



International Union Against Tuberculosis and Lung Disease

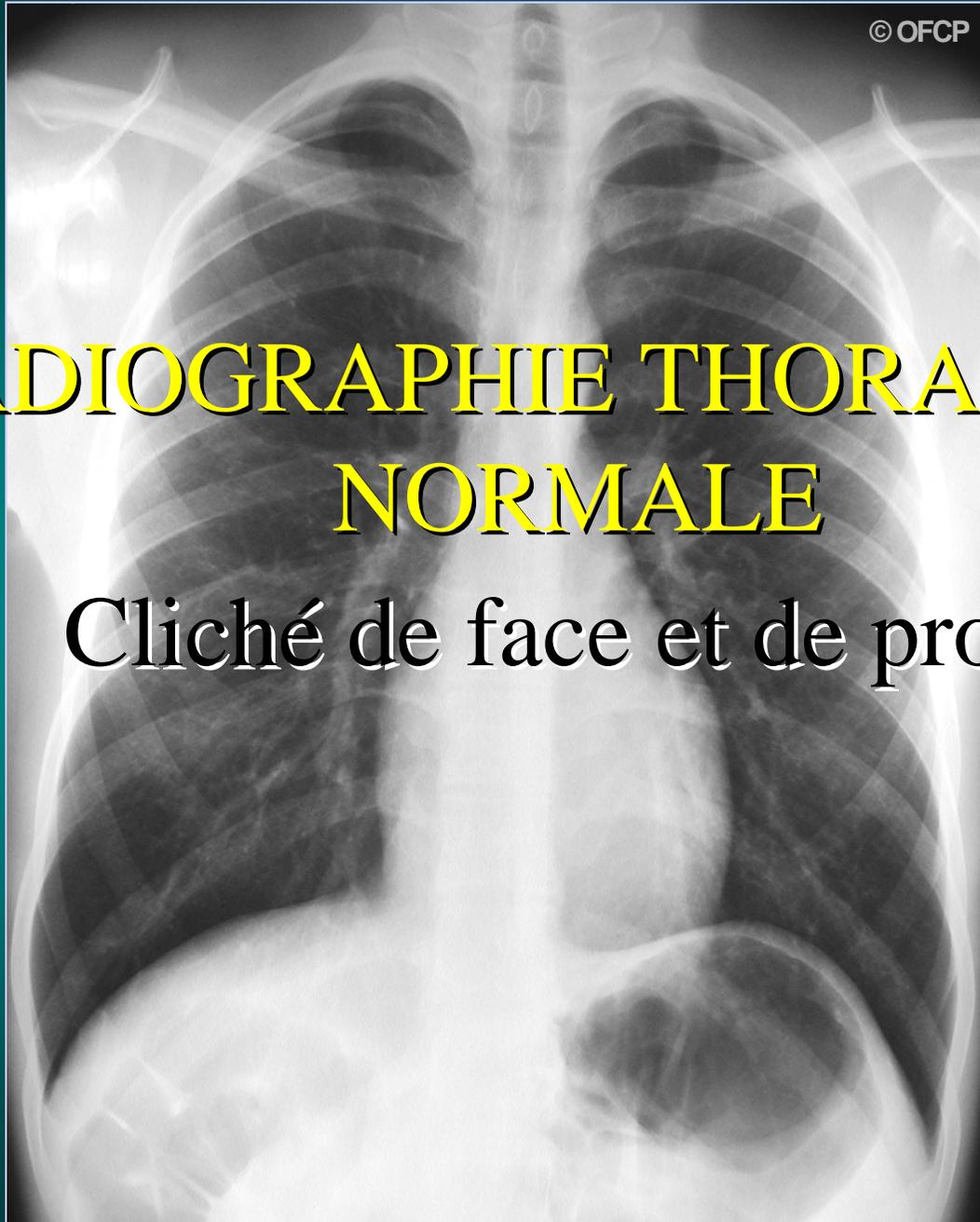
INTERPRÉTATION DU CLICHÉ THORACIQUE

à l'usage des médecins exerçant en zone de forte endémie tuberculeuse et VIH

Pr Pierre L'Her Dr Etienne Leroy-Terquem



Cours organisé par l'UICITMR / IUATLD, le PNLT des pays d'intervention et SPI / ISP



RADIOGRAPHIE THORACIQUE NORMALE

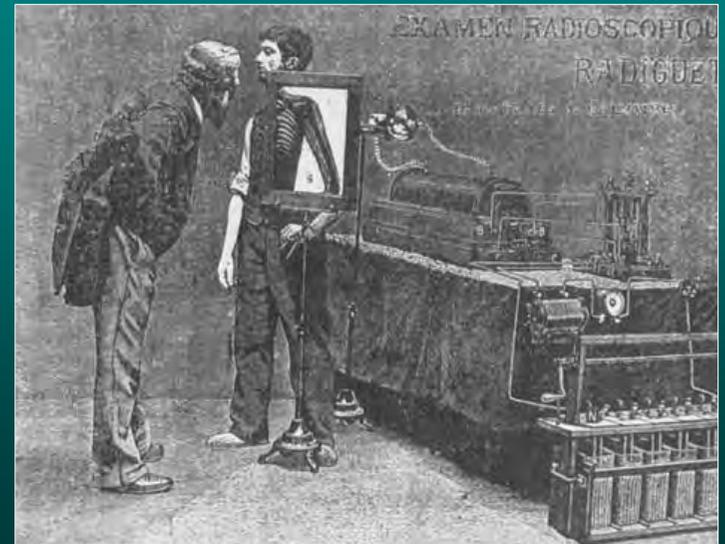
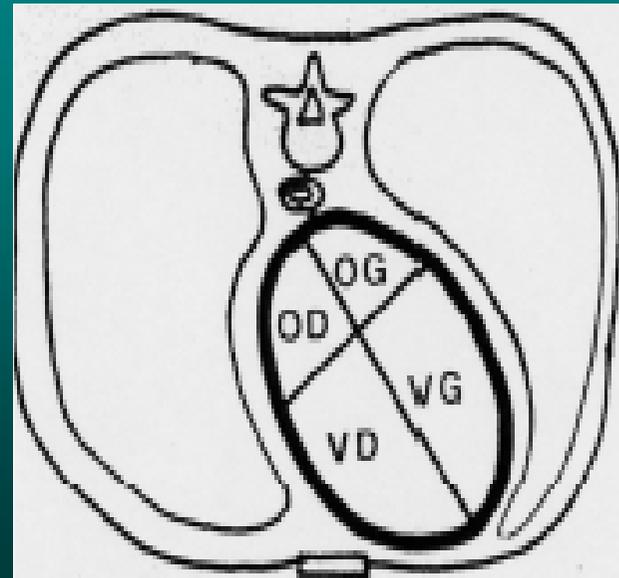
Cliché de face et de profil

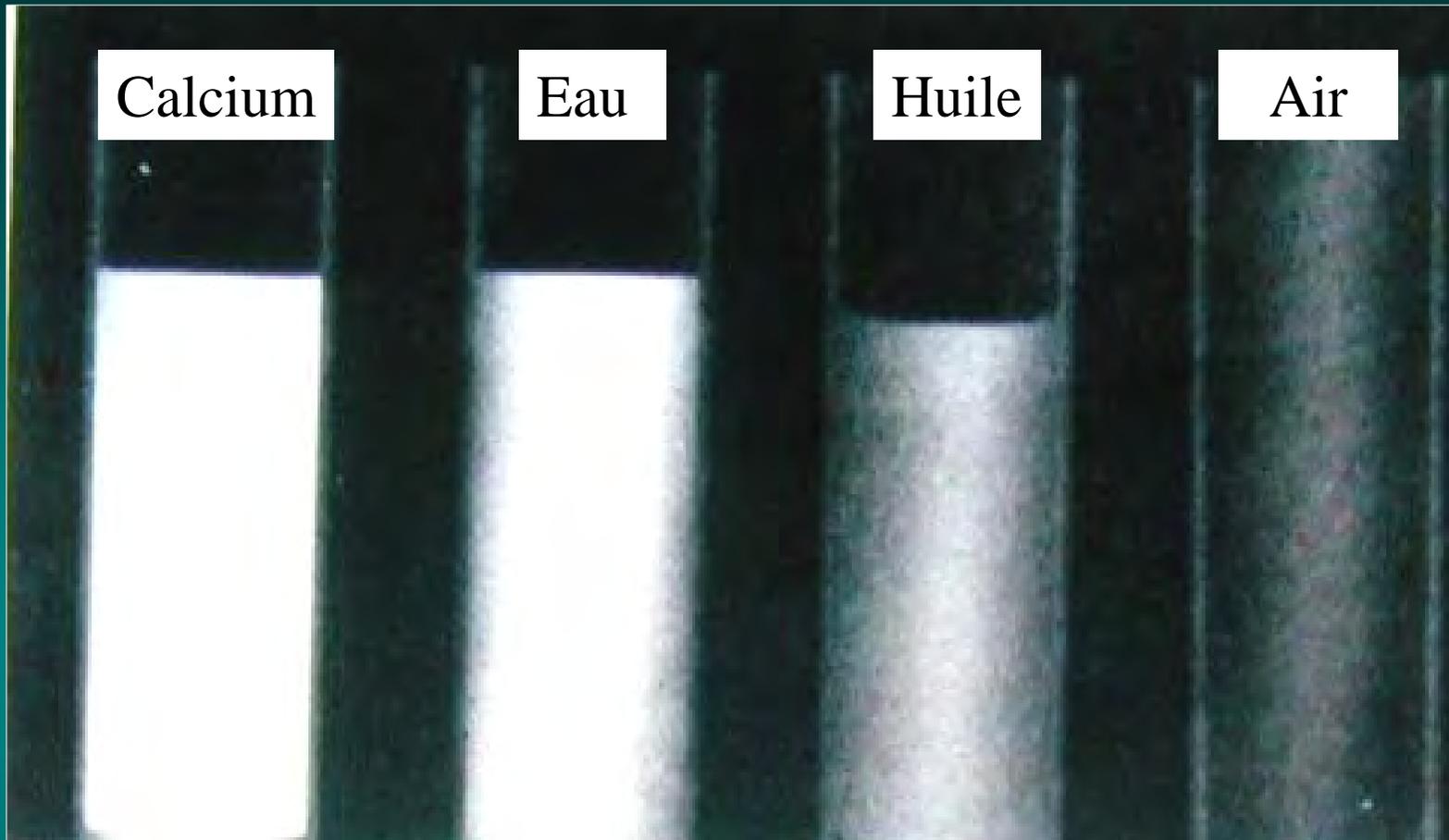
LE CLICHE THORACIQUE

- Le cliché thoracique est indispensable à tout bilan pneumologique
- Complète l'examen clinique
- Apporte des données essentielles au diagnostic
- Réalisation technique simple, application de l'utilisation des rayons X

Cliché Thoracique

- Le cliché thoracique **reproduit un volume**, le volume thoracique, **sur un plan**
- Il faut reconnaître sur cette reproduction plane, toutes les structures anatomiques du volume thoracique.
- Et il faut y découvrir ce qui y est anormal





Radiographie de 4 tubes identiques contenant calcium, eau, huile, air

Celui contenant le **Ca** arrête les rayons X → son image est **blanche**

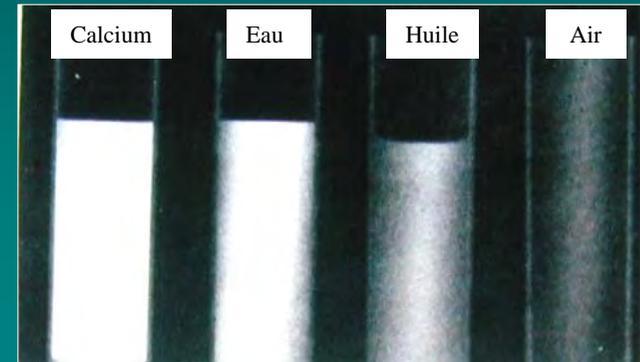
L'**air** est transparent au rayons X → son image radiologique est **noire**

La **graisse** et l'**eau** ont une absorption intermédiaire = **gris**

Cliché Thoracique

Le thorax est formé :

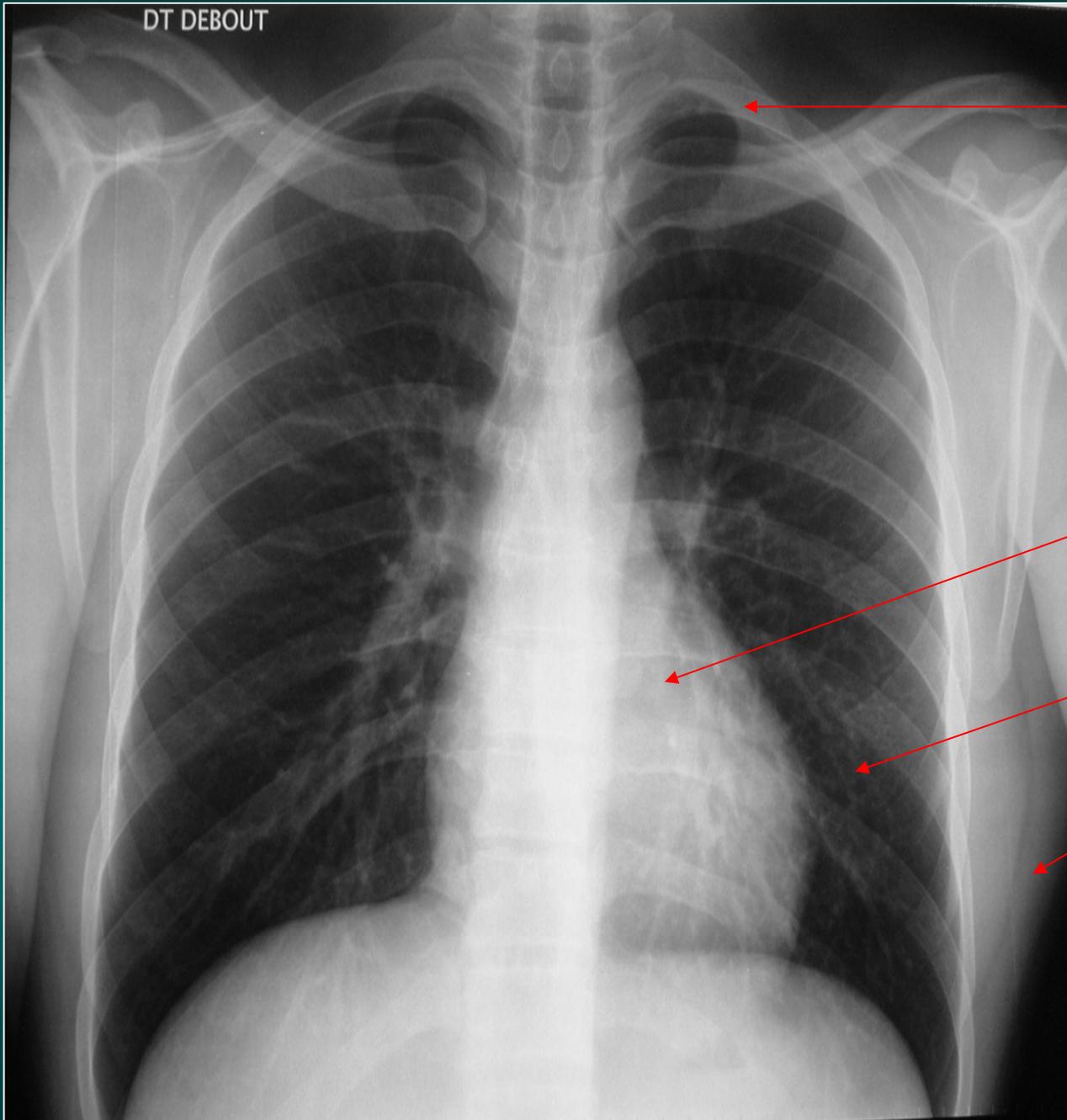
- d'os (côtes, vertèbres, sternum) = calcium
absorbent beaucoup Rayons X apparaissent "opaques"
- d'air (les poumons) n'absorbe pas du tout Rayons X
les **poumons** apparaissent "clairs"
- de sang et de tissu (cœur, médiastin, vaisseaux,...)
absorbent moyennement Rayons X apparaissent moins "opaques"
- de graisse : absorbent faiblement Rayons X apparaissent peu "opaques"



Absorption \neq \rightarrow visualisation \neq structures intrathoraciques :

air \rightarrow noir = clarté, os = blanc, graisse = gris foncé

densité de l'eau \rightarrow \pm blanc / gris clair = opacité



calcium

eau

air

huile

LE CLICHE THORACIQUE

- Le cliché thoracique est indispensable à tout bilan pneumologique
- Complète l'ex. clinique et apporte des données essentielles au diagnostic
- Réalisation technique simple, application de l'utilisation des rayons X
- 3 constantes règlent sa qualité :
 - la quantité des électrons qui vont traverser le thorax (milliampère)
 - la vitesse de ces électrons (kilovoltage)
 - la durée d'exposition (temps de pose)
- Avoir un cliché de bonne qualité nécessite
 - la **haute tension** (120-140 kv)
 - un **temps de pause** le plus **court** possible
 - **l'inspiration profonde**
 - **Une longue distance tube -film**

Comment obtenir un cliché thoracique de bonne qualité (1)

- Le réglage du voltage du tube de rayons X contrôle le contraste : la différence de niveau de densité des différents organes et tissus dans le thorax
- Le courant du tube de rayons X (Ma) et le temps d'exposition contrôlent l'intensité du faisceau de rayons X (Mas)

Comment obtenir un cliché thoracique de bonne qualité (2)

Le voltage

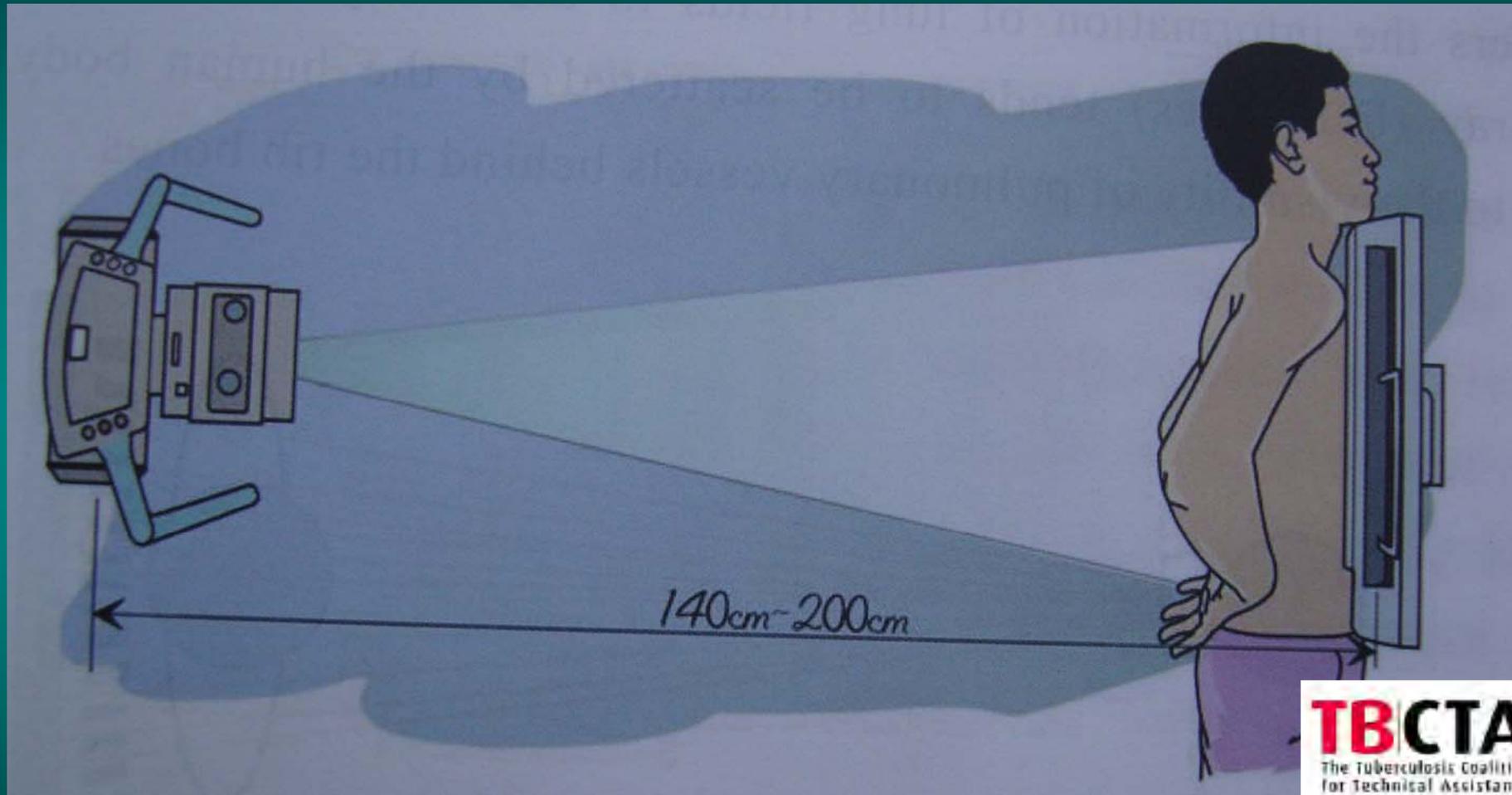
Haute tension, entre 120 /140 kV :

- contraste optimal poumons
- bonne visualisation du médiastin et des vaisseaux

Temps d'exposition

0.005 secondes : diminue les artéfacts de mouvement (battements du cœur, mouvements respiratoires)

Comment obtenir une radiographie thoracique de bonne qualité (4)



TBCTA
The Tuberculosis Coalition
for Technical Assistance

Une longue distance entre le tube et le film améliore la clarté de l'image et diminue le flou géométrique

HANDBOOK

for District Hospitals in Resource Constrained Settings
on Quality Assurance of Chest Radiography:
for better TB control and health system strengthening

Comment obtenir un cliché thoracique de bonne qualité Autres critères (4)

- La grille = fine plaque avec étroites bandes de plomb appliquée contre le film dans la cassette : augmente la clarté de l'image et réduit le rayonnement diffusé par le patient
- Bonne qualité du courrant électrique
- Maintenance efficace et fréquente de l'équipement Rx,
- Qualité des films et bonnes conditions de stockage
- Bon traitement du film (développement, rinçage, fixation, lavage, séchage).
Si possible développeur automatique

Et la radiographie numérique? (1)

Elle comprend :

- Un panneau plat électronique détecteur de rayons X
- Un affichage diagnostique en niveaux de gris de haute résolution
- Un ordinateur de haute performance



Et la radiographie numérique? (2)

Avantages :

- Traitement rapide et facile de l'image
- Ajustement de la qualité de l'image (traitement informatique)
- Ni films, ni produits chimiques, ni développement en chambre noire
- Stockage informatique
- Transfert à distance pour avis d'expert ("télémédecine")

Inconvénients :

- Investissement initial coûteux (130 000 à 400 000 USD)
(100 000 à 300 000 Euros)
- Nécessité d'une formation en technologies numériques pour les manipulateurs de radiologie
- Nécessité d'une maintenance coûteuse

Caractéristique	système analogique	système numérique direct
Télédiagnostic possible	non	Oui
Balayage faible dose (slot scan)	non	Oui
Haute lisibilité/qualité d'image	non	Oui
Faibles coûts par image	non	Oui
Disponibilité immédiate de l'image	non	Oui
Système d'archivage et de communication des clichés	non	Oui
Suppression du développement de film	non	Oui
Partage d'images par connexion de faible largeur de bande	non	Oui
Technologie propre/sans produits chimiques	non	Oui
Investissement initial < 100 K€	oui	Non

Voir sur Internet

CheckTB! †

Crachat – radiologie numérique – culture

Immédiatement



1 ou 2 jours



(Vitesse)

6-8 semaines



(Sensibilité)

65%

100%

Dose des rayons X

type d'examen	Equivalent de cliché de thorax	Equivalent d'irradiation naturelle
cliché de thorax	1	3 jours
TDM	10 - 100	1 mois - 1 an

IRM : pas d'irradiation

CLICHE THORACIQUE - Incidences

Face "Standard de Face"

Profil

Autre : Radiographie en expiration

Radiographie en décubitus latéral Rayon horizontal

Incidence postérieure, dos-plaque

Cliché couché

Autres incidences rares :

Oblique

Opacification de l'œsophage

Cliché thoracique standard

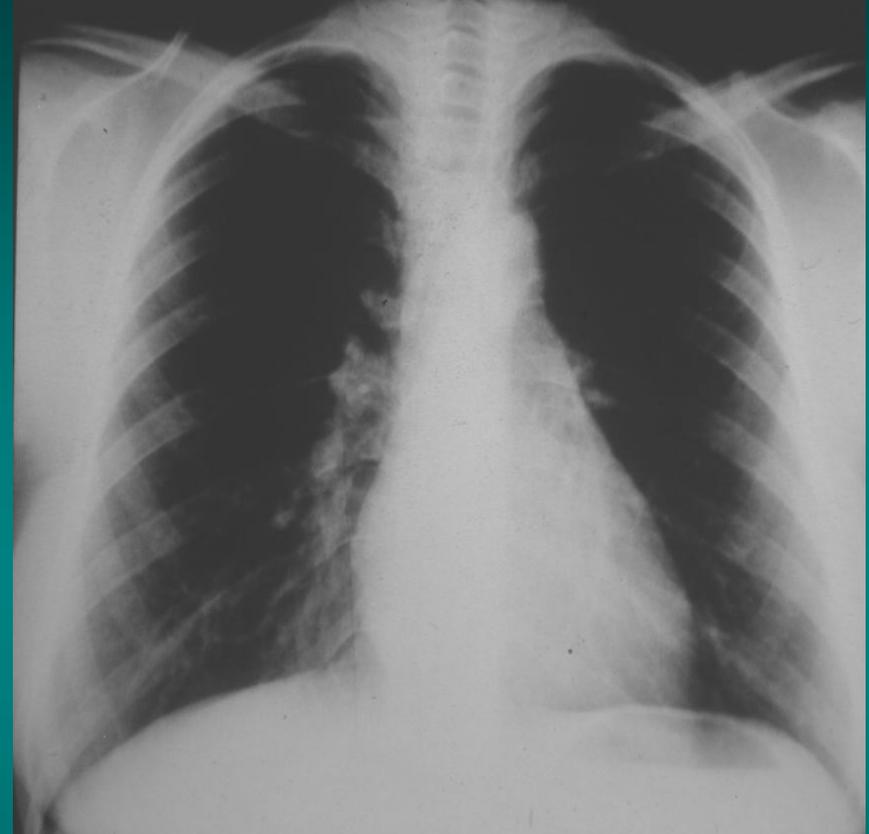
Critères de qualité

- Inspiration profonde
- Densité adéquate
- Position correcte du patient
(cliché strictement de face)
- Incidence postéro antérieure du faisceau de rayons X (patient debout)



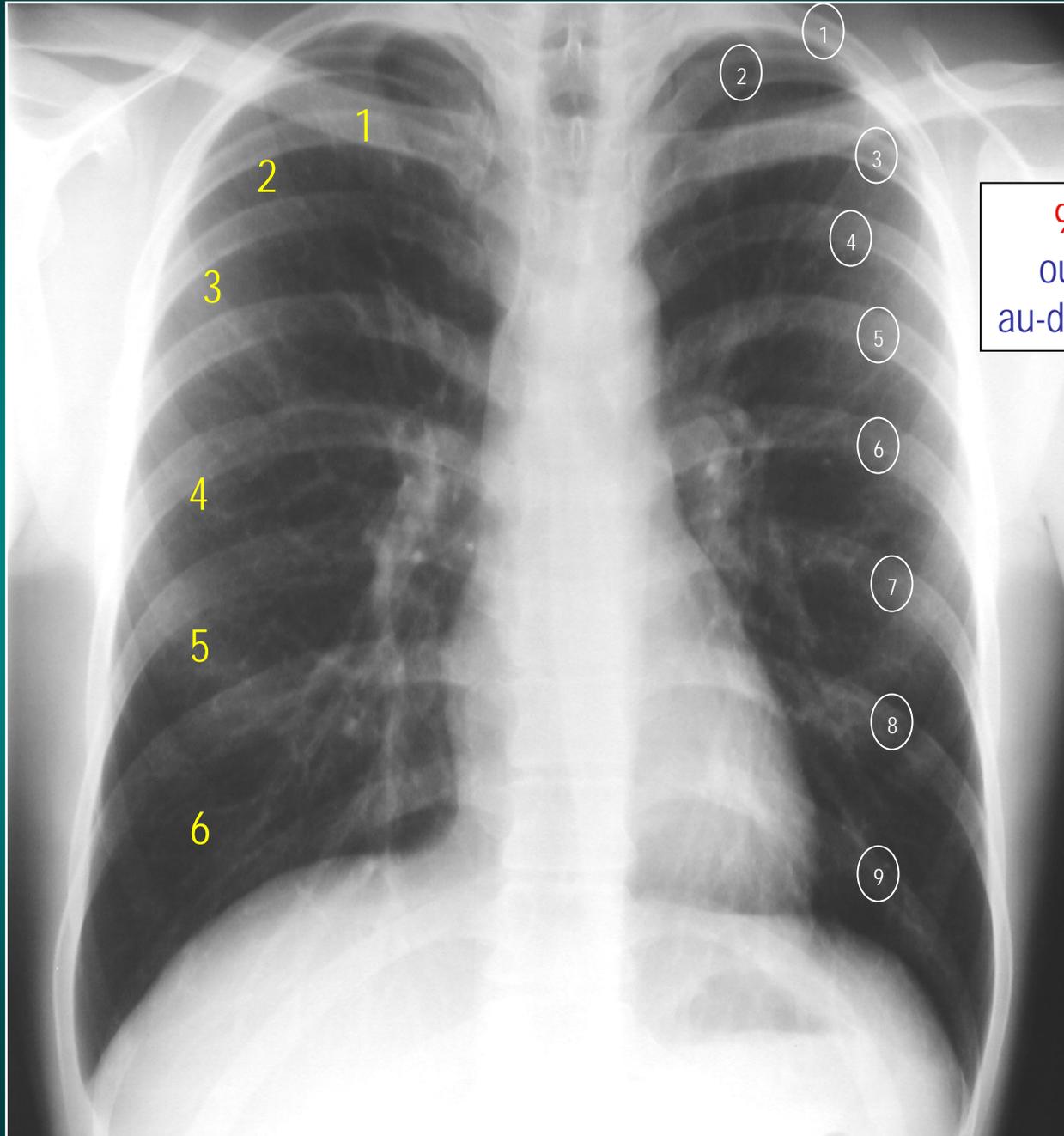


Cliché insuffisamment inspiré
Fausses opacités des bases



Même patient en inspiration
correcte

9 arcs postérieurs ou 6 arcs antérieurs
au-dessus du diaphragme



9 arcs postérieurs
ou 6 arcs antérieurs
au-dessus du diaphragme

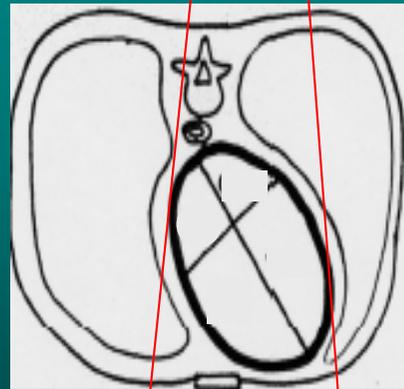


Aspect de gros cœur
Clavicules très hautes & horizontales
Cliché dos-plaque
Faisceau antéro postérieur

