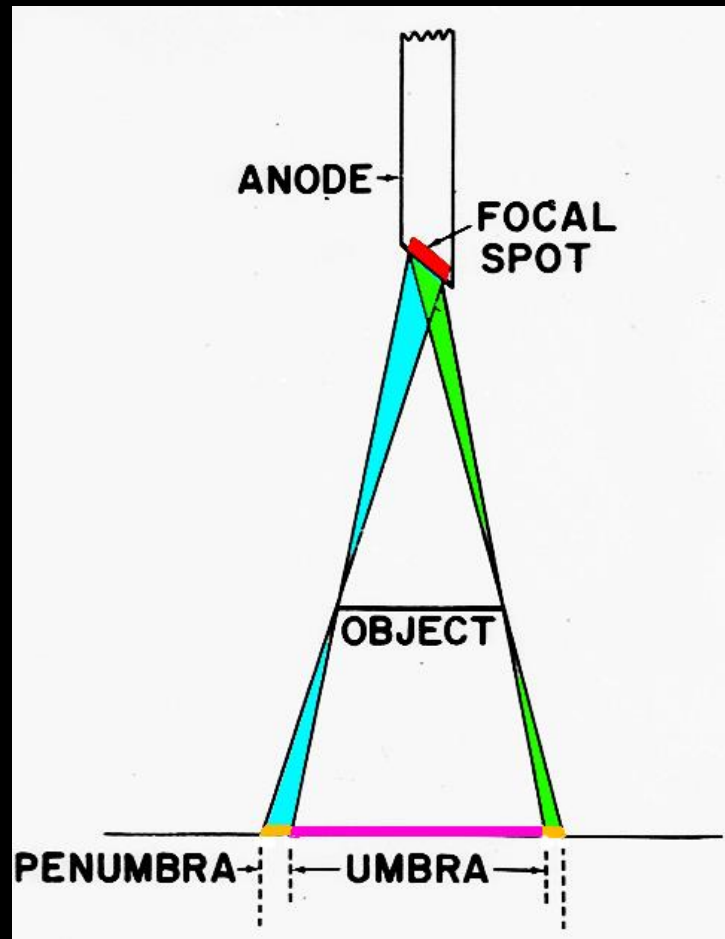
B. facteurs de qualité de l'image

1. éléments géométriques

- agrandissement
- distorsion



agrandissement



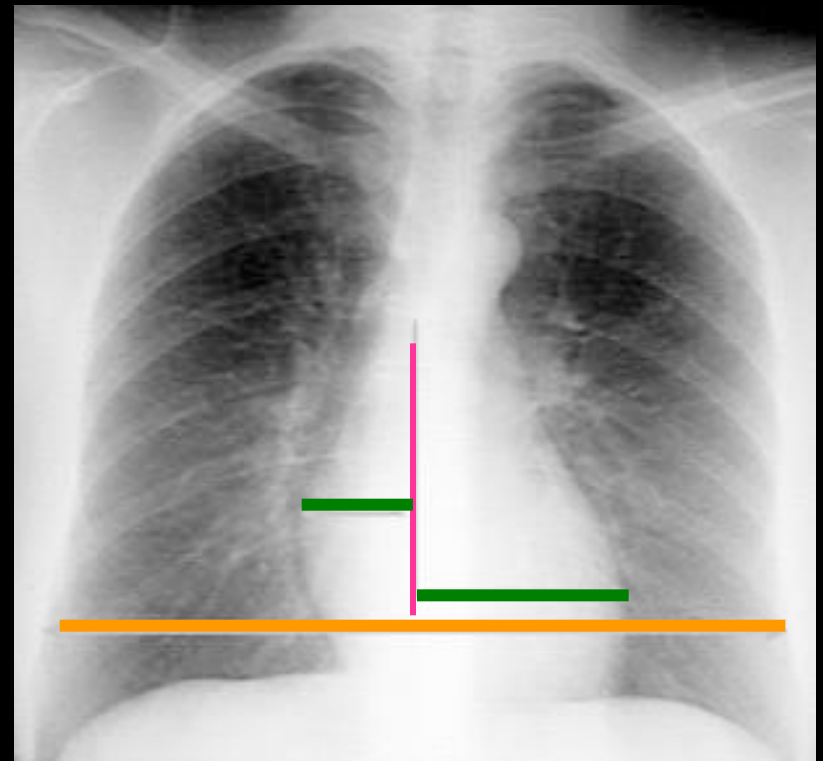
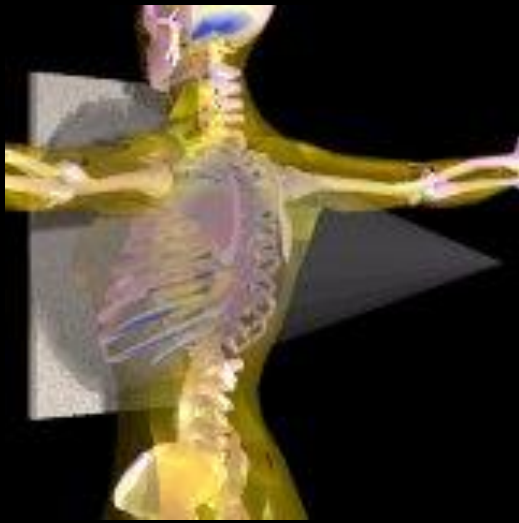
la **pénombre** ou flou géométrique augmente avec :

-la taille du foyer du tube radiogène

-le rapport d'agrandissement =

distance foyer-detecteur

distance foyer-objet



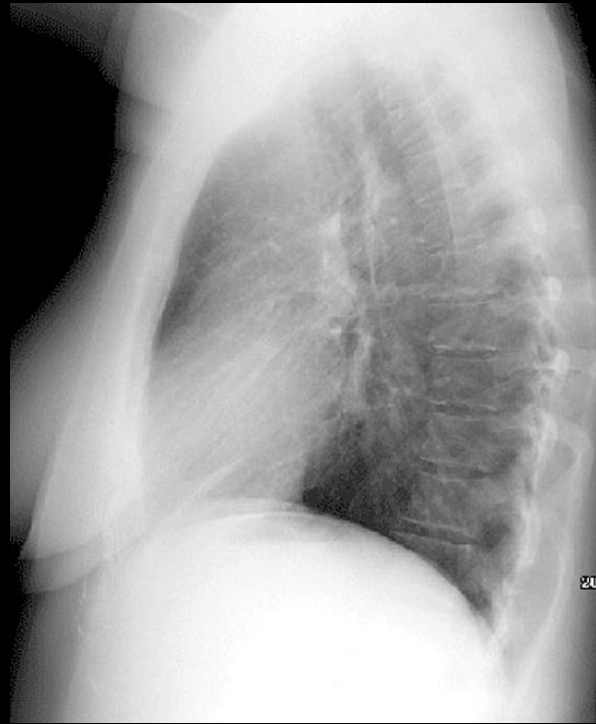
index cardio-thoracique

pour minimiser l'agrandissement de la surface de projection du cœur ; on a recours :

-à une incidence postéro-antérieure ,en station verticale

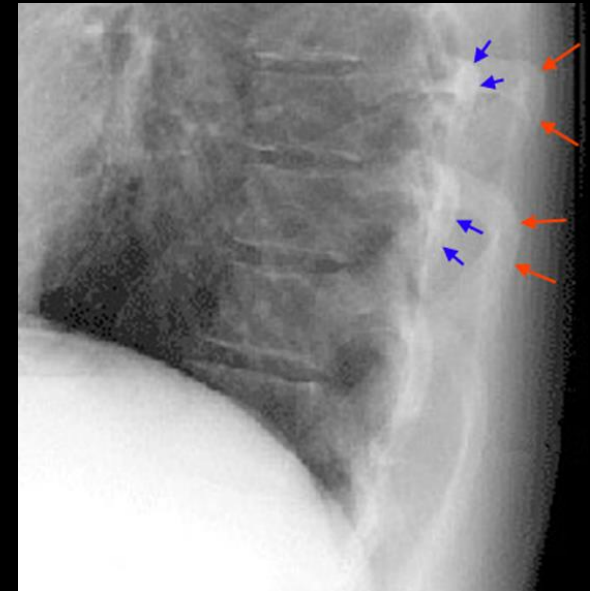
-à une **distance focale longue (180 cm)**
= **"téléradiologie "**

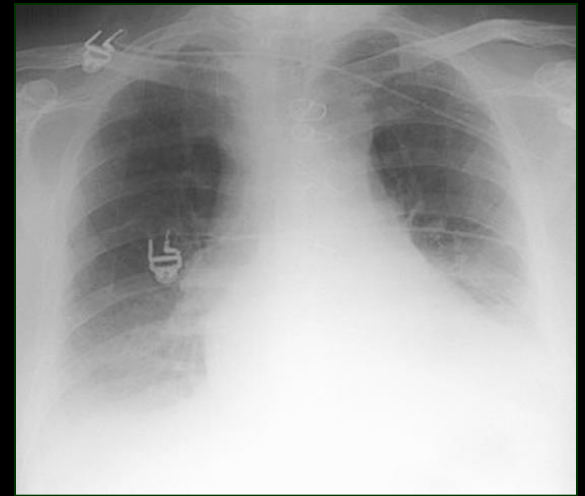
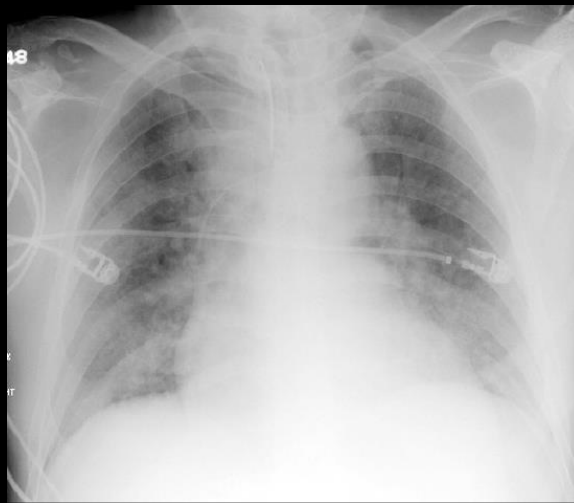




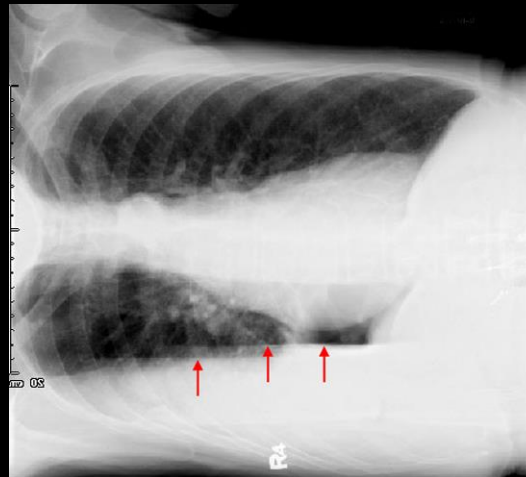
sur l'incidence de profil gauche; les images des 2 champs pulmonaires sont superposés .

les arcs costaux gauches sont plus nets et moins agrandis



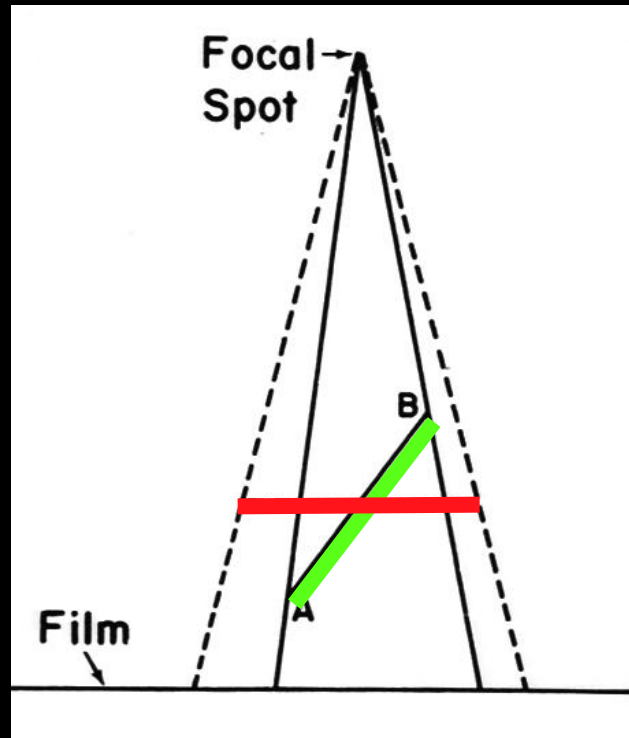


cliché de thorax "au lit du malade"
pas d'évaluation possible de l'ICT !!!
aspect toujours élargi du médiastin et du cœur

