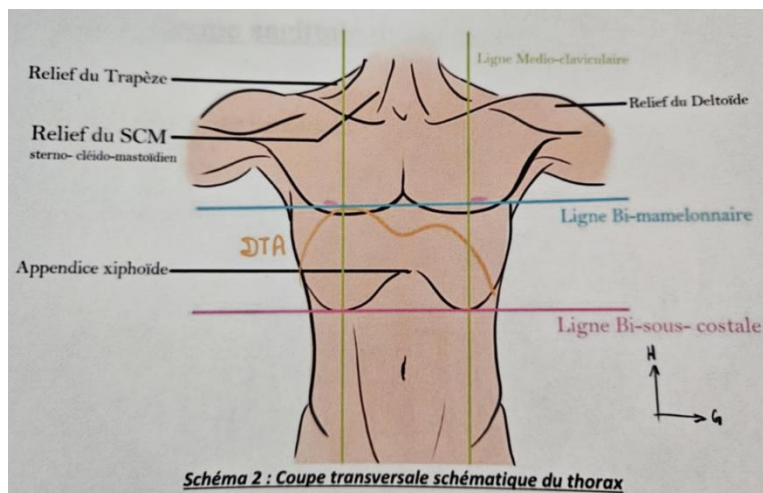


Appareil respiratoire

Coucouuu ! J'espère que vous allez bien et que vous êtes plus que motivés pour ce début du S2 !
Aujourd'hui petit cours d'Anatomie très sympa et super important ++ J'espère qu'il vous plaira, bonne lecture et bon courage ça va le faire 😊 !! Les rajouts sont dans les encadrés en pointillés +++

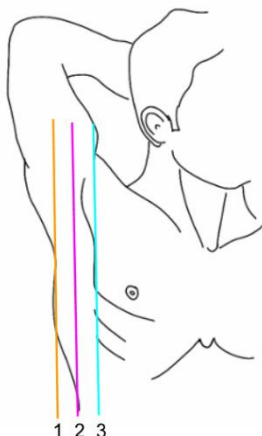
I) Généralités

Ce schéma représente l'appendice xiphoïde du sternum, le bord inférieur des côtes, l'incisure jugulaire du sternum (= partie sup du manubrium), le relief des clavicules, reliefs des muscles pectoraux (avec des mamelons) et les reliefs des muscles du cou (sterno-cléido-mastoiïdien, muscles deltoïdes qui donnent le moignon de l'épaule et les trapèzes).



On va pouvoir dessiner des lignes de surface qui sont très importantes :

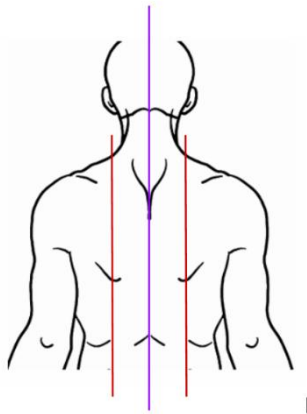
- La **ligne médio-claviculaire** (verticale) : à droite et à gauche, dont les **mamelons se projettent légèrement en dehors** +++.
- La **ligne bi sous-costale** (horizontale) : projection de la partie basse diaphragme thoraco-abdominal (DTA)
- La **ligne bi mamelonnaire** (horizontale) : projection de la coupole droite du DTA avec une **asymétrie des 2 coupoles**++ (Coupole droite plus élevée de 2 travers de doigts que la gauche++).



Sur une vue antéro-latérale on distingue :

- En 1, la **ligne axillaire postérieure** : qui passe par le bord externe du muscle grand dorsal
- En 2, la **ligne axillaire moyenne** : qui passe par le fond de la fosse axillaire
- En 3, la **ligne axillaire antérieure** qui est la ligne verticale passant par le bord externe du muscle grand pectoral

Enfin, on va passer sur une vue dorsale de l'anatomie de surface :



On distingue ici :

- Une **ligne médiane postérieure** aussi appelée **spinale** (en violet) qui est la ligne verticale unissant les processus épineux des vertèbres
- Les **lignes scapulaires** (en rouge) passant par les pointes des 2 scapulas

Nous allons représenter une coupe transversale du thorax :

