

UE12
Dr Vincent ROCHE
Lundi 27 février 2017 de 10h30 à 12h30
Ronéolecteur : Marie Heudes
Ronéoficheur : Sandra Haddad

ED n°1 : Sémiologie radiologique « Radiographie thoracique normale »

*Le chargé de TD a accepté de relire la ronéo. J'enverrai au weebly la version corrigée.
Concernant les questions éventuelles pouvant tomber aux partiels, il nous a indiqué qu'il ne faisait pas les questions mais que cela tomberait sûrement sur des structures à repérer et qu'il faudrait donc bien connaître son anatomie.*

SOMMAIRE

I/ FORMATION DE L'IMAGE

- a. La paroi
- b. Les coupoles diaphragmatiques droite et gauche
- c. Le parenchyme pulmonaire
- d. Les plèvres
- e. Médiastin et hiles pulmonaires

II/ RADIOGRAPHIE EN INCIDENCE DE FACE

- a. Critères de qualité
- b. Caractéristiques de la radiographie en position couchée
- c. Caractéristiques en expiration

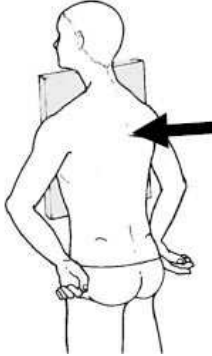

III/ QUELQUES VARIANTES DE LA NORMALE ET IMAGES PIEGES

IV/ QUIZZ

I / FORMATION DE L'IMAGE

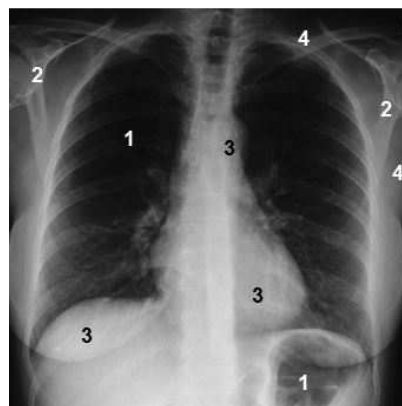
La radiographie thoracique est une technique d'imagerie basée sur **l'atténuation** d'un faisceau de **rayons X** lors de sa traversée du thorax ; les rayons n'ayant pas été atténués sont ensuite reçus par un capteur (film, écran ...).

Pour prendre les clichés :

	
<p><u>FACE :</u></p> <p>le patient doit être en inspiration profonde, les bras enlacés autour du capteur pour éviter la superposition d'images sur le thorax car cette position permet d'écarté les scapulas.</p>	<p><u>PROFIL :</u></p> <p>le patient est encore en inspiration profonde et collé au capteur, les rayons le traversant de droite à gauche.</p>

Il existe **quatre-cinq densités fondamentales** :

- l'air (1) correspondant aux gaz du poumon et apparaissant en noir, n'atténue quasiment pas les rayons.
- les os (2) donc le calcium apparaissent en blanc et sont donc opaques
- le liquide (3) c'est-à-dire **l'eau**, constituant essentiel de notre corps, par conséquent les organes comme le cœur sont constitués d'eau. Le cœur a ainsi une densité hydrique.
- la graisse (4) comme dans les creux sus-claviculaires, de densité plus faible que celle de l'eau et de l'os



Il faut aussi penser à une dernière densité (la cinquième) plutôt vue en radiographie osseuse : le métal, notamment dans le cas de patients porteurs de prothèses et qui apparaît encore plus blanc que les os, atténué très fortement les rayons.

Une structure est définie comme **opaque** quand elle est blanche en général et dépend de :

- sa **densité** (l'os est plus dense que l'air par exemple).
- son **épaisseur** (plus elle augmente comme le cœur, plus elle est opaque car sa densité hydrique augmente ainsi que son volume).

Cependant, en radiologie, on obtient une projection sur un seul plan d'un volume en trois dimensions. Ainsi, **50% de la surface pulmonaire est superposée à d'autres structures** ce qui rend difficile l'analyse contrairement à une radio d'os ou du bras.

La visibilité d'une structure nécessite que les **rayons X soient tangentiels à ses bords**.

/!\ Il existe des « **images construites** » **normales** : on peut avoir une superposition de la coupole diaphragmatique et du cœur. Les deux structures étant blanches, cela augmente l'opacité car les rayons sont plus atténués.

II/ CONSTITUANTS VISIBLES A ANALYSER SYSTÉMATIQUEMENT

a) La paroi

Il faut prendre en compte les **tissus mous** et **le squelette**.

Les tissus mous se situent au niveau des **creux sus-claviculaires**, des **glandes mammaires** et des **creux axillaires** droits et gauches. Dans cette dernière zone, il est important de vérifier systématiquement **l'absence de masses** dans les parties molles, des gros ganglions peuvent y être vus en radio.