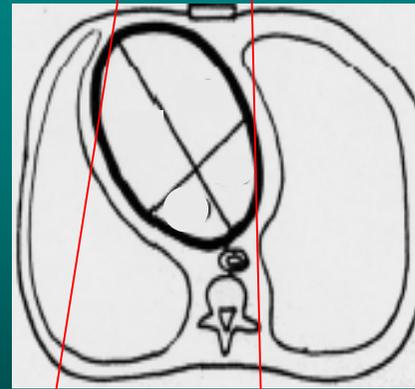


Même patient - Incidence
classique Postéro-antérieure

La silhouette cardiaque est plus grande en D2



D1

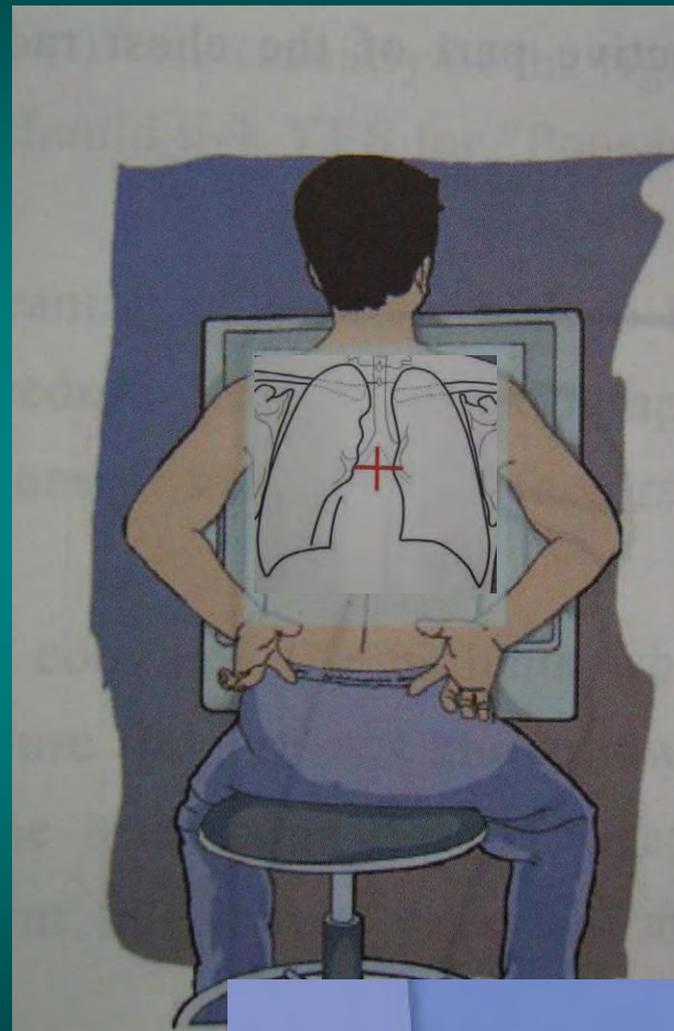
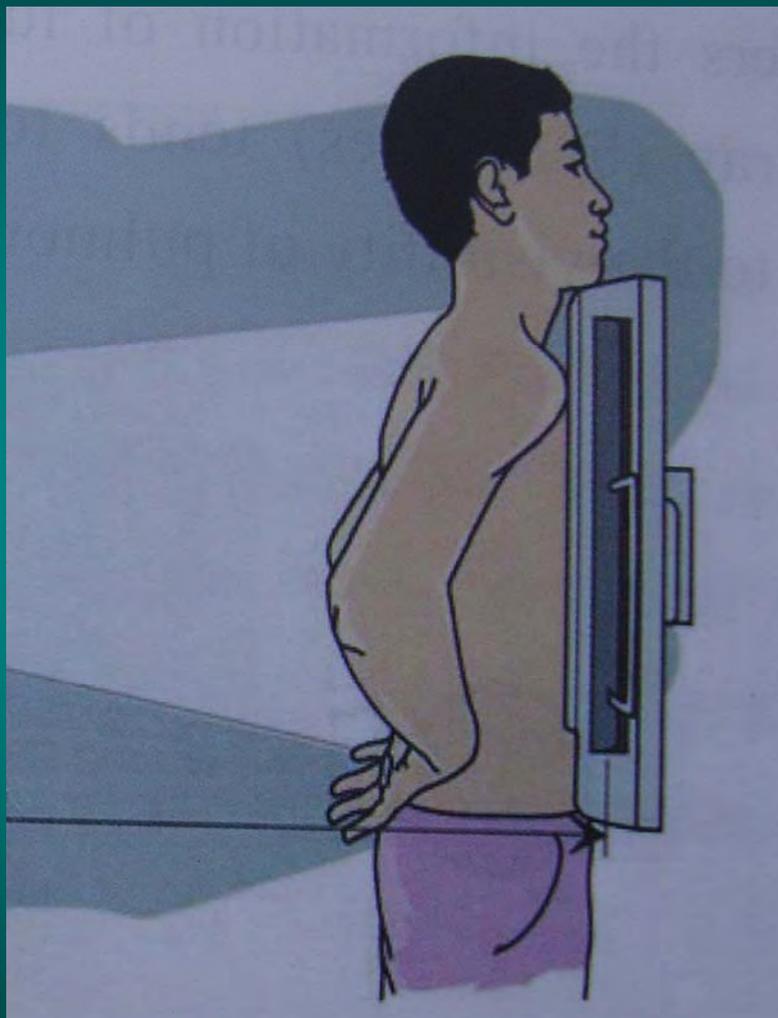


D2

D1 ———

D2 ———

Position correcte debout ou assis pour le cliché de thorax

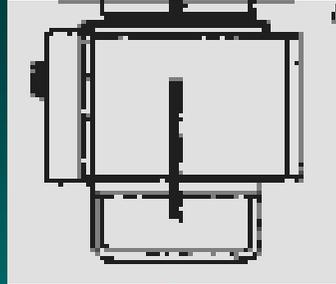


TBCTA
The Tuberculosis Coalition
for Technical Assistance

HANDBOOK

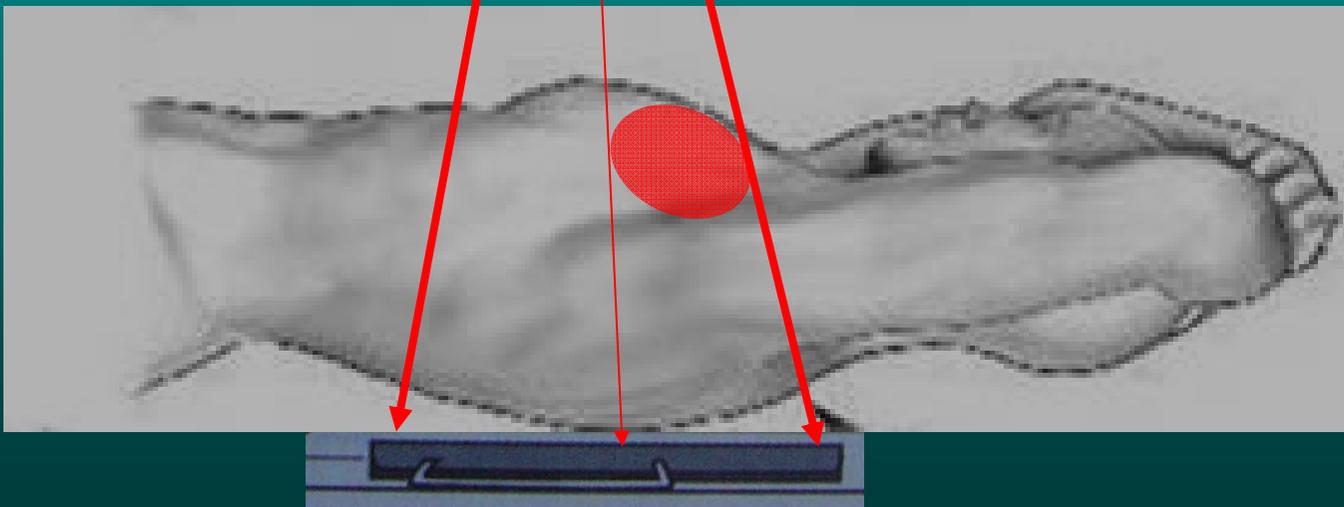
for District Hospitals in Resource Constrained Settings
on Quality Assurance of Chest Radiography:
for better TB control and health system strengthening





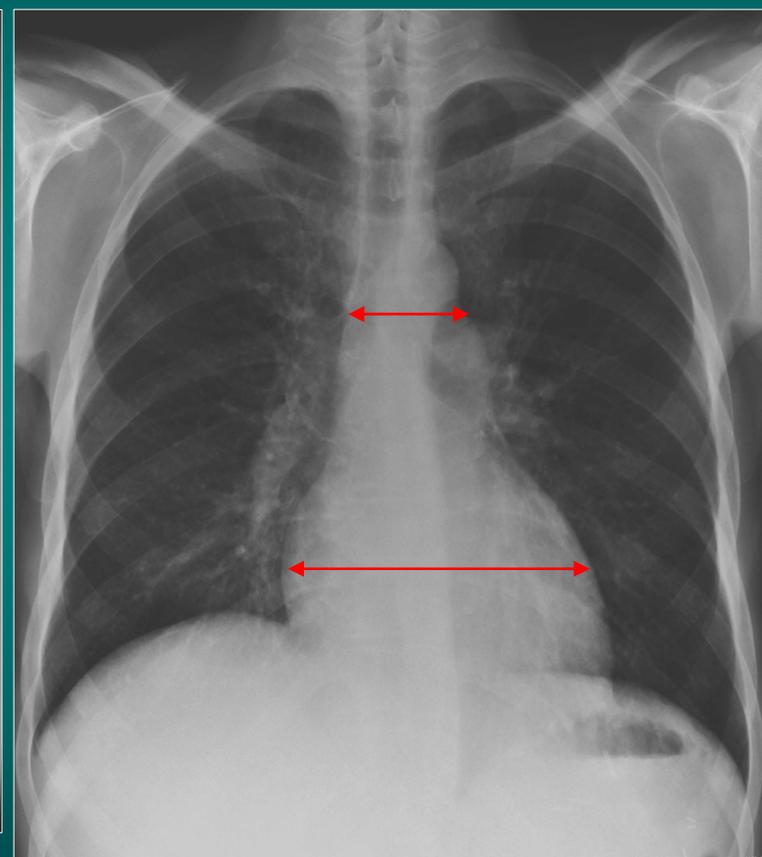
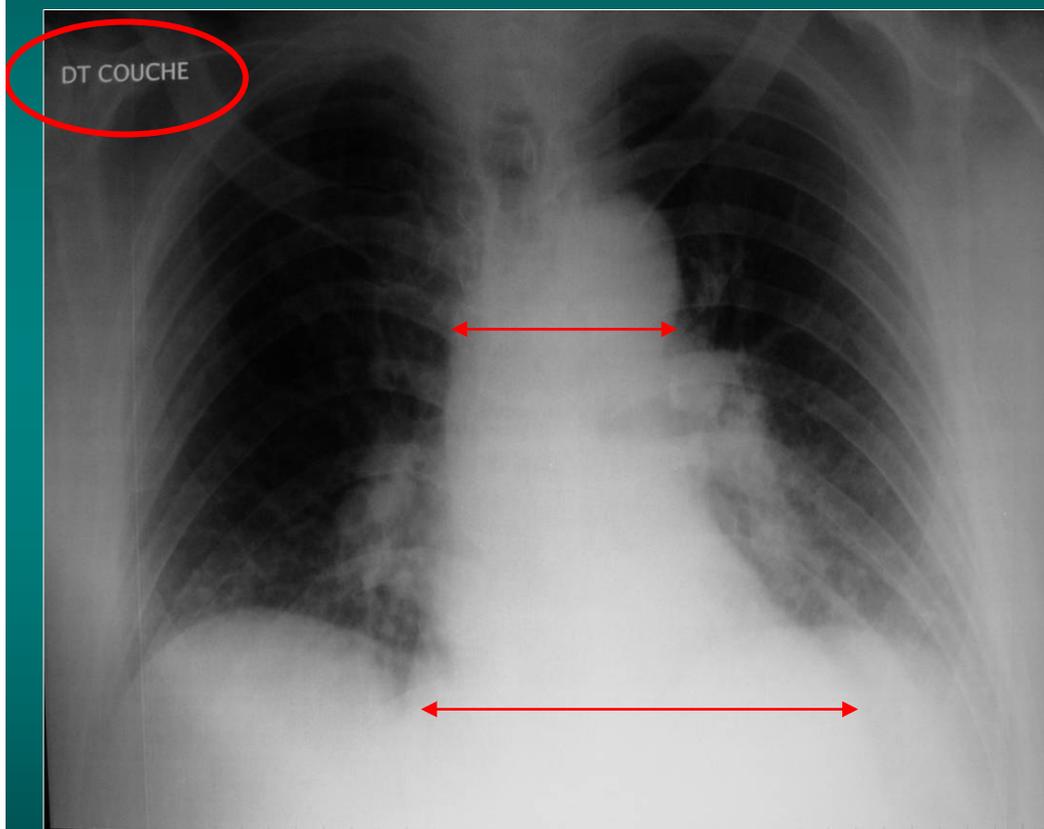
Si le patient est en décubitus (trop malade pour rester debout) :

- La silhouette cardiaque et le médiastin sont élargis.
- L'omoplate peut être sur le champ pulmonaire.
- Le cliché est de moins bonne qualité pour l'analyse



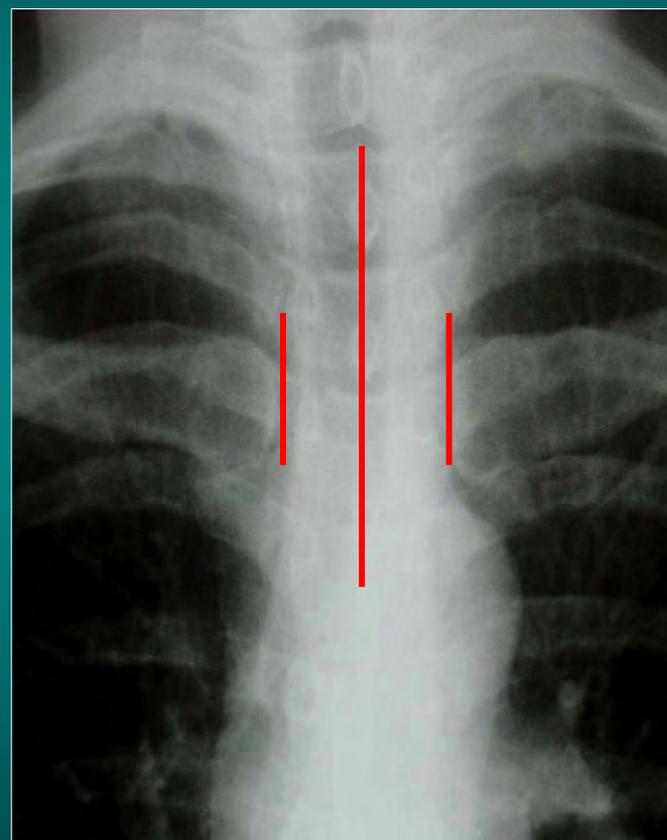
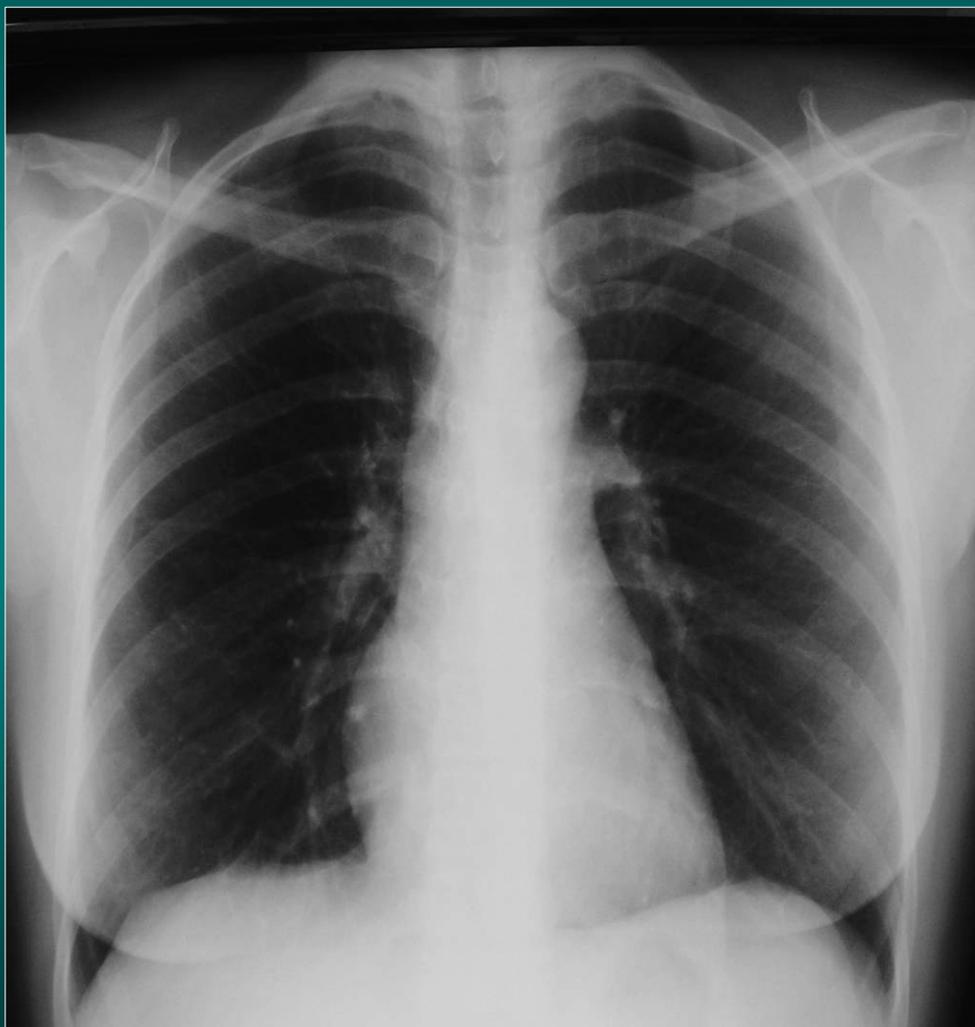
Patient en décubitus

Patient debout avec faisceau de rayons X postéro-antérieur



Cliché bien de face :

La ligne verticale reliant les apophyses épineuses des vertèbres thoraciques est au milieu des deux articulations sterno-claviculaires

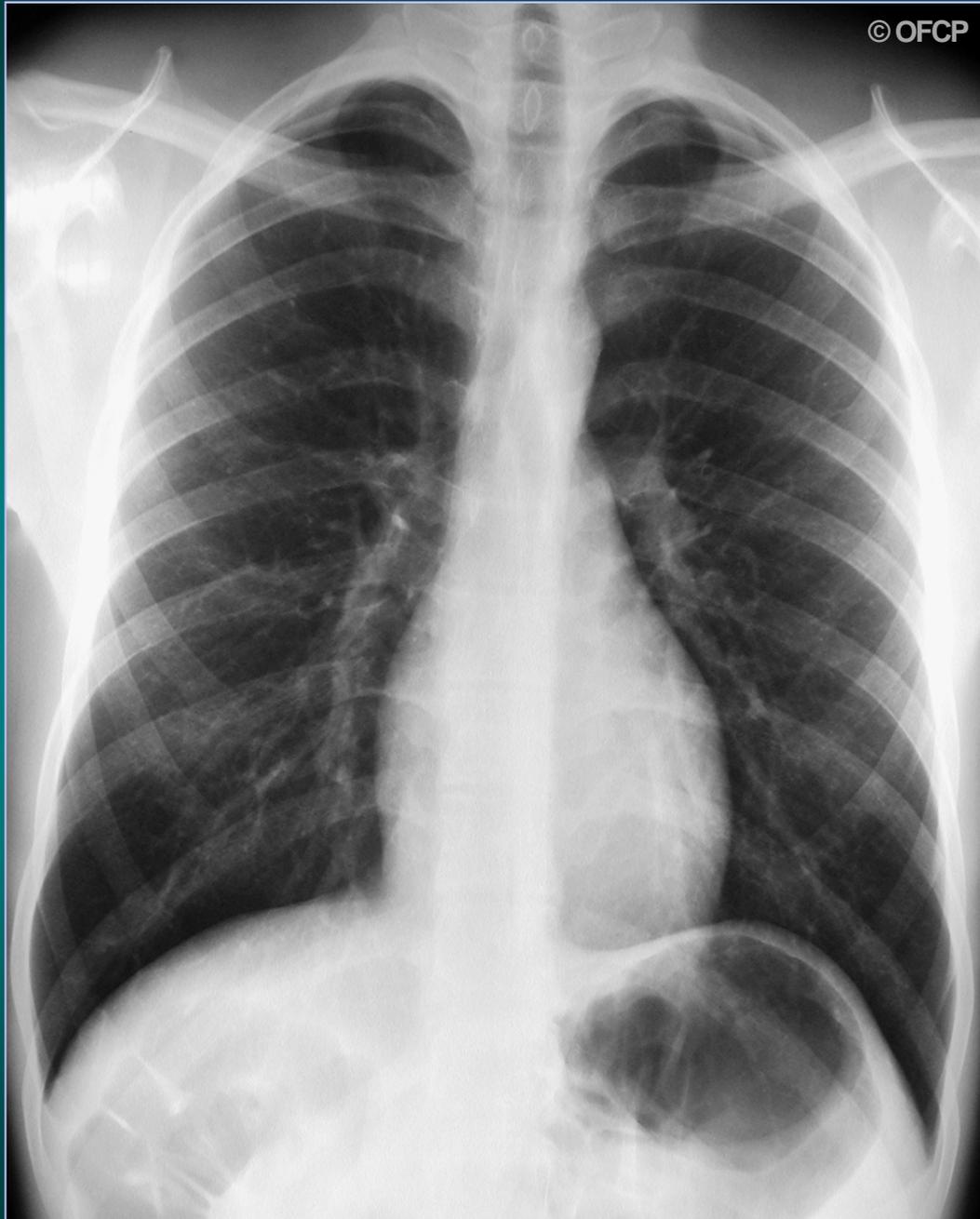




Cliché trop "dur"
Trop faible densité
Aucun détail visible
dans le parenchyme

Cliché trop "mou"
Trop faible densité
Aucun détail visible
dans le médiastin





Bonne pénétration :

Vaisseaux pulmonaires
visibles derrière le
diaphragme
et derrière le cœur

Lignes para aortique G
bien visible

Vertèbres visibles
derrière le médiastin

Cliché thoracique : qualité optimale

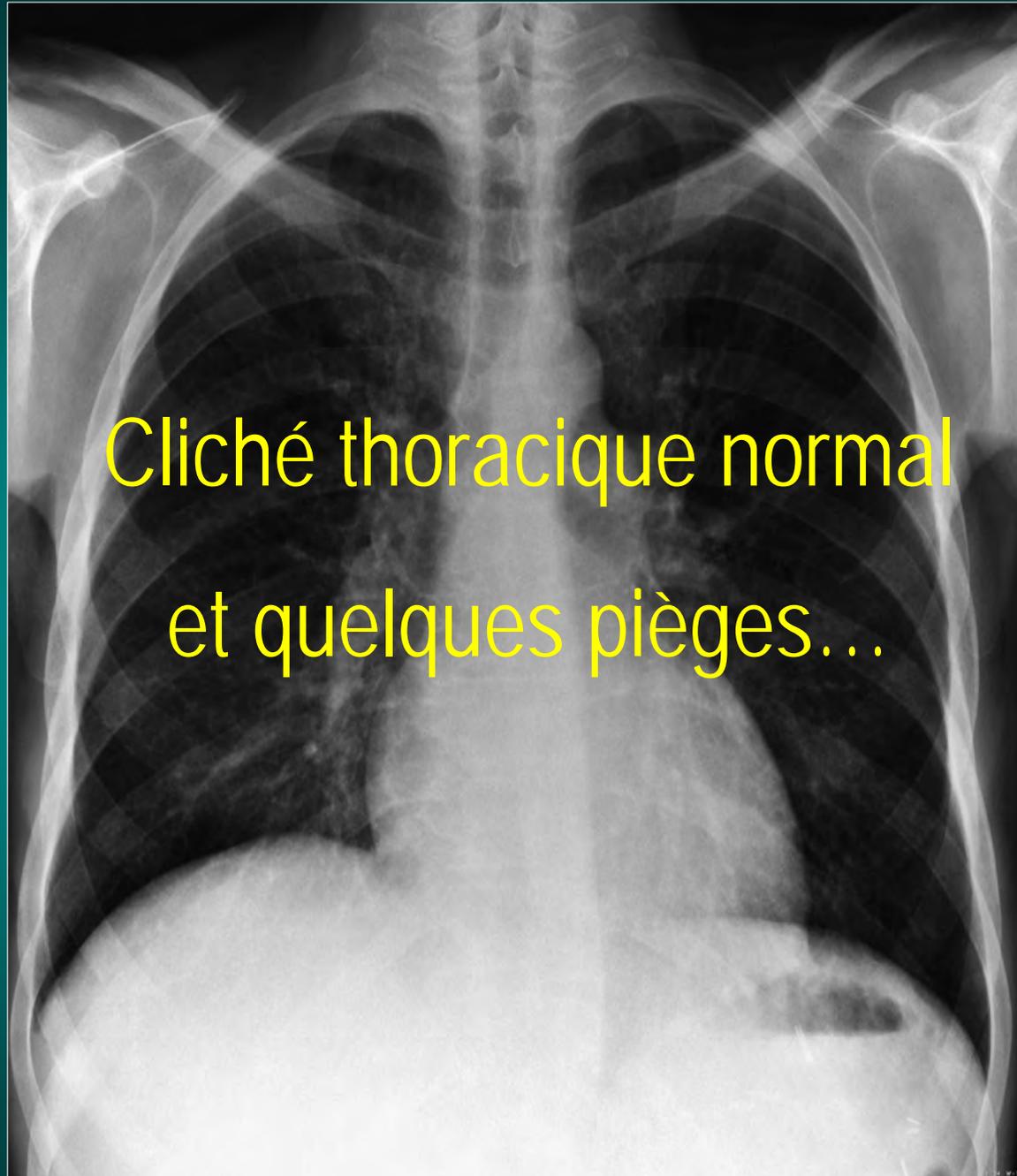
- Inspiration profonde
- Densité adéquate
- Position correcte du patient (strictement de face)
- Incidence postéro antérieure (patient debout)

Méthode d'analyse du cliché thoracique :

La "check list"

- Vérifier le nom et la date
- Vérifier les facteurs de bonne qualité
 - bien inspiré
 - bien pénétré
 - de face
 - postéro-antérieur
- Analyse de la paroi et du squelette thoracique
- Analyse du médiastin
- Analyse de chaque champ pulmonaire, l'un après l'autre, en les comparant

PAS D'EXCEPTIONS A CE PROCESSUS

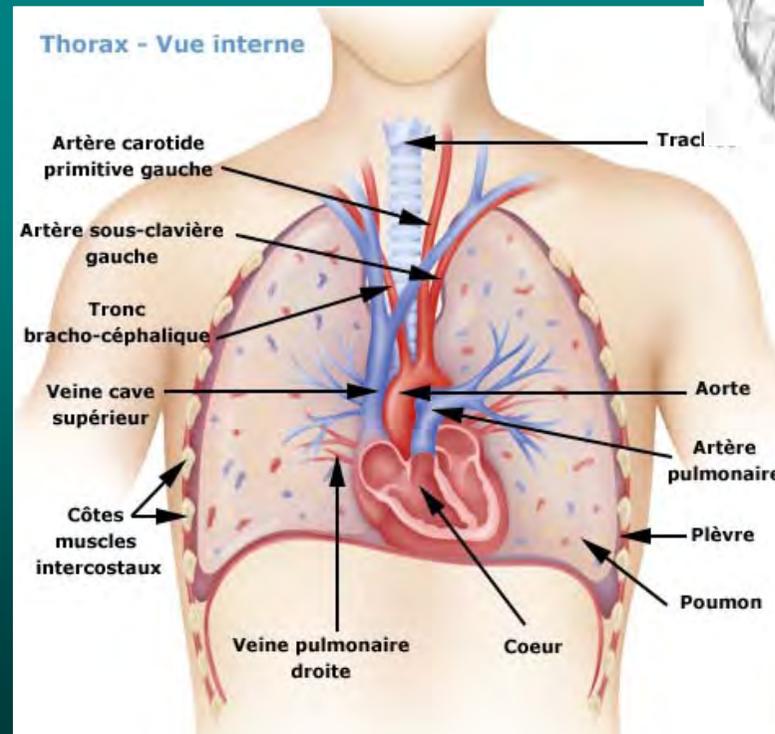


Cliché thoracique normal
et quelques pièges...

- **Le contenant :**
 - Paroi : clavicules, omoplates, côtes, rachis dorsal
 - Diaphragme



- **Le contenu :**
 - Le médiastin
 - Les Poumons





**Paroi thoracique
et squelette**

Paroi thoracique

Clavicules

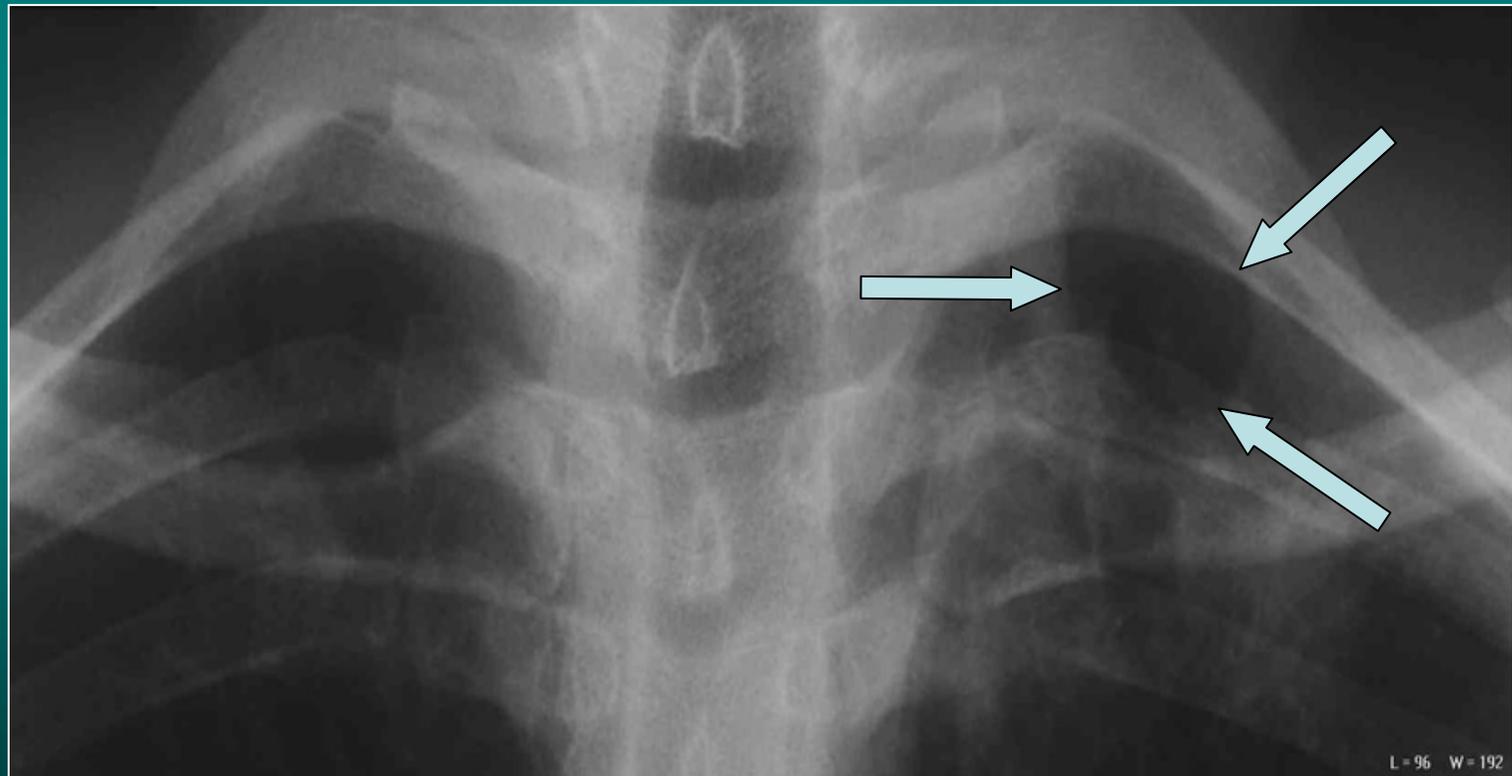
Bord externe du muscle
Sterno-cléido-mastoidien