On peut observer sur la coupe :

- Une vertèbre thoracique
- L'axe général du thorax avec au milieu l'arbre bronchique :

*La trachée thoracique qui fait suite à la trachée cervicale **au-dessous** des cartilages de l'armature cartilagineuse du larynx. C'est le conduit aérien qui descend dans le thorax pour se diviser en 2 bronches : droite et gauche

* En avant, on va retrouver la masse cardiaque

* En arrière on trouve 2 organes très importants : l'aorte thoracique et l'œsophage

On va retrouver les organes du médiastin (Def : qui se trouvent au milieu du thorax) et de chaque côté les poumons (plus particulièrement appelé **l'appareil pleuro-pulmonaire** qui fonctionne avec la plèvre et le parenchyme pulmonaire).

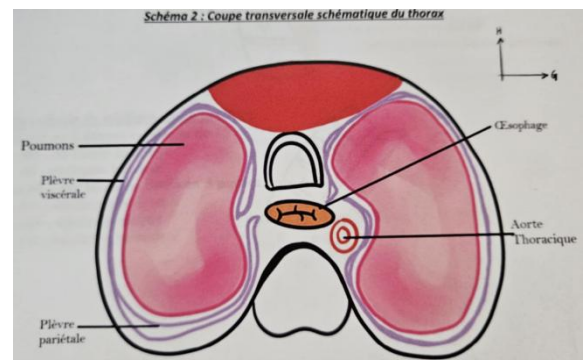
On va pouvoir distinguer **deux feuillets de plèvre** (assimilable à un vernis) :

- La **plèvre pariétale** (extérieur) : elle recouvre la paroi du thorax
- La **plèvre viscérale** (intérieur) : recouvre les viscères pulmonaires

Entre la plèvre viscérale et pariétale on distingue un espace qui est **virtuel physiologiquement ++** où la **pression est négative ++** : c'est **l'espace pleural**. On retrouve de même cet espace au niveau de l'abdomen avec la cavité péritonéale.

Il existe certaines pathologies où on va avoir un comblement de cet espace pleural :

- Dans un **pneumothorax** : la cavité va venir se combler d'**air** (la pression devient alors positive ++)
- Dans un **hémothorax** : la cavité se remplit de **sang**
- Dans un **hydrothorax** (aussi appelé pleurésie ou épanchement pleural liquidien) : la cavité se remplit de **liquide**
- Dans un **pyothorax** : la cavité pleurale est **infectée** par une bactérie

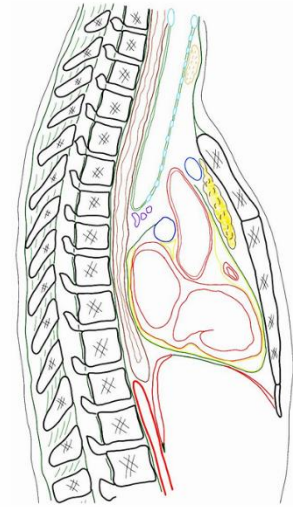


Attention plèvre pariétale et viscérale sont inversées !!

Plèvre, Péritoine et péricarde sont des enveloppes des viscères du tronc qui dérivent tous de la **cavité coelomique** de l'embryo (Cf Embryo).

Sur une coupe sagittale nous pouvons observer :

- Le rachis dont les 12 vertèbres thoraciques (qui possède une **concavité antérieure = cyphose thoracique ++**)
- L'orifice supérieur du thorax orienté d'un angle de **45°** par rapport à l'horizontale
- L'os du sternum, qui **ferme en avant** la cavité thoracique et qui est composé du manubrium sternal, d'un corps et de l'appendice xiphoïde
- Le diaphragme
- Le cœur, posé sur le diaphragme
- L'axe aérien (trachée)
- L'œsophage