Le squelette est constitué des **clavicules** (dégagées sur les côtés afin d'éviter les projections qui gêneraient l'analyse du parenchyme), des **scapulas**, des **têtes humérales**, des **côtes** (arc antérieur oblique vers le bas dont la partie cartilagineuse est radio-transparente ; arc moyen vertical ; arc postérieur horizontal), du **sternum** et des **vertèbres** qui sont très bien vues.

b) Les coupoles diaphragmatiques droite et gauche

La **coupole droite est généralement surélevée par rapport à la coupole gauche** car le foie occupe plus de place que la rate. Il faut aussi noter l'existence d'une **poche à air gastrique** correspondant à une quantité gazeuse dans l'estomac, uniquement **situé à gauche** car l'estomac est à gauche.

/!\ Si cette poche est aussi présente à droite, le patient a un **pneumopéritoine**. Il faut dans ce cas rechercher la perforation d'un organe creux. Un patient peut venir pour une douleur thoracique, effectuer une radio du thorax et on trouve un pneumopéritoine pouvant expliquer ses douleurs.

Il faut donc analyser les coupoles et ce qu'il y a en dessous.

c) Le parenchyme pulmonaire

La **trame parenchymateuse** regroupe les vaisseaux et les bronches qui cheminent à côté des vaisseaux.

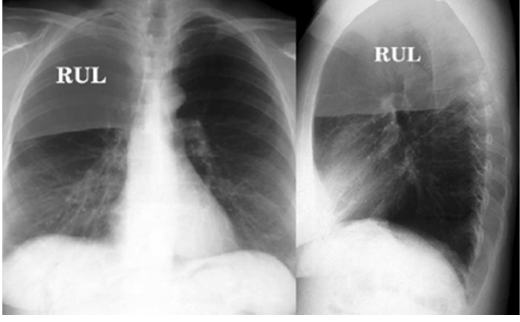
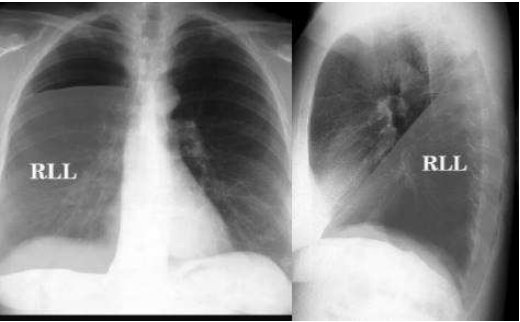
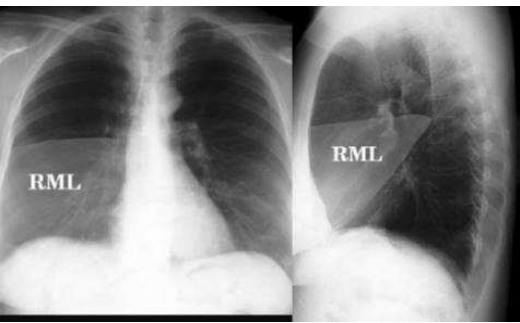
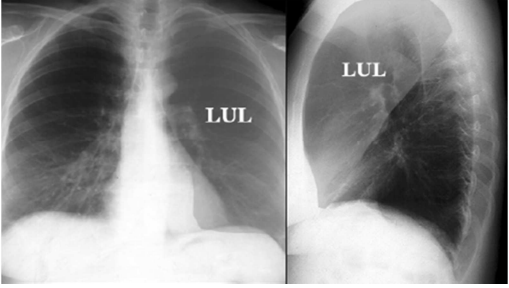
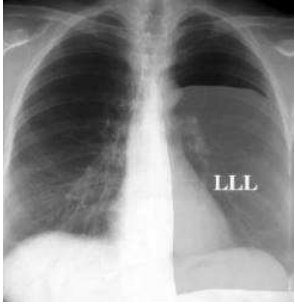
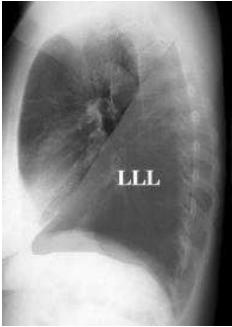
Les **vaisseaux sont plus marqués aux bases** qu'aux sommets à cause d'un gradient de densité allant de haut en bas : le poumon est donc plus opaque en bas. Le ratio des diamètres vasculaires base/sommet est égal à 2/1 en position debout. Les vaisseaux sont encore **visibles jusqu'à 1,5 cm de la paroi latérale**.

Les **bronches ont un aspect annulaire** (“comme quand on coupe un saucisson”) ou en forme de **rails** (“si on coupe le saucisson en deux sur sa longueur”) et elles sont **mieux vues dans leurs parties proximales** proches des hiles pulmonaires. Si on voit leurs parties distales c’est pathologique (cela signifie qu’elles sont dilatées ou que leurs parois sont abîmées).

/!\ Seules les parois des bronches sont opaques, ainsi, pour les différencier des vaisseaux sanguins, on examine leur contenu : du sang passe dans les vaisseaux donc ils apparaissent en blanc, tandis que dans les bronches passent de l’air donc elles apparaissent en noir.