Paroi thoracique

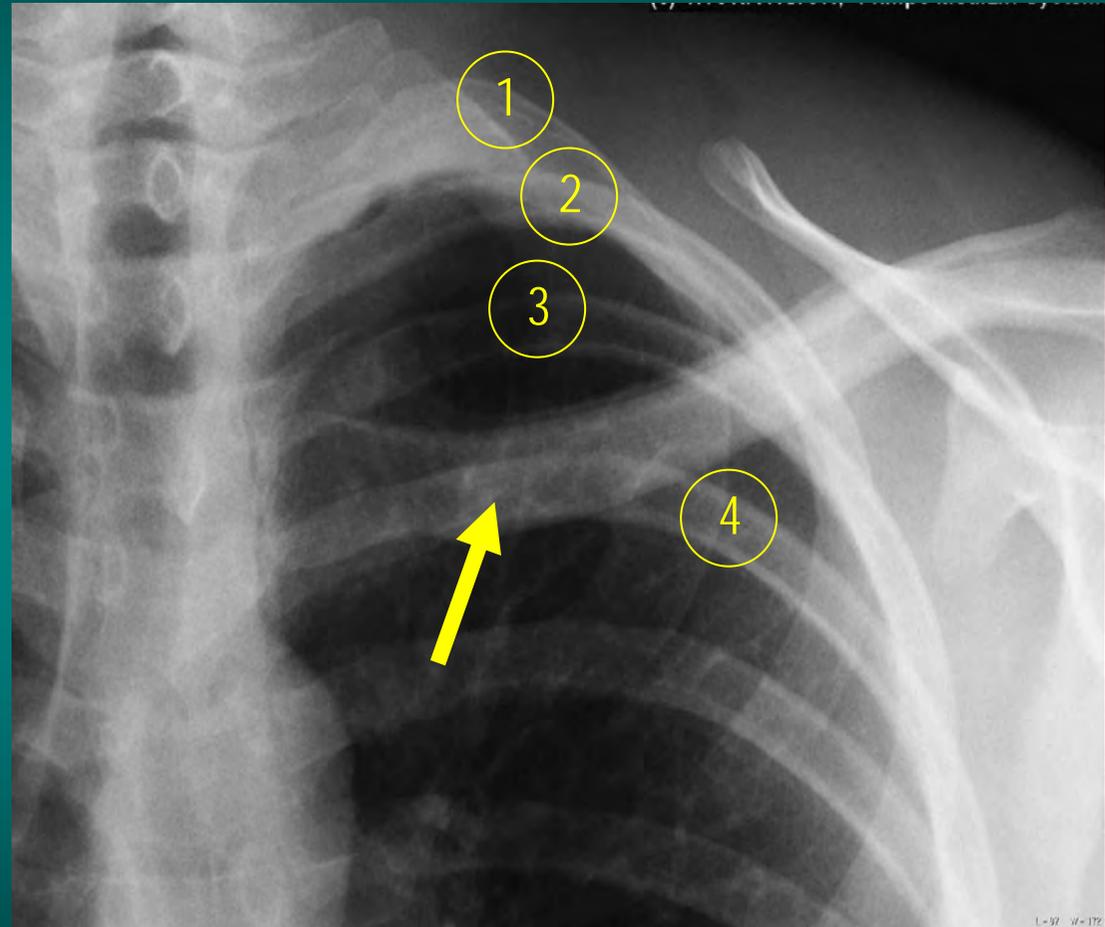
Espace sus et rétroclaviculaire

Image pseudo aérique



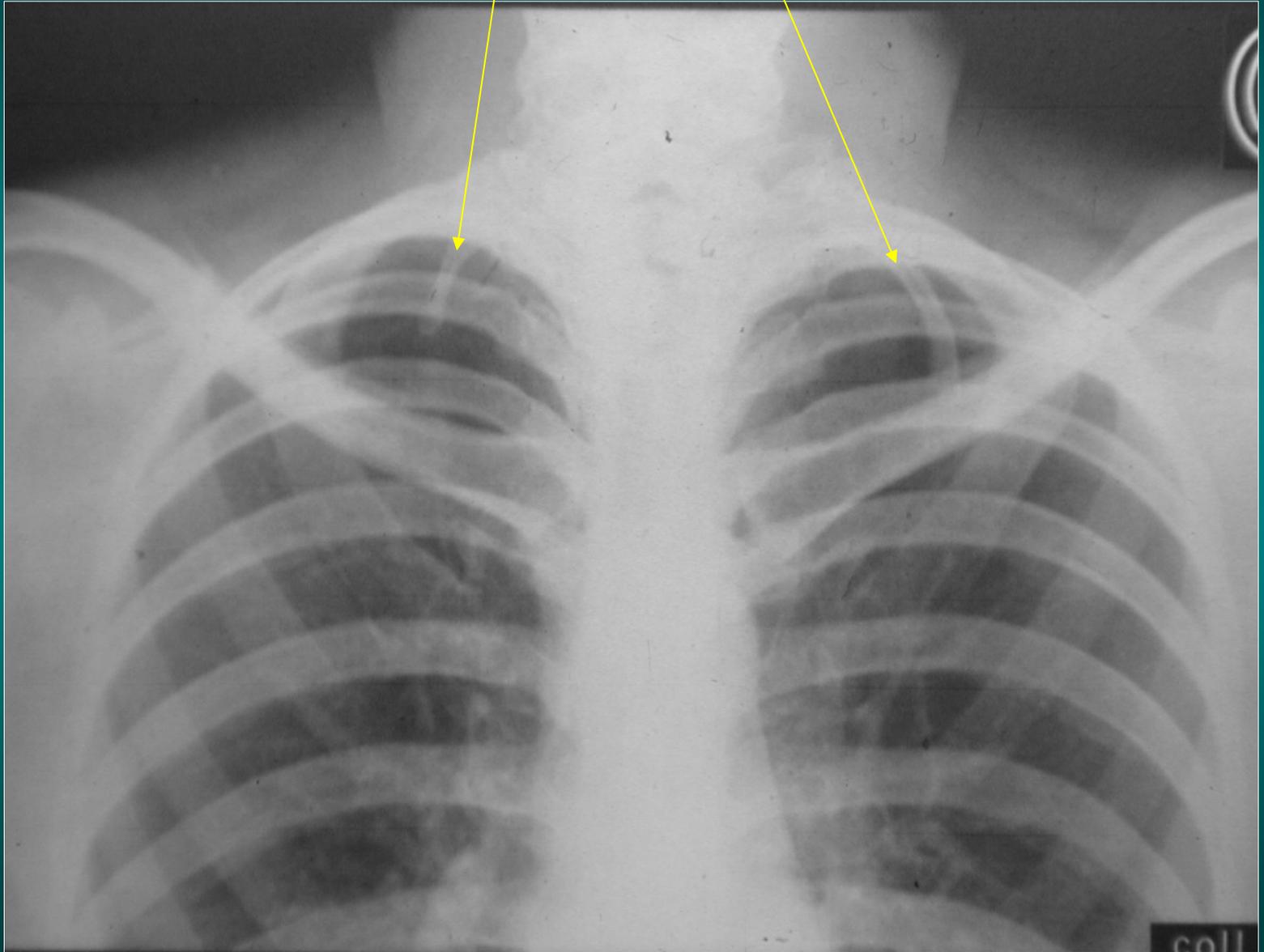
Paroi thoracique

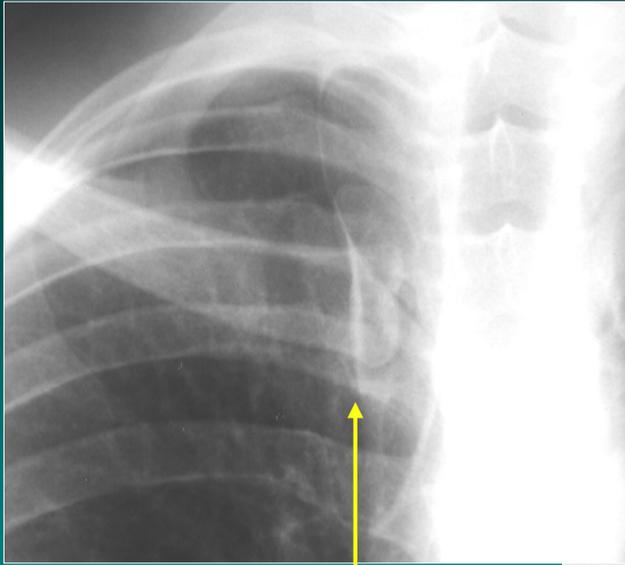
Les clavicules se projettent au niveau du 3ème ou 4ème arc postérieur des côtes



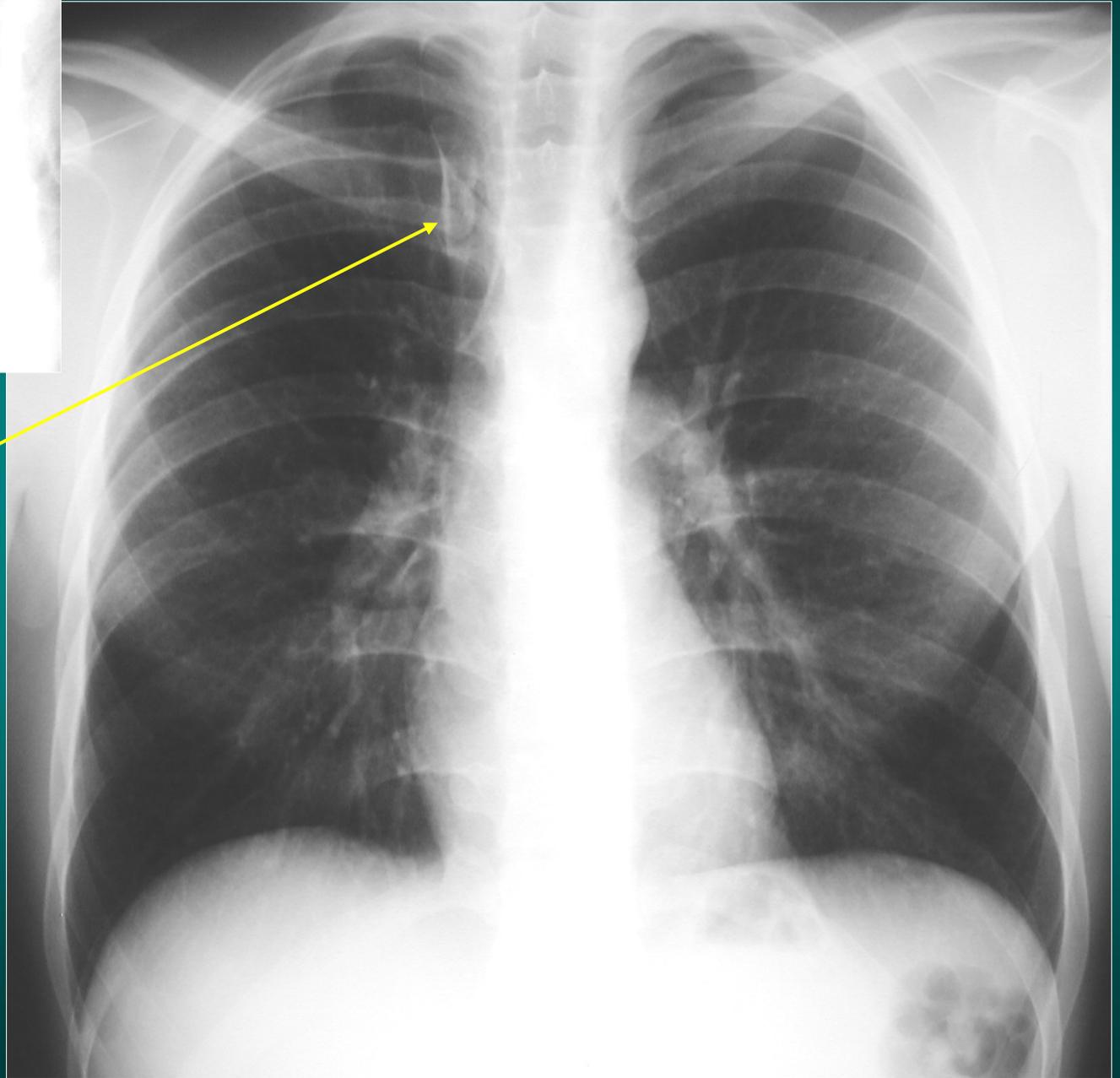
Côtes cervicales

Malformations mineures





Scissure
Azygos



Infiltrat TB
Apical droit ?

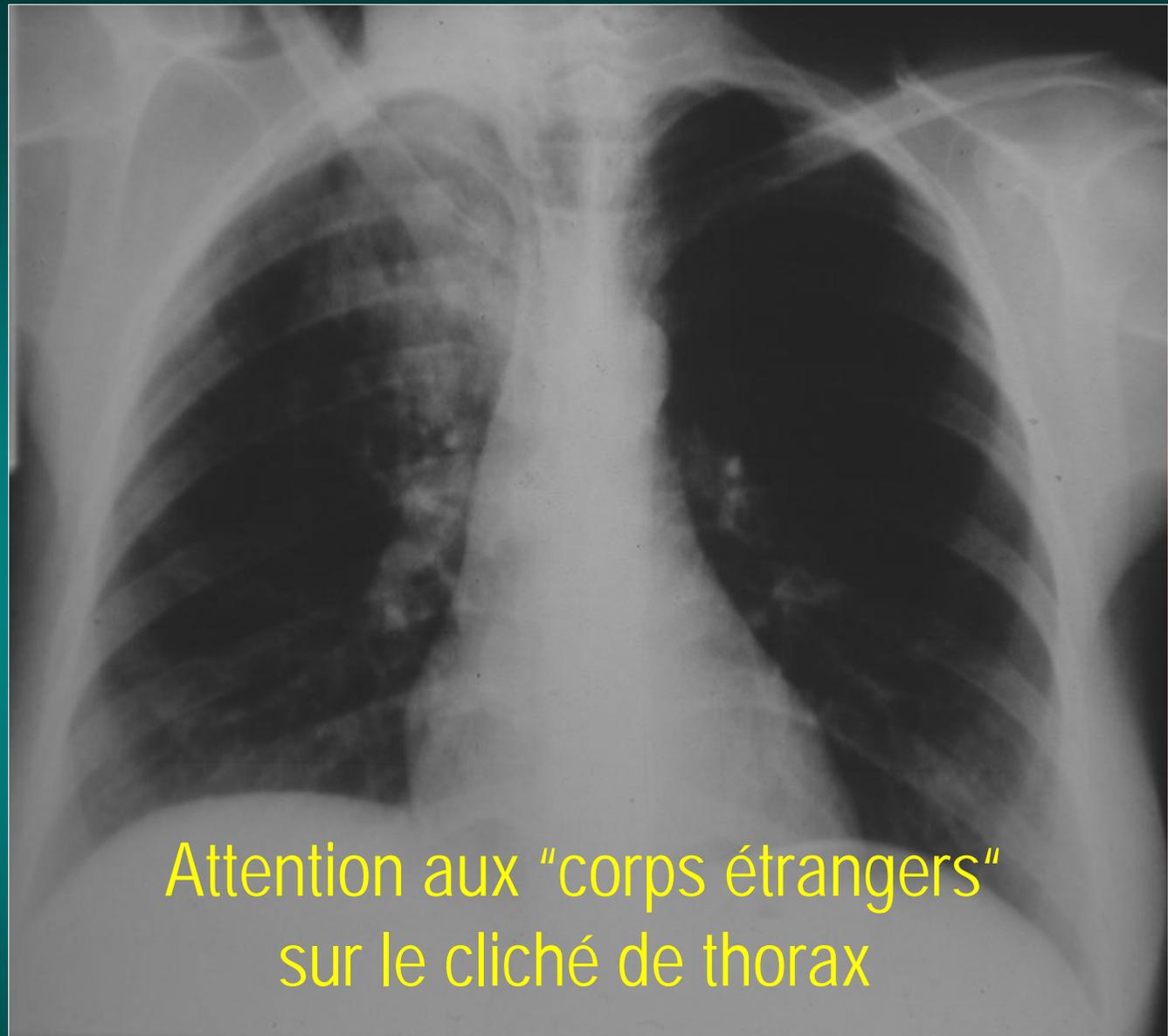


image piège : opacité de la partie supérieure du poumon droit
due à une **natte de cheveux**

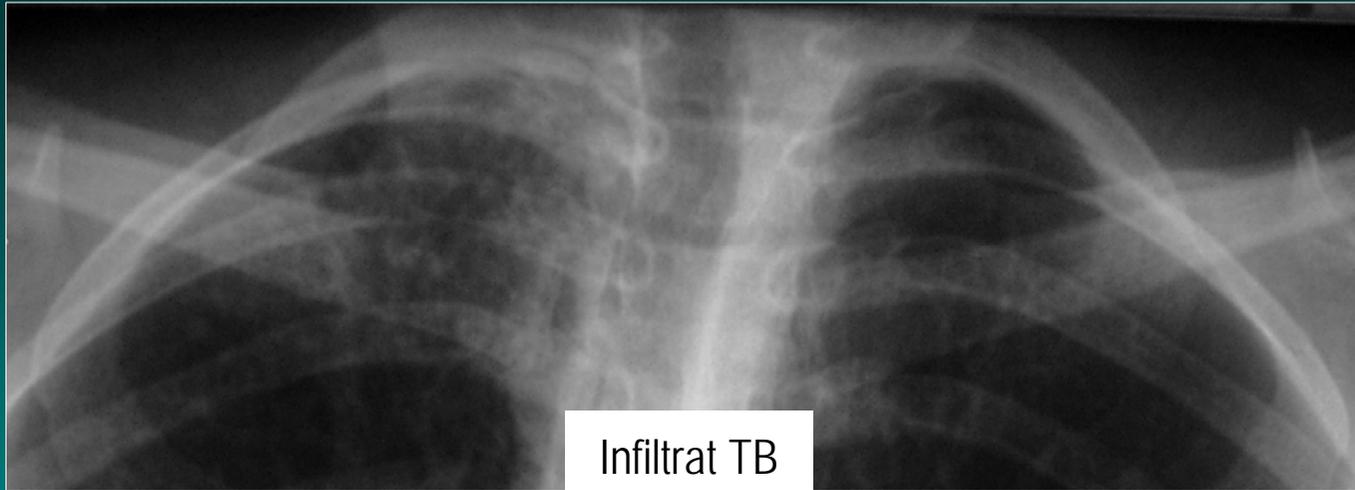


Espaces sus et rétro-claviculaires difficiles à analyser, à cause des superpositions osseuses :

- Clavicules
- Arc antérieur de la 1^{ère} côte
- Arc postérieur de la 3^{ème} et 4^{ème} côtes
- Articulation sterno - claviculaire

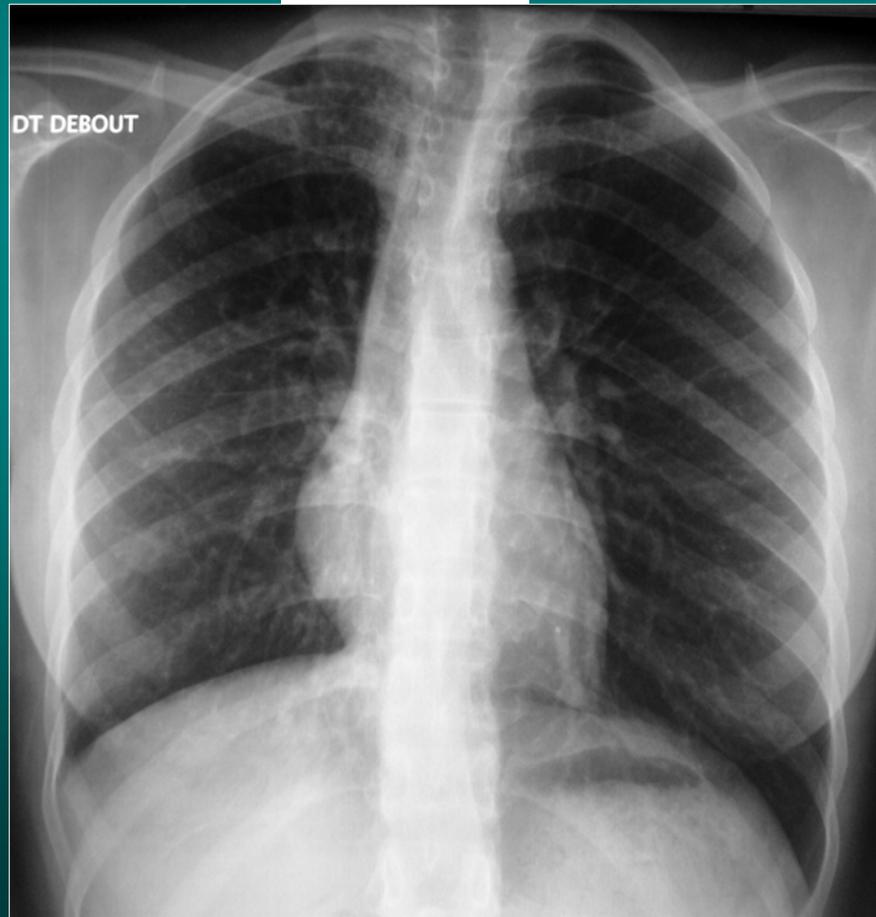
Pour une bonne analyse :

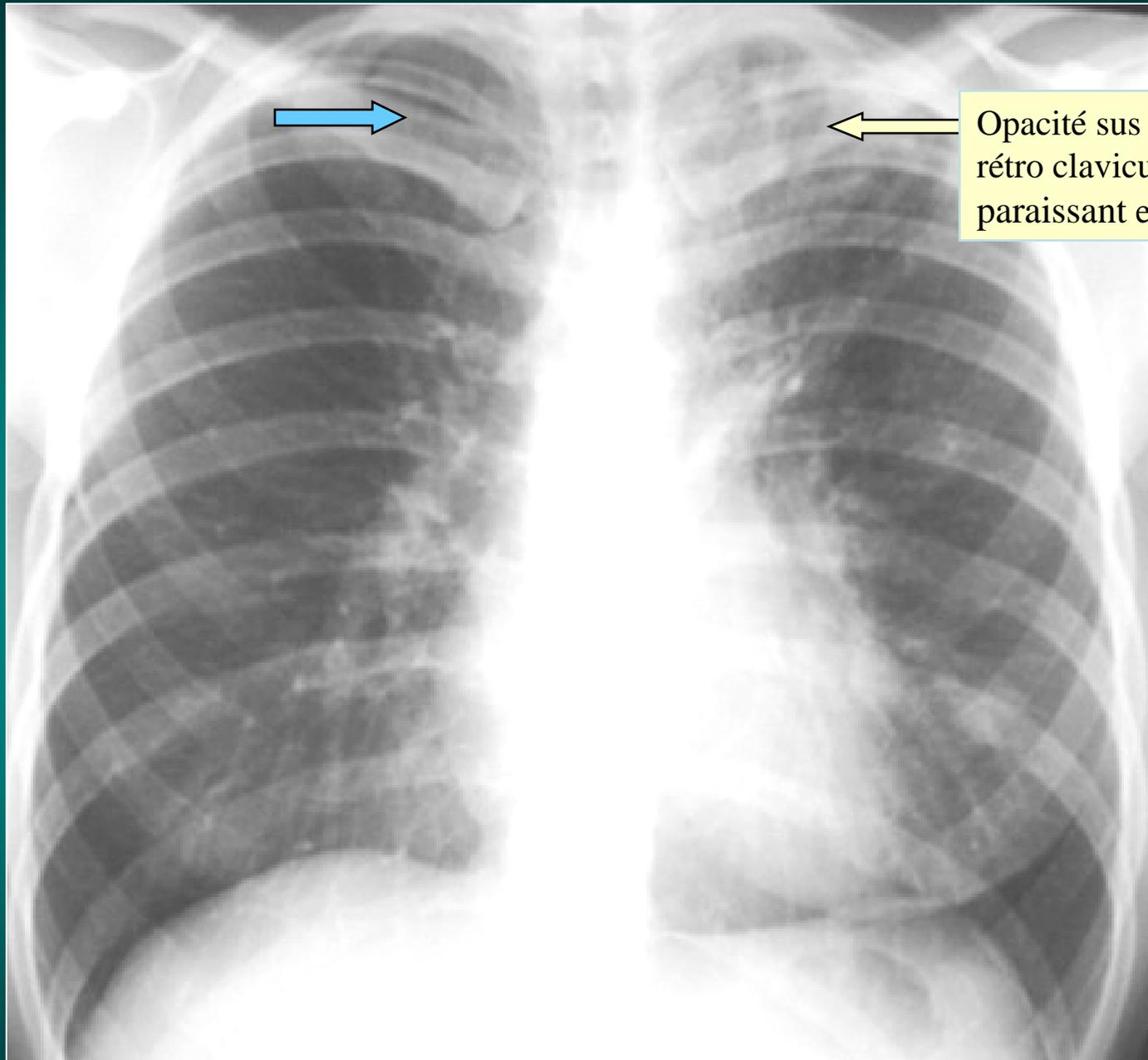
- Comparer toujours droite et gauche
- Demander parfois un cliché dos-plaque



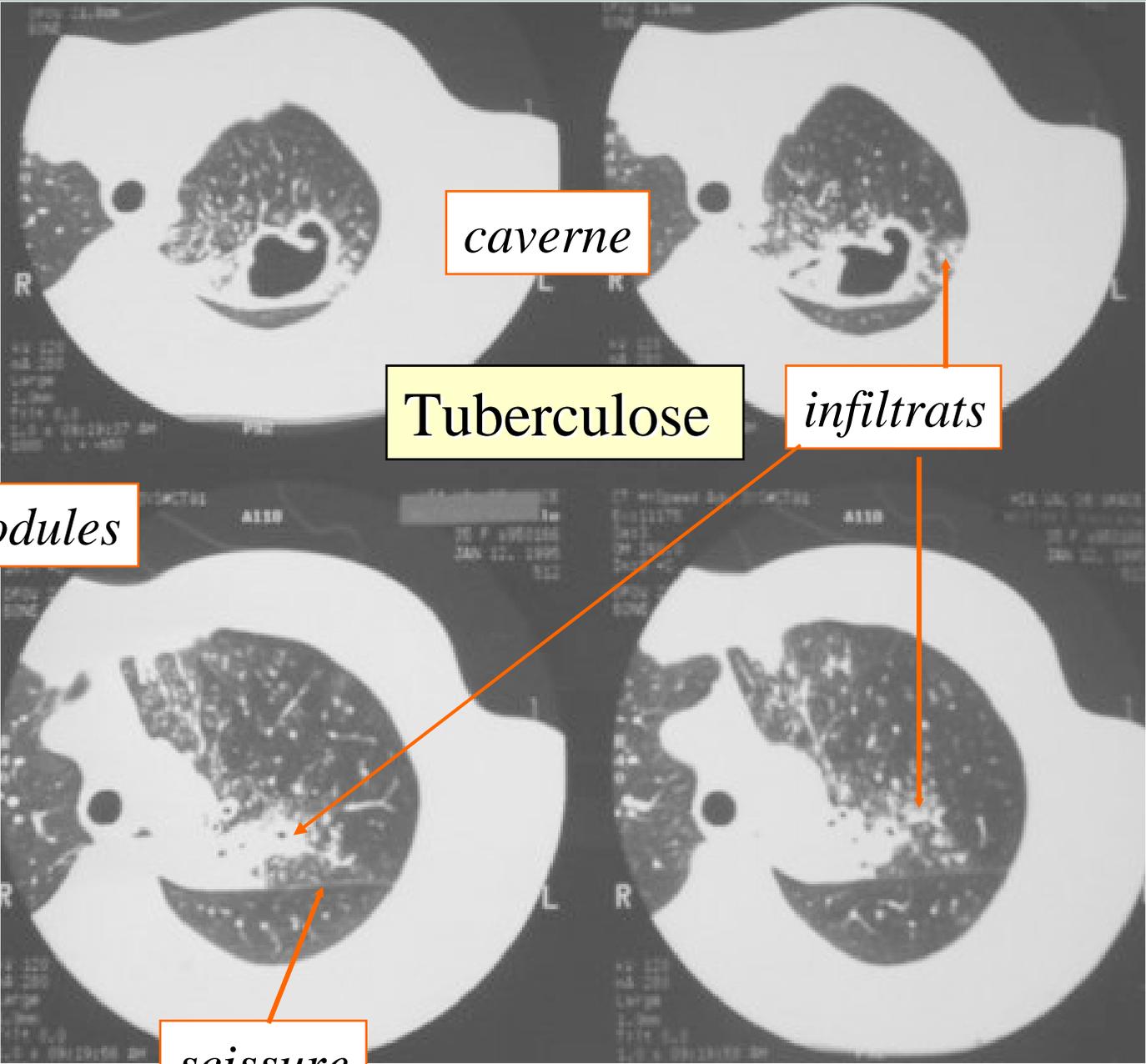
Infiltrat TB

Toujours comparer
droite et gauche





Toujours comparer Dte et G



caverne

Tuberculose

infiltrats

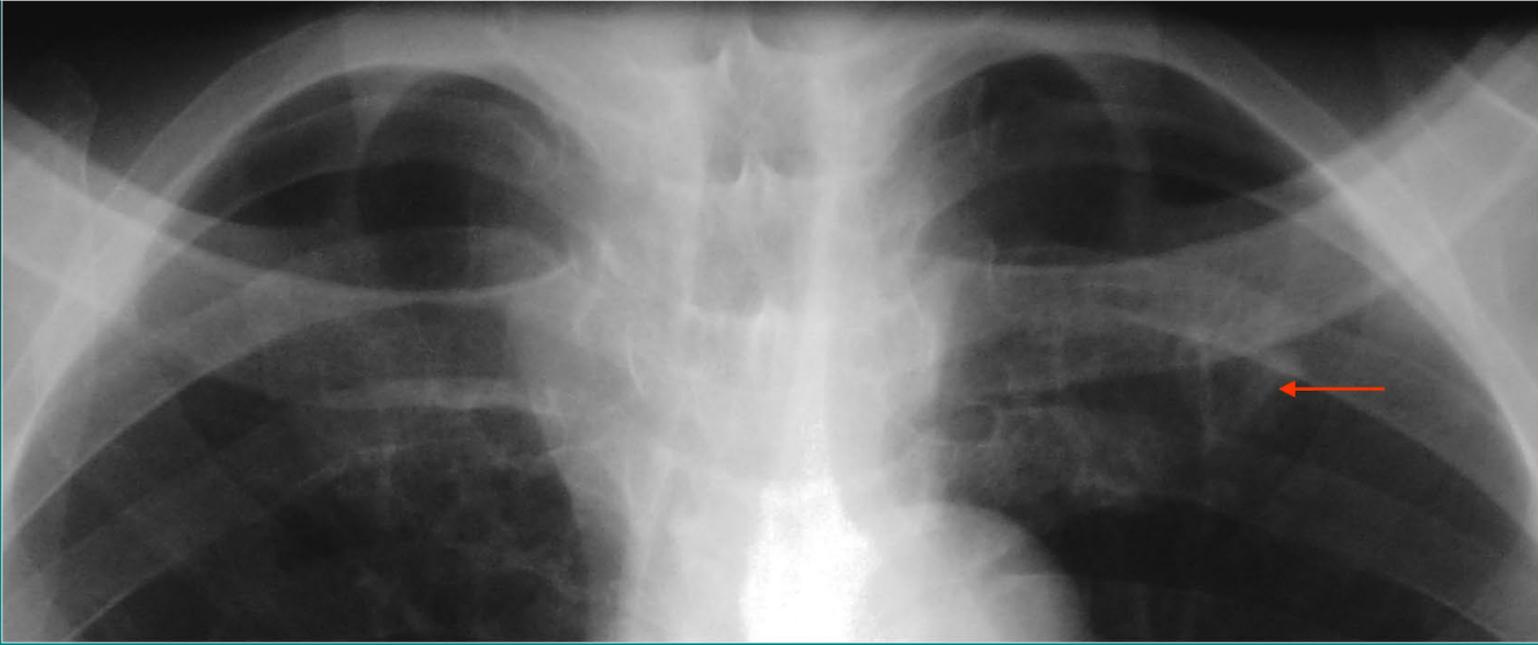
micro nodules

scissure



Patient avec fièvre, toux,
BAAR dans l'expectoration ++...