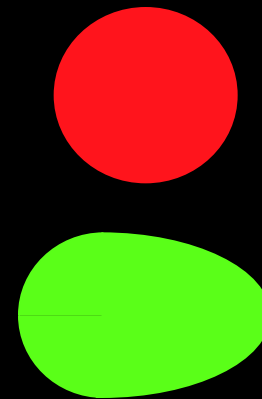


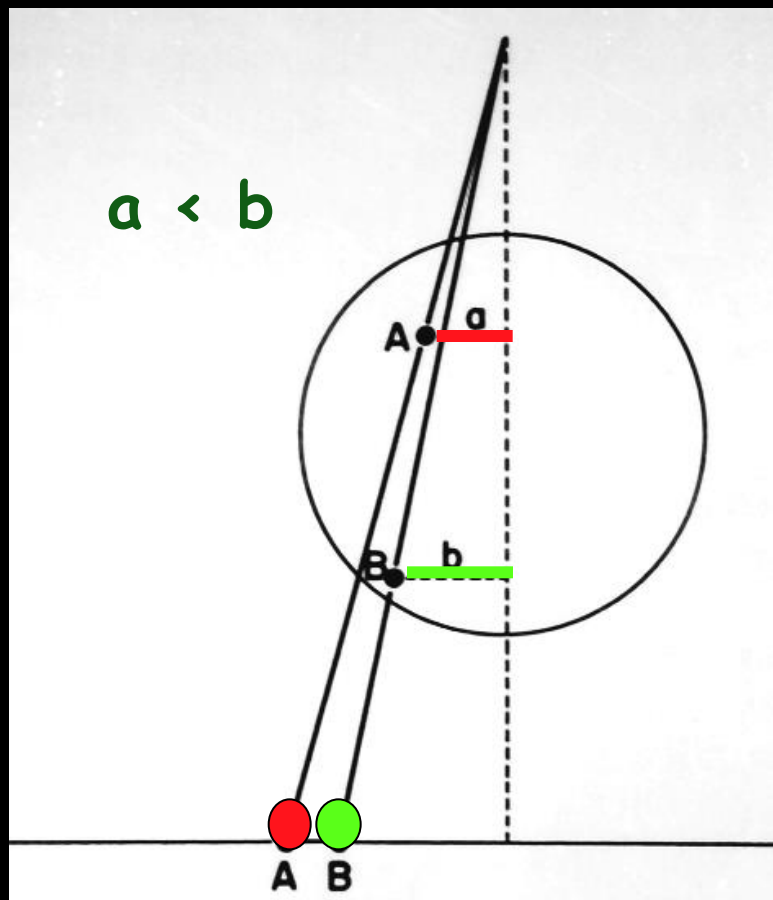
clichés "positionnels" pour affirmer la
mobilité des épanchements liquidiens
pleuraux

avantageusement
remplacés par
l'échographie !!!

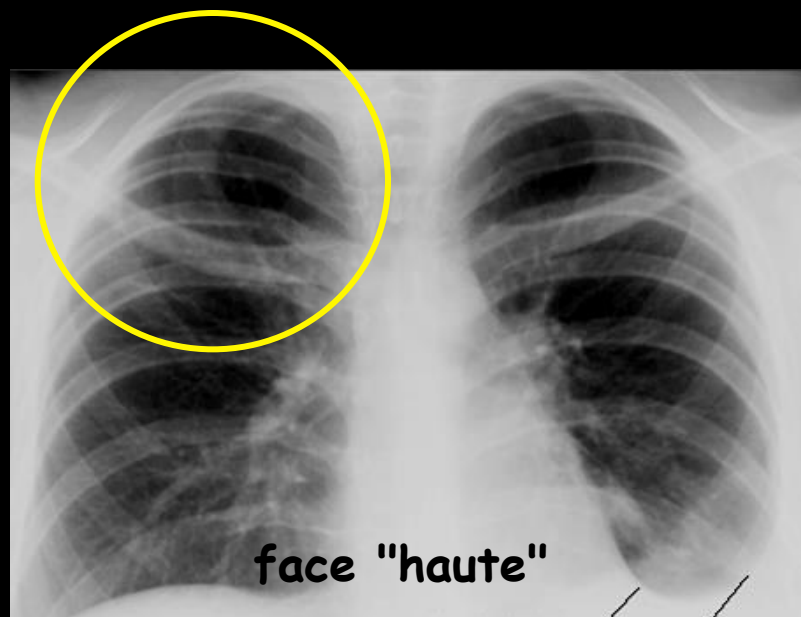
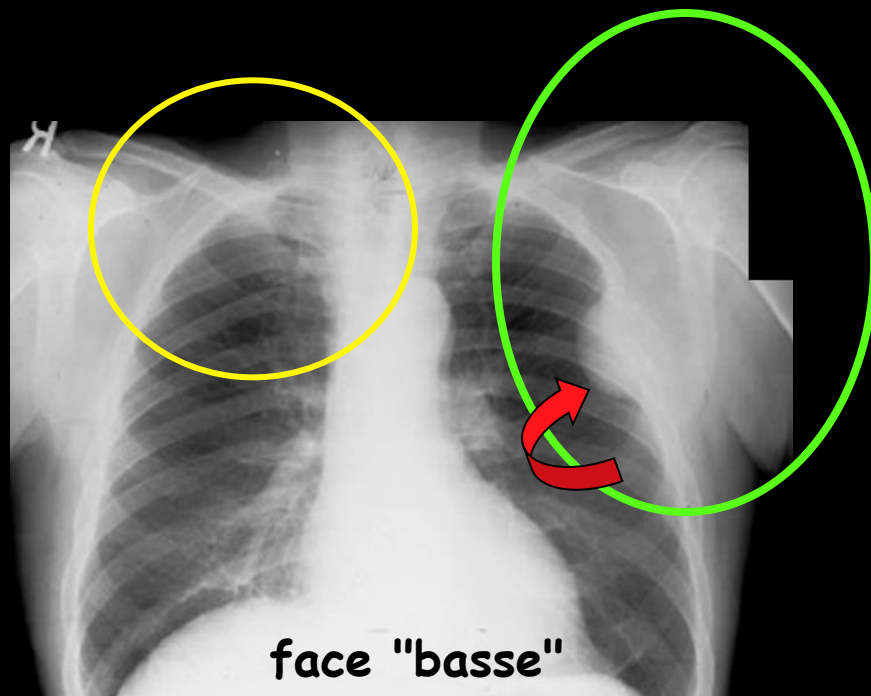


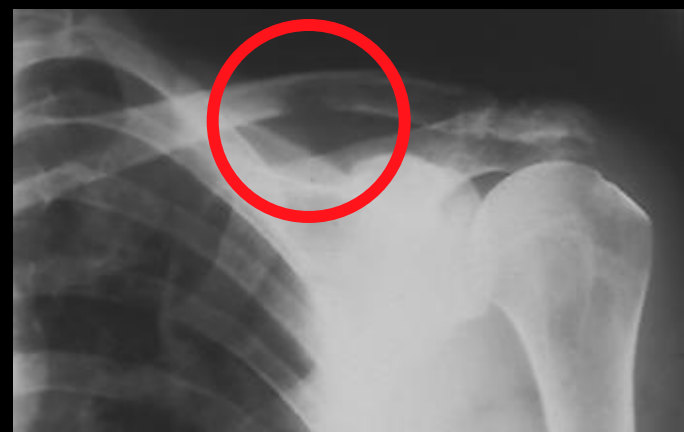
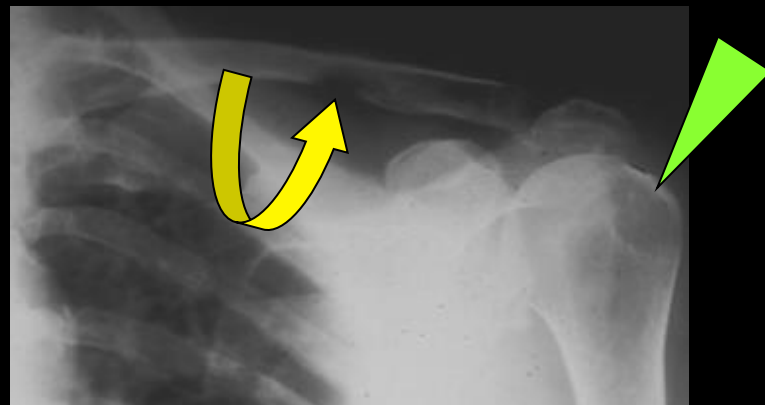
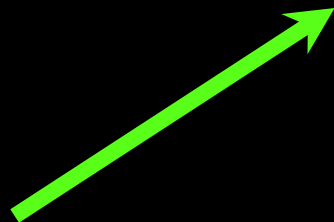
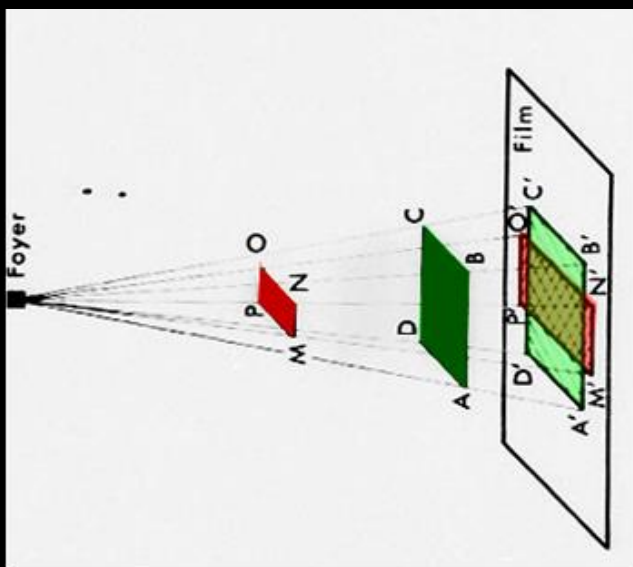
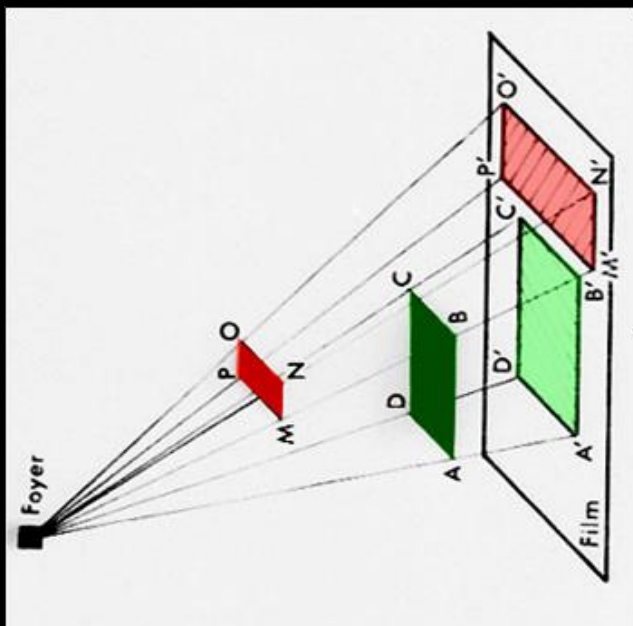
distorsion