Il est important de regarder la **symétrie de transparence et le volume des deux hémithorax**. Pour cela, on regarde d’abord le gradient d’opacité puis, à l’aide d’une feuille tenue dans le sens paysage, on la descend à chaque étage pour procéder à une analyse symétrique des deux poumons pour vérifier s’il y a ou non un foyer, un nodule...

Enfin, il faut s’intéresser aux **projections lobaires**. Le poumon droit possède 3 lobes tandis que le poumon gauche en possède 2.

POUMON DROIT	POUMON GAUCHE
<p>1) </p> <p>2) </p> <p>3) </p>	<p></p> <p></p> <p></p>
<p>Le lobe supérieur (1) occupe la partie supérieure, la partie inférieure est occupée par le lobe moyen (3) en avant, au même niveau que le cœur et par le lobe inférieur (2) en arrière. Vu de face, le lobe inférieur droit est en bas et en arrière et chevauche le lobe supérieur.</p>	<p>Le lobe supérieur (LUL) est en haut et en avant et chevauche une grande partie du lobe inférieur. Le lobe inférieur (LLL) est en bas et en arrière.</p>

Vus de profil, 5 lobes se superposent. Lorsque l'on détecte une opacité, il faut donc **s'aider des deux incidences** pour savoir dans **quel poumon** elle se situe, si elle est **en avant ou en arrière** et dans **quel lobe**.

/!\ Si l'on observe qu'à la partie inférieure du poumon droit il existe une opacité au bord droit du cœur, cela signifie qu'elle est au même niveau que ce dernier donc **en avant**. Sinon, si elle ne touche pas le bord droit du cœur, l'opacité est en arrière et touche le lobe inférieur droit. C'est le signe de la silhouette qui sera vu dans l'ED n°2.

Quelques explications de ce signe de la silhouette :

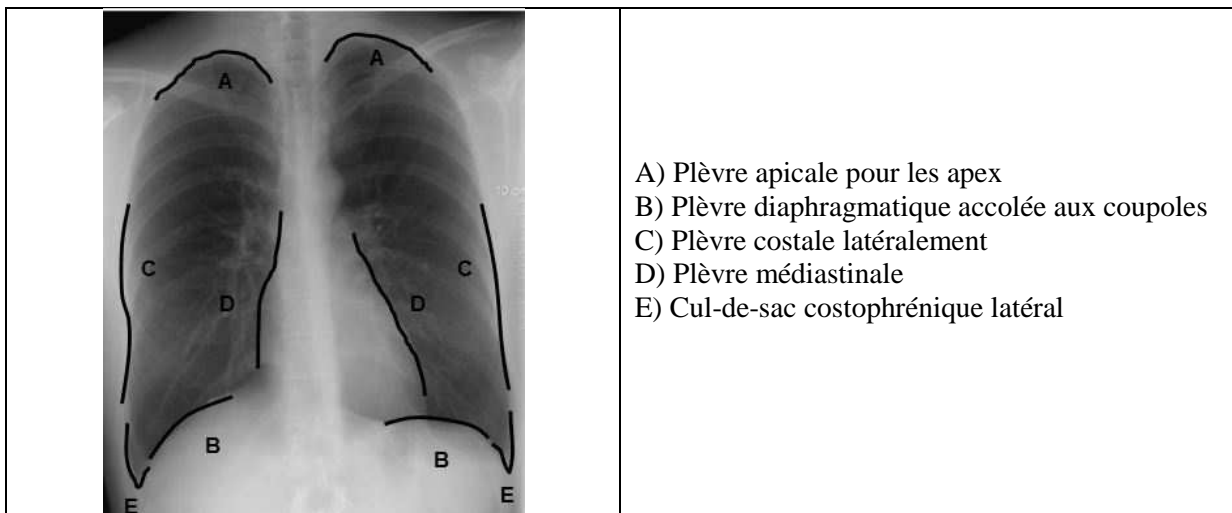
On a deux opacités avec la **même densité** (comme une densité hydrique par exemple), on **distinguera leurs bords si elles sont dans deux plans différents** (comme l'une en avant et l'autre en arrière par exemple). La question qui se pose est de savoir si l'opacité est dans le lobe moyen ou inférieur. Pour cela, on fait soit une radio de profil soit on se base sur le signe de la silhouette c'est-à-dire que si le bord droit du cœur est effacé, l'opacité est en avant donc dans le lobe moyen.

De profil, on constate un **gradient crânio-caudal de densité** ainsi que des **espaces clairs** qui sont les zones rétrosternal, rétrocardiaque, sus-aortique et rétrotrachéal. Ces espaces facilitent la vision d'opacités atténuées par d'autres structures.