**Vous n'avez pas de scanner.
Regardez et comparez droite et gauche !
Si vous hésitez, demandez un cliché dos-plaque**



Cliché thoracique normal ,
Incidence postéro-antérieure



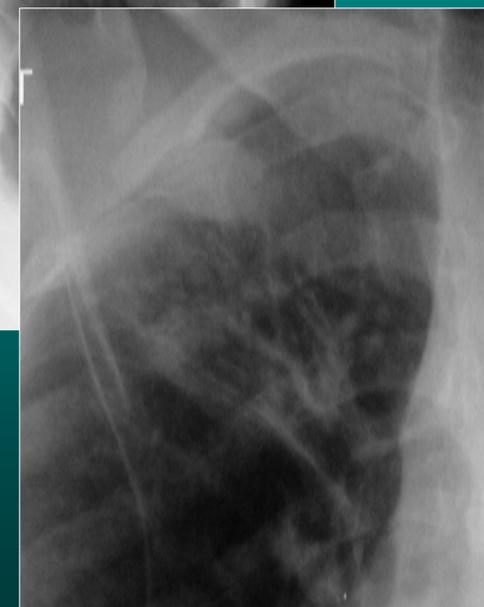
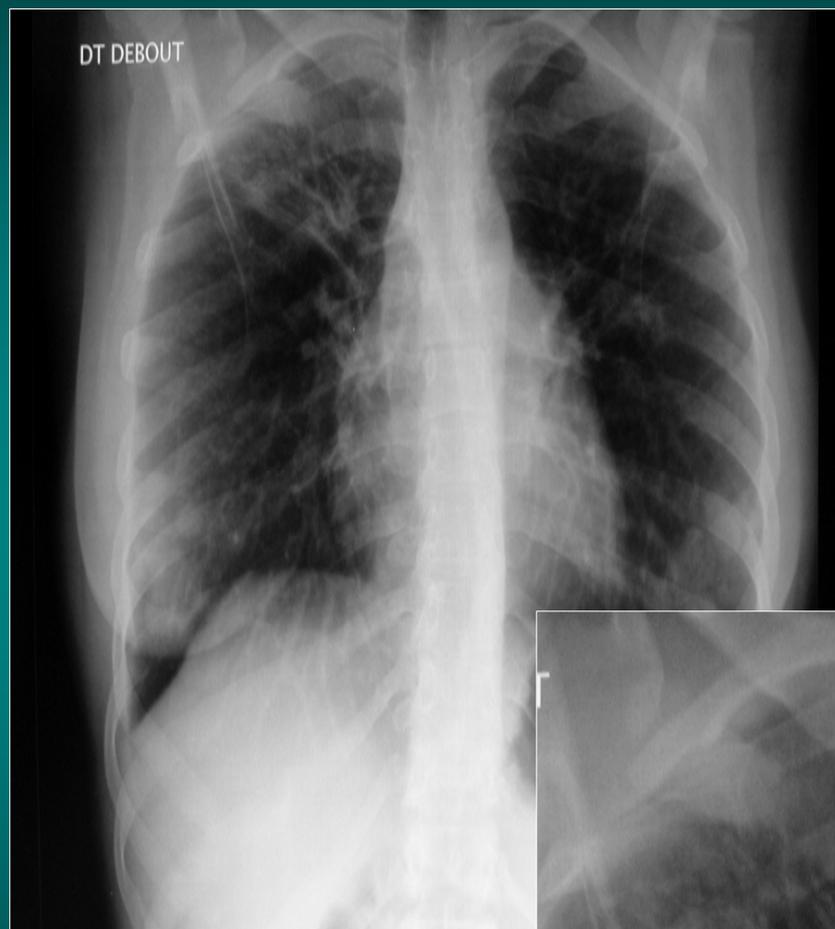
Cliché thoracique normal , Dos-plaque
Incidence antéro-postérieure



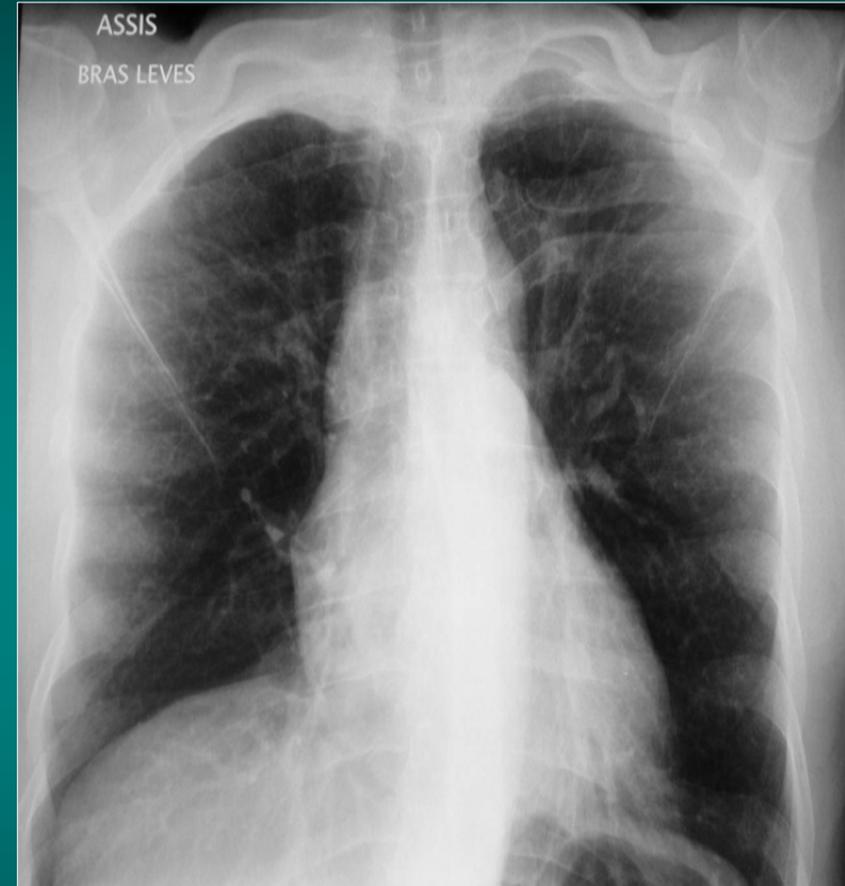
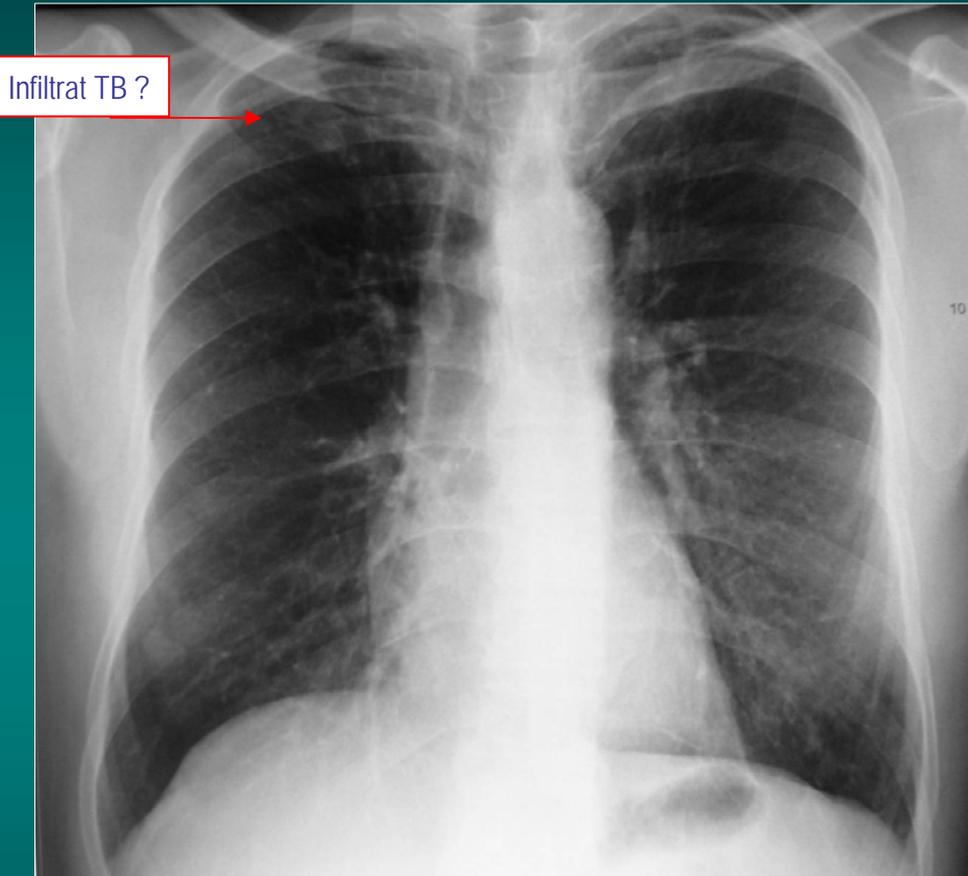
Cliché thoracique, thorax-plaque



Cliché thoracique, dos-plaque



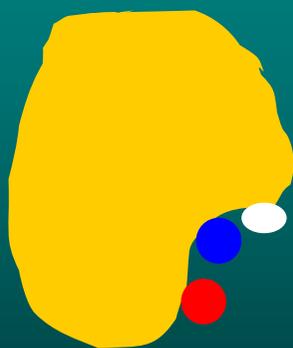
Contage tuberculeux



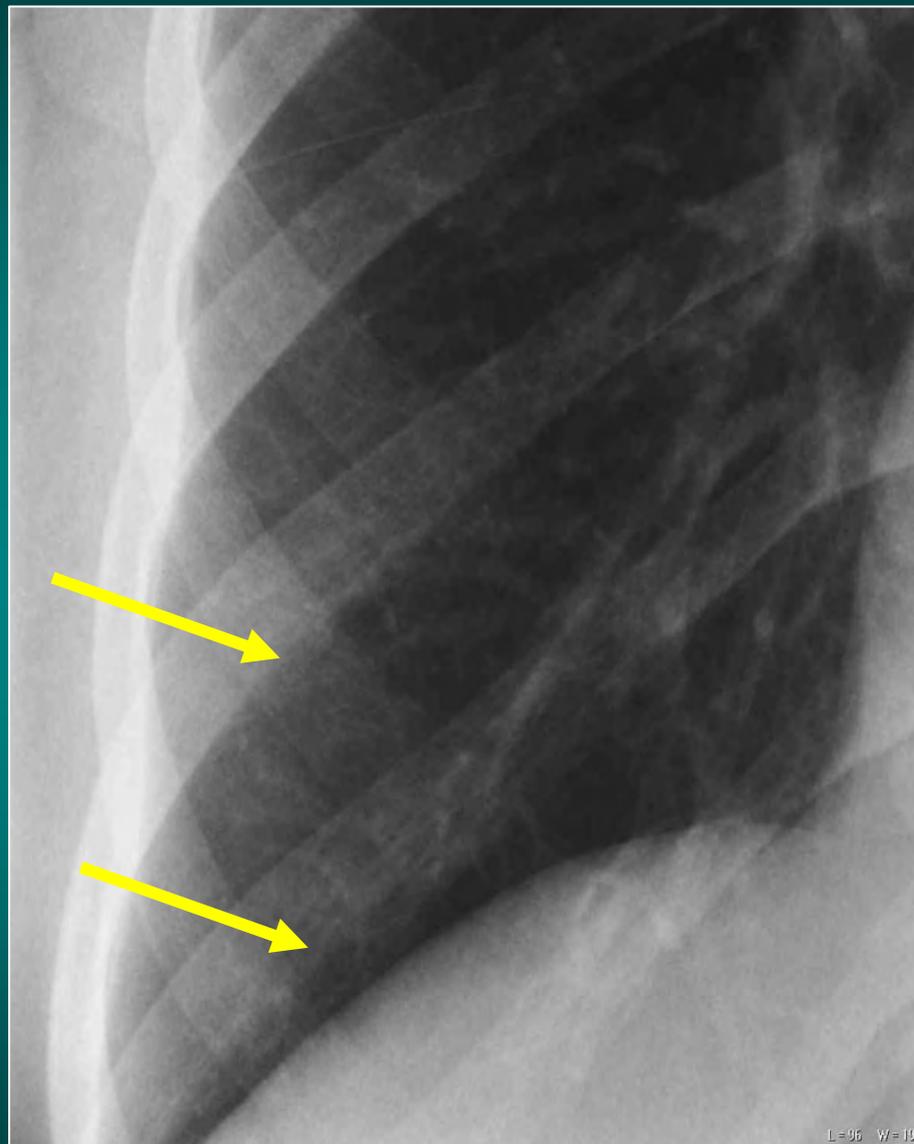
Même patient incidences Postéro-Ant (G) et Antéro-Post (D) :
Disparition d'un Pseudo infiltrat TB sur le cliché Dos-plaque Antéro-Post,
du aux superpositions osseuses et cartilagineuses

Paroi thoracique

Flou physiologique du
bord inférieur des côtes

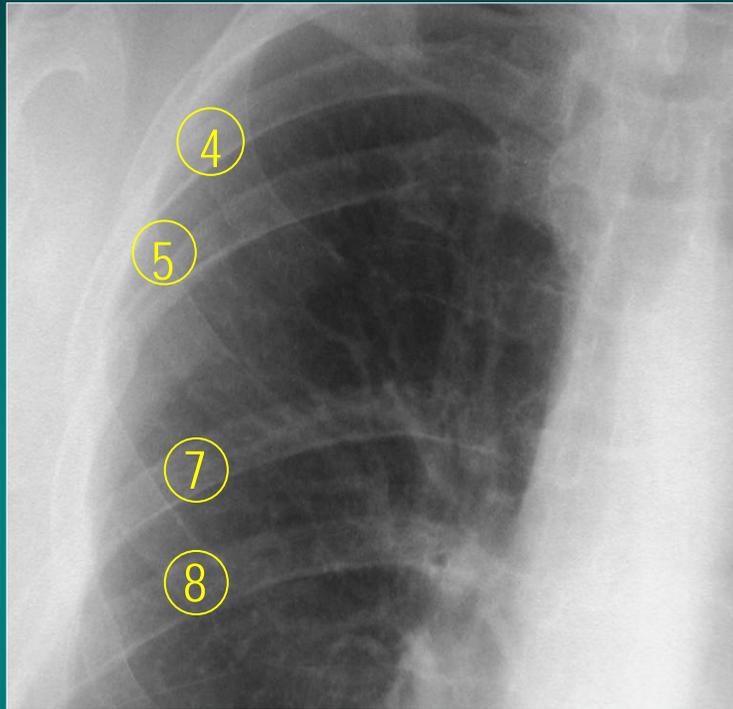


Côte vue en coupe

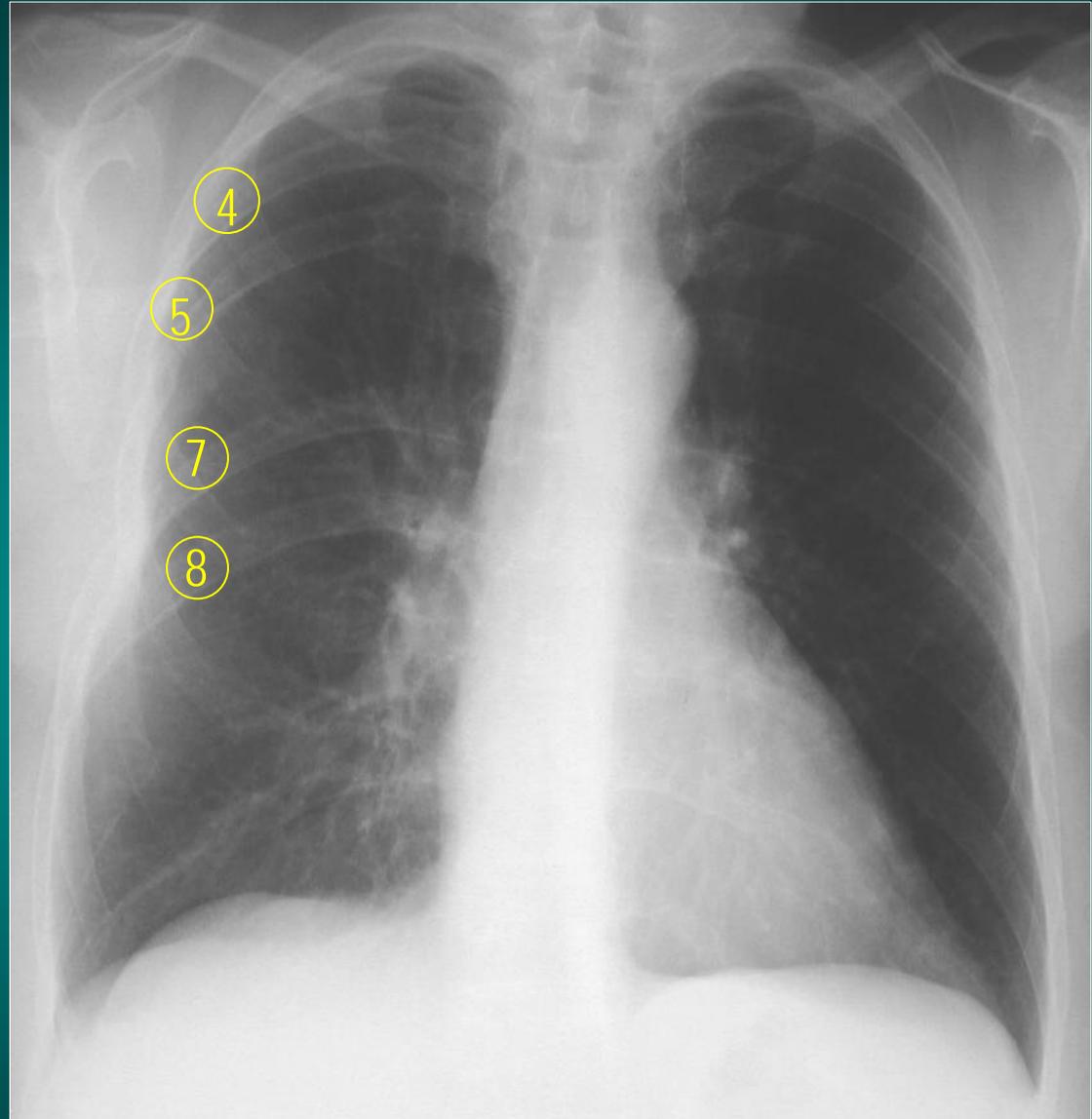


L=96 W=192

Normal ? Anormal ?



Il manque des côtes !
Lyse costale
Arc postérieur K6 K9

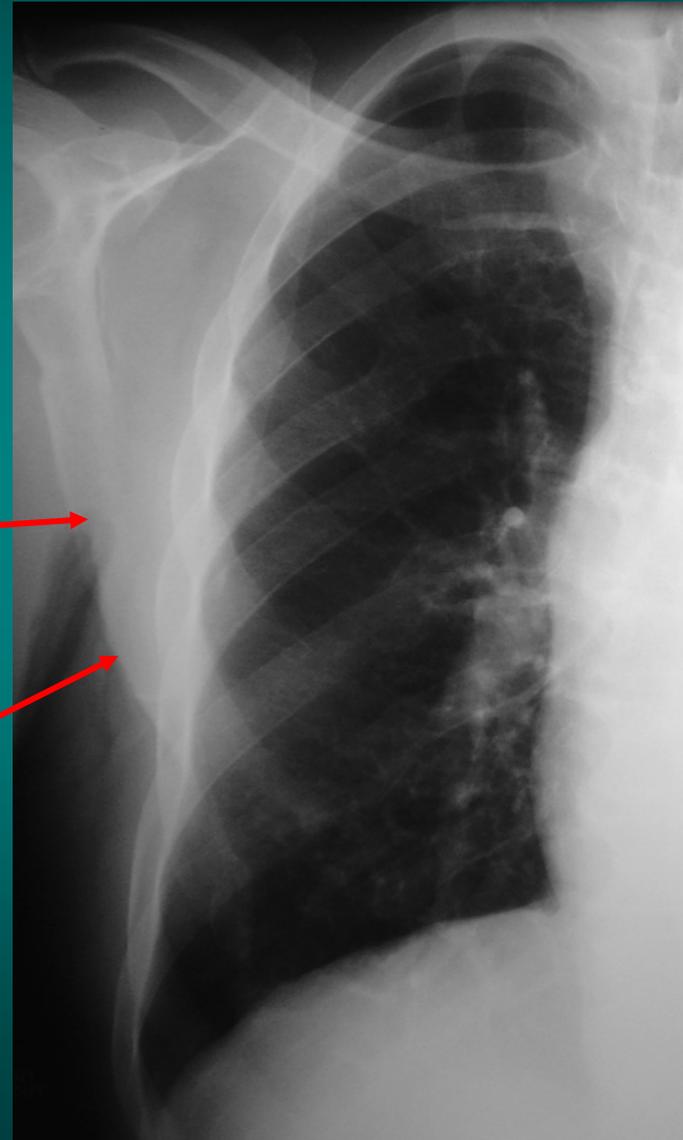


Toujours "lire" un cliché thoracique avec méthode :
pour la paroi thoracique, regarder chaque côte, l'une après l'autre

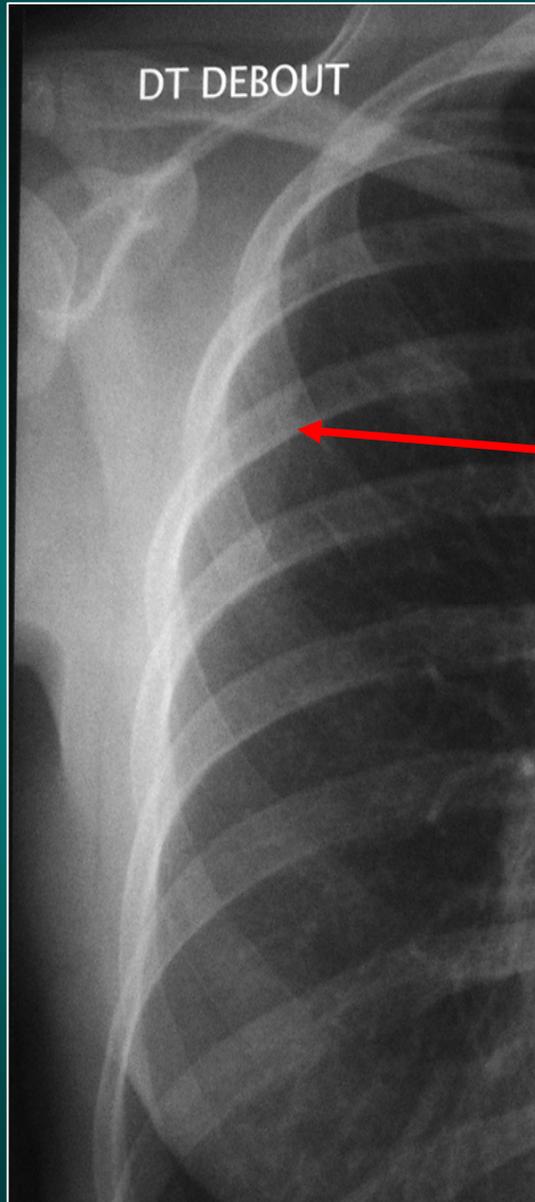
Paroi thoracique

Sommet du creux axillaire

Muscle grand pectoral

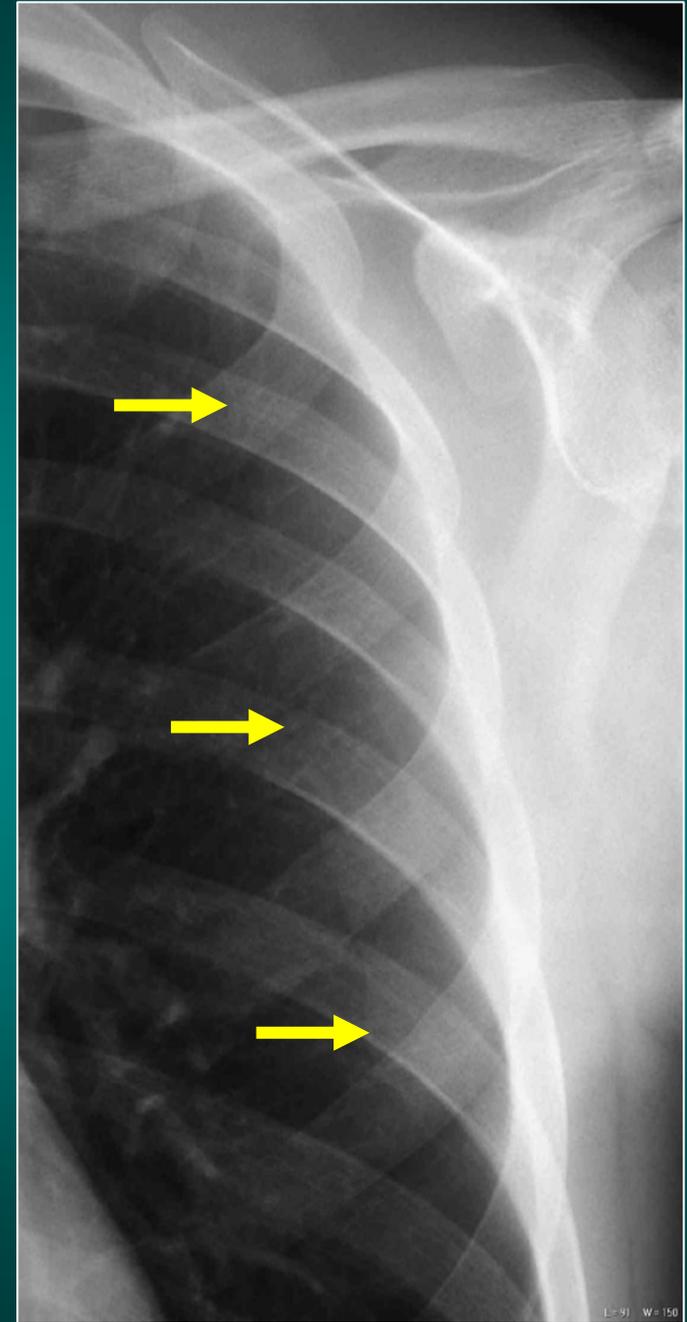


Paroi thoracique



Omoplate

Fausse image
d'origine pleurale

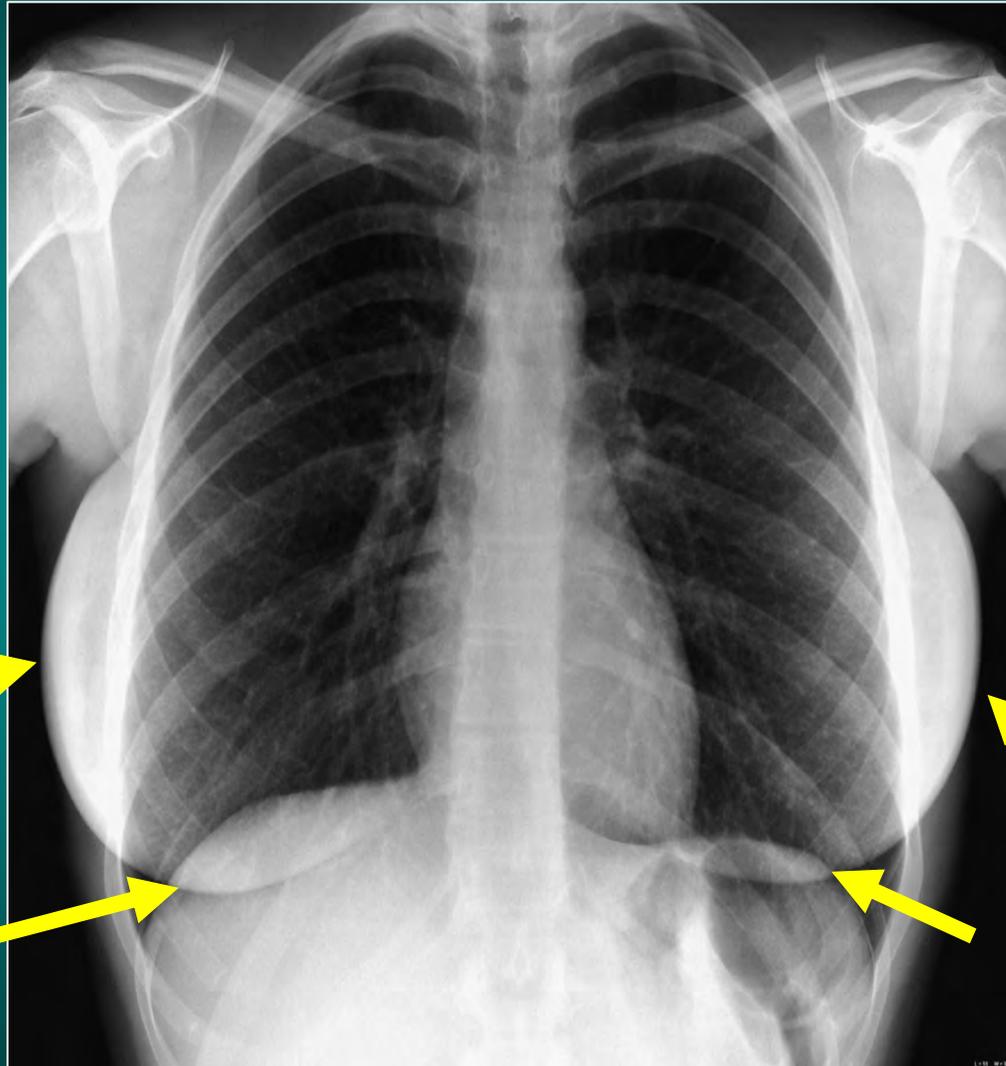


Cherchez l'erreur sur ce cliché thoracique

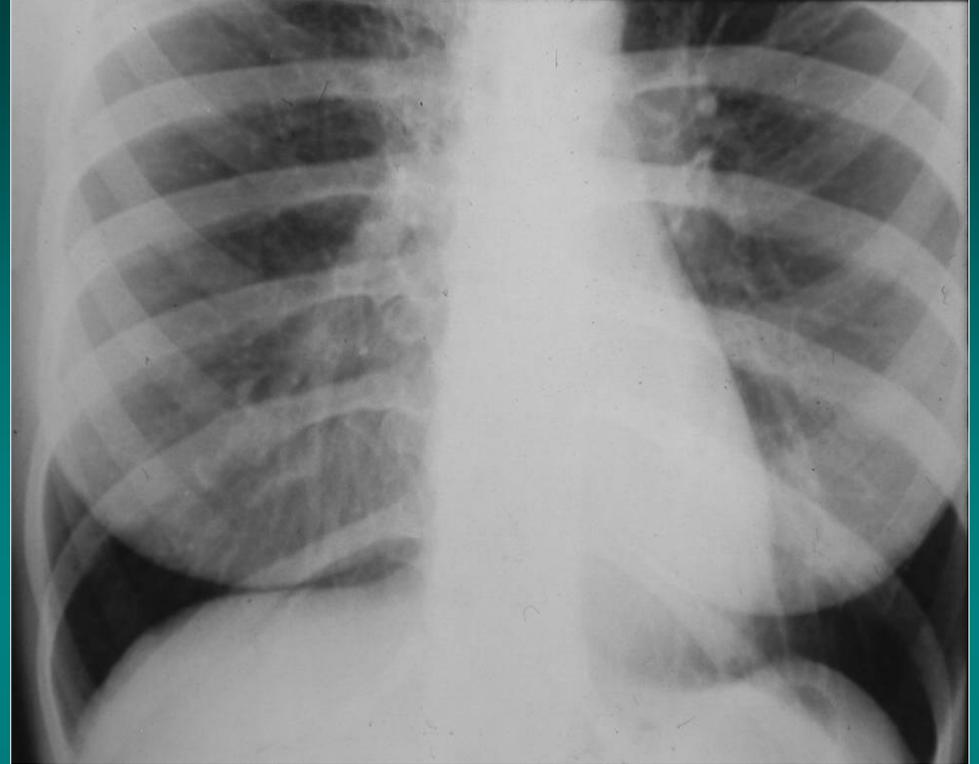
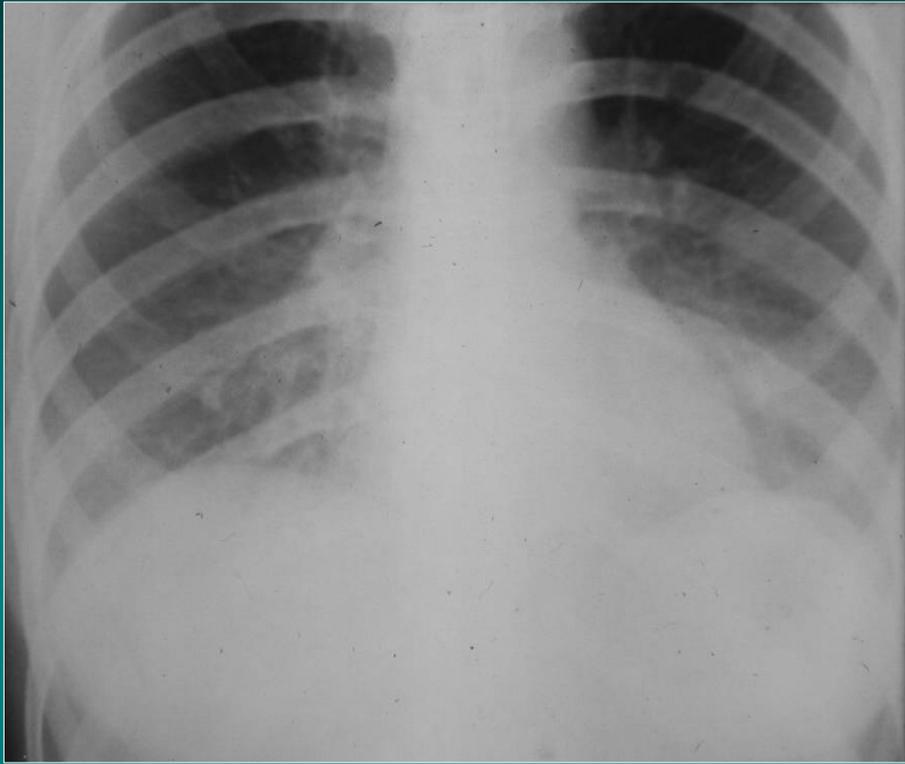