distorsion et
"dégagement" des
apex pulmonaires

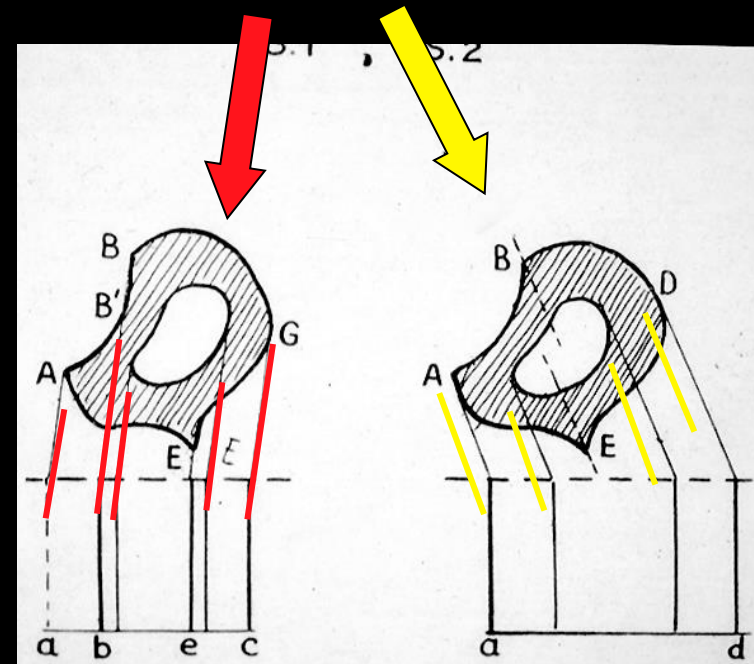
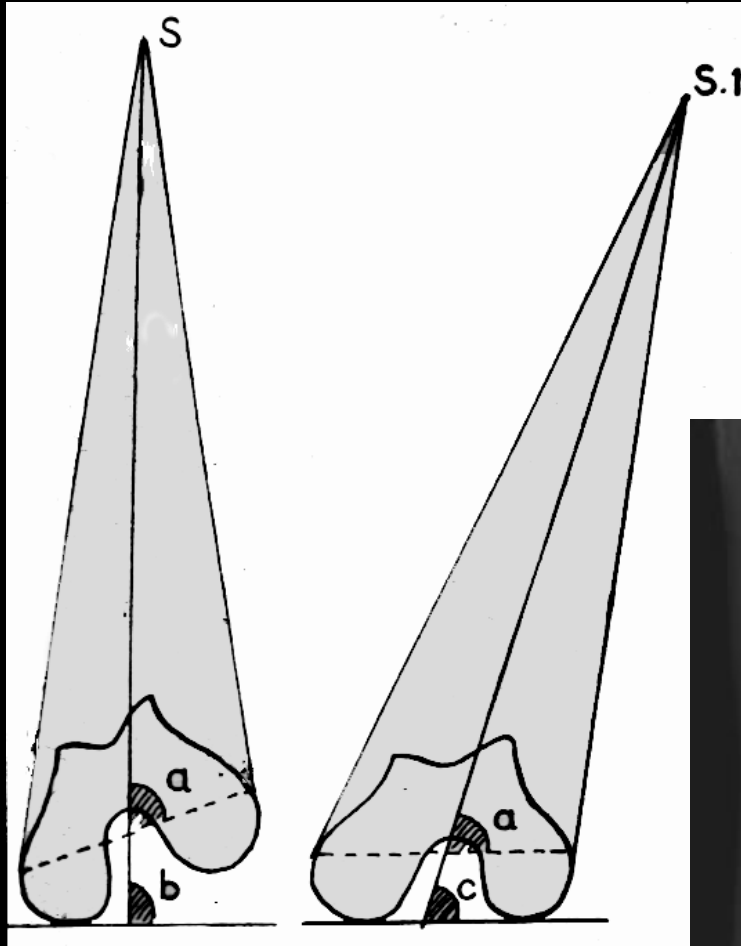


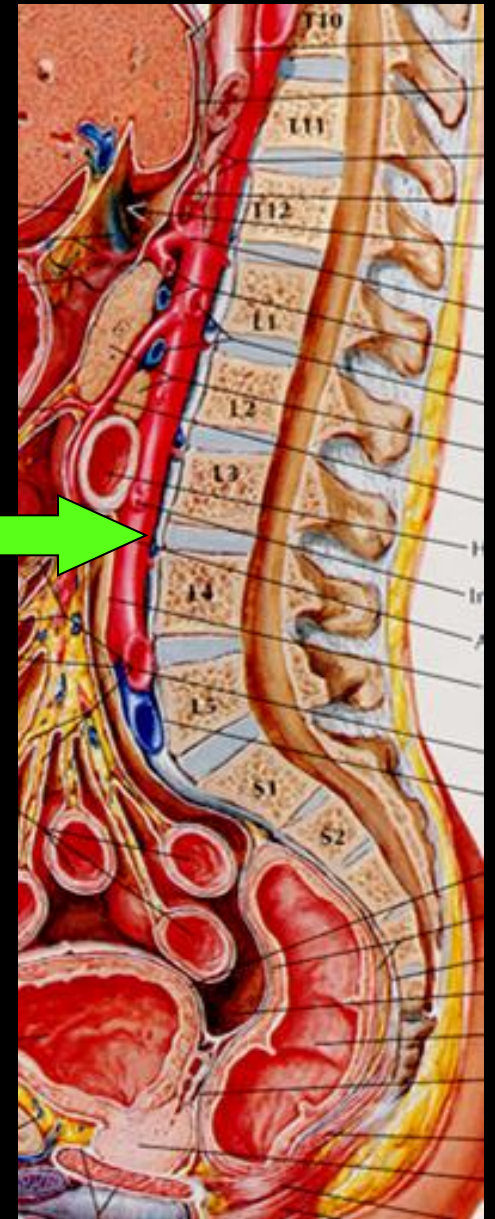
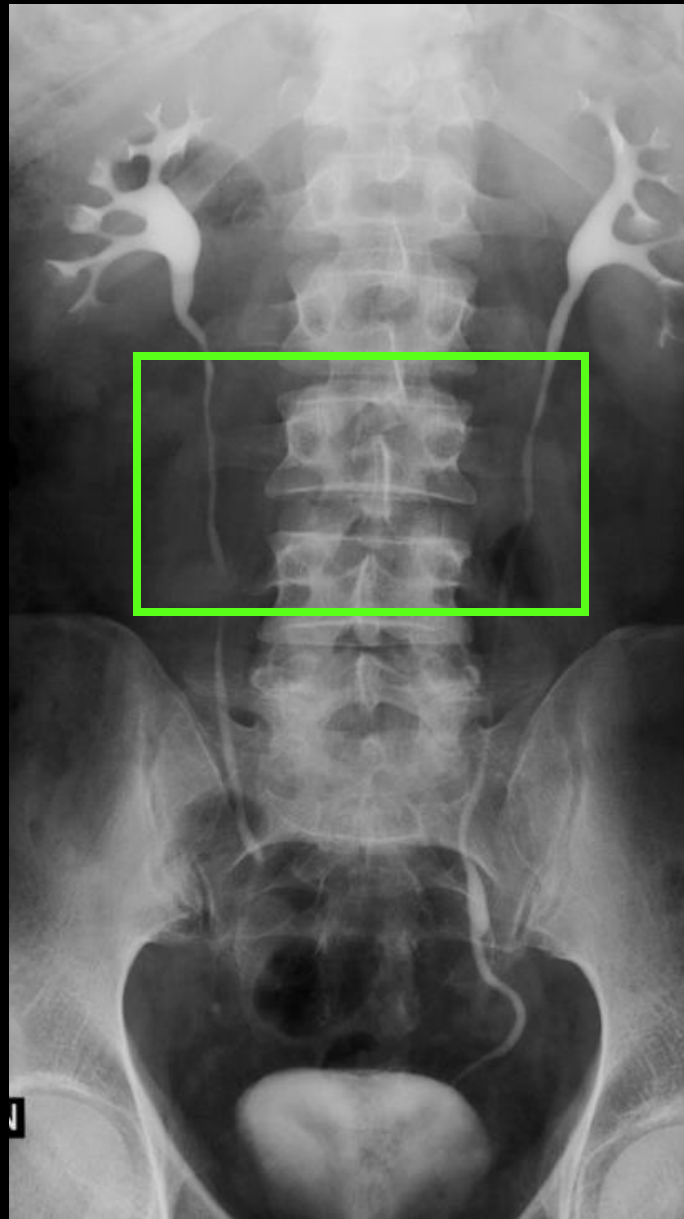


distorsion et exploration de
la ceinture scapulaire

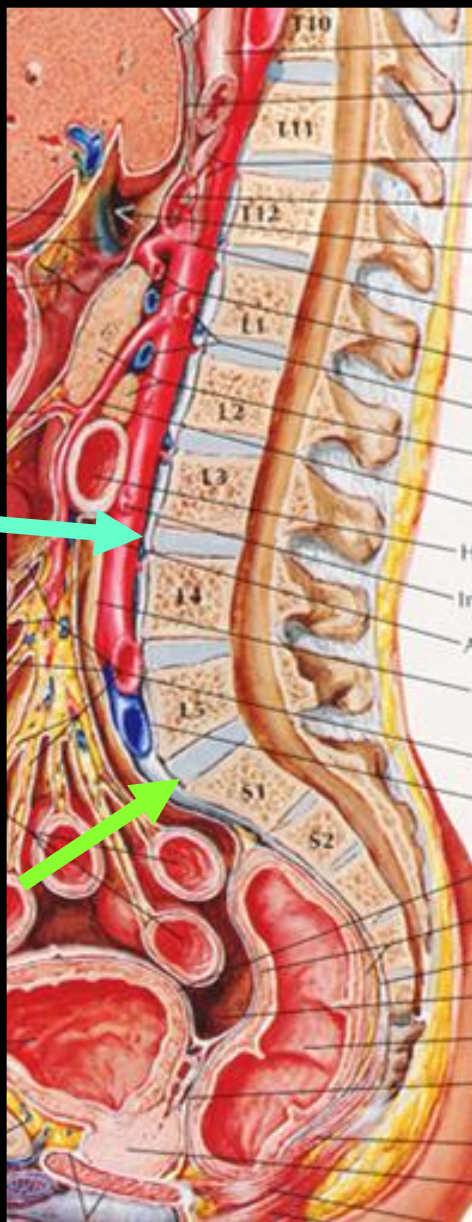
éléments géométriques (suite)

- loi des incidences tangentielles
(loi des tangences de Tillier)



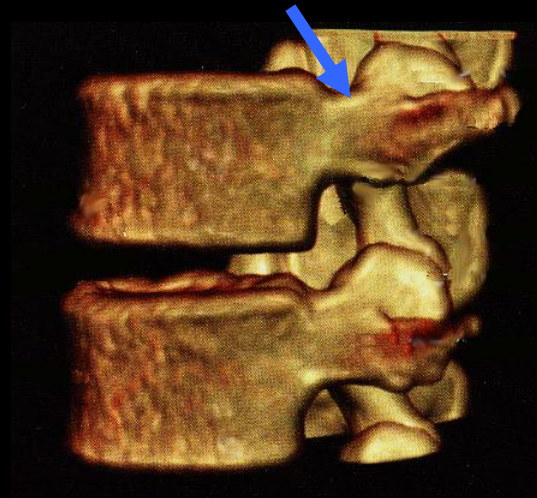
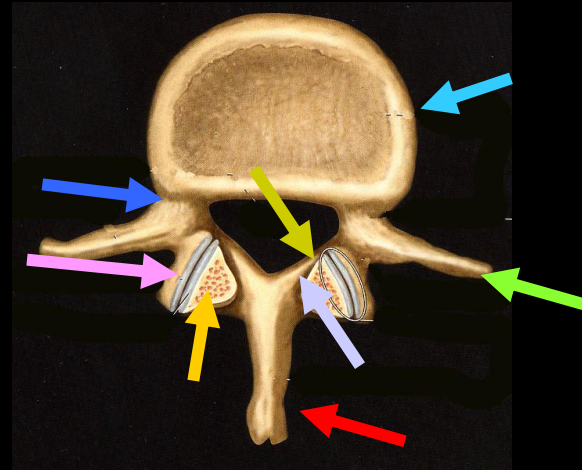
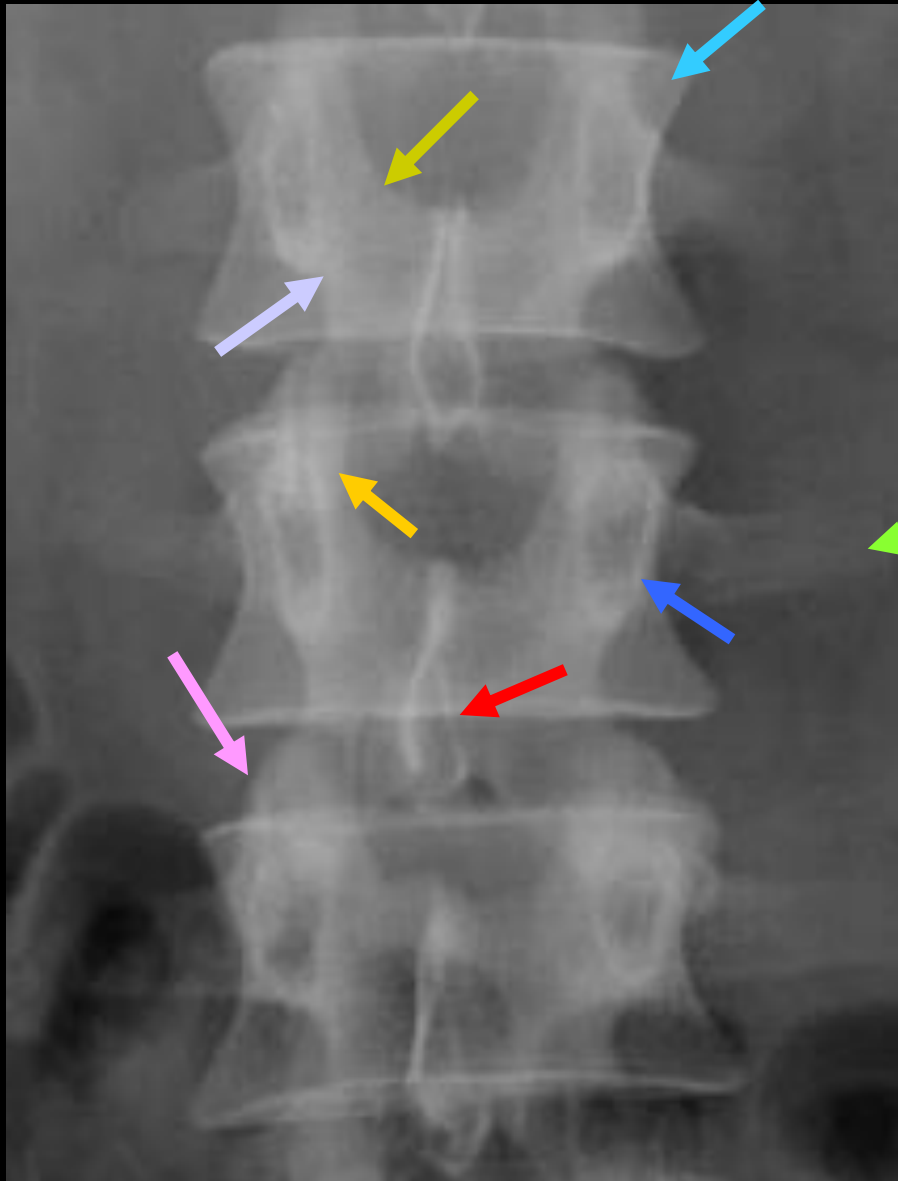