Par exemple, si une opacité est au bord inférieur du poumon droit et derrière le coeur, on ne la verra pas. De même, si elle est à la base du poumon, elle se projettera en arrière de la coupole. Ce sont des zones pièges en radio.

d) Les plèvres

C'est une **séreuse** recouvrant un organe comme le péricarde et le péritoine. La cavité pleurale est **normalement virtuelle**, délimitée par deux feuillets : les plèvres **viscérale** (collée au poumon) et **pariétale** (collée à la paroi). Ces derniers sont normalement **non visibles** sauf au niveau des **scissures** qui sont 2 feuillets de plèvre viscérale séparant les lobes pulmonaires entre eux. La **scissure horizontale** est visible car elle est dans l'alignement du faisceau de rayons X. C'est une structure linéaire toute fine et opaque.



De profil, si l'on descend plus en arrière dans le cul de sac latéral, on peut faire des ponctions pleurales car la probabilité de récupérer plus de liquide augmente. Ce sont les **culs de sac costophréniques**, normalement aigus et symétriques. La **partie la plus basse la plèvre est en arrière** et non latéralement.

/!\ Physiologiquement, les deux feuillets sont accolés en bas.

Les **scissures** ont une **orientation complexe**, hélicoïdale. Elles sont **nombreuses** et seules certaines portions permettent au rayon de leur être tangentiel. Lorsqu'elles sont visibles, on observe une très fine opacité linéaire régulière.

Au niveau de la **coiffe apicale**, il existe une **opacité peu épaisse**, un peu irrégulière inférieure à 5 mm. Elle correspond à une **fibrose** apicale, plus fréquente chez **les patients âgés**.

e) Médiastin et hiles pulmonaires

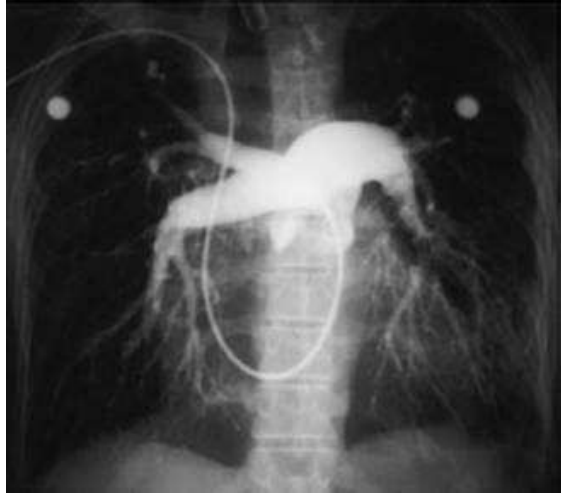
	<p>LIGNES ET BORDS DU MEDIASTIN :</p>
	<p><i>A droite :</i></p> <p>la veine subclavière droite récupère la jugulaire interne donnant le tronc veineux brachiocéphalique droit (1) qui définit le bord droit et supérieur du médiastin. Ce tronc veineux donne la veine cave supérieure (2) rejoignant l'oreillette droite (3) qui va en direction du cœur droit (12). Parfois, on peut voir la veine cave inférieure (4).</p>
	<p><i>A gauche :</i></p> <p>c'est le bord artériel, on observe le bord artériel puis l'artère sous-clavière (5) qui rejoint la crosse de l'aorte ou "bouton aortique" (6). On aperçoit le tronc de l'artère pulmonaire (7) et le cœur gauche (8).</p>

Il faut aussi noter la présence de la ligne para-œsophagienne (10) et de la ligne para-aortique (9) qui suit le bouton aortique et est généralement très bien vue.

/!\ Il faut vérifier **l'âge du patient** et **du contexte clinique** car il existe des modifications physiologiques. En effet, les artères se déforment avec l'âge, des calcifications apparaissent sur les parois de l'aorte qui est mieux déroulée. Le bouton aortique est mieux visible chez un patient âgé.

Les **hiles pulmonaires** correspondent aux points d'émergence des artères pulmonaires à leur sortie du médiastin. Le hile **droit** est situé au croisement de **l'artère interlobaire**, donnant un rameau pour la partie supérieure et un tronc intermédiaire pour la partie inférieure et de la **veine pulmonaire supérieure** tandis que le hile **gauche** est à mi-distance de la **bronche principale gauche** et de la **crosse de l'artère pulmonaire**.

/!\ Le **hile gauche** n'est jamais plus bas que le **hile droit** sinon le patient peut avoir une adénopathie, tumeur avec présence d'une opacité dans le hile droit.



Information sur l'angiographie : c'est une technique d'imagerie permettant de détecter des **embolies pulmonaires** lorsque les scanners ne sont pas assez performants. Cela consiste à ponctionner une veine à droite, de remonter à la veine subclavière, veine cave, cœur droit et ensuite on introduit dans le cathéter un produit de contraste qui va directement dans le tronc artériel pulmonaire. C'était auparavant la meilleure méthode pour observer les vaisseaux. Aujourd'hui, elle est de **moins en moins pratiquée** car elle augmente les risques de complications et par conséquent, elle génère des dépenses supplémentaires. Elle est surtout destinée pour les **traitements** (un saignement [artériographie], tumeurs, chimio directement dans les artères...).