Agénésie congénitale des clavicules

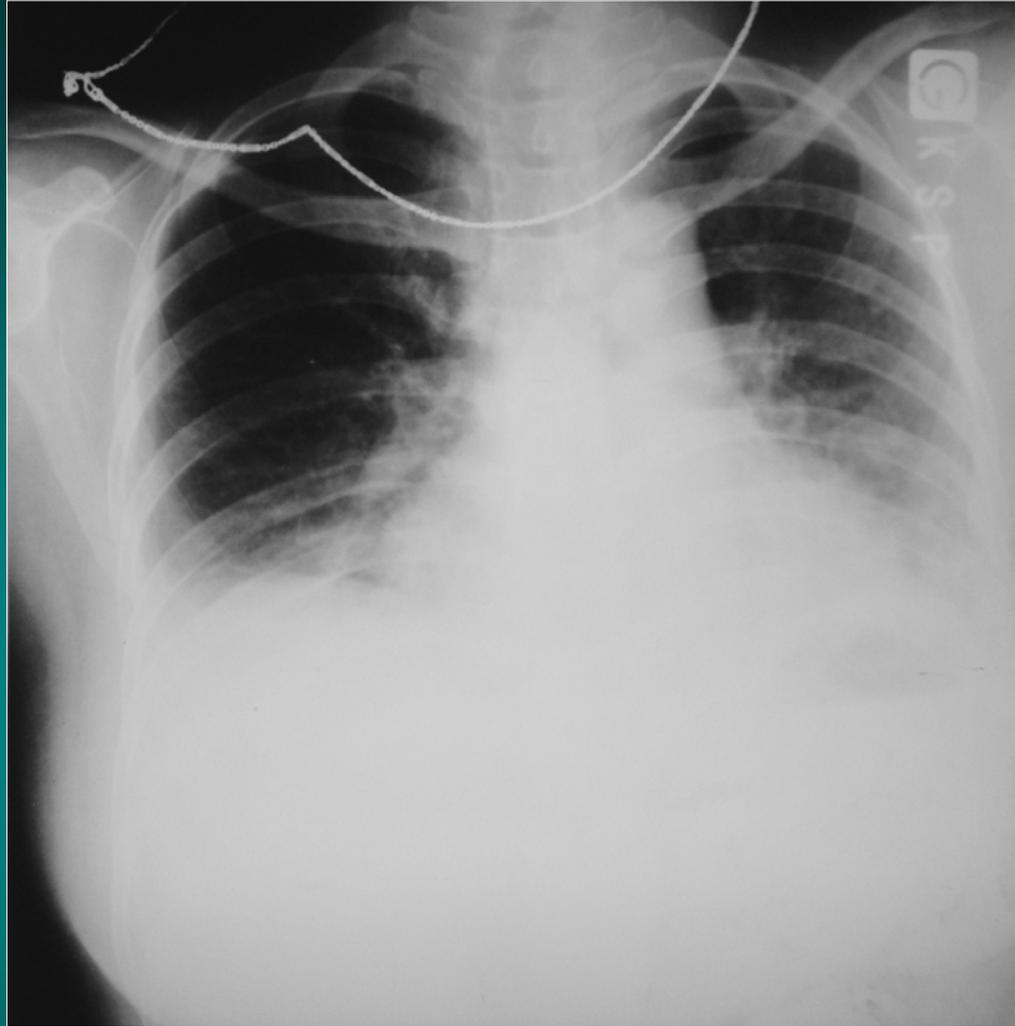
Paroi thoracique



Contour mammaire



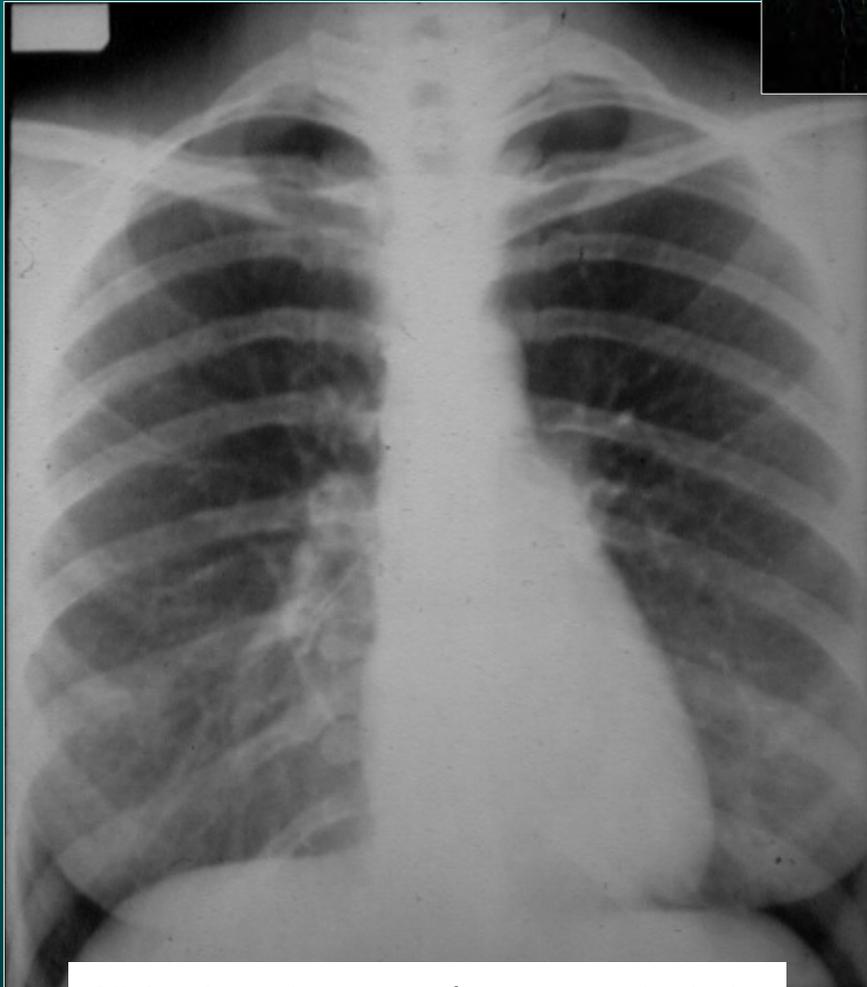
Soyez attentifs aux fausses opacités des lobes inférieurs,
dues à la superposition des seins



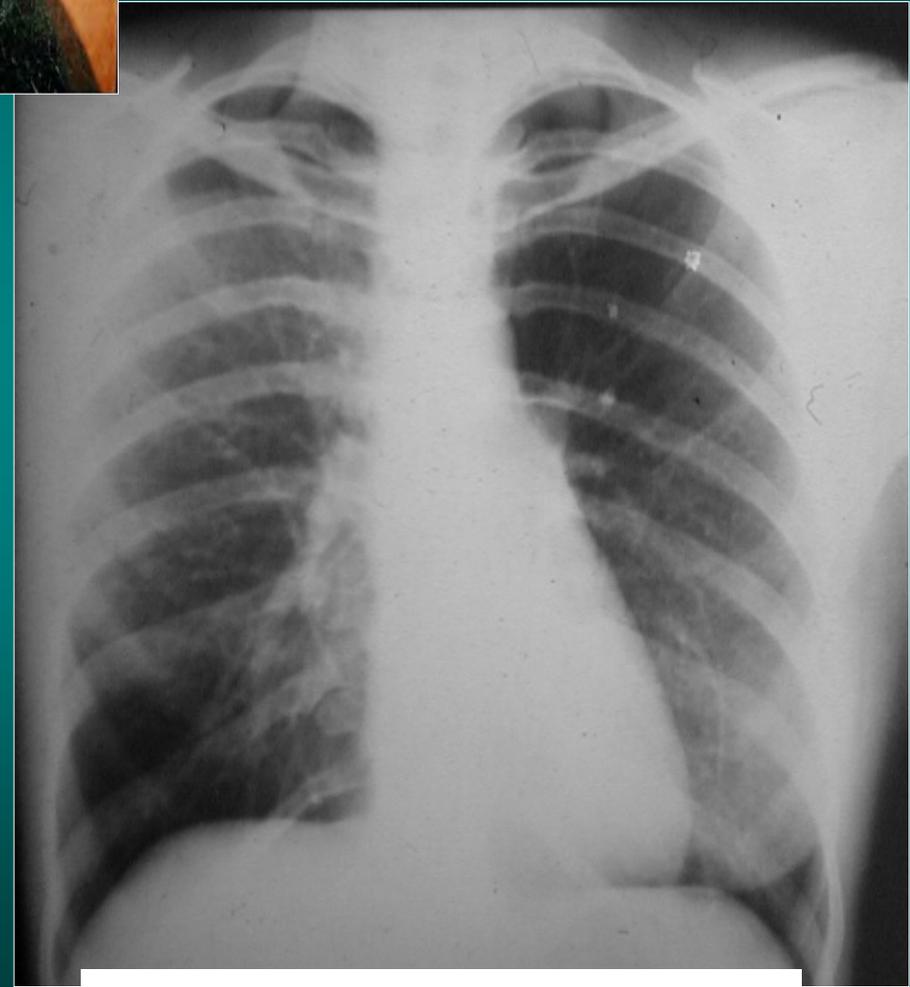
Cliché mal inspiré + superposition des seins



Normal ? Anormal ?



Cliché thoracique avant mastectomie droite

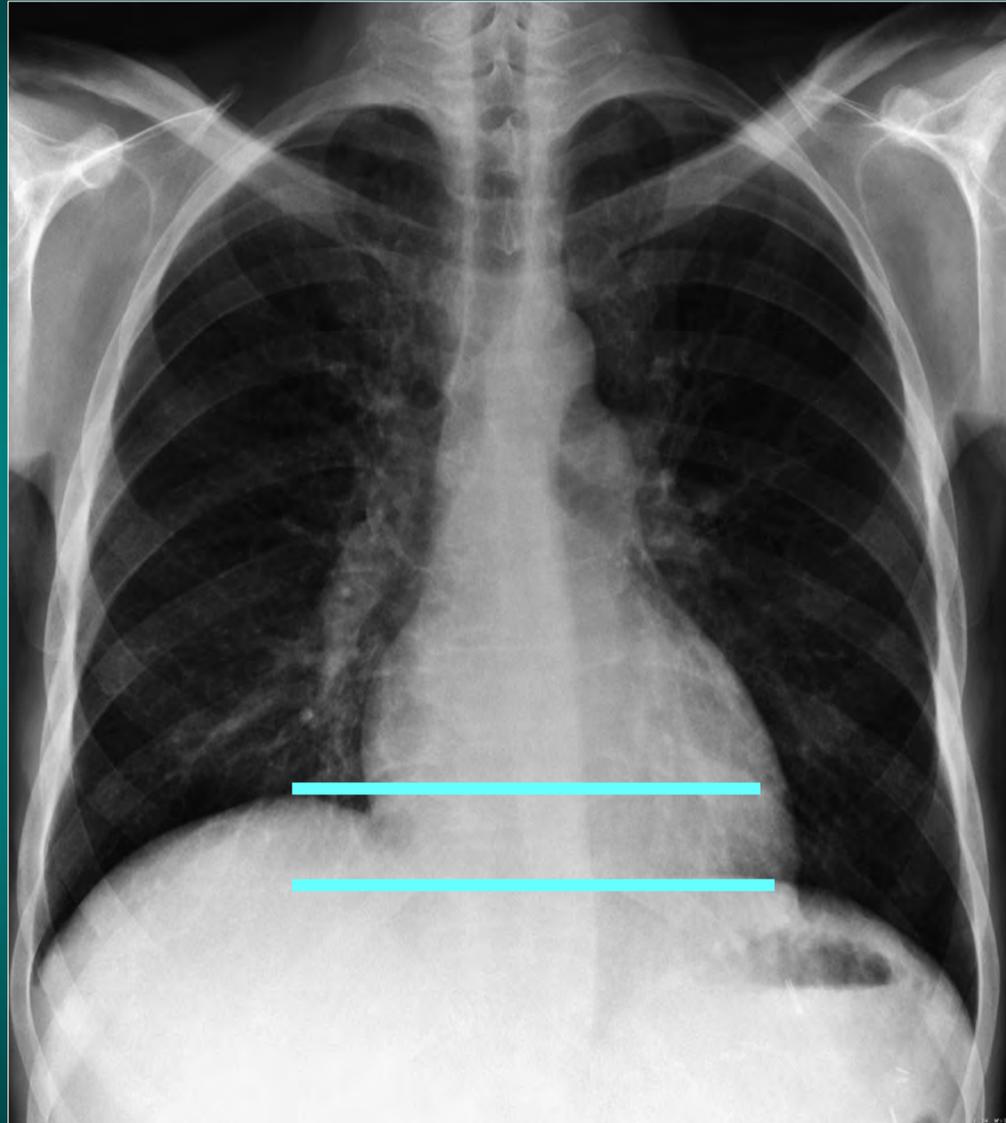


Cliché thoracique après mastectomie droite

Paroi thoracique

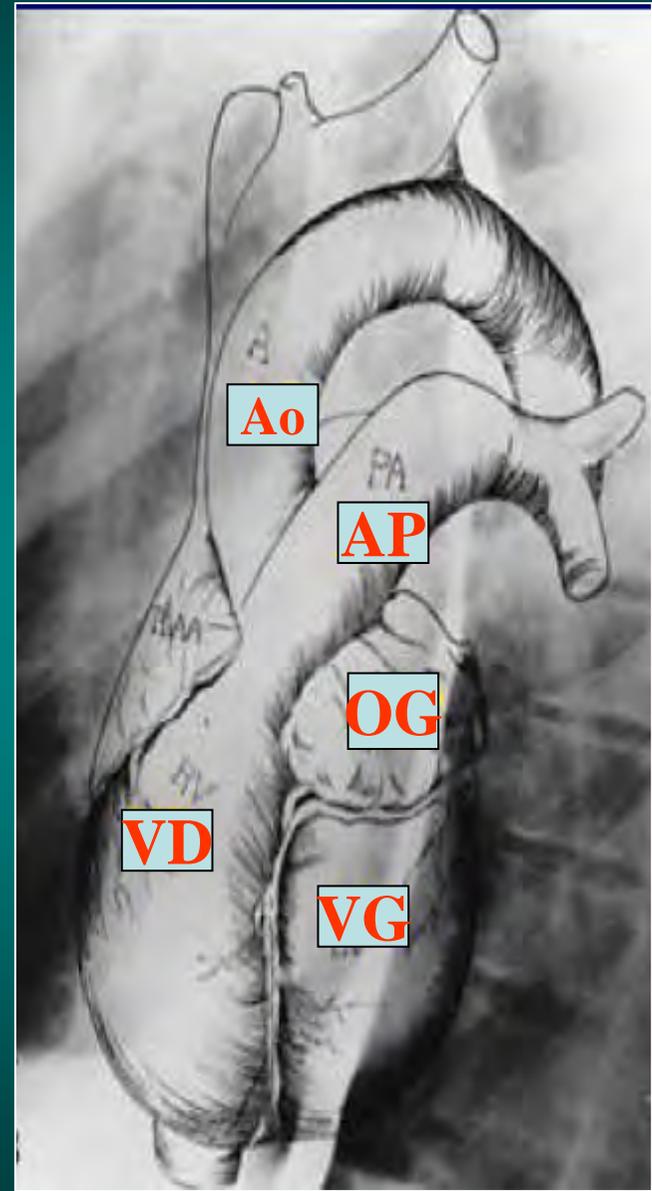
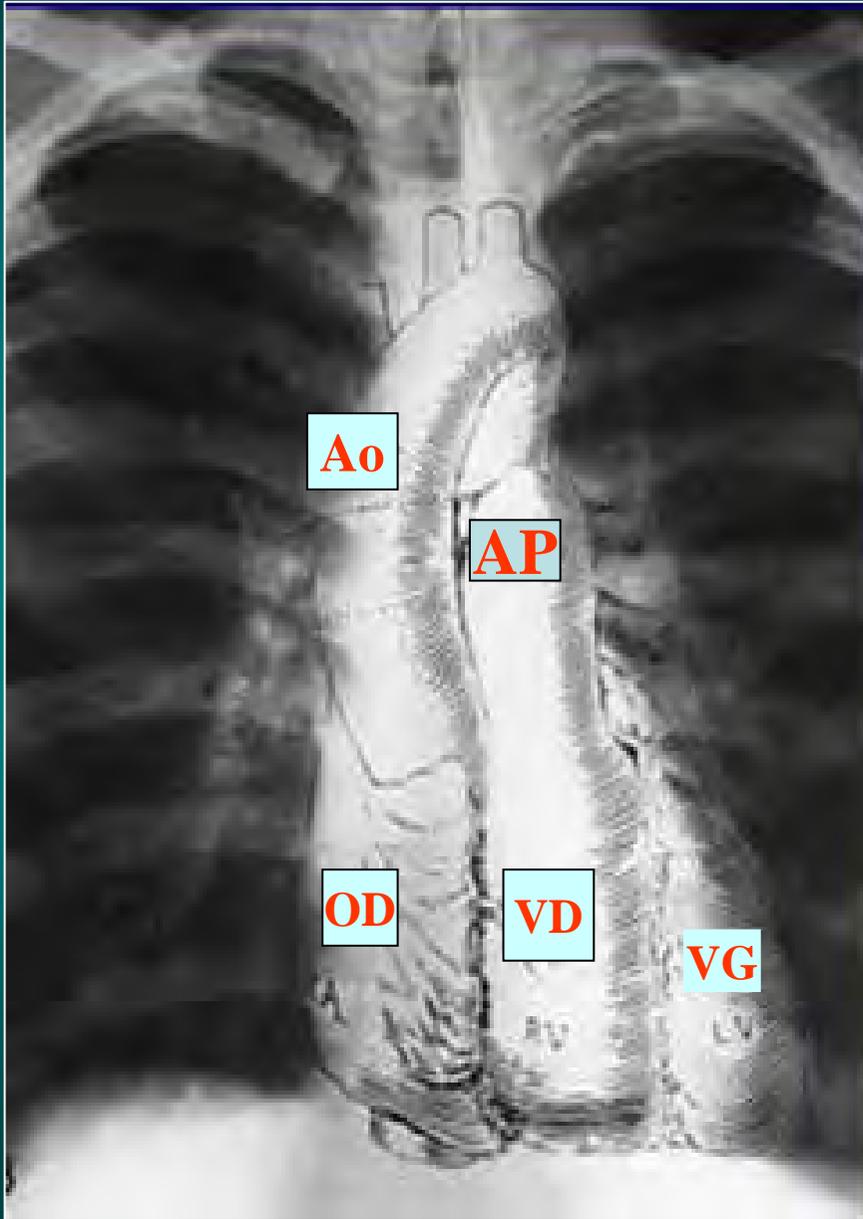
Diaphragme

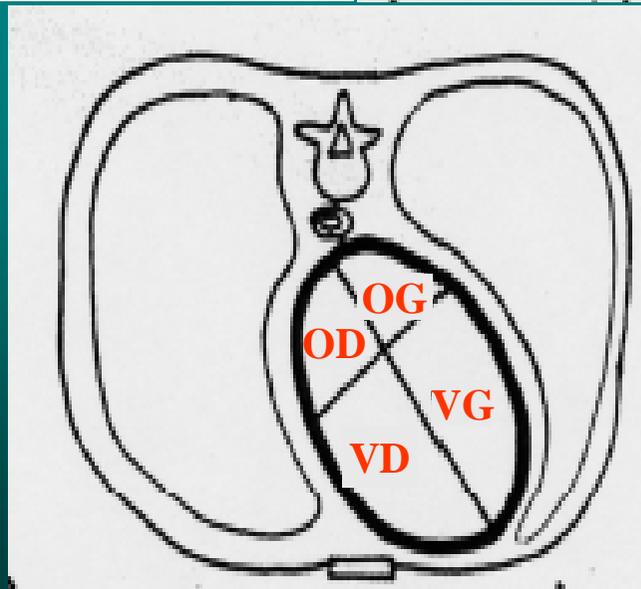
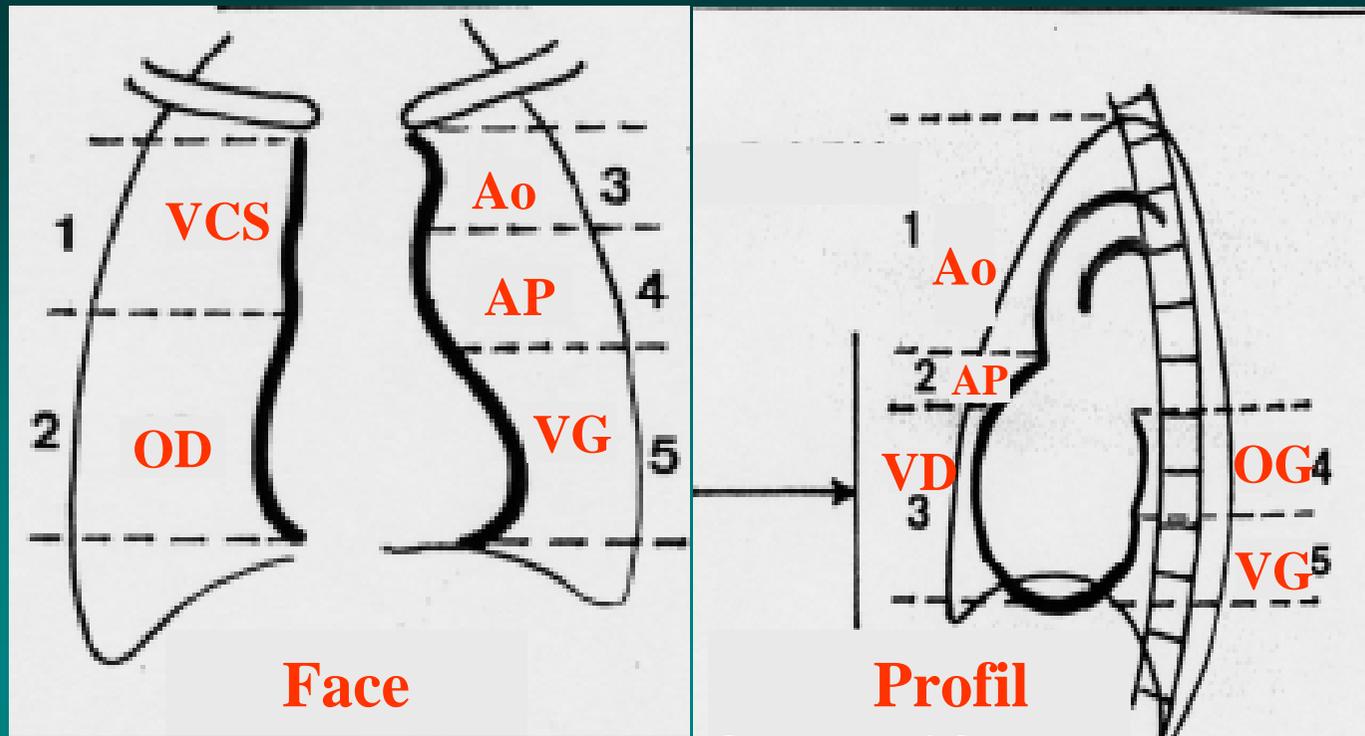
L'hémi-coupole droite est habituellement plus haute que la gauche (3cm)

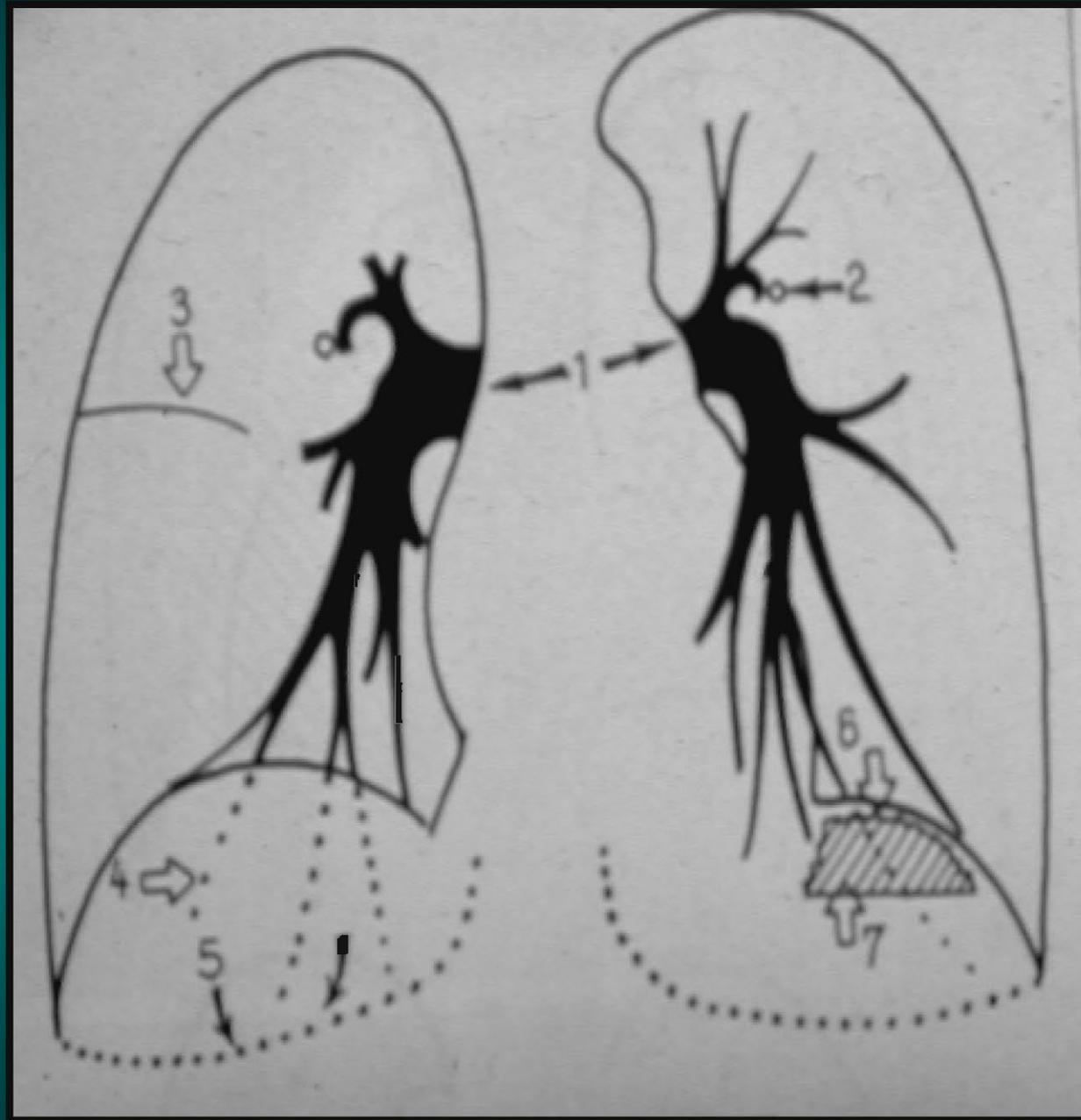


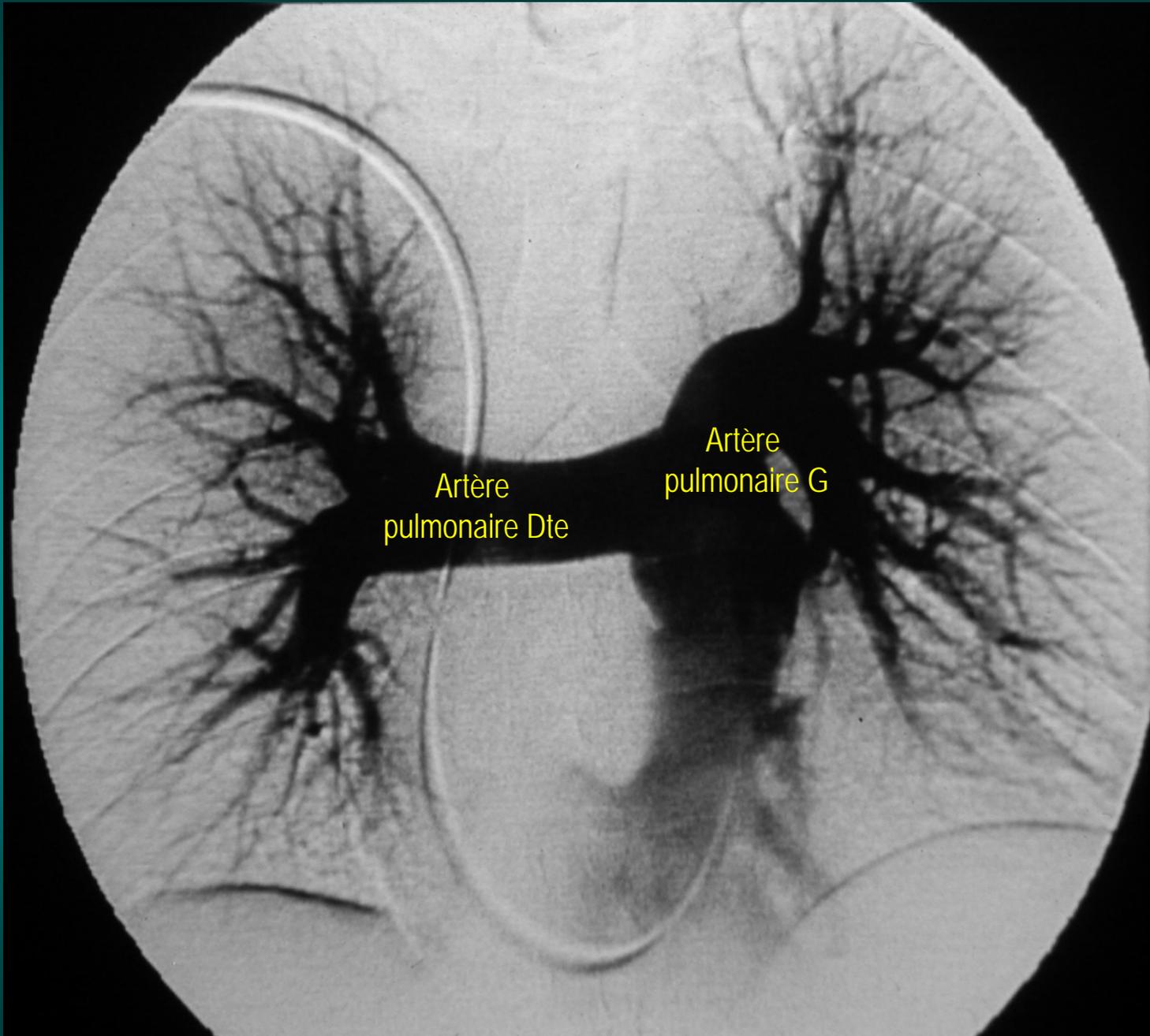


**Constituants du
Médiastin et des hiles**









Artère
pulmonaire Dte

Artère
pulmonaire G

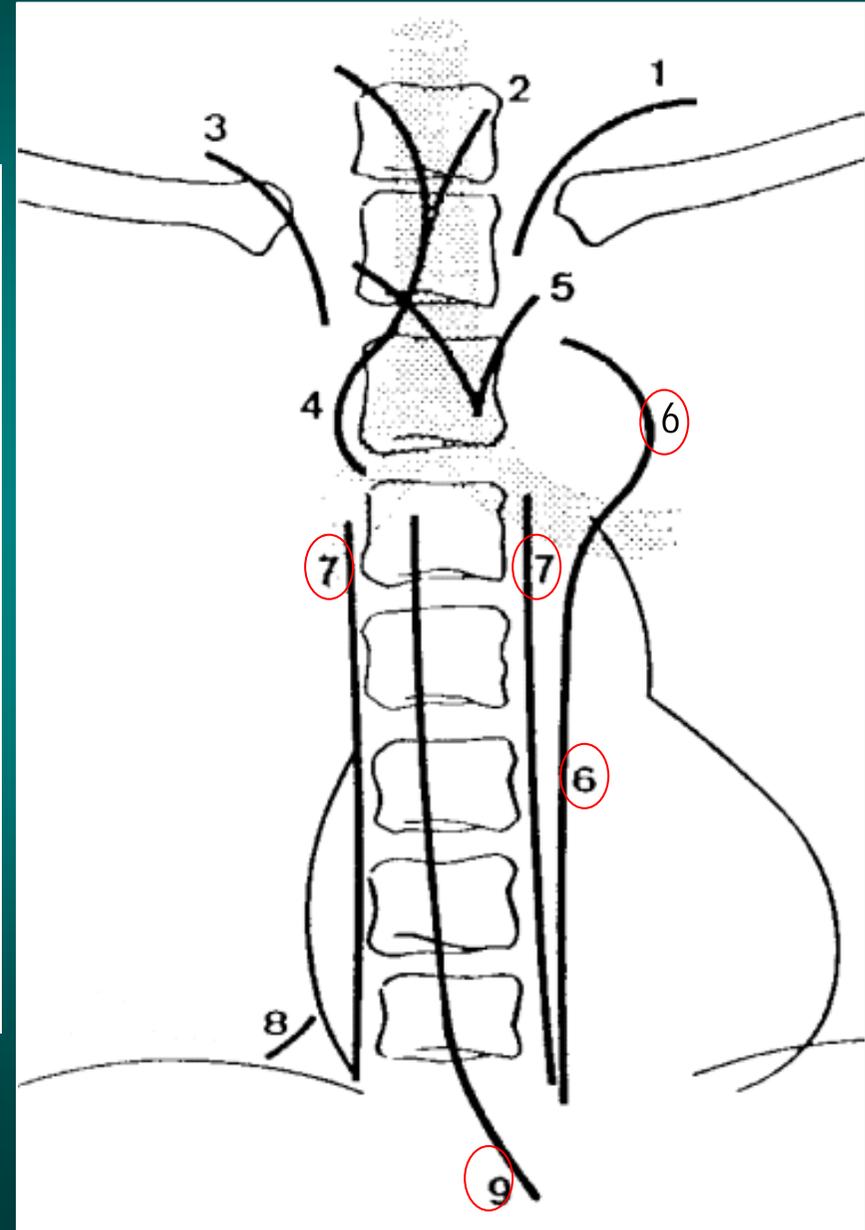


LIGNES MEDIASTINALES

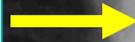
- Les rayons X traversant le thorax, et le médiastin, rencontrent en certains endroits des épaisseurs pleurales suffisantes pour que celles-ci se marquent au niveau de la radio par une ligne
- On définit ainsi les lignes médiastinales