nécessité d'une incidence oblique pour explorer L5 - S1 et la corps de L5 et/ou le sacrum

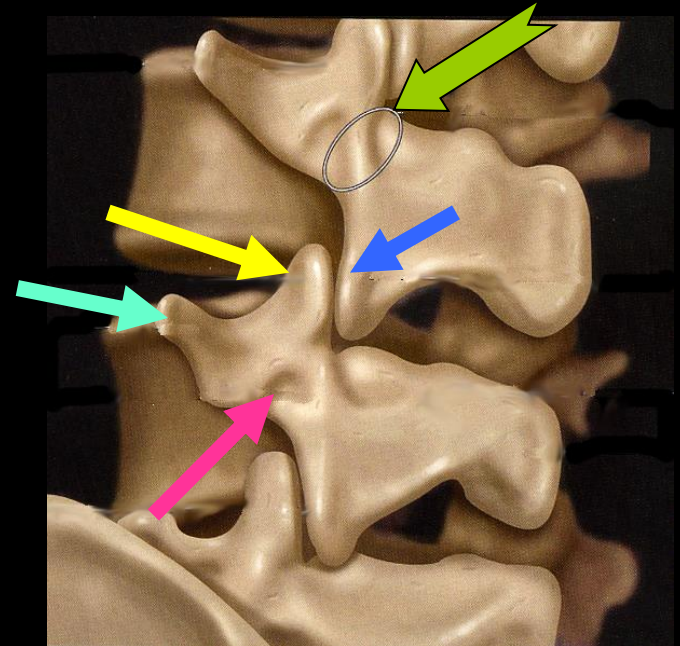
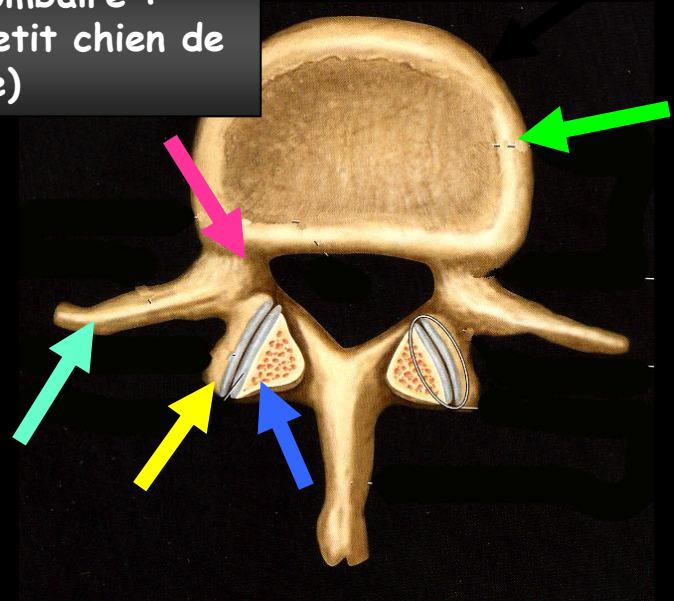
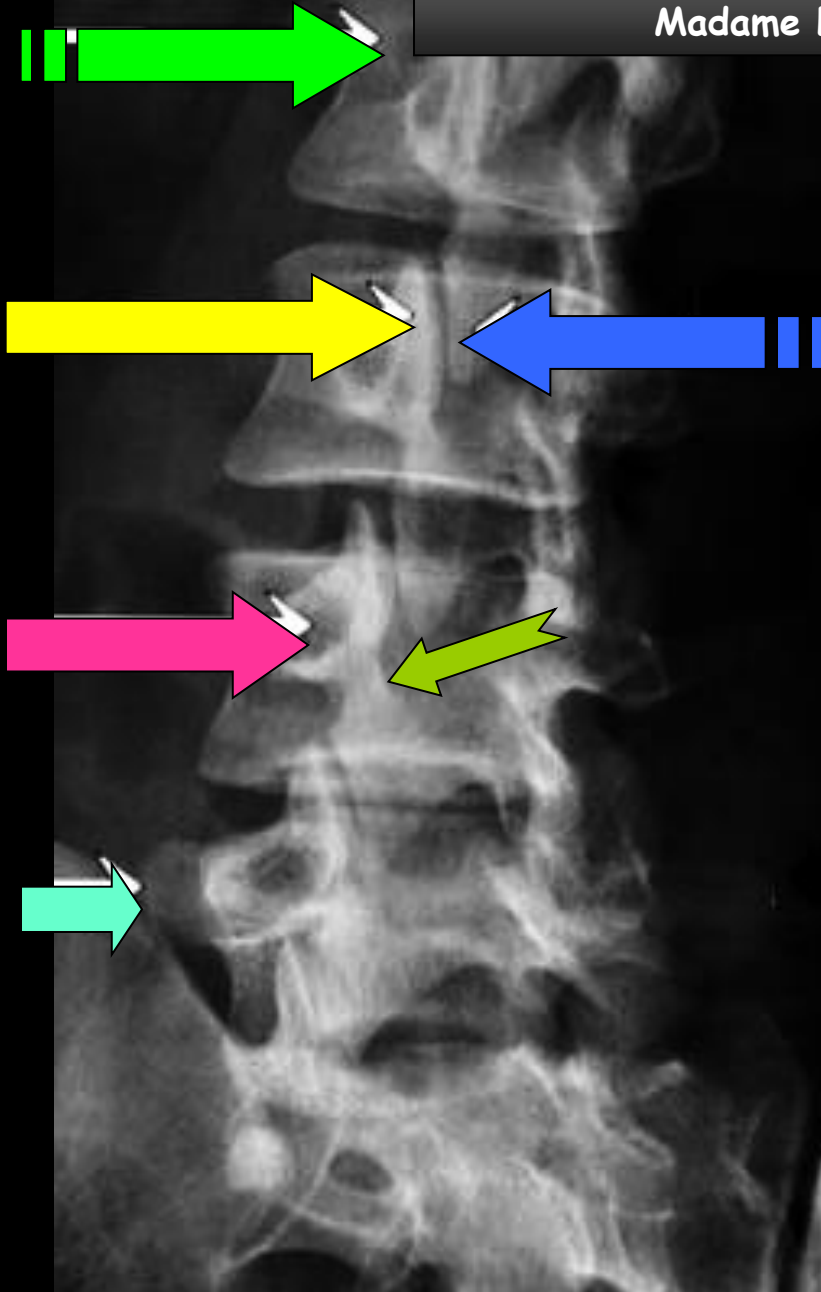


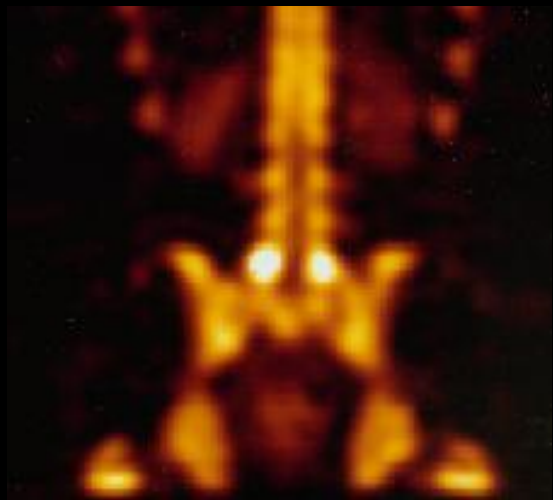
nécessité d'une incidence oblique pour
explorer L5 - S1 et L5 de face

identifier les principaux éléments
anatomiques visibles sur une incidence
de face du rachis lombaire

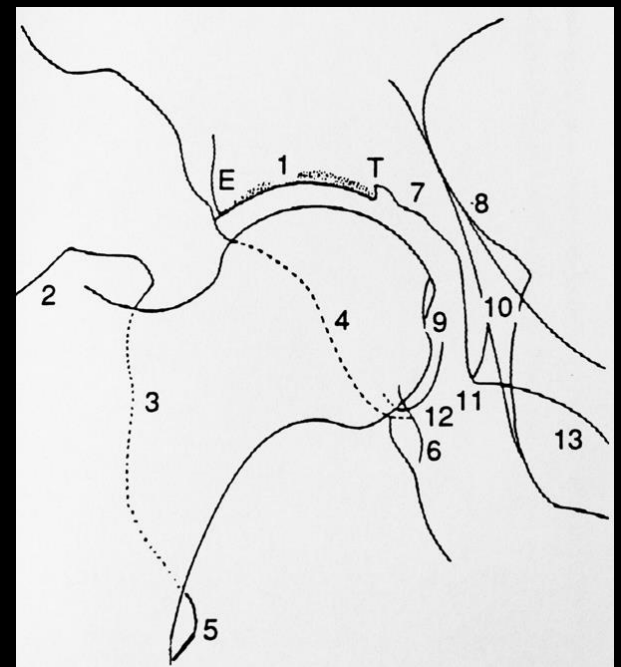
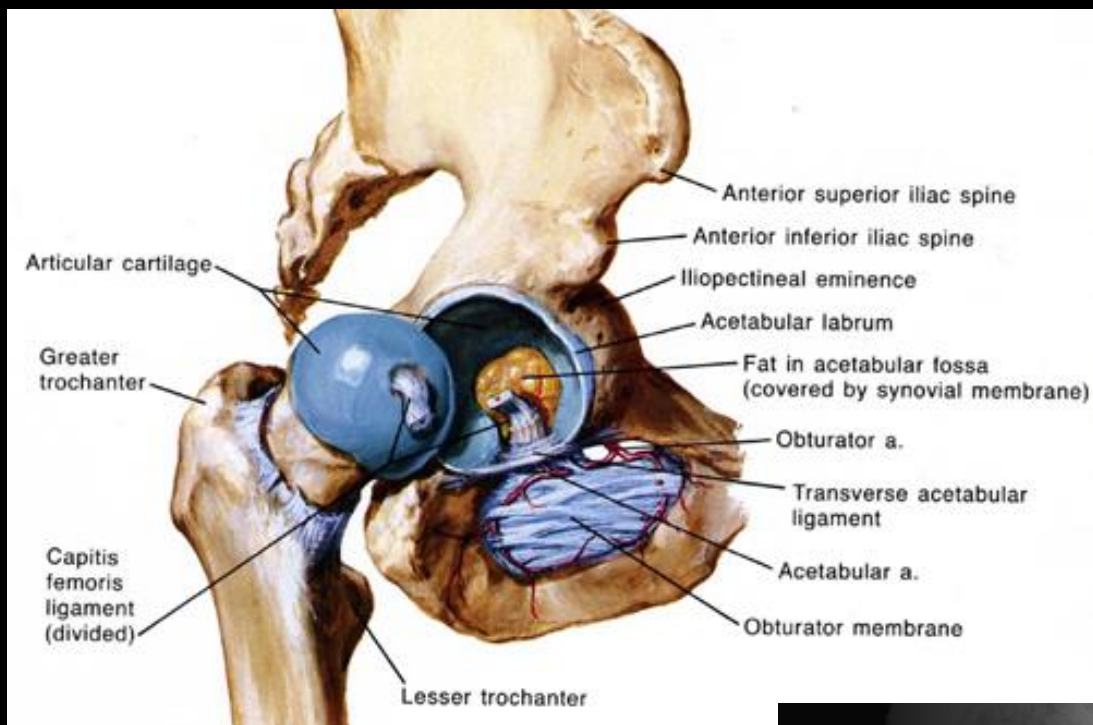