Le **volume du cœur** est important à déterminer. Il doit représenter **moins de 50% du diamètre thoracique chez l'adulte** sinon c'est un signe de cardiomégalie due à un épanchement péricardique qui augmente les contours du cœur, une insuffisance cardiaque par augmentation du ventricule. /!\ Ceci n'est valable uniquement que pour une radio **en position debout**.

On calcule le rapport du plus grand axe du cœur (a+b) et du diamètre thoracique (c).

La **trachée** est verticale de face; oblique en bas et en arrière de profil. On remarque une **empreinte fréquente de l'arc aortique sur son bord gauche**. En T5, il y a la **carène** juste sous la bifurcation des bronches et il faut noter que la bronche principale droite est plus verticale que la bronche principale gauche. Ainsi, lors de pneumopathie d'inhalation, les particules tombent à droite et plutôt dans le lobe moyen.

II/ RADIOGRAPHIE EN INCIDENCE DE FACE

a) Critères de qualité

1) Inspiration : cela permet d'ouvrir les alvéoles donc **d'augmenter l'air dans les poumons** (on verra donc mieux les nodules) et de **descendre les coupes diaphragmatiques** (il y aura moins de zones d'ombre). Pour vérifier la qualité de l'inspiration, on doit observer **au minimum 5 arcs costaux antérieurs**.

2) Centrage : les poumons doivent être dans le centre d'observation, les **clavicules symétriques par rapport aux épineuses** et on doit pouvoir observer les **culs de sac costophréniques latéraux**.

3) Pénétration : réglage de la machine comme le kilométrage devant être adapté à ce que l'on désire observer et au patient (on n'utilisera pas la même intensité si le patient est obèse par rapport à un sujet mince). On doit pouvoir observer les **vaisseaux rétrodiaphragmatiques et rétrocardiaques** mais pas de trop non plus (rappel : les vaisseaux périphériques sont visibles jusqu'à 15 mm de la paroi). On doit pouvoir distinguer la **carène** et la **bronche principale gauche**.

4) Apnée : permet d'obtenir un cliché net et de **limiter les mouvements**.

b) Caractéristiques de la radiographie en position couchée

En position couchée, les bras sont ballants et de nombreuses modifications anatomiques sont apportées :

- le volume cardiaque et le médiastin sont élargis donc les lignes médiastinales sont modifiées.
- l'espace latéral entre le cœur et la paroi augmente.
- une redistribution vasculaire vers les sommets due aux modifications de pression.
- les coupoles diaphragmatiques remontent.
- les scapulas ne sont pas écartées et se superposent en remontant.
- les rayons traversent le corps de l'antérieur vers le postérieur et la cassette est derrière le dos (c'est l'inverse en position debout : cassette en avant et rayon postéro-antérieur).

c) Caractéristiques en expiration

Le problème qui se pose à l'expiration est **l'augmentation de l'opacité des poumons** qui peut entraîner des **superpositions** (rappel : à l'inspiration, les alvéoles sont gonflées d'air donc on voit une clarté puisqu'elles sont noires).

Les modifications anatomiques apportées par l'expiration sont les suivantes :

- élargissement du médiastin et du cœur avec impression de cardiomégalie
- ascension des coupoles
- diminution de la transparence parenchymateuse plus marquée aux bases

Il n'existe que **très peu d'indications** pour réaliser des clichés en expiration :

- une **paralysie diaphragmatique** : c'est une indication rare, la coupole est alors immobilisée en inspiration et en expiration.

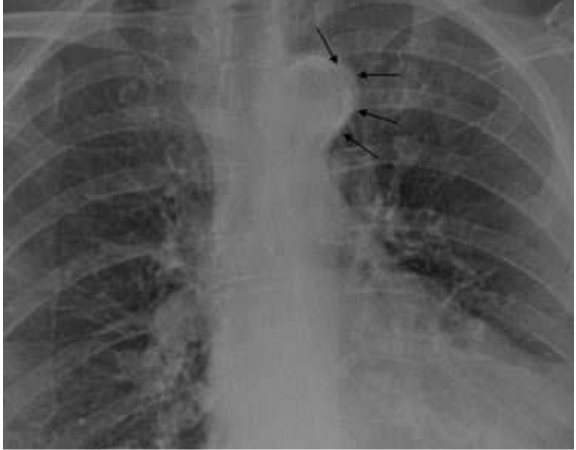

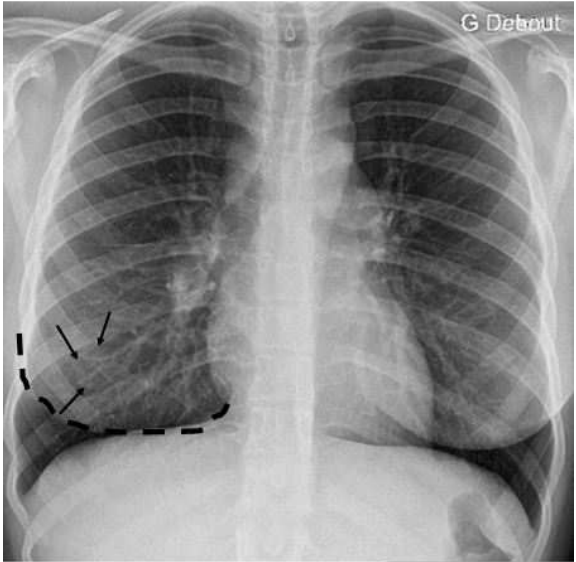
- un **piégeage expiratoire ou aérique** (corps étranger intra-bronchique chez l'enfant) : à l'expiration tout le poumon normal expulse son gaz tandis que là où il y a le corps étranger, le poumon gonfle, reste trop noire par rapport au reste, il est en **hyperclarté**. Par exemple, on peut chercher une bronchiolite et toute structure hydrique car elles ne sont pas visibles en radio de face.