LIGNES MEDIASTINALES

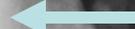
1. para-artérielle G = sous-clavière
2. médiastinale postérieure
3. para-veineuse sup Dte = tronc brachio-céphalique
4. para-azygos
5. médiastinale antérieure
6. para-aortique (aorte descendante)
7. paravertébrale droite et gauche
8. veine cave inférieure
9. para-œsophagienne (bord droit)
10. para-trachéale Dte (bord droit trachée) →



Ligne para-trachéale droite



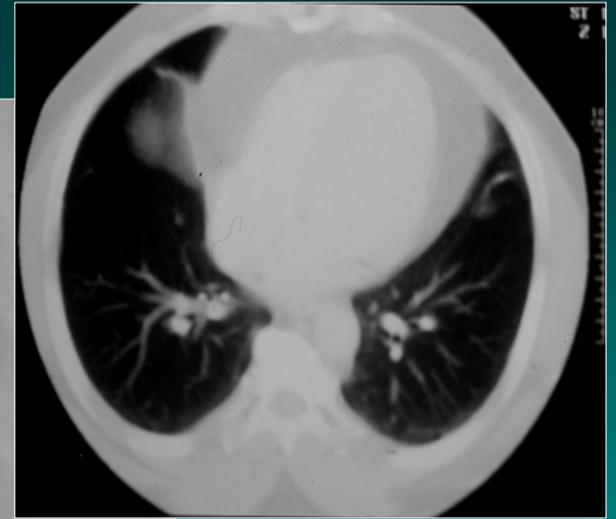
Ligne para-aortique



Ligne para-oesophagienne



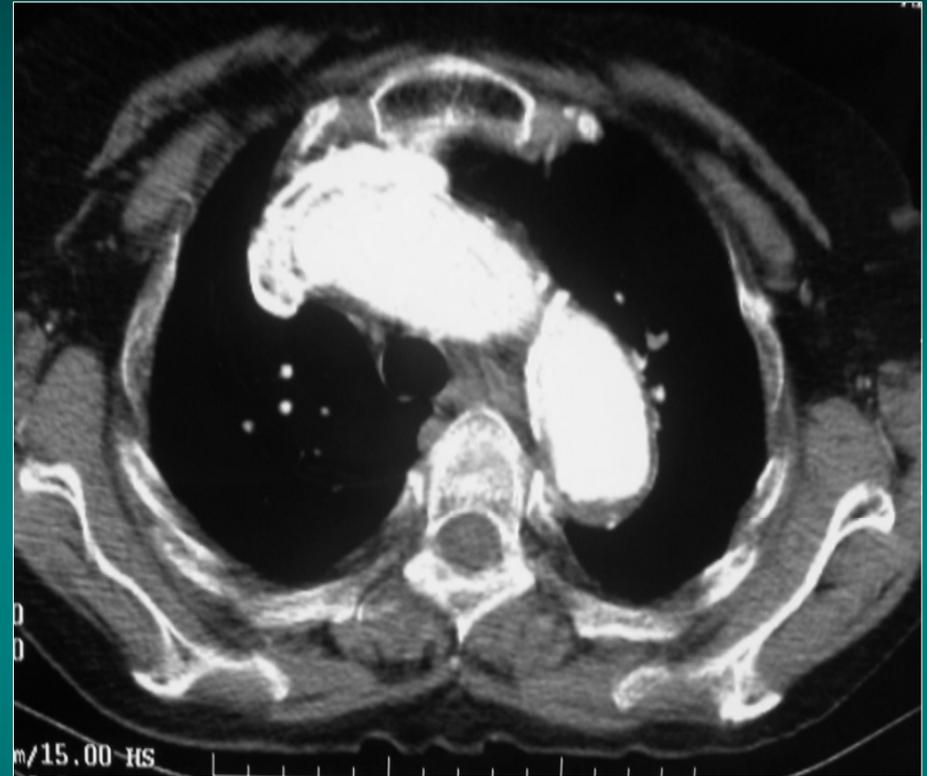
Les principales lignes médiastinales



Elargissement du médiastin: franges graisseuses

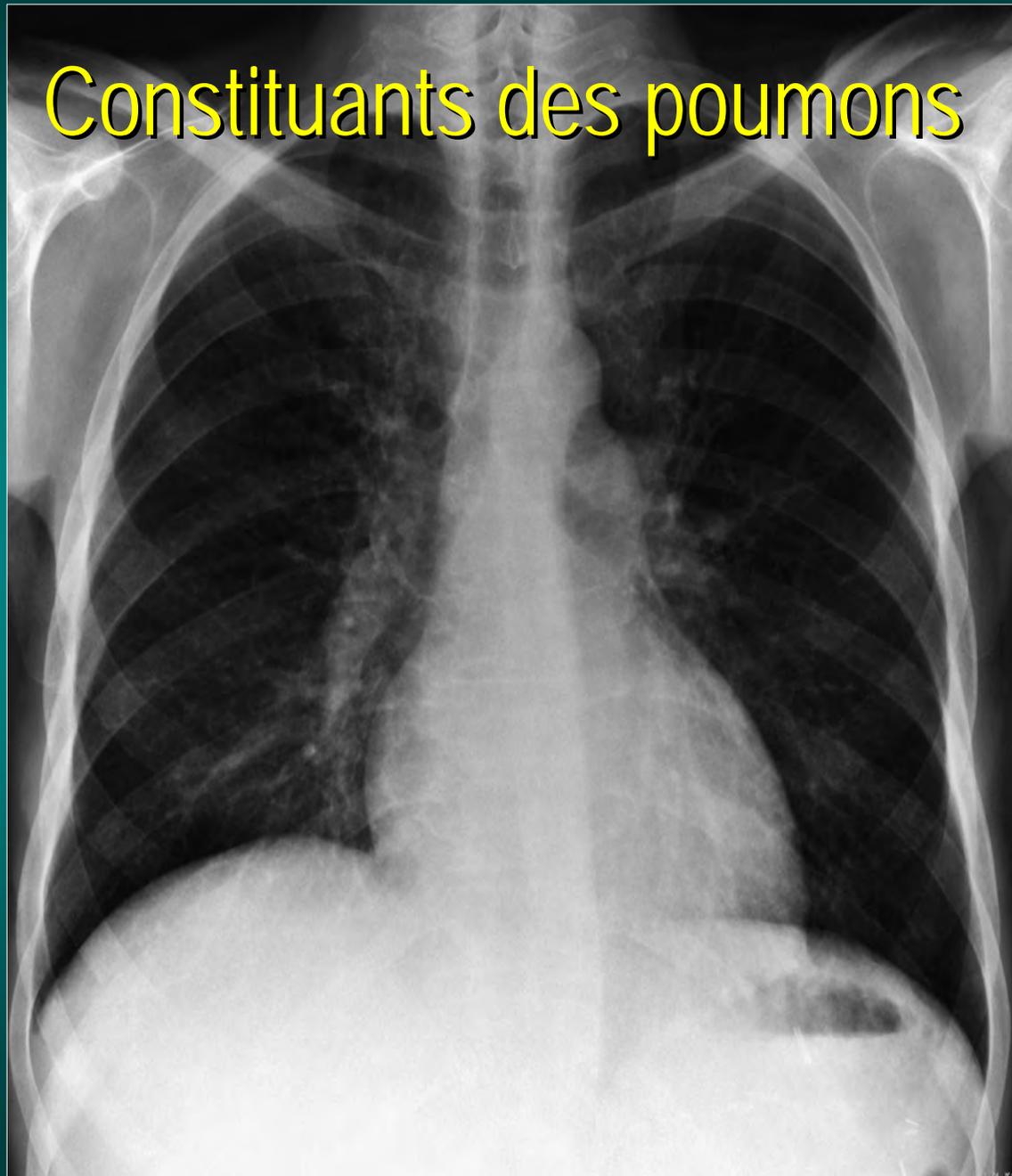
Méfiez vous d'un faux élargissement du médiastin en cas d'obésité, d'inspiration insuffisante, d'incidence oblique ou de cliché en décubitus

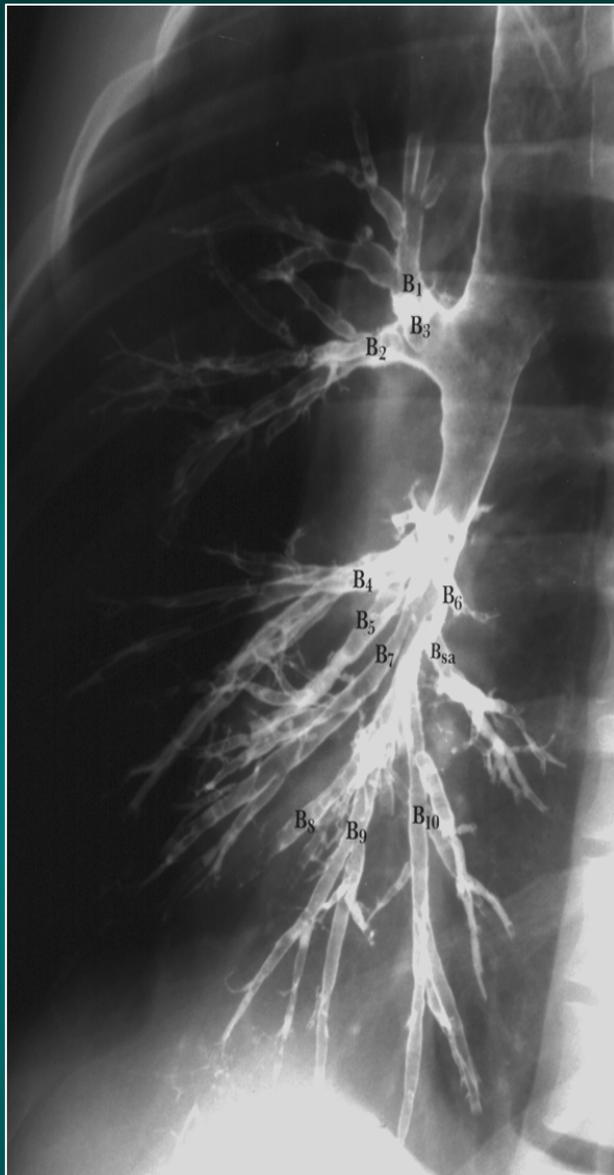




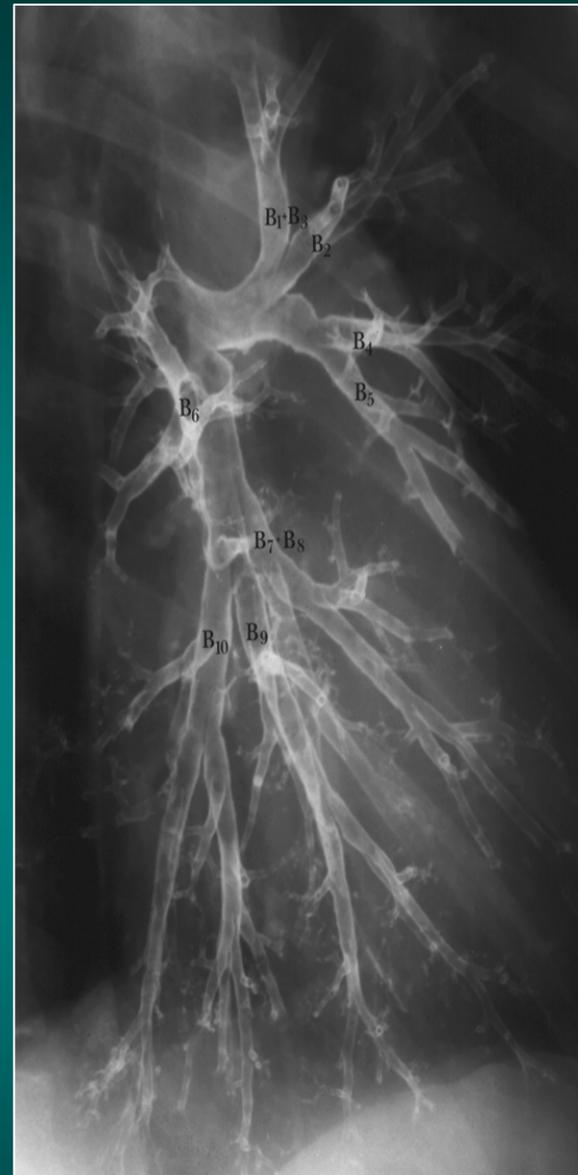
Piège : faux élargissement médiastinal dans le cas de cette vieille femme avec cyphoscoliose, cliché en décubitus

Constituants des poumons

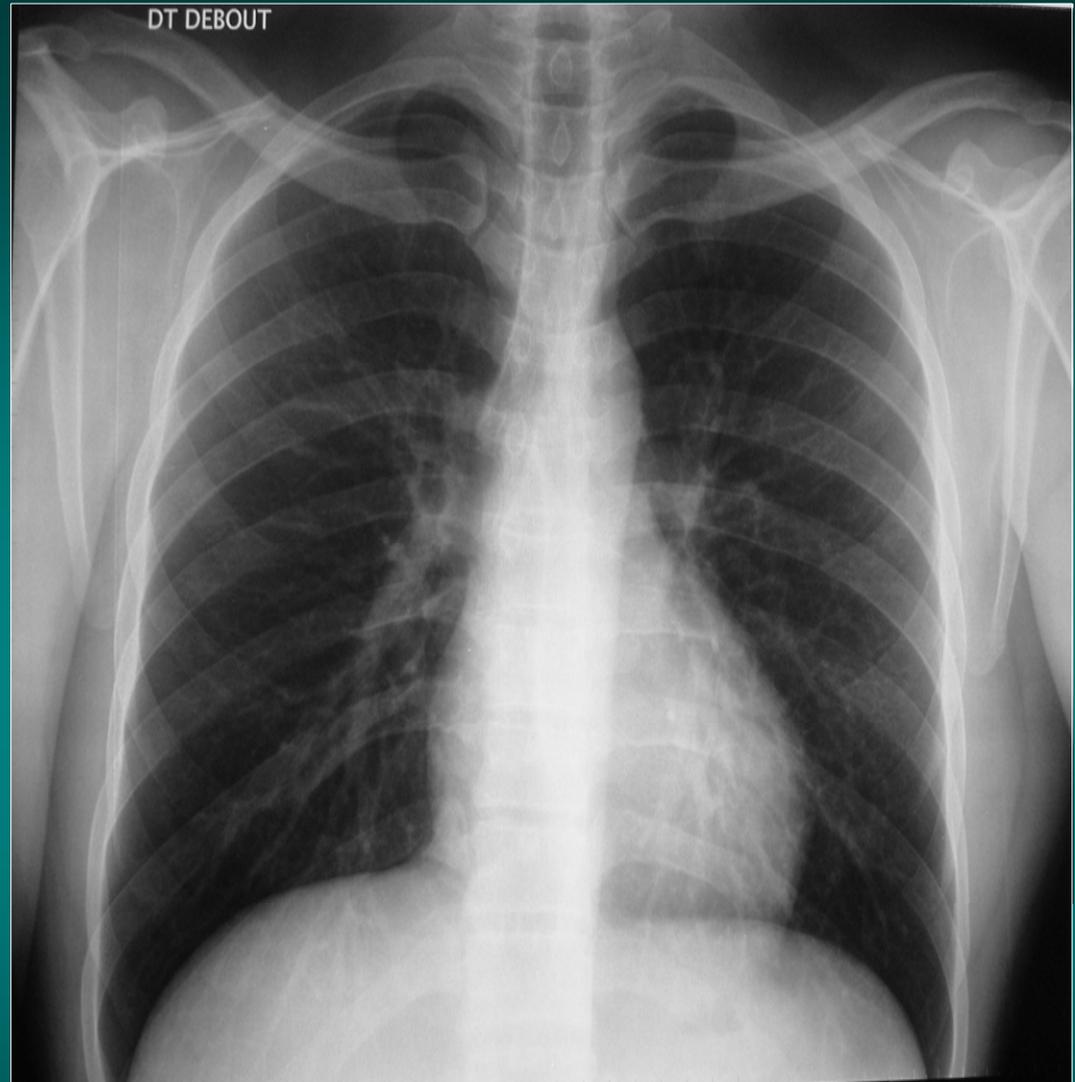
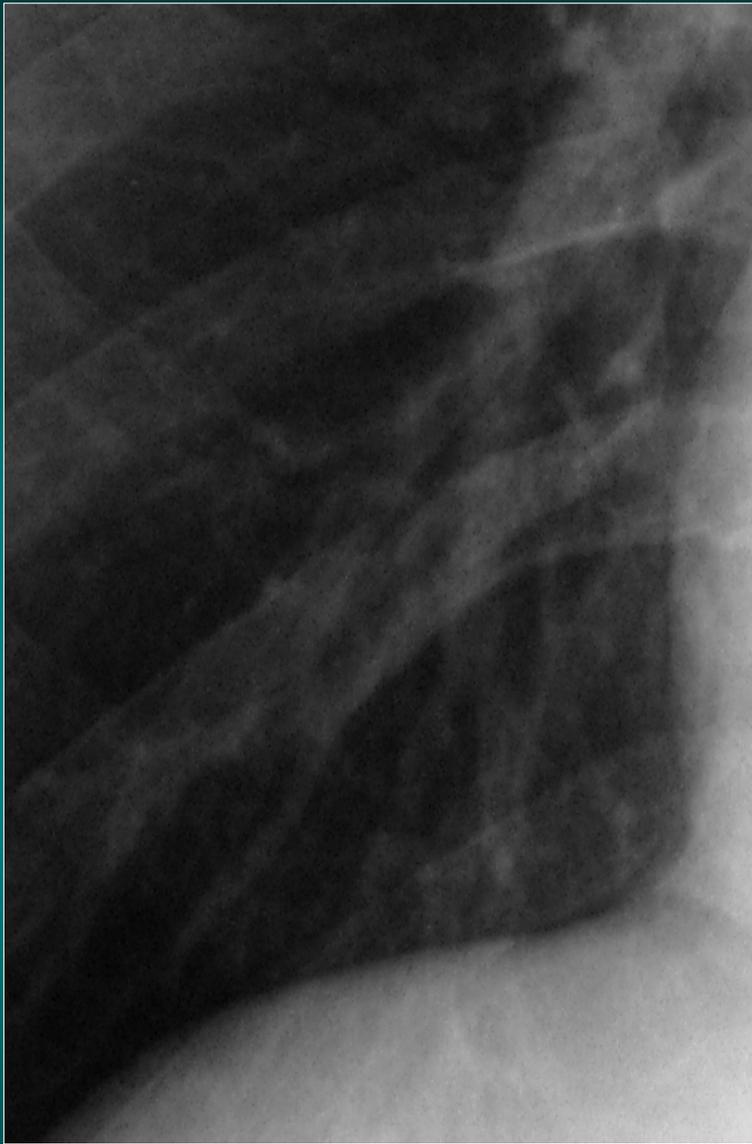




Technique
ancienne :
Bronches
opacifiées
au Lipiodol

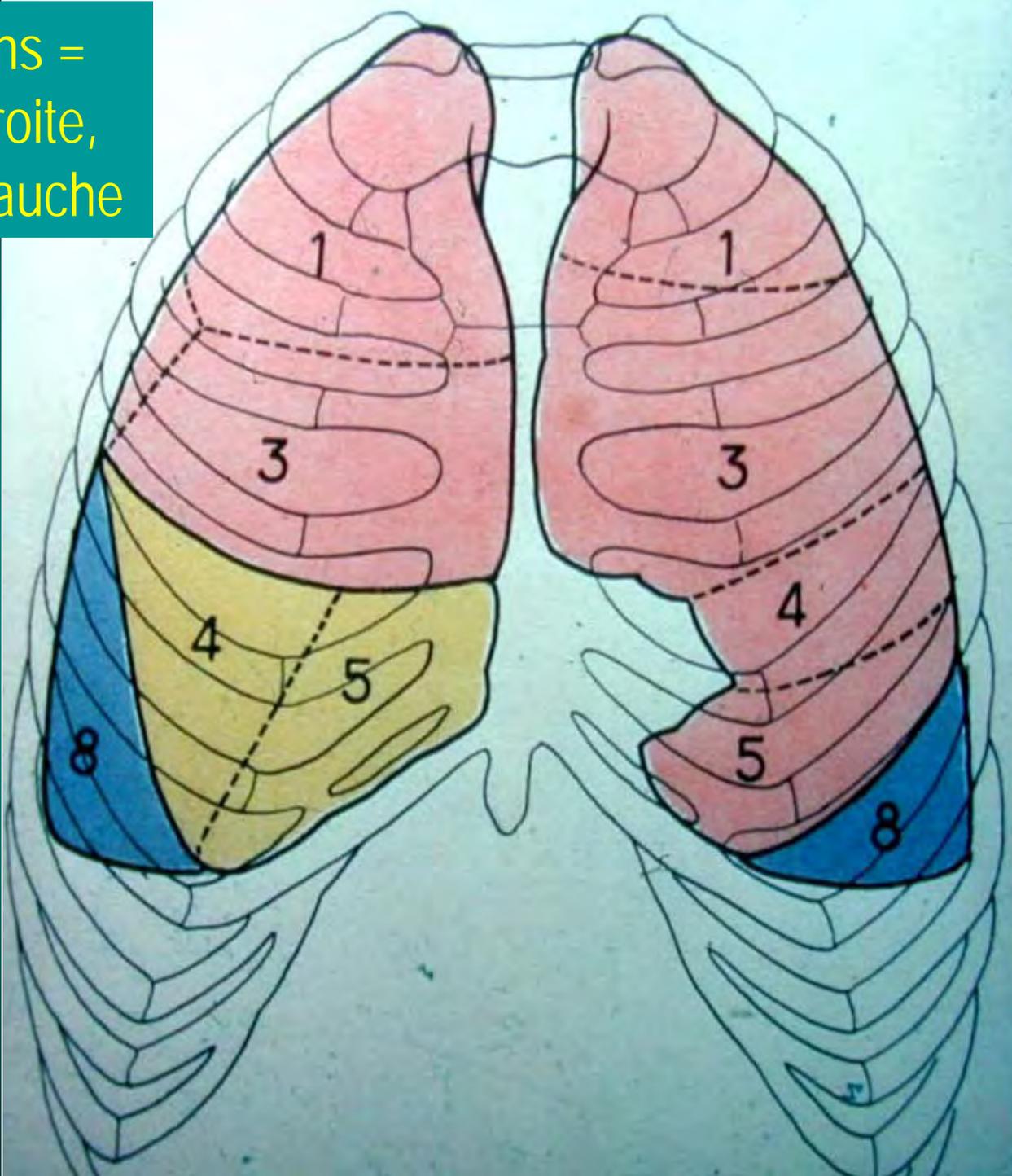


Sur un cliché thoracique normal, **les bronches ne sont pas visibles**



Mais les artères pulmonaires sont visibles = "la trame pulmonaire"