incidence de $\frac{3}{4}$ du rachis lombaire :
visualisation des isthmes (le petit chien de
Madame LaChapelle)





lyse isthmique de L4 sans spondylolisthésis

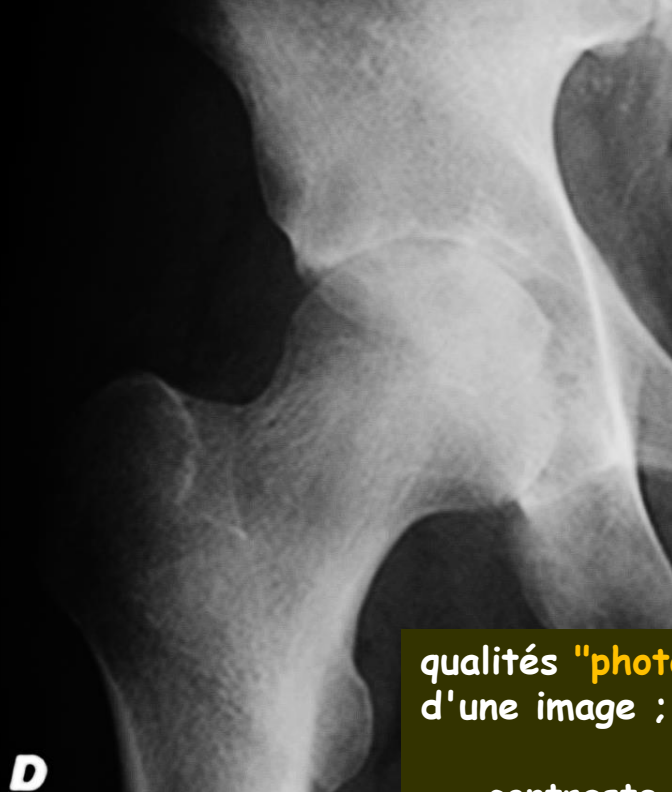


quel est le côté pathologique

décrire les éléments sémiologiques

quels sont les diagnostics à évoquer





qualités "photographiques"
d'une image ;

contraste

densité (noircissement)

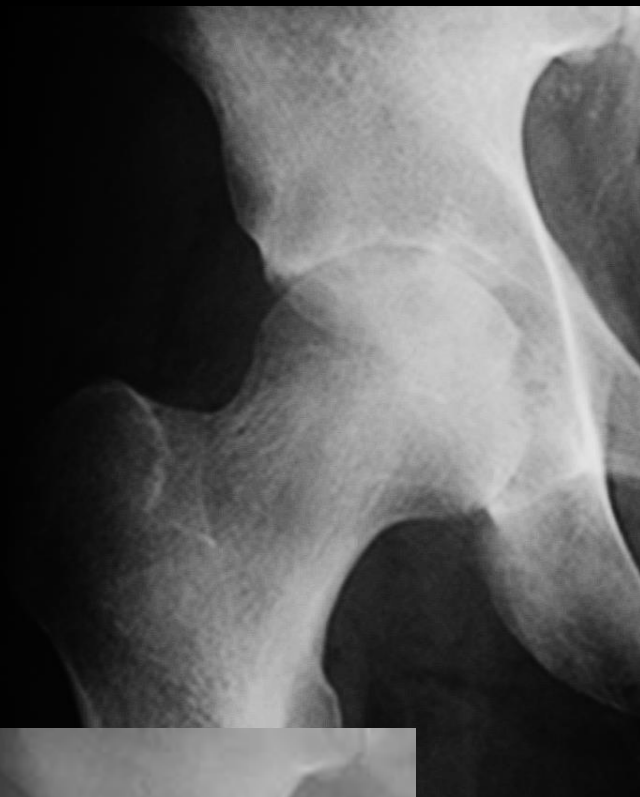
qualités "géométriques"

agrandissement

distorsion

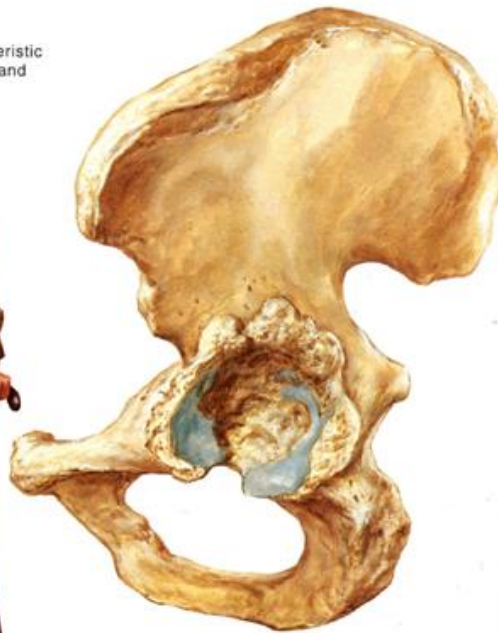
netteté ++++

(limitation des causes de flou)





Characteristic habitus and gait

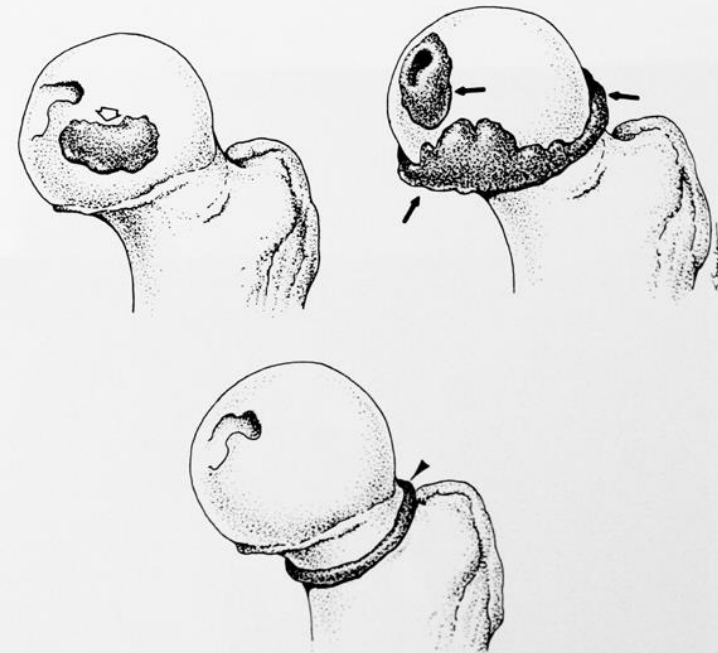


Advanced degenerative changes in acetabulum



Erosion of cartilage and deformity of femoral head

DSP.7 ET
ULTES

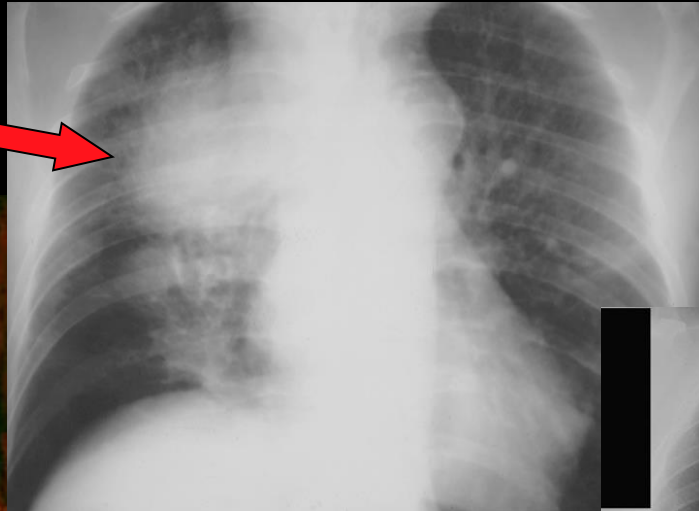


❑ radiographie "conventionnelle" facteurs de qualité (suite)

2. éléments photographiques

- contraste **kV** - rayonnement diffusé
- densité **mAs**

opacité



hyperclarté



opacités et hyperclartés parenchymateuses
pulmonaires



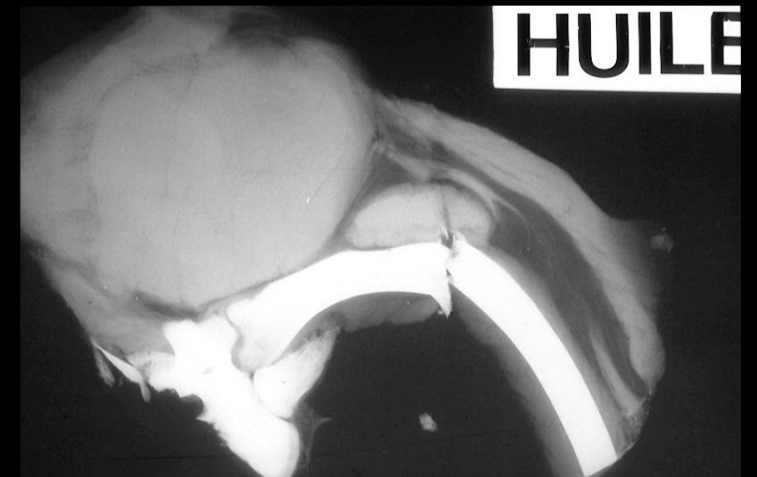
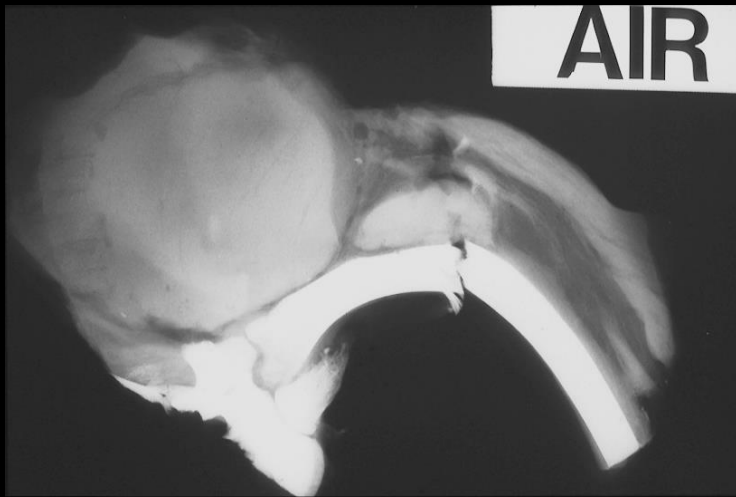
radiographie thoracique
moyenne tension 75 kV



radiographie thoracique
haute tension 110 kV

le contraste dépend

- du kilovoltage +++
- du contraste propre du segment corporel examiné
- du contraste propre du détecteur



éléments du "contraste propre" et de l'environnement

❏ caractères généraux

➤ évolution : analogique ➡ " numérisation"

réduction des coûts (suppression des films)

réduction de l'irradiation (uniquement par réduction des rejets de films)

amélioration qualitative de l'exploitation des résultats grâce à la
visualisation "dynamique" sur écran +++

transfert (communication) , stockage (temporaire) archivage (définitif) ,
comparaison (mensurations précises) ..etc