/!\ Il n'y a pas d'utilité à chercher un épanchement liquidien en expiration.

Concernant le pneumothorax, cela dépend de sa gravité :

- s'il est gros, il n'y a pas d'intérêt car il est très bien vu autrement et il y a des risques de l'aggraver car la plèvre se rétracte et se décolle.
- s'il est petit, l'expiration va décoller un peu plus la plèvre ce qui peut permettre de confirmer le pneumothorax.

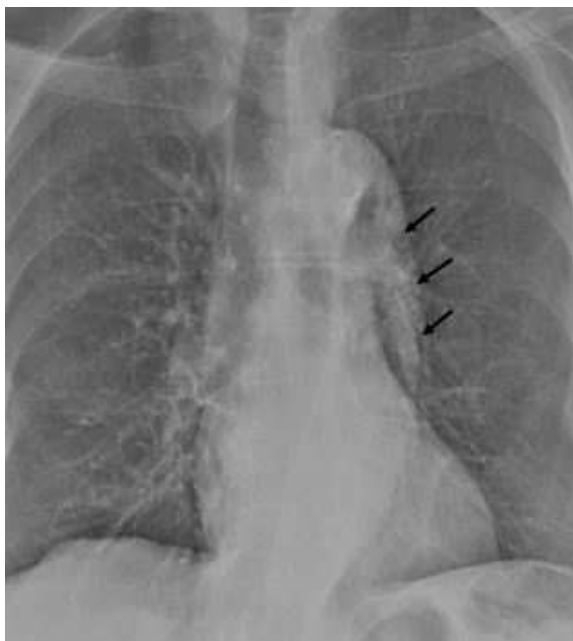
III/ QUELQUES VARIANTES DE LA NORMALE ET IMAGES PIEGES

CLICHÉ	COMMENTAIRE
 A chest X-ray showing the aortic knob. Several small, dark, arrow-shaped markers point to calcifications along the upper part of the aorta.	Calcifications athéromateuses du bouton aortique
 A chest X-ray showing the rib cage. Several dark, arrow-shaped markers point to symmetrical calcifications along the costal cartilages.	Calcifications des premiers cartilages chondrocostaux : on note des opacités bien symétriques qui éloigne l'hypothèse de métastase car ces dernières ne sont pas symétriques, elles peuvent aller n'importe où.
 A chest X-ray showing the lower lung fields. A dashed line outlines a shadow in the lower lung field, with several arrow-shaped markers pointing to it. The text 'G Debout' is visible in the upper right corner of the image.	/!\ Ne pas confondre mamelon et nodule. On peut voir le reflet de la glande mammaire.



On observe la “scissure azygos”. C’est une pseudo-scissure qui sépare une partie interne du lobe supérieur droit (« lobe azygos »), du reste de ce lobe.

Ici, on constate une anomalie de migration de la veine azygos dont la projection persiste et donne une opacité en goutte (ovale blanc sur le cliché).

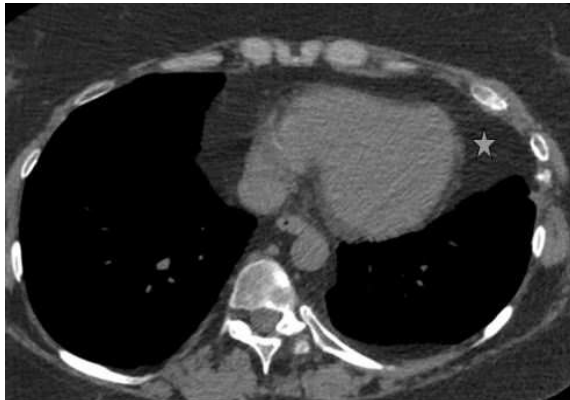
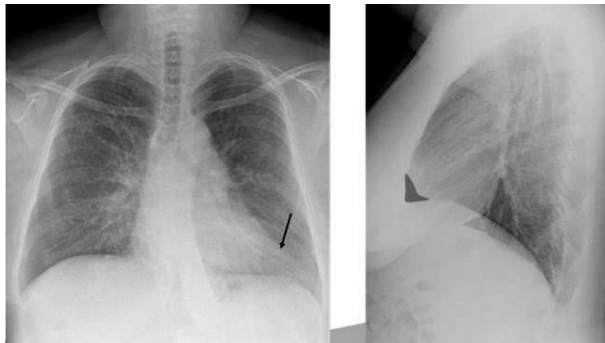


On constate que l’arc moyen droit est convexe (ou que la ligne para-aortique est concave) : l’aorte est déroulée, chose fréquente chez le sujet âgé.