Les poumons =
3 lobes à droite,
2 lobes à gauche



Petite scissure

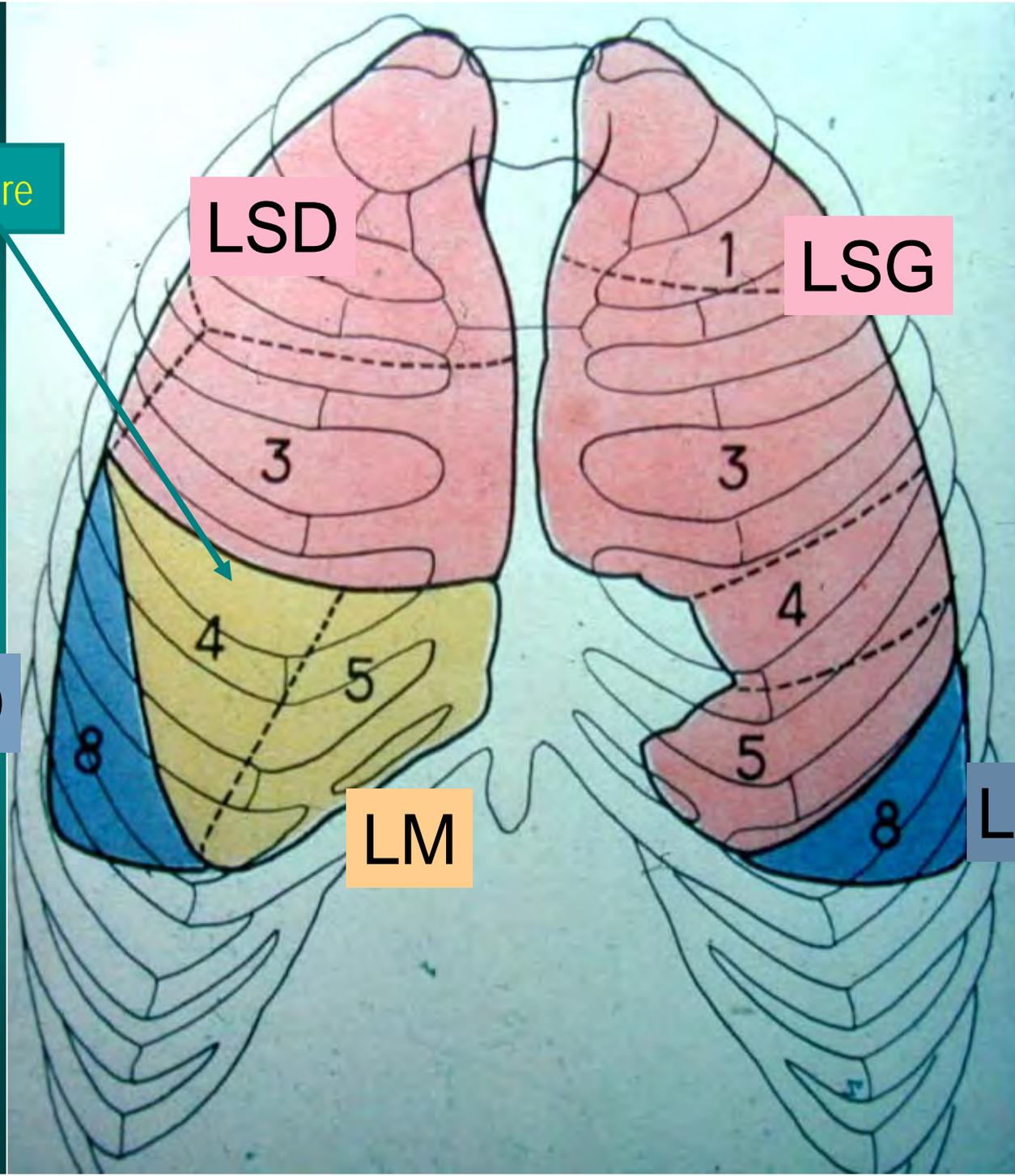
LSD

LSG

LID

LM

LIG●



LSD

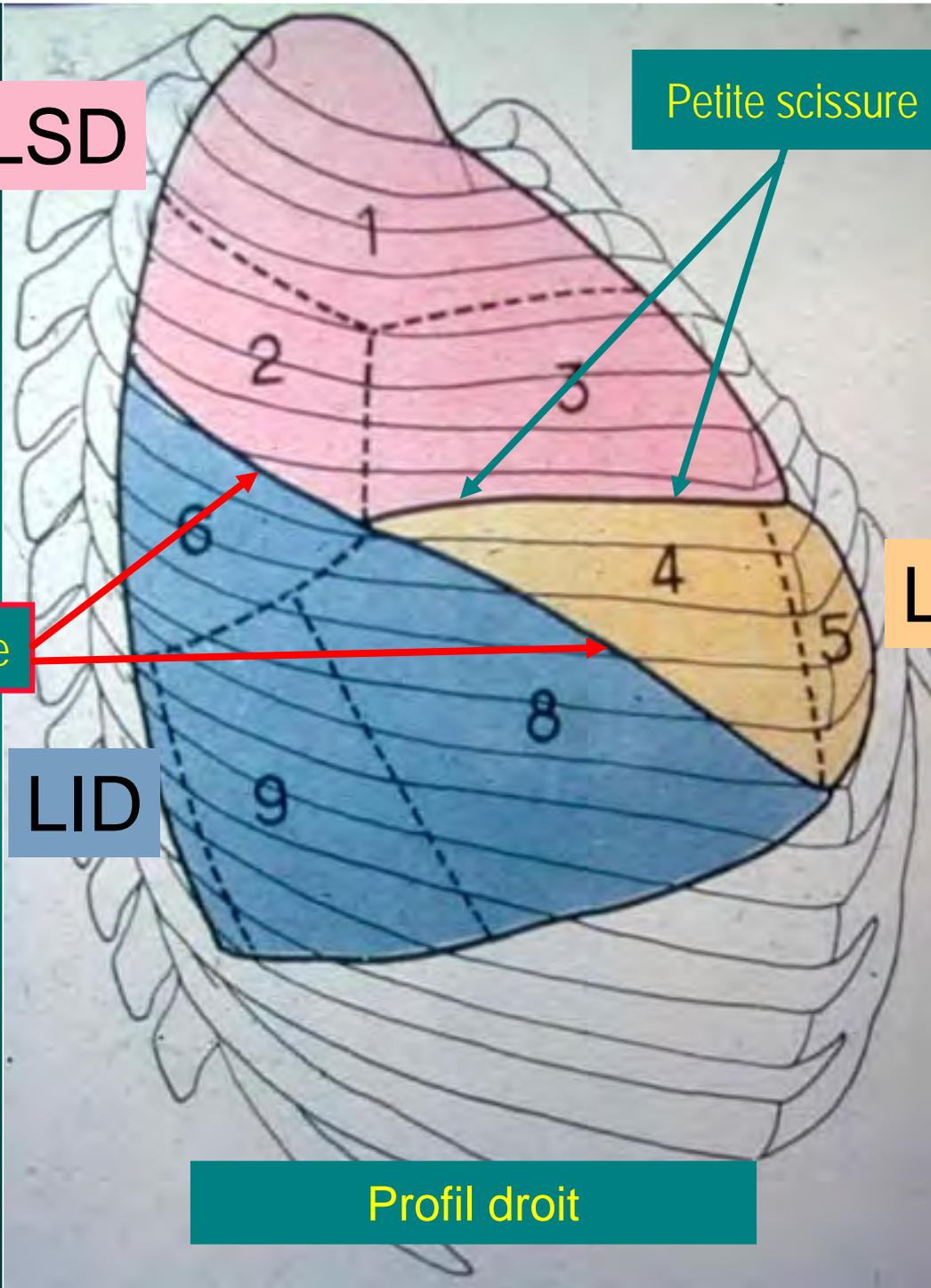
Petite scissure

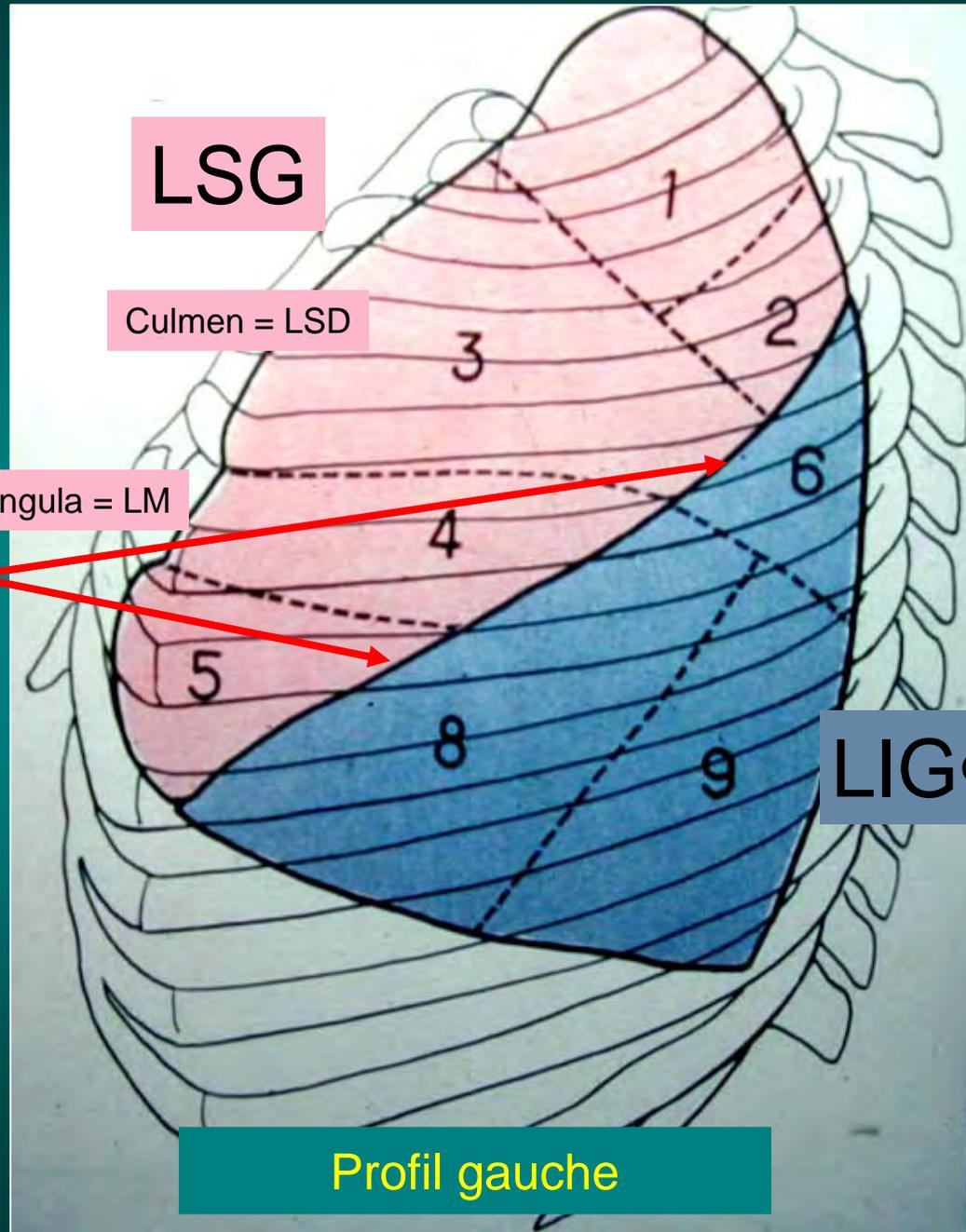
Grande scissure

LM

LID

Profil droit





Scissure gauche

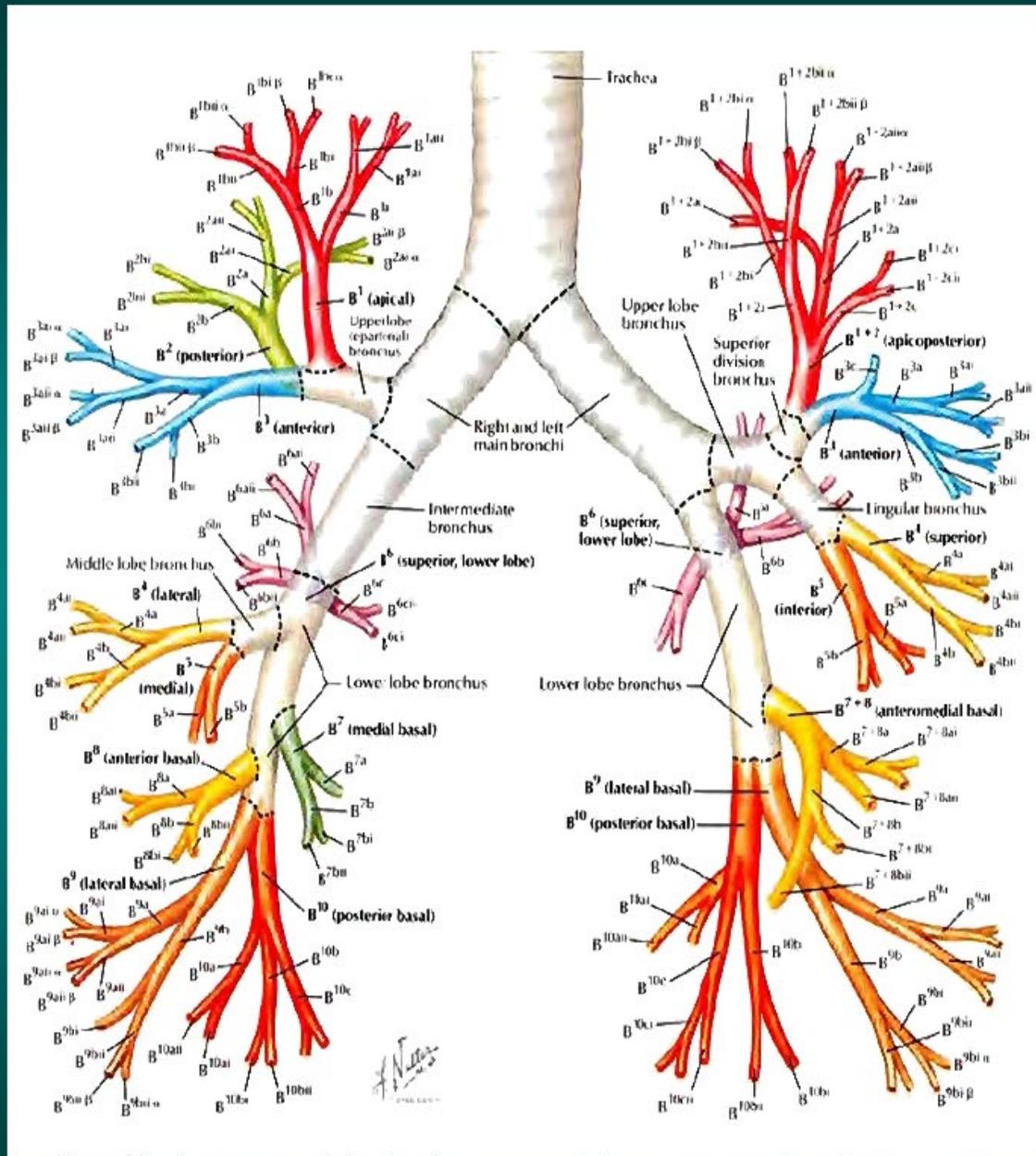
Lingula = LM

Culmen = LSD

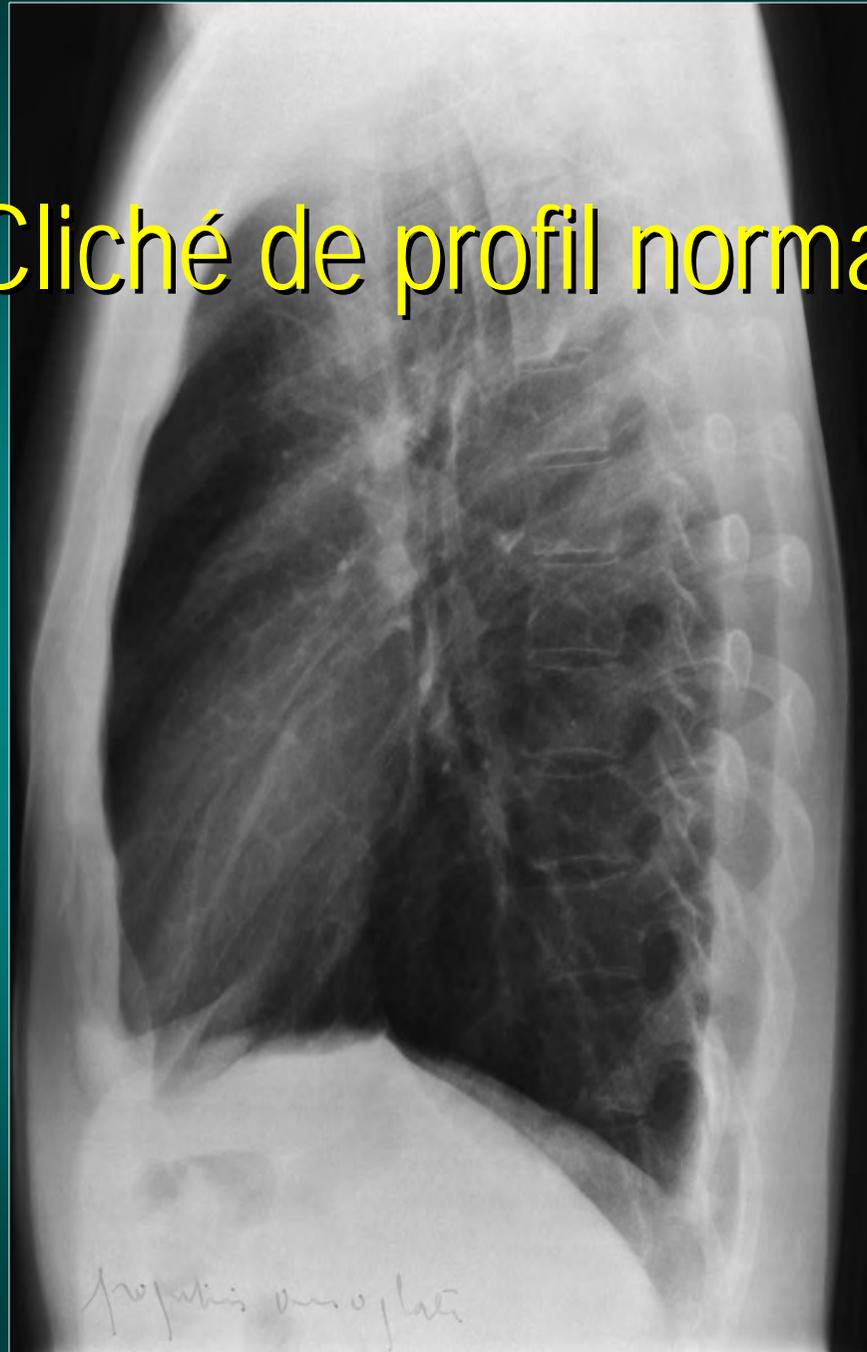
LSG

LIG●

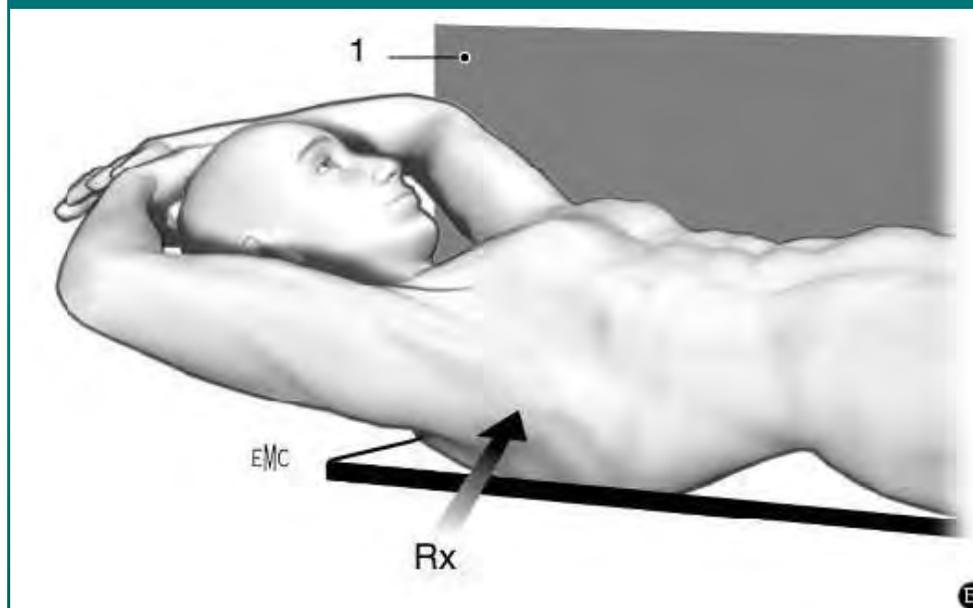
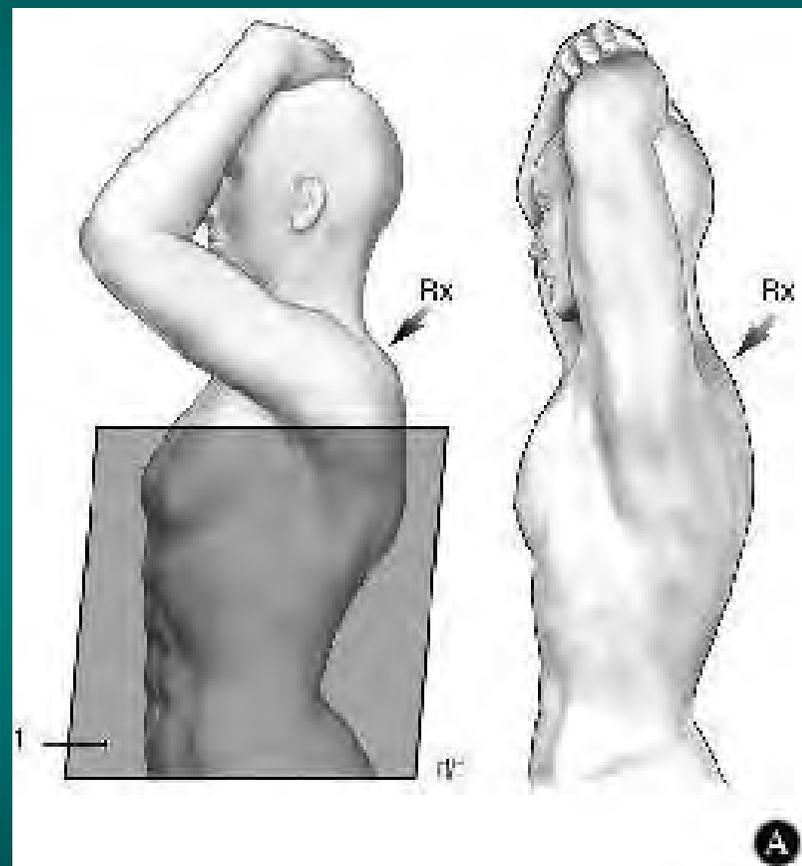
Profil gauche

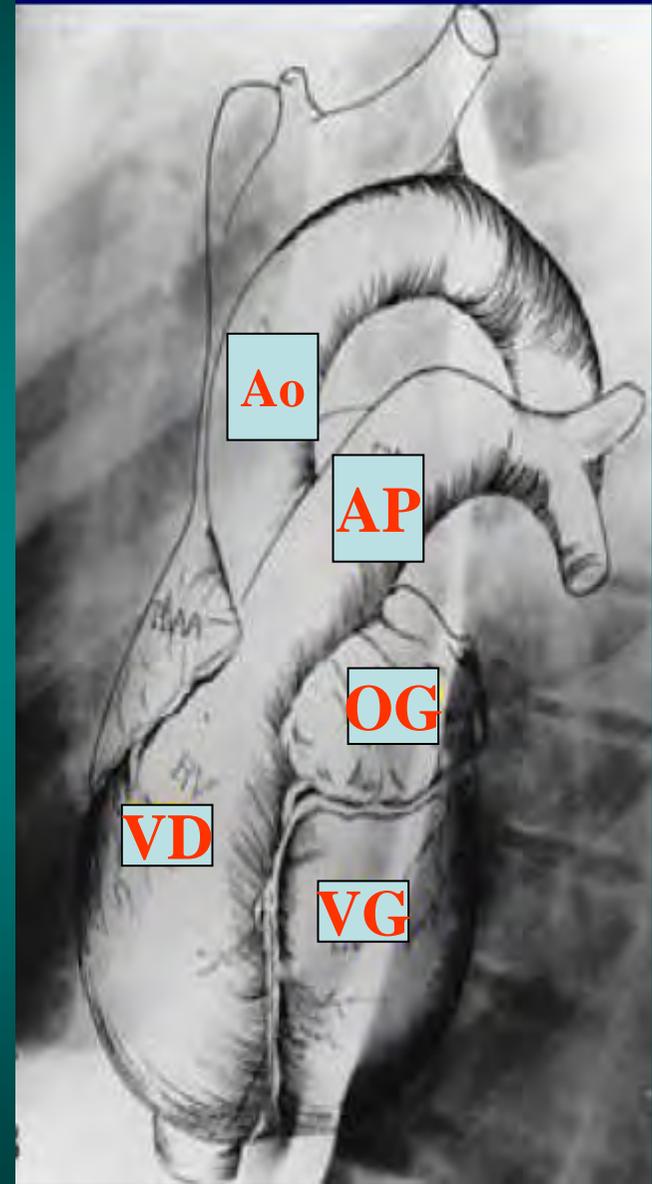


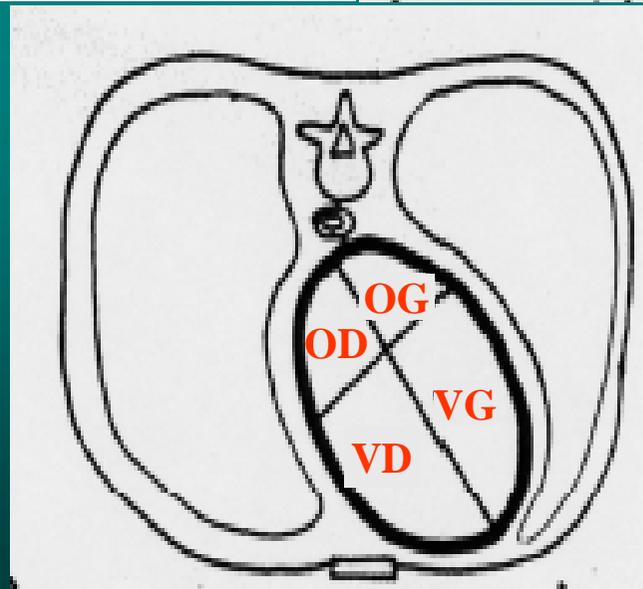
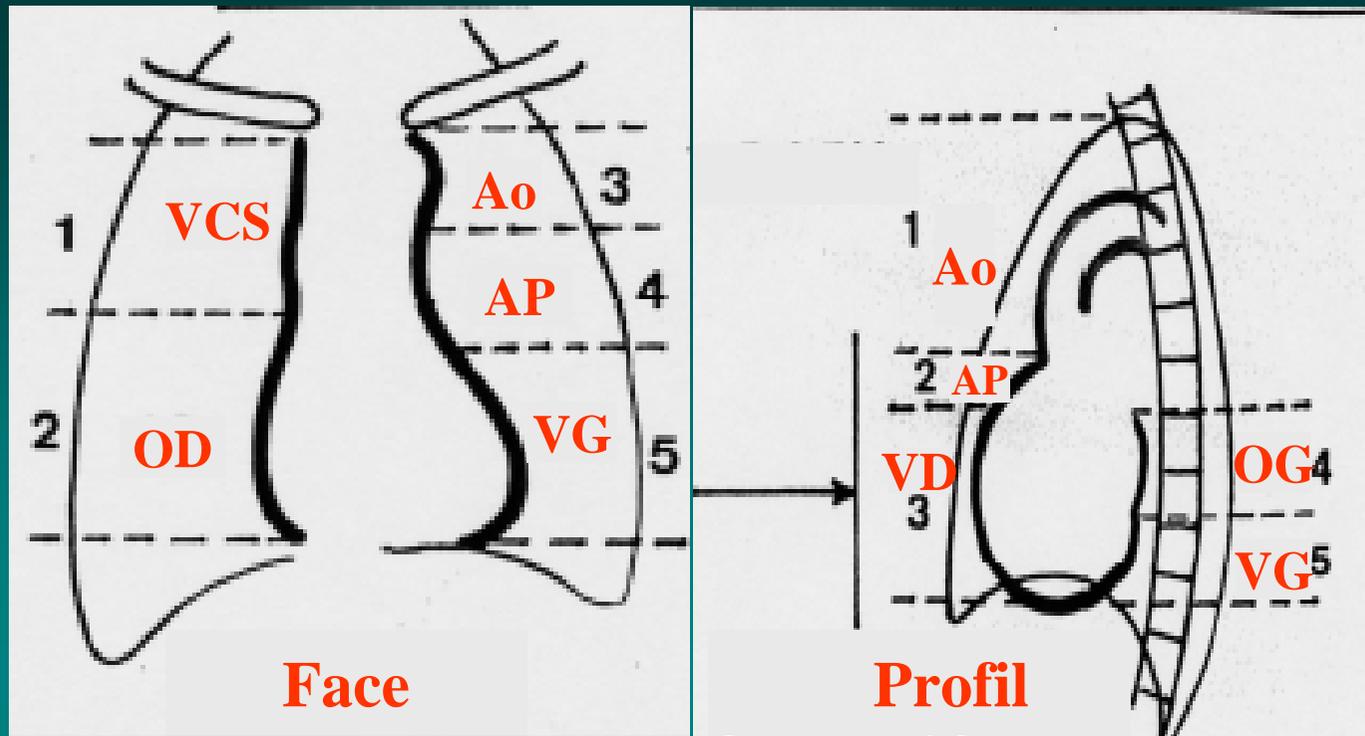
Cliché de profil normal



Cliché de profil







Cœur et Vaisseaux médiastinaux

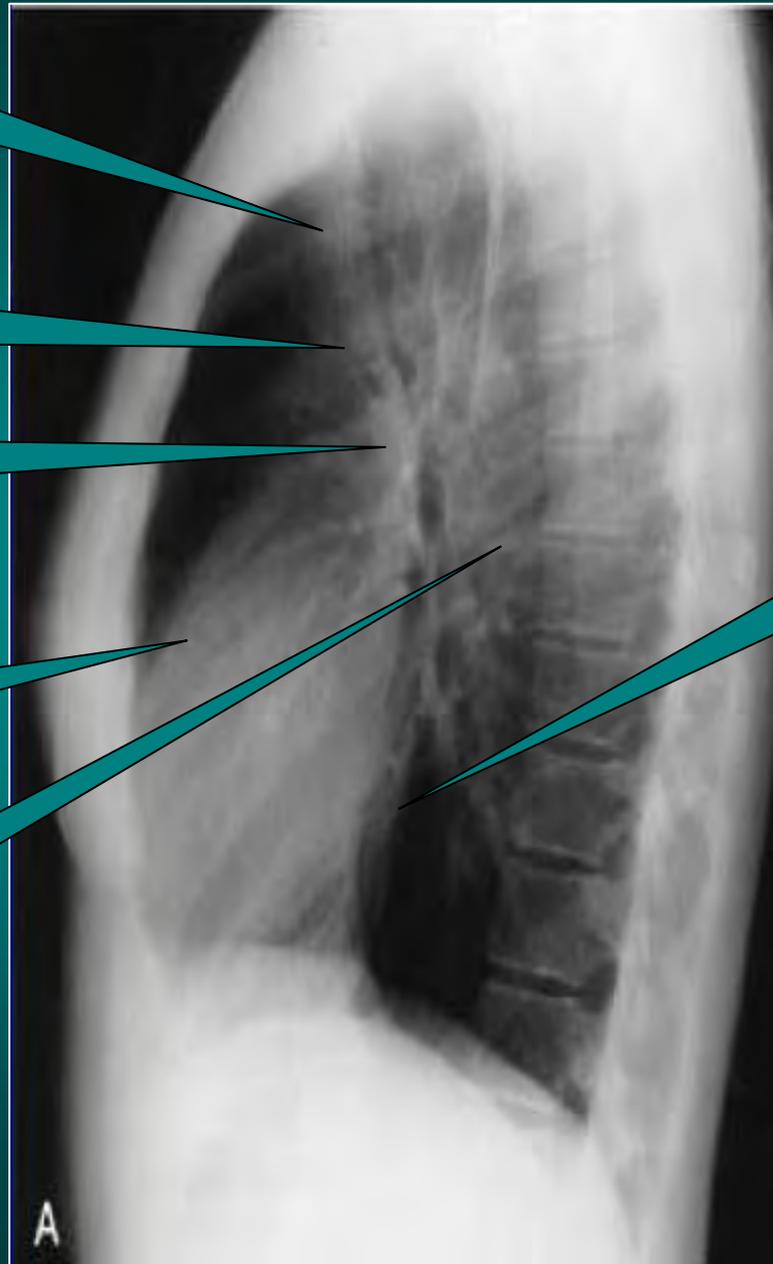
Veine cave
supérieure

Aorte
ascendante

Artère
pulmonaire

Ventricule
droit

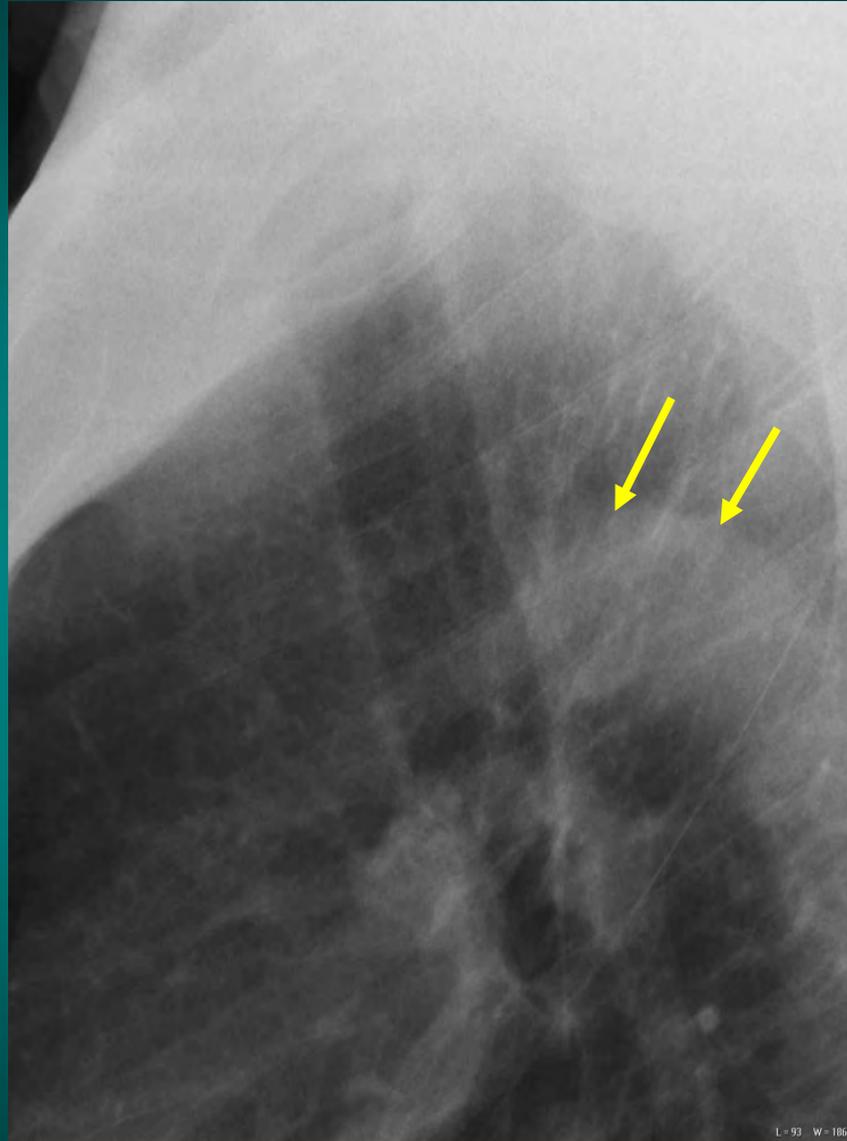
Aorte
descendante



Ventricule
gauche

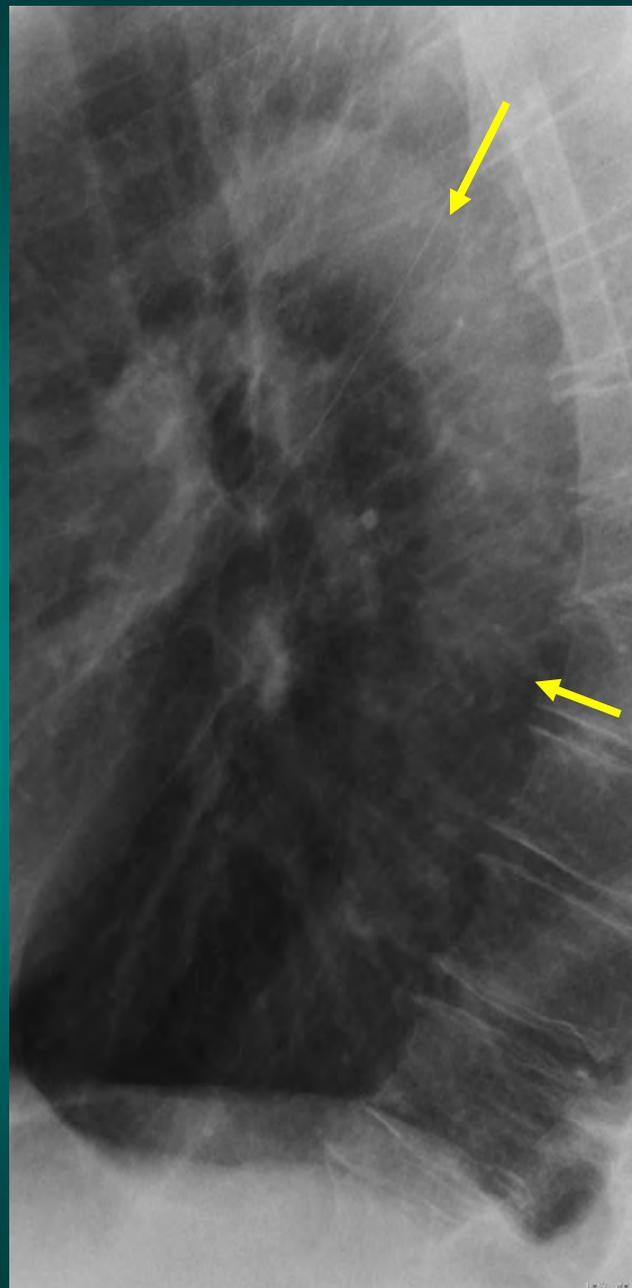
Vaisseaux médiastinaux

Crosse
aortique



Vaisseaux médiastinaux

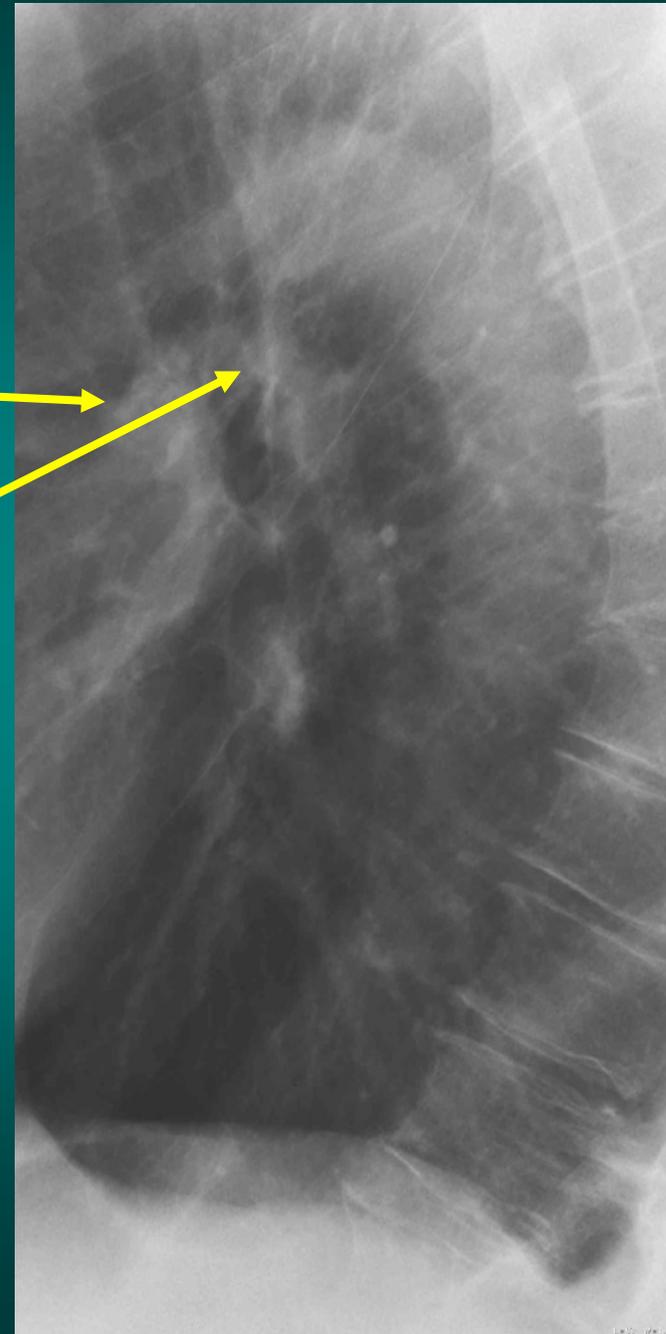
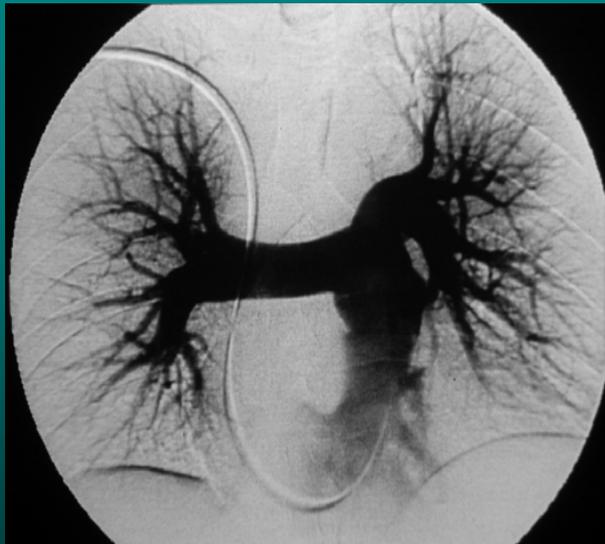
Aorte descendante