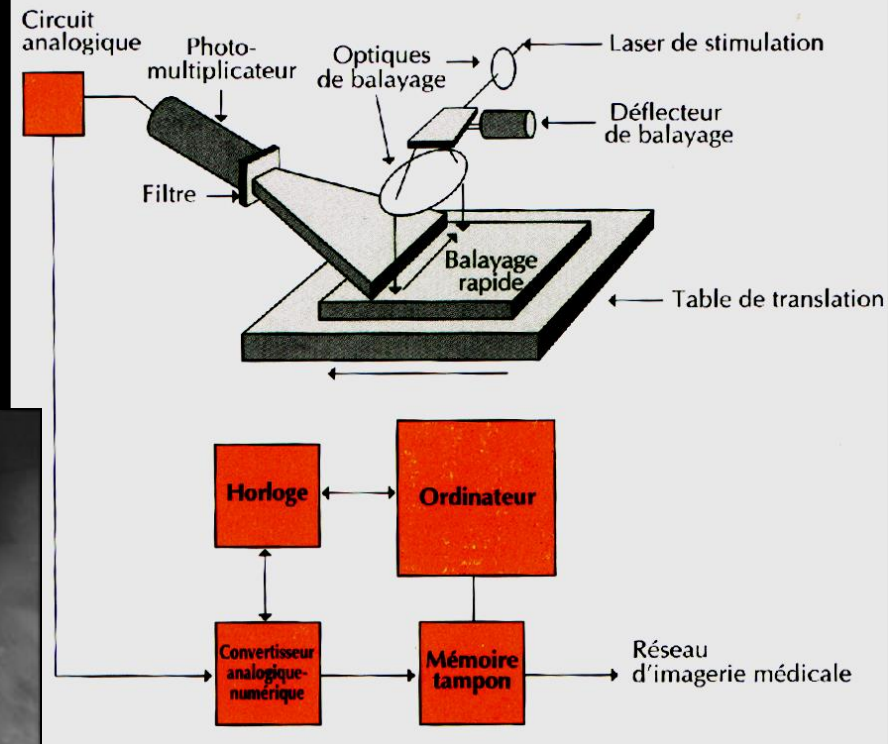
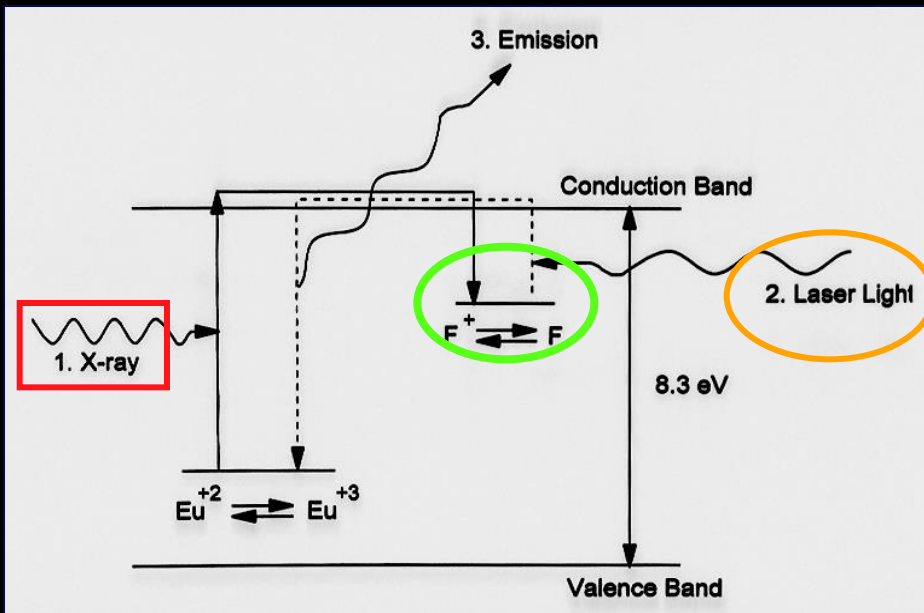


jusqu'en 2003

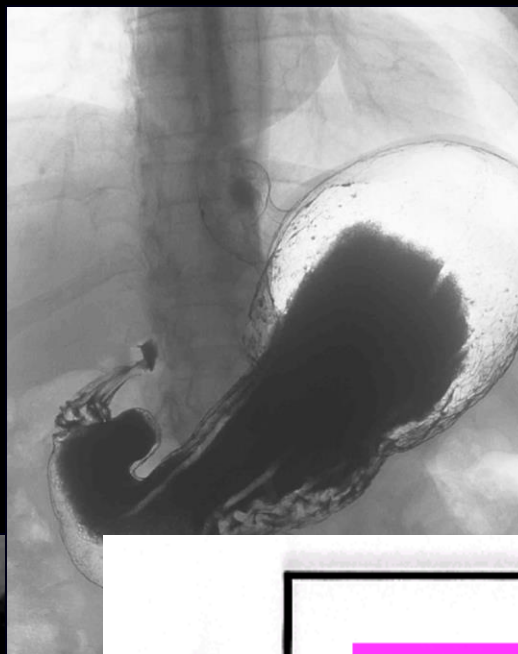
le (la!!) radiologue du 21ème siècle

ERLM= écrans radioluminescents à mémoire

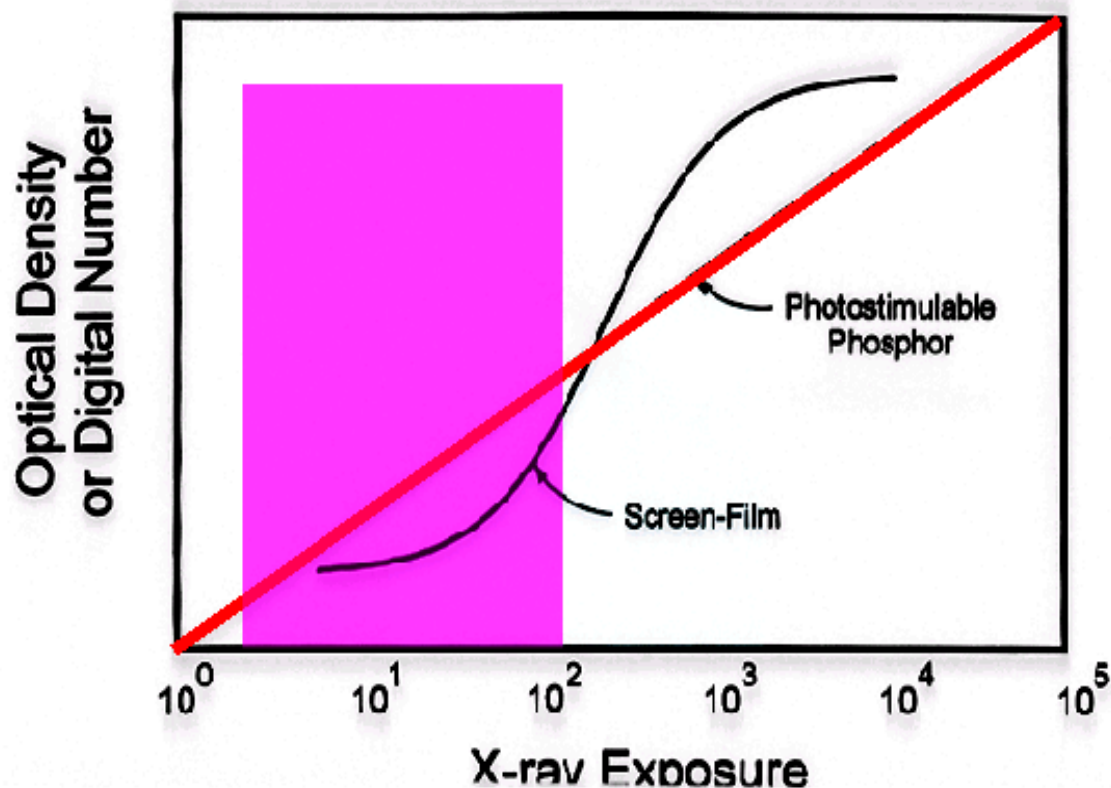
plaques photostimulables

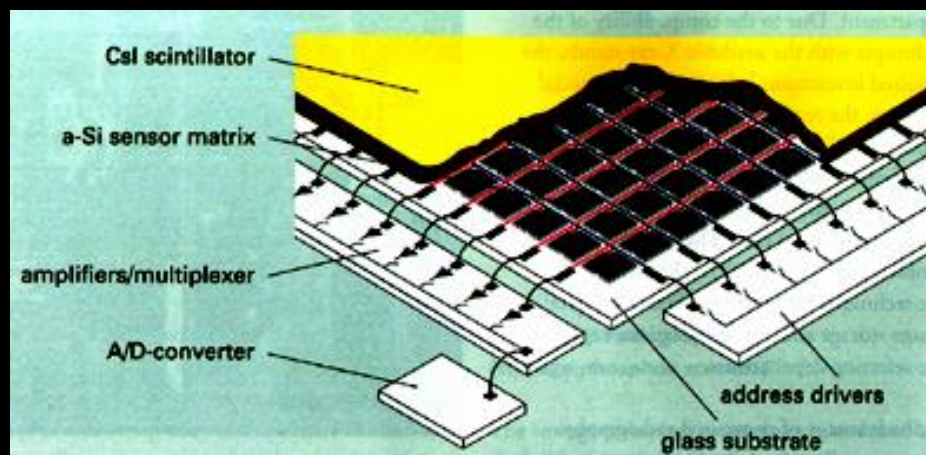
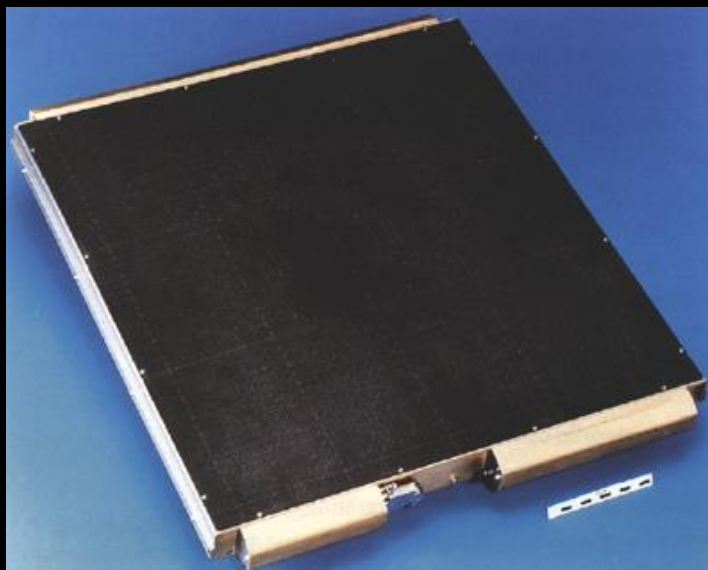