Plusieurs détails sur ce cliché :

1. on voit mal le bord droit du cœur ce qui est dû à une déformation thoracique avec le sternum creux appelée Pectus excavatum confirmé au scanner.
2. le patient possède une chambre implantable ainsi qu'un cathéter (ne correspond qu'au tuyau). Cette chambre permet l'injection de médicaments, notamment ceux qui sont agressifs et qui pourrait abîmer les veines.
Exemple : la chimiothérapie.
3. Les points blancs correspondent à la partie métallique permettant de connecter l'ECG et qu'il faut retirer dans l'idéal avant la radio.



Sur ce cliché de face, la pénétration est correcte puisque l'on observe les troncs, le cadre osseux...

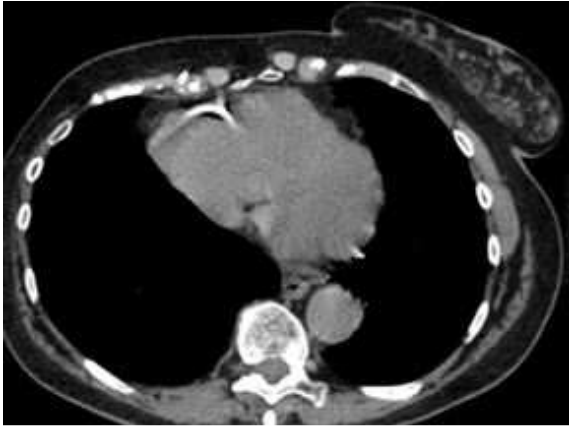
Cependant, on constate un aspect flou de la pointe du cœur. De profil, on observe une opacité triangulaire antérieure à sommet hilare.

On procède à un scanner qui montre de la graisse péricardique due à un problème d'obésité qui entraîne un débordement à l'intérieur du thorax.

Du coup, les rayons ne peuvent pas arriver tangentiellement sur les structures.



On peut observer le reflet de la glande mammaire gauche mais pas à droite, cela entraîne une asymétrie de transparence des bases. Le cœur, un peu gros, est donc hypodense à droite car les rayons sont moins atténués. La patiente a un antécédent de mammectomie, confirmé par le scanner.



On note une opacité induite par un pli de peau, le gras sous-cutané se projette sur le poumon. Ce cliché a été pris assis ou couché.

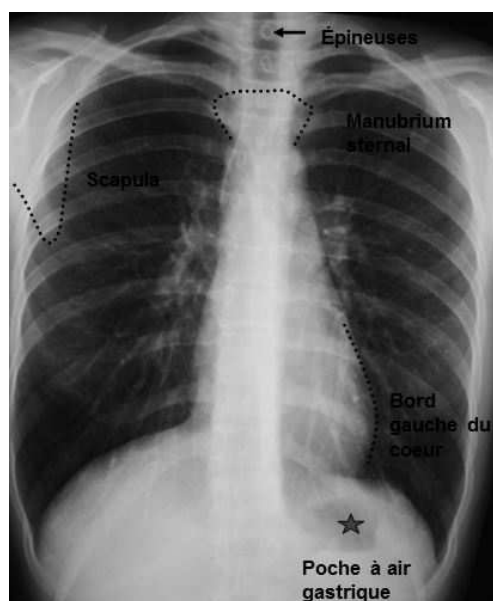


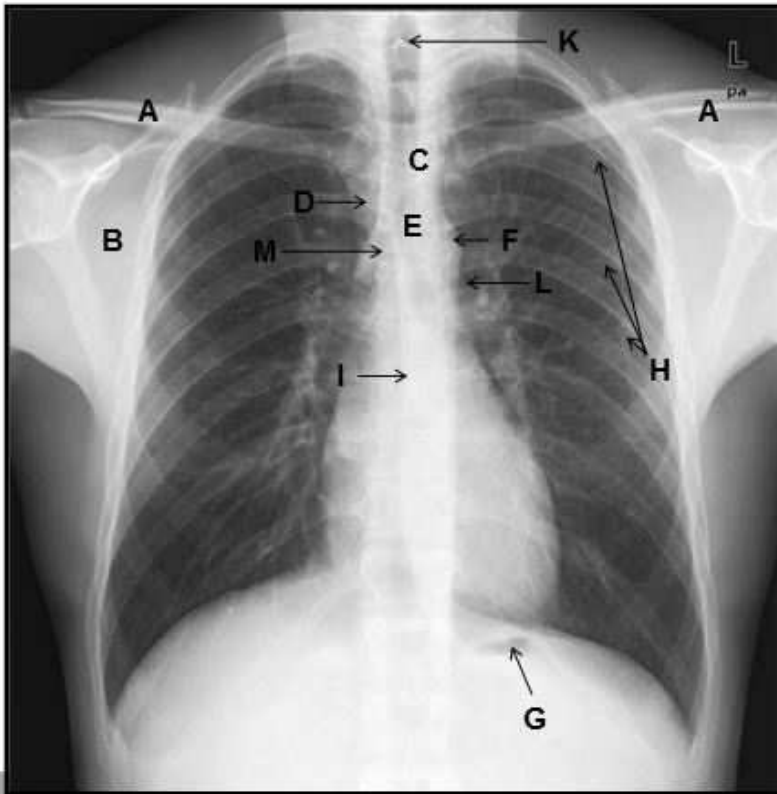
L'anomalie importante est la ligne aortique qui passe à droite du rachis donc l'aorte descendante longe l'œsophage par la droite au lieu de la gauche. C'est une malformation.