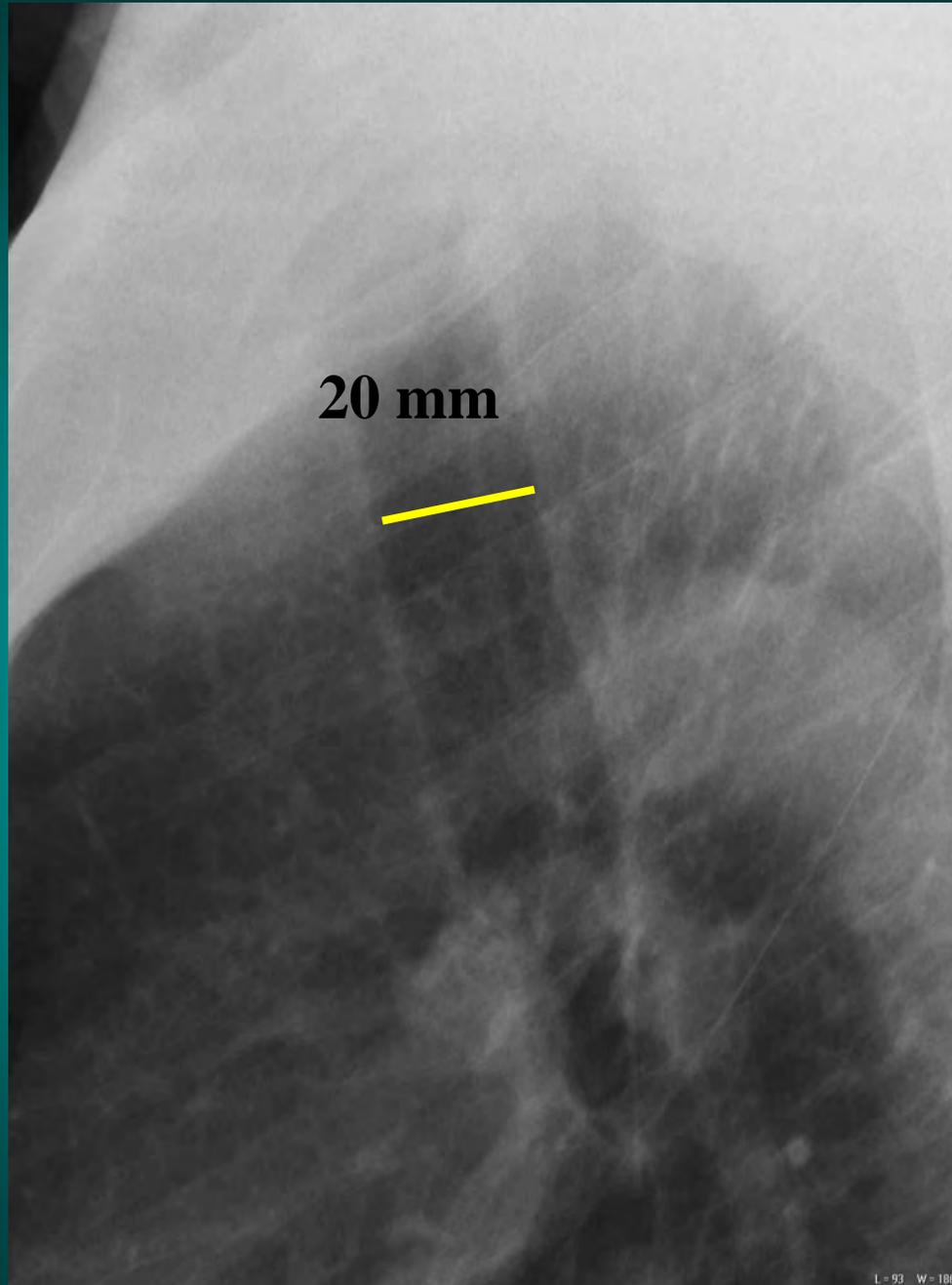
Vaisseaux médiastinaux

Artère pulmonaire droite

Artère pulmonaire gauche



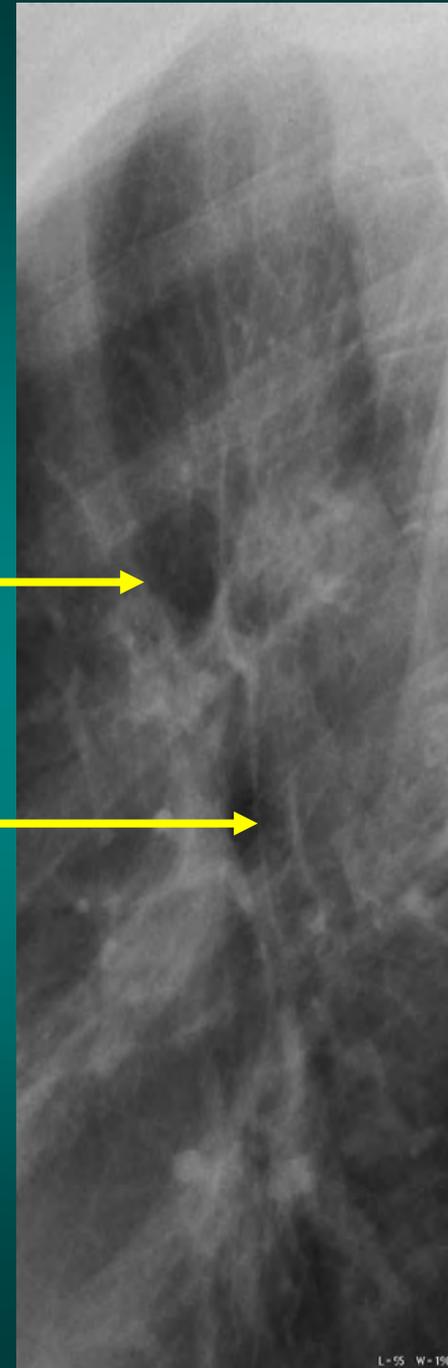
Trachée



Bronche lobaire supérieure droite



Bronche lobaire supérieure gauche

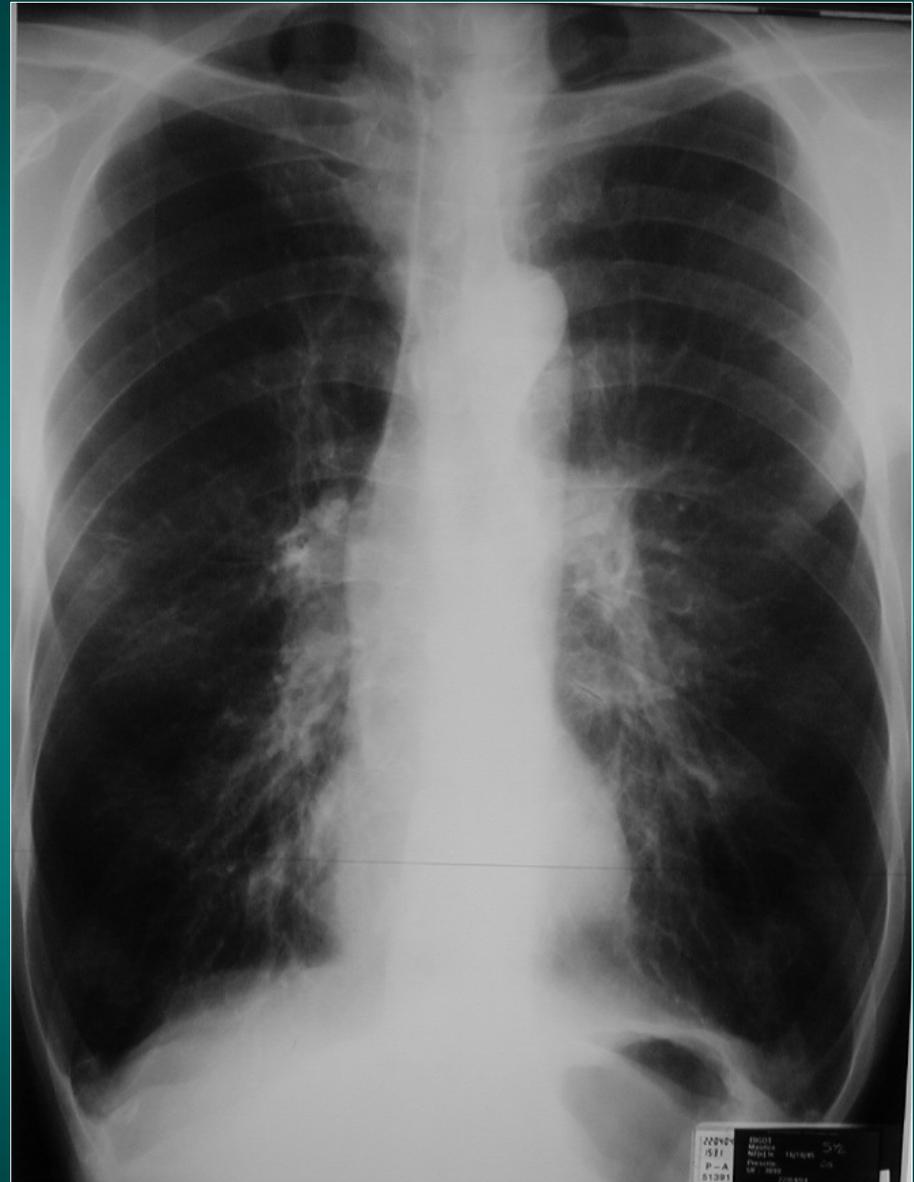
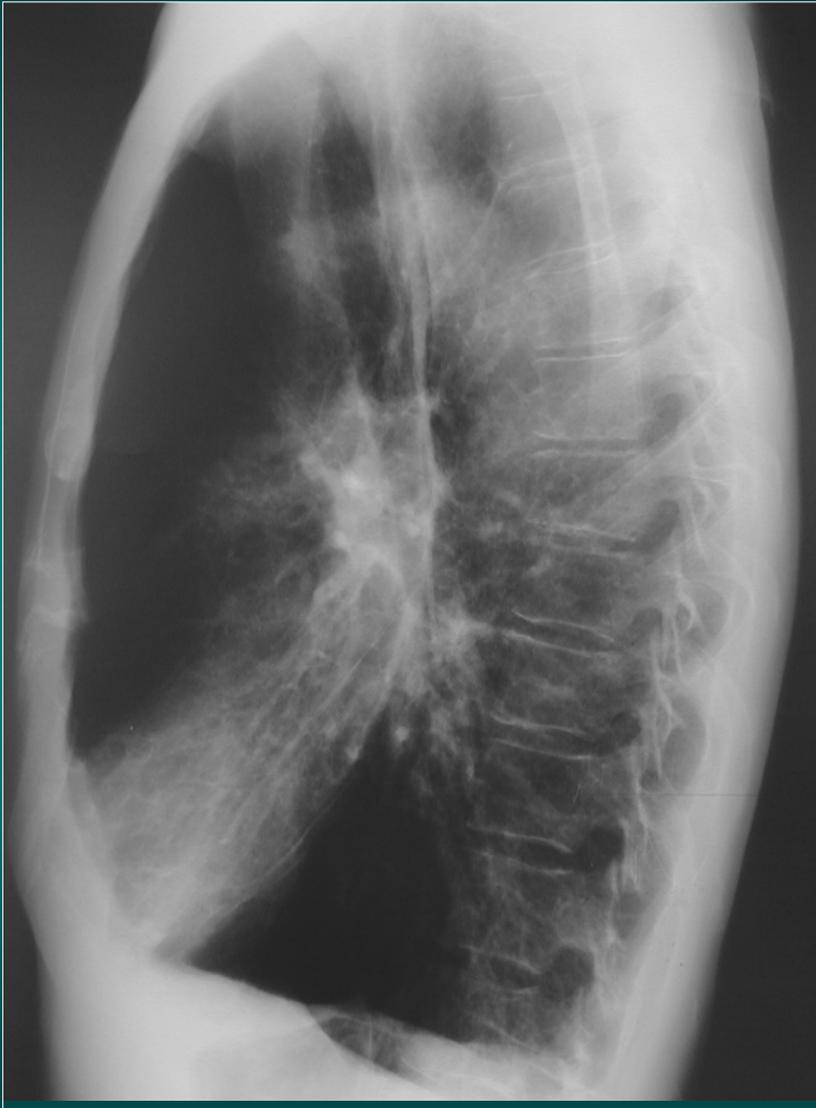


Les “espaces clairs”

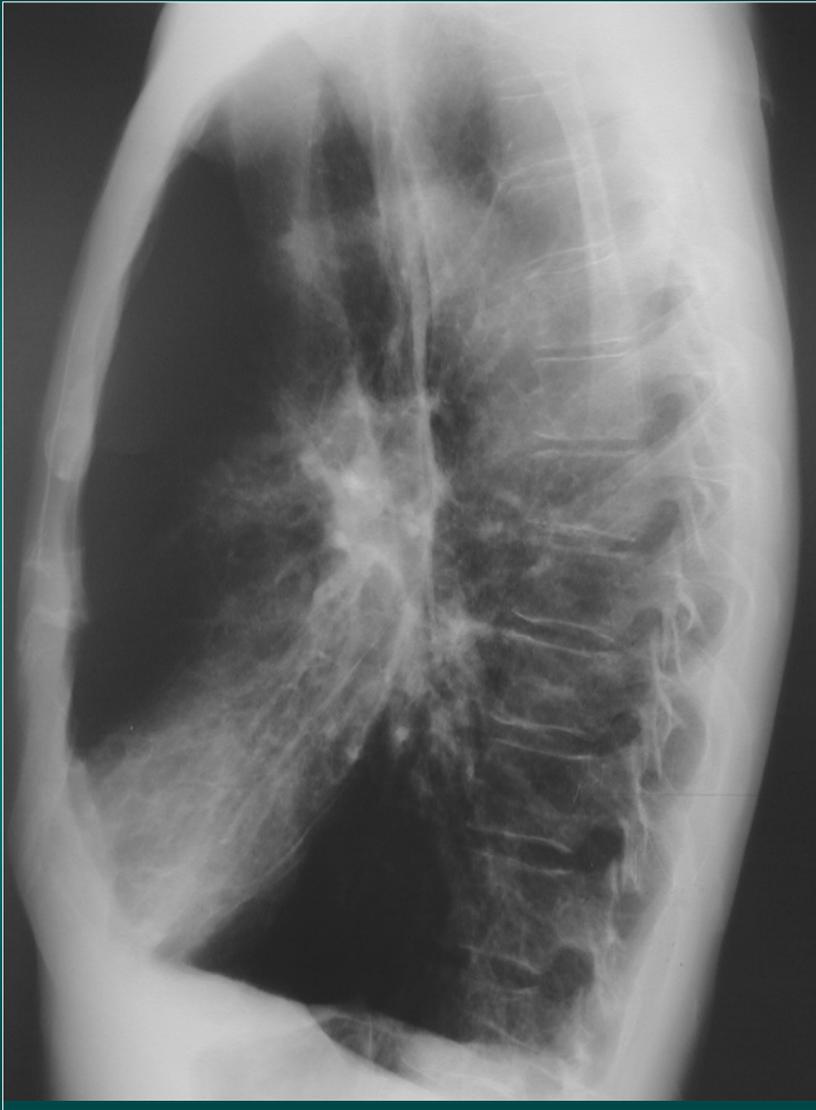
Espace clair rétro sternal

Espace clair rétro cardiaque





élargissement des espaces clairs : Emphysème



Emphysème



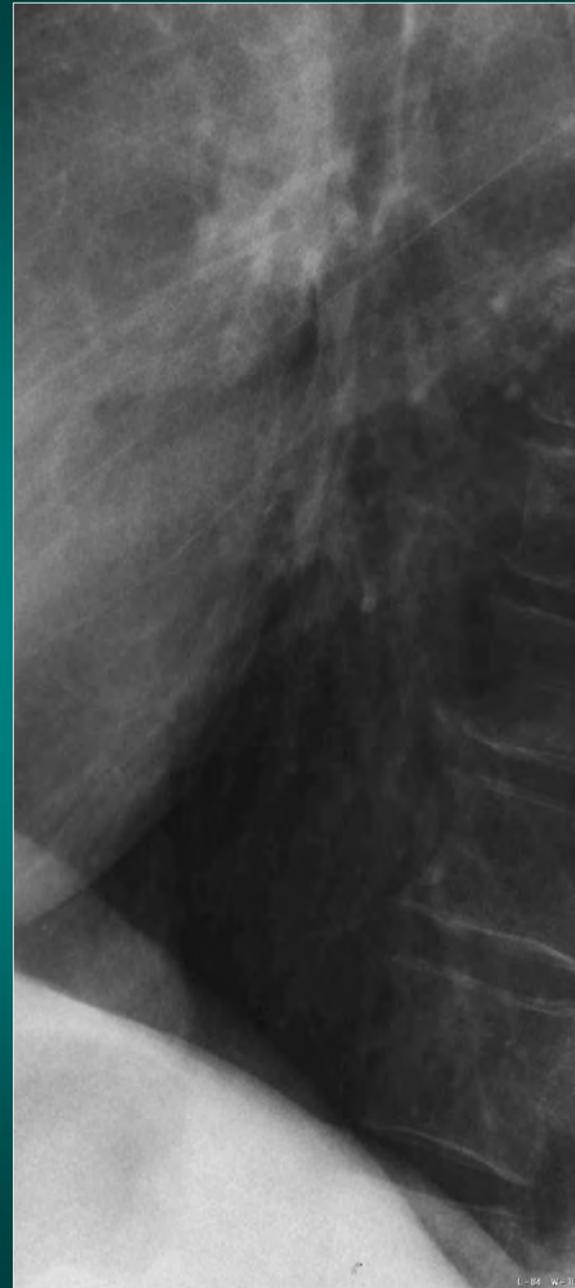
Cliché de profil normal

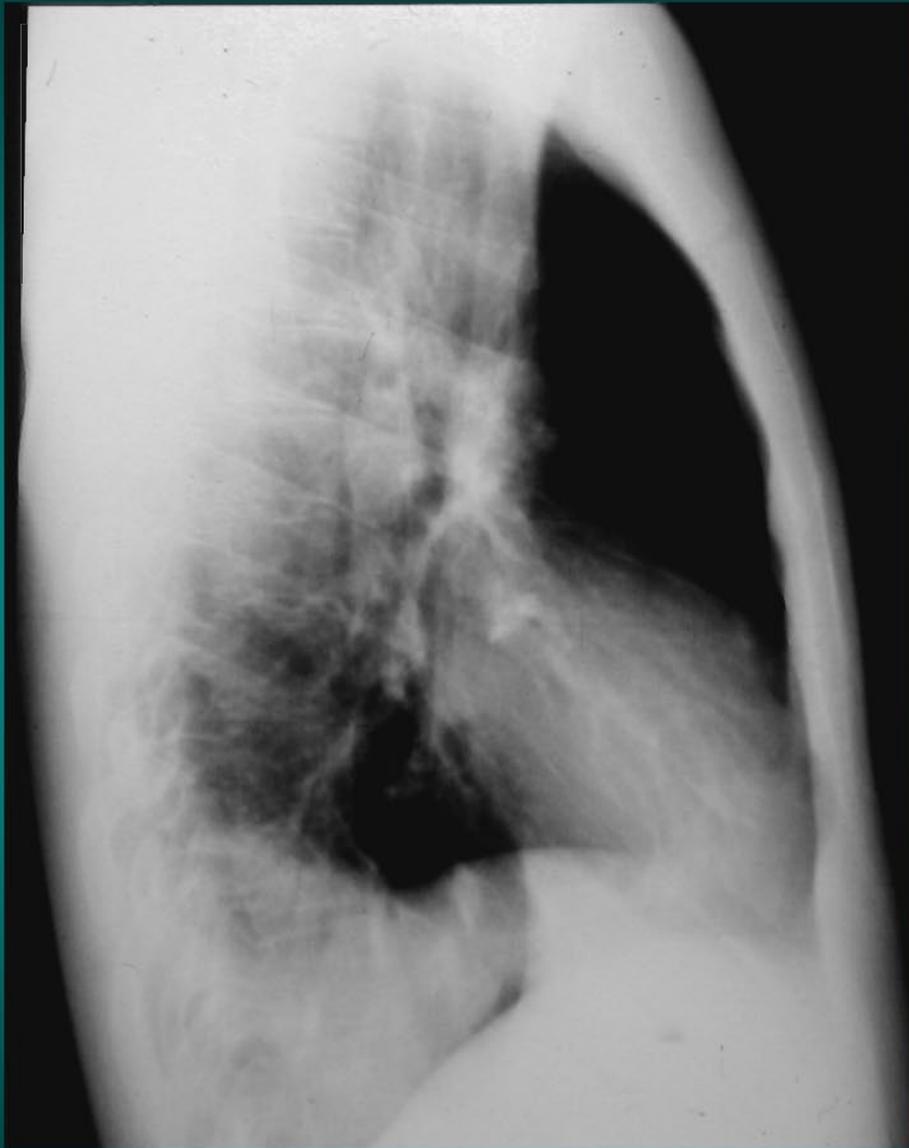


L'espace rétro sternal est comblé : thymome - A droite : cliché normal

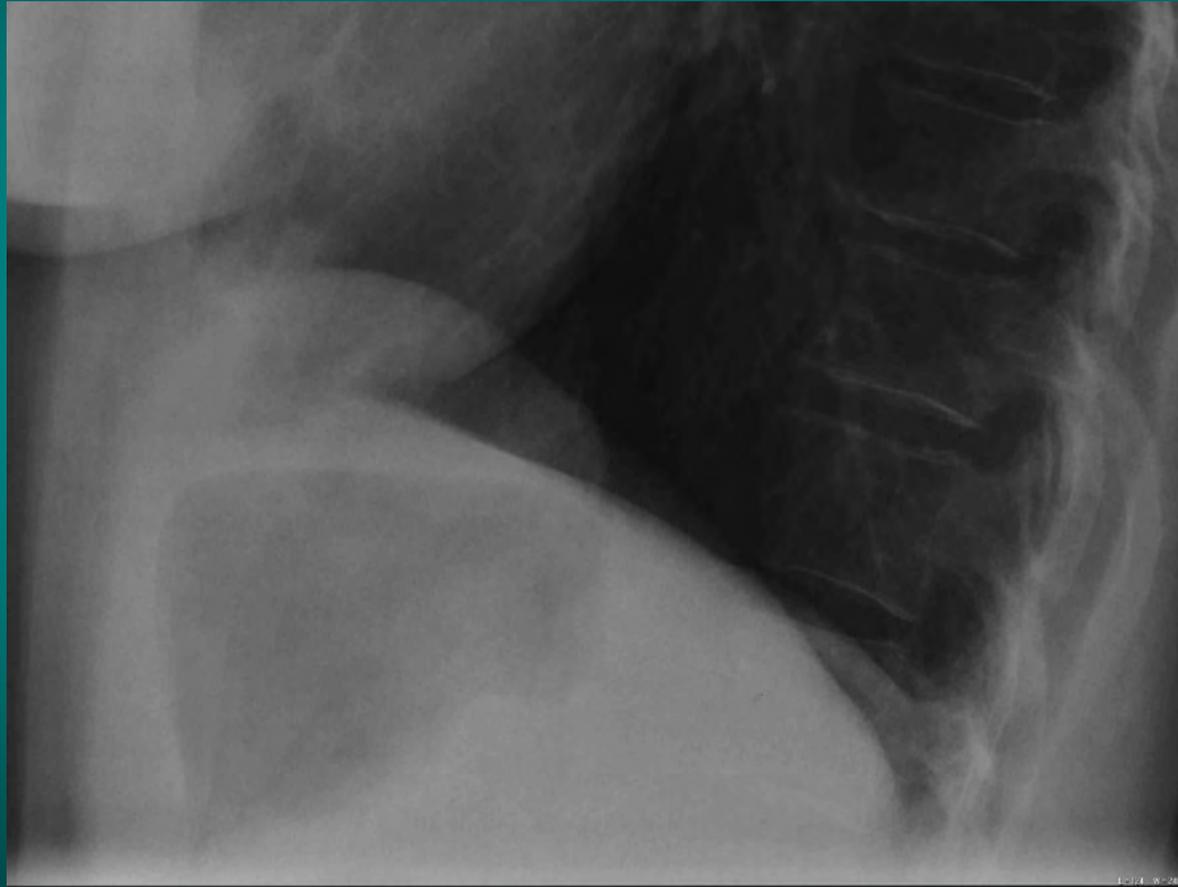
Les espaces clairs

Espace clair rétro cardiaque



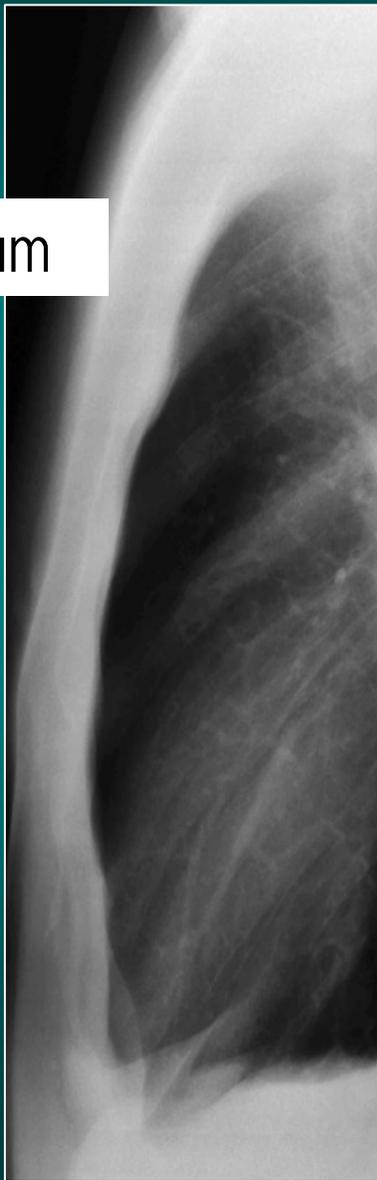


Diaphragme

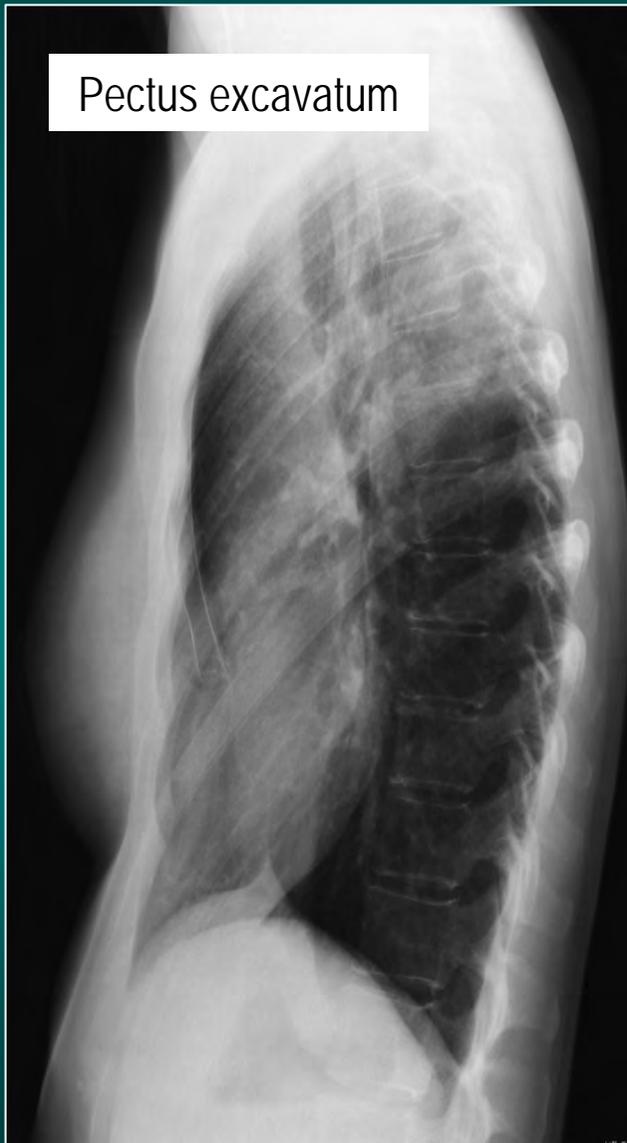


Paroi thoracique

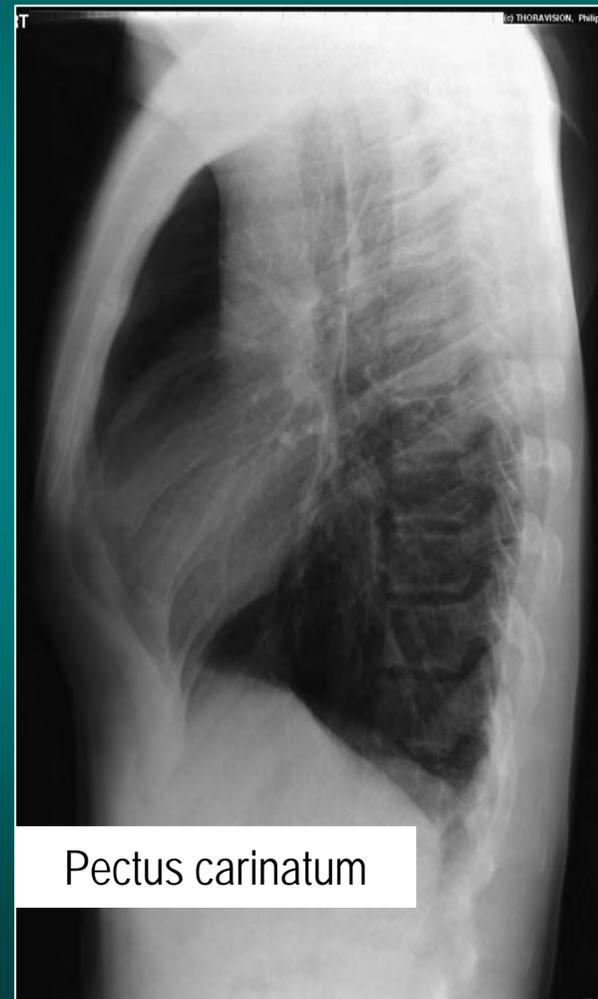
Sternum



Pectus excavatum



Pectus carinatum



Paroi thoracique

Colonne vertébrale
dorsale

Les trous de
conjugaison