CR = computed radiography



la **dynamique des ERLM**
est **linéaire** ; leur latitude
d'exposition est beaucoup plus
étendue





capteurs plans

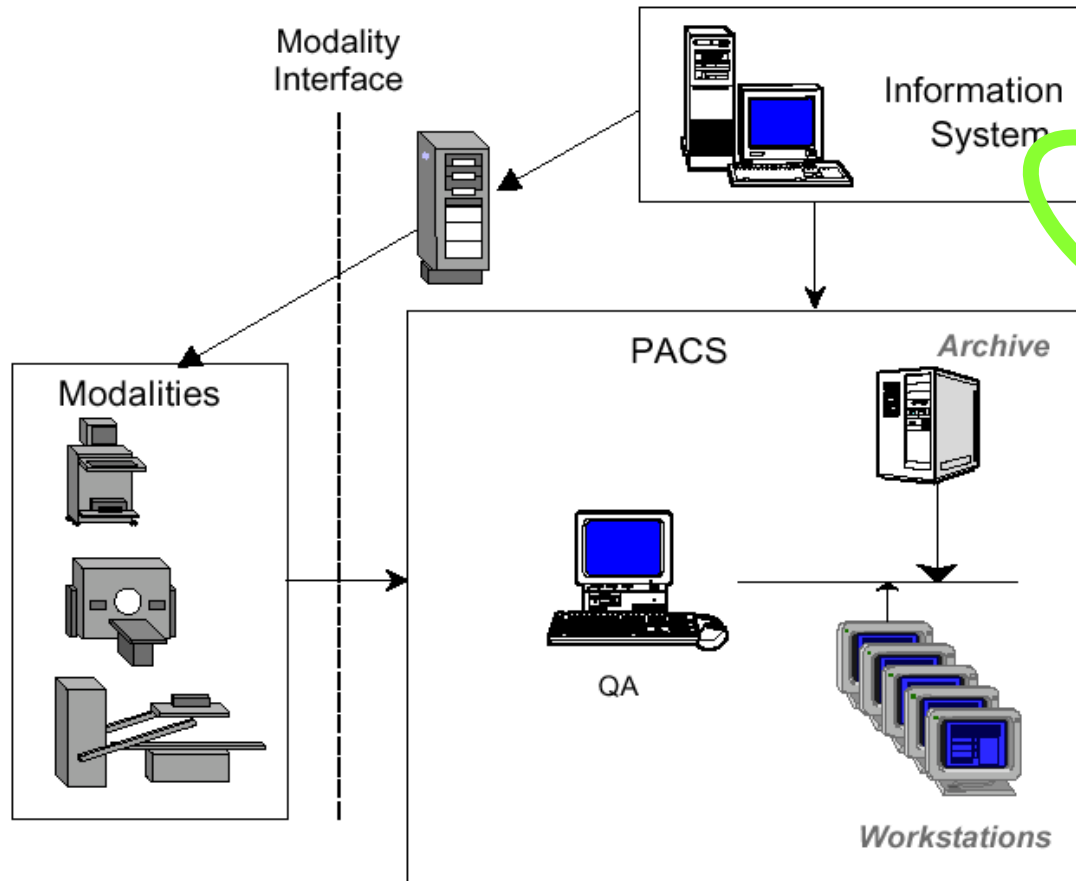


DR = digital
radiography

Picture Archiving and Communicating System

PACS

rendu possible grâce au standard **DICOM 3**
Digital **I**maging and **C**ommunication in **M**edicine

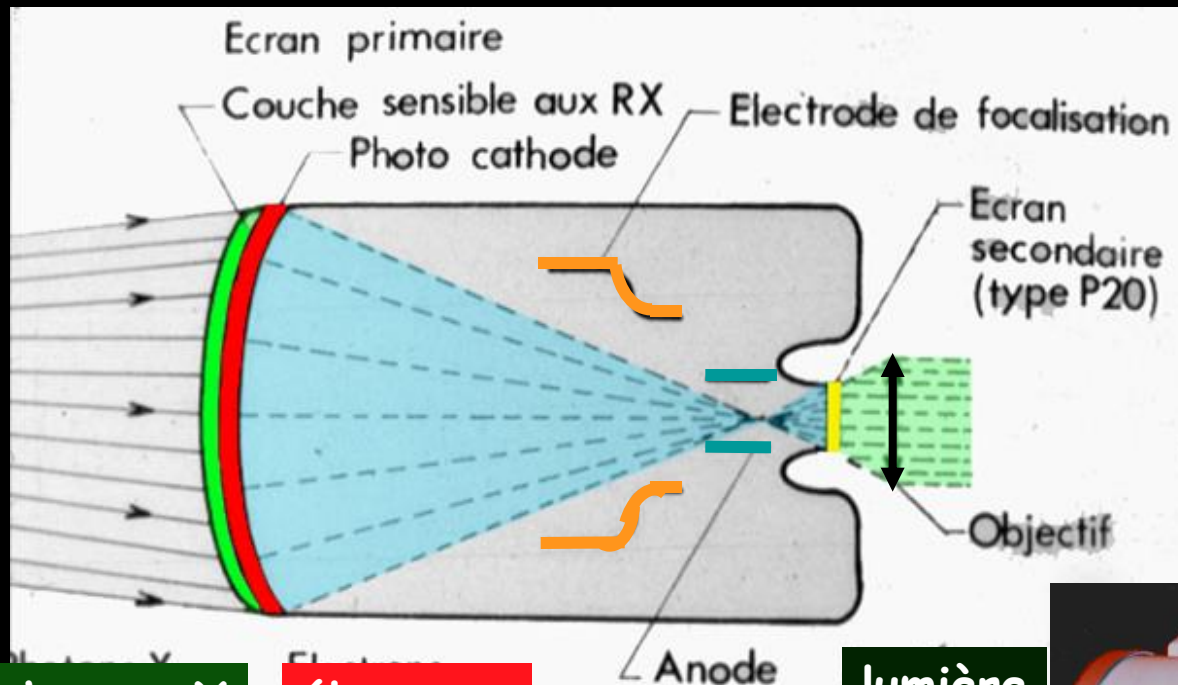


Système
d'information
radiologique **SIR**

Système
d'information
hospitalier **SIH**

☐ fluoroscopie et fluorographie

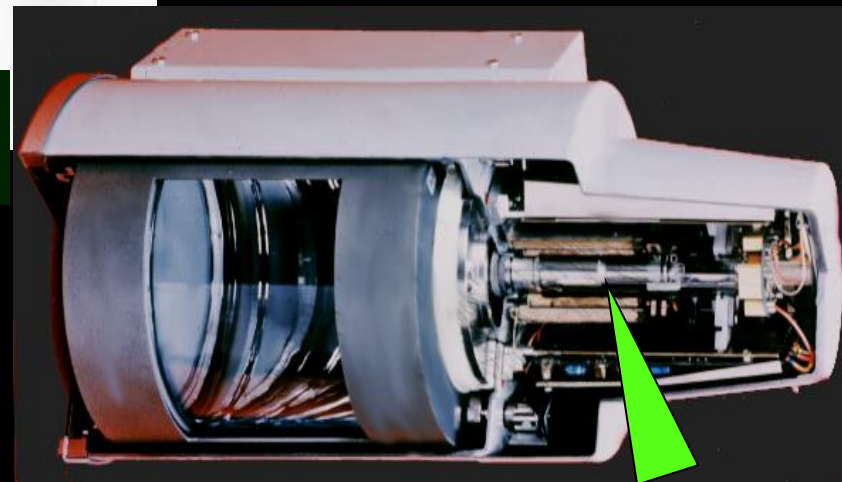
➤ **principe** : amplificateur de luminance



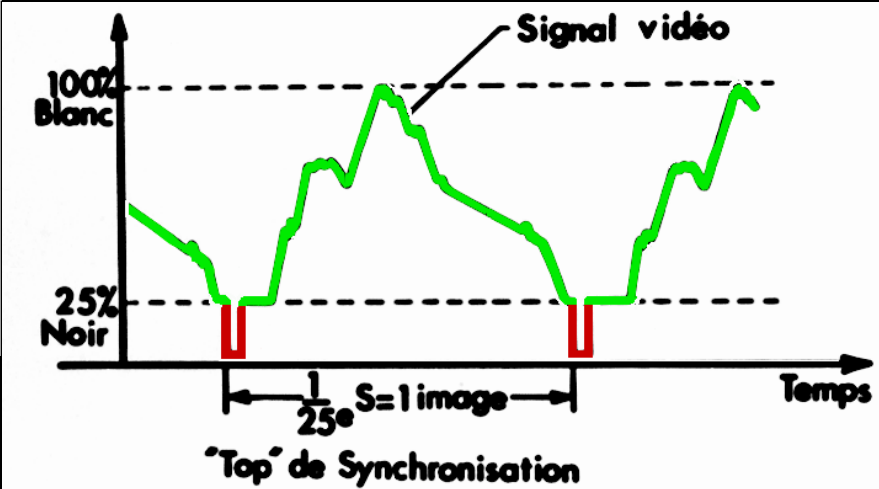
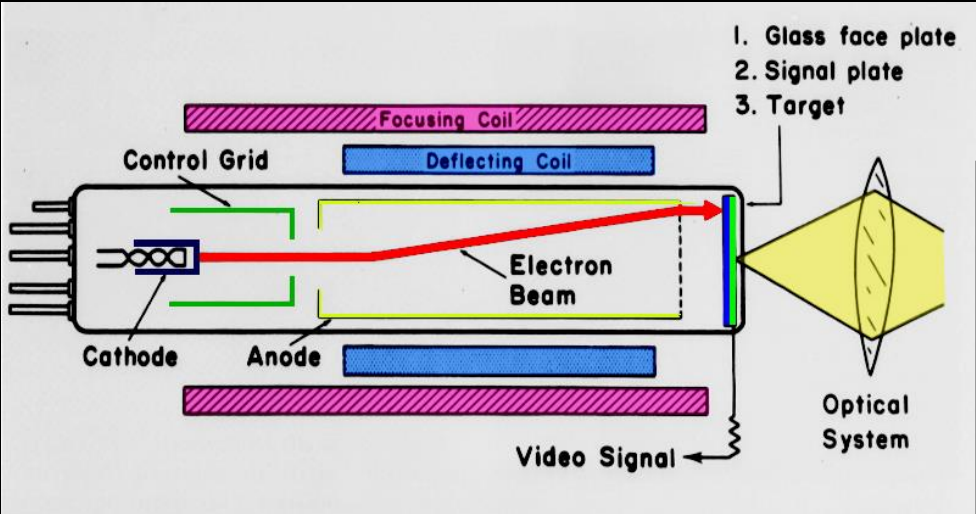
photons X

électrons

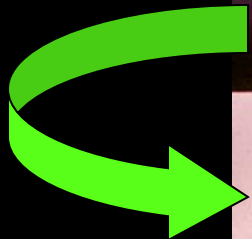
lumière
visible



tube analyseur ou capteur CCD → courant vidéo

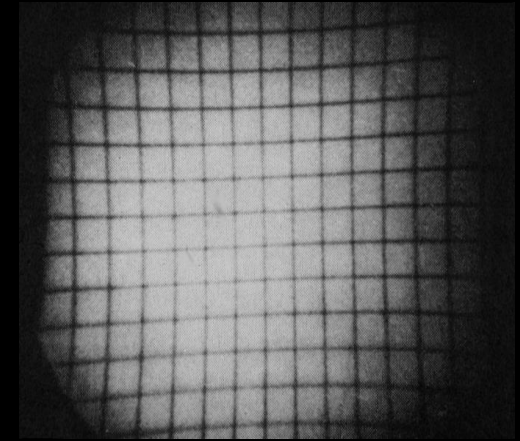
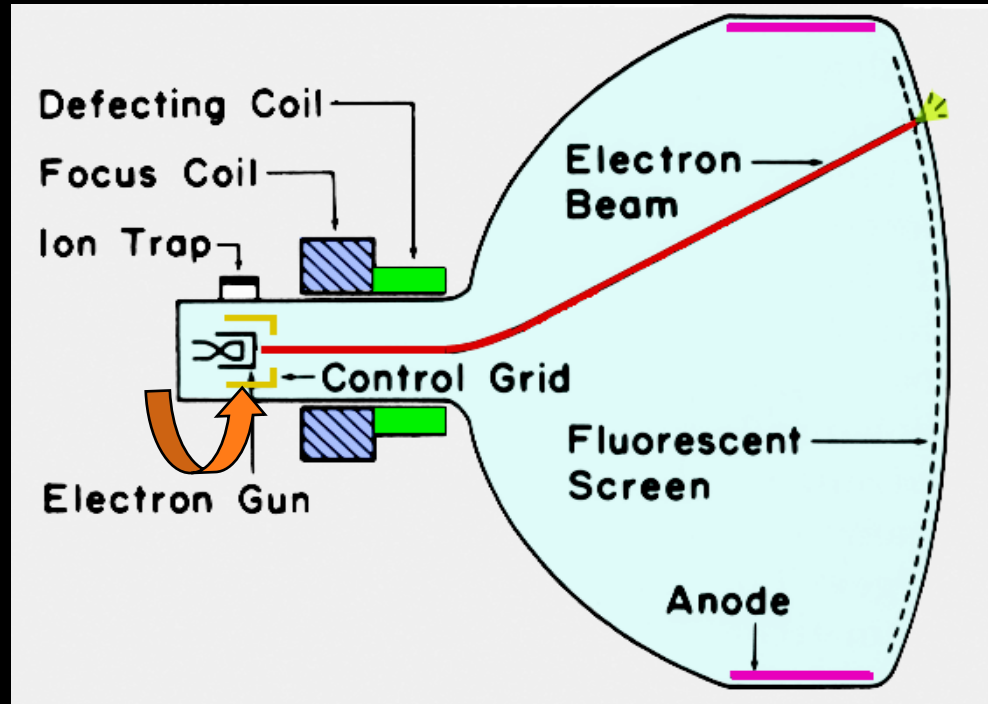