On observe les pastilles de l'ECG, la coupole gauche est à peu près au même niveau qu'à droite.

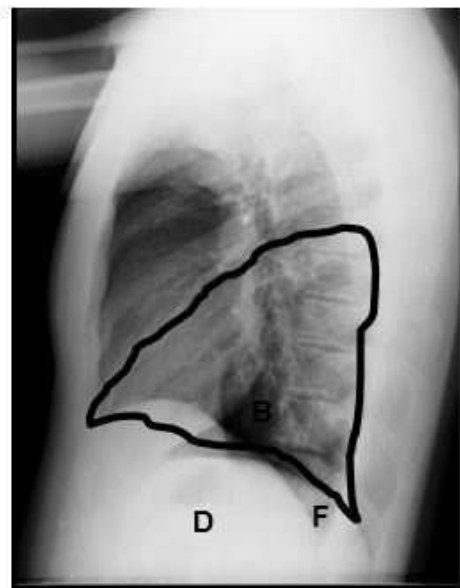
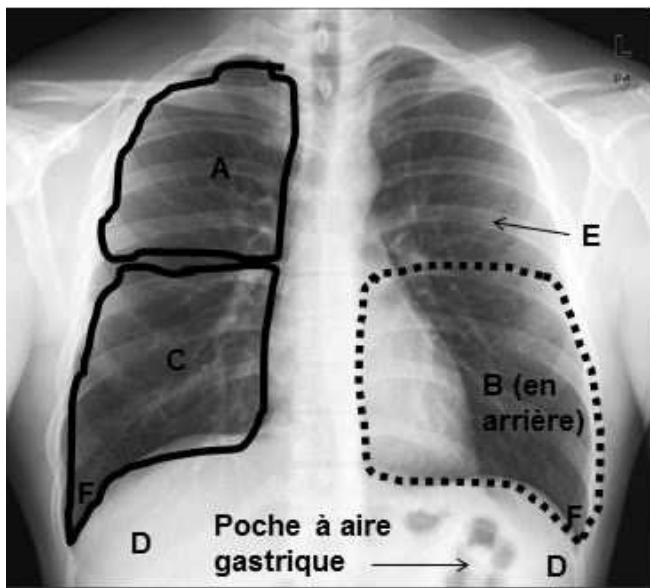


IV/ Quizz:





- A) Clavicules
- B) Scapulas
- C) Manubrium sternal
- D) Veine azygos
- E) Carène
- F) Aorte
- G) Poche à air gastrique
- H) Arcs antérieurs des côtes
- I) Œsophage
- J) Mamelon
- K) Processus épineux des vertèbres
- L) Hile droit
- M) Hile gauche



- A) Projection du lobe supérieur droit
- B) Projection du lobe inférieur gauche
- C) Projection du lobe moyen
- D) Coupes diaphragmatiques
- E) Arcs postérieurs des côtes
- F) Cul-de-sac costophrénique

Dédicaces :

- au bungalow du wei : Sandra, Mélanie, Célia, Mirella, Clothilde
- à la Nurserie et ses conversations sans queue ni tête
- aux futures néphrologues de Debré grâce à qui je sais examiner des tympan maintenant : Célia (super cobaye), Claire (désolée pour tes oreilles), Bienvenue (désolée pour mes réflexes loin d'être vifs)
- à la team IMPRO !!
- à la chambre du ski et ses habitants de passage : Amélie, Cécile et Chloé skieuses hors catégorie et Armand ce squatteur
- à ma ronéoficheuse, Sandra
- à ceux qui demeurent fidèles de l'amphi sinon on s'ennuierait un peu (Waqar et Robin vous me devez deux cafés.)
- à Amélie et sa joie présente tous les matins même quand ça fait une semaine qu'elle n'a pas dormi
- à Valentin qui n'a toujours pas commencé son régime
- à Laura et Souad sans qui les pauses cafés/tuto n'ont plus les mêmes saveurs
- à Kitterie, Hong, Sarah et vos idées sorties
- au Tuto !!
- à Lucas, les crêpes et la charcuterie nous rendent amis !
- Et à Armand et ses "j'ai plein d'arguments" quotidiens :p