capteurs CCD
transfert de charges

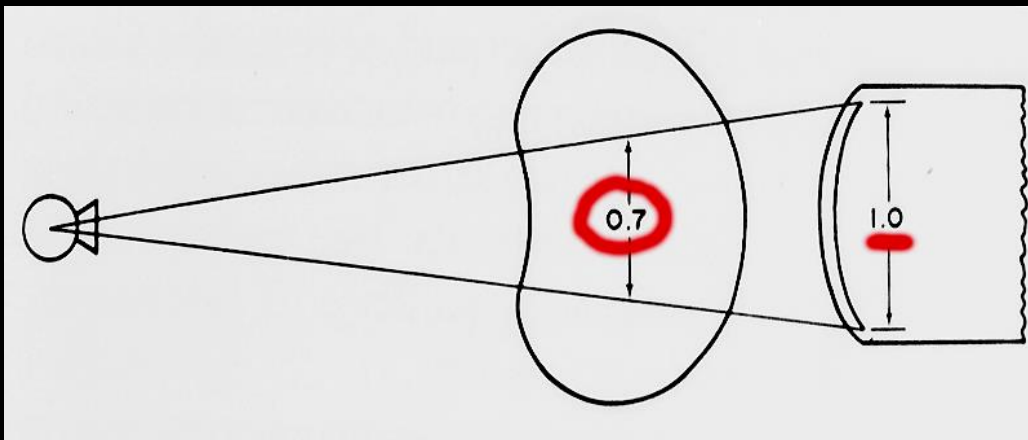


tube
analyseur

fluoroscopie = radioscopie télévisée 12 à 25 images / sec



vignettage=
distorsion de luminance



taille réelle du champ exploré
/ taille nominale du champ
d'entrée de l'AL

□ fluoroscopie et fluorographie numérisées

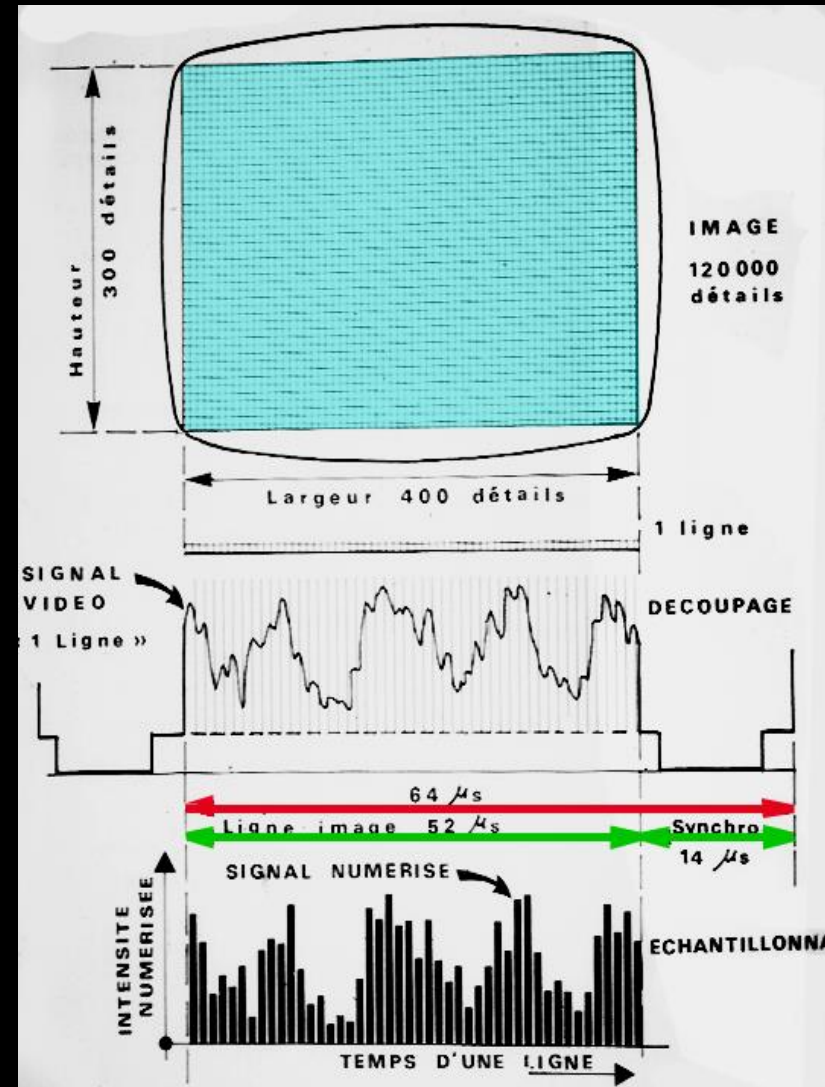
numérisation (convertisseur A/D)

fluorographie numérisée (images statiques en série : sériographie) **0,5 à 8 i/sec**

objectif essentiel : soustraction électronique (post-traitement)

fluoroscopie numérisée **12 à 25 i/sec**

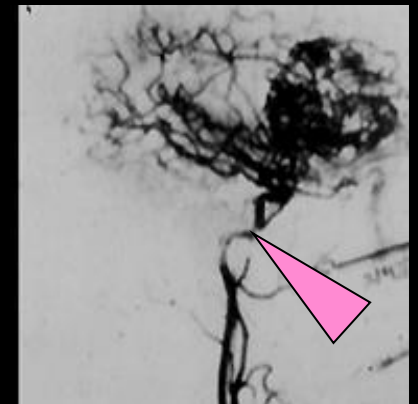
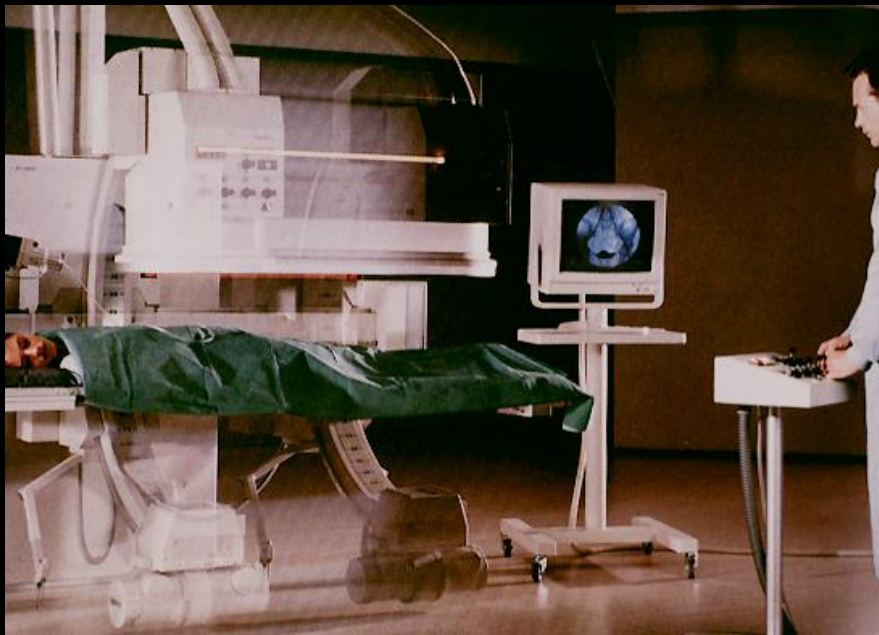
objectif essentiel : surveillance scopique avec **réduction des doses**



- ❑ angiographie numérisée DSA=digital subtraction angiography
 - soustraction électronique

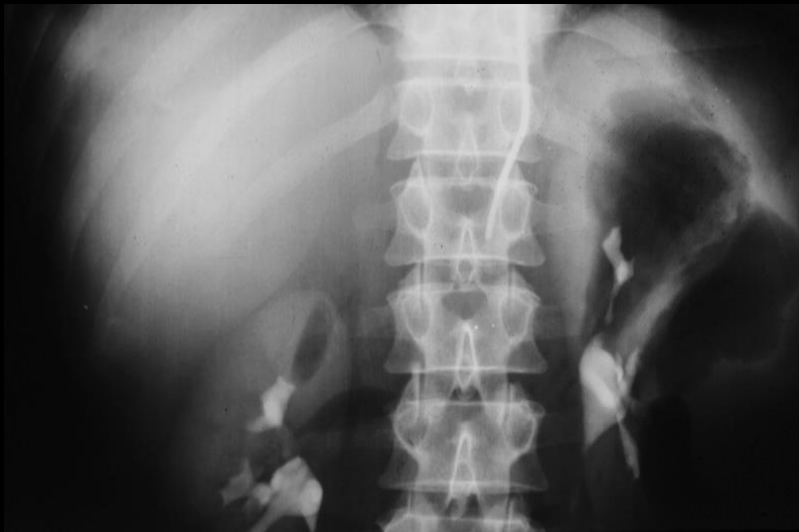
temps 0 = scout view

masque = 1 / temps 0



angiographie "standard"
= non soustraite

angiographie
"soustraite"



temps 0 = scout view



masque = 1 / temps 0



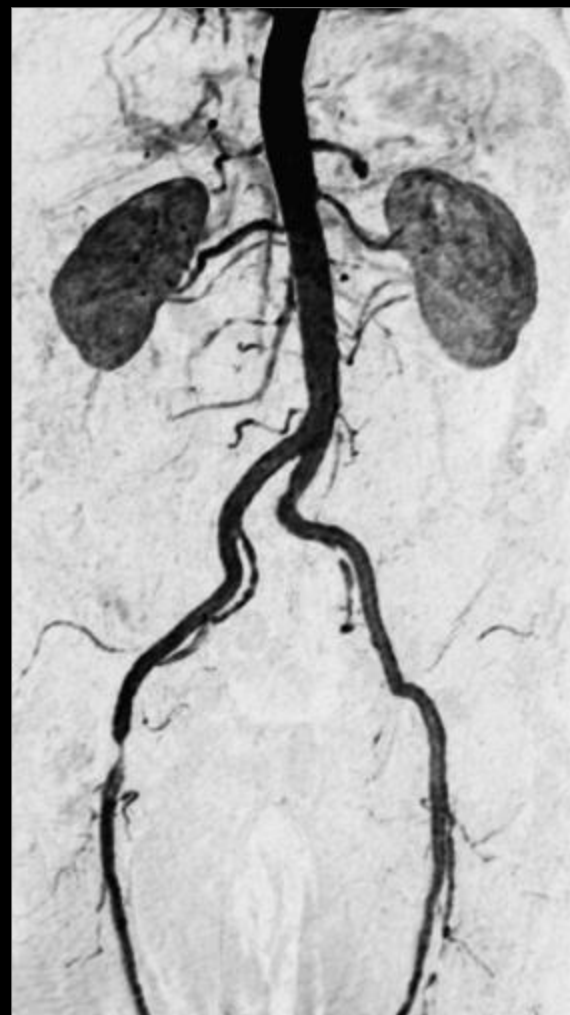
cliché injecté



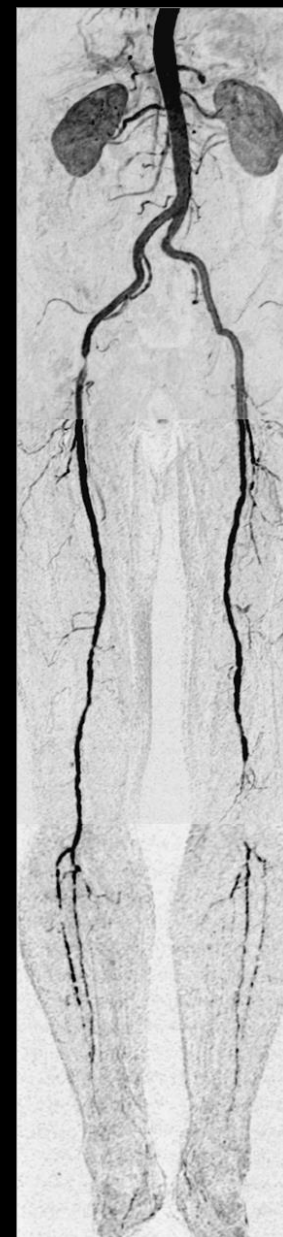
cliché " soustrait "



angiographie numérisée
(DSA)



angioMR





angio CT : avantage d'une acquisition
volumique = projections multidirectionnelles
en mode ciné



angio CT **MIP**



angio CT **MIP** après élimination
"électronique" des calcifications

fin