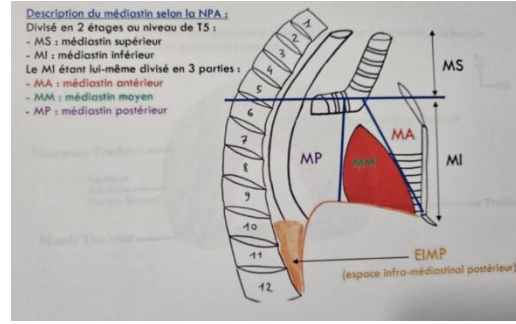
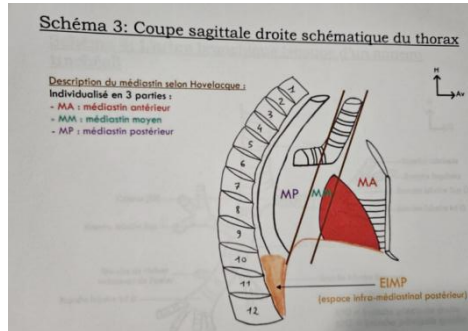
La trachée thoracique a une orientation vers le bas et vers l'arrière. Elle va bifurquer (se diviser) en **2 bronches** droite et gauche au niveau de la **5^{ème} vertèbre thoracique ++++** (Th 5) : on appelle cet endroit la **carène**.

Le diaphragme (DTA) se distingue en 2 parties : une partie **horizontale** et une partie **verticale** (pente diaphragmatique). Entre la pente diaphragmatique et le rachis se définit un espace que l'on appelle « espace infra médiastinal postérieur ».

Il existe 2 types de classifications des médiastins qui sont très importantes à connaître :

	Classification selon Hovelacque (= par rapport à la trachée ++)	Classification selon la nomenclature actuelle internationale (= par rapport au cœur ++)
Médiastin antérieur	En avant de la trachée	En avant du cœur
Médiastin moyen	En regard de la trachée	En regard du cœur
Médiastin postérieur	En arrière de la trachée	En arrière du cœur
Médiastin supérieur	N'existe pas	<u>Au-dessus</u> de la bifurcation trachéale
Médiastin inférieur	N'existe pas	<u>En dessous</u> de la bifurcation trachéale

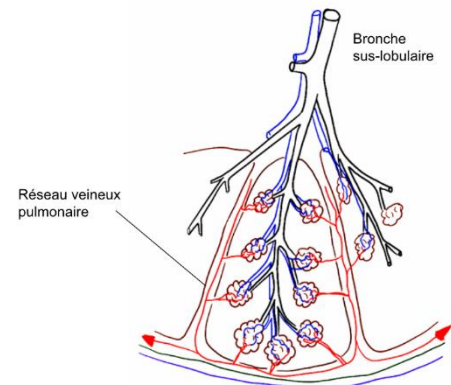
Schémas



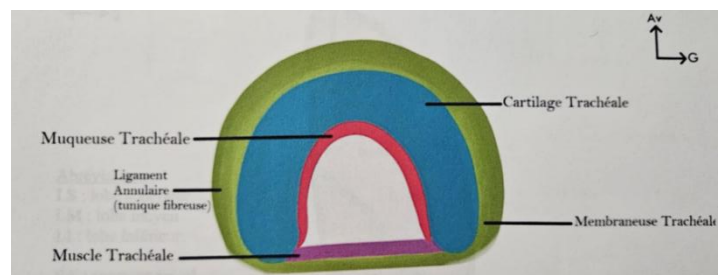
Il est important de catégoriser les différents types de médiastins car lorsque vous trouverez des **tumeurs**, des phénomènes pathos, il va falloir désigner au scanner la position de ces phénomènes pathos. Ces notions de topographie sont donc importantes pour l'imagerie médicale.

II) Appareil pleuro-pulmonaire

Le **lobule pulmonaire** est l'unité fonctionnelle du poumon, il a globalement la forme d'un triangle. Il est centré par 2 **éléments** : un élément **aérien** (on part ici d'une bronche sus-lobulaire) et un élément **vasculaire**. On va avoir plusieurs divisions de l'arbre bronchique jusqu'au sac alvéolaire qui est l'élément terminal et qui est constitué de plusieurs alvéoles. C'est à cet endroit que va se réaliser l'**hématose** +++ (oxygénation du sang). Le sang va ensuite revenir au cœur par les **veines pulmonaires** qui circulent en **périphérie du lobule** (alors que les artères pulmonaires accompagnent l'axe aérien).



De manière générale, la trachée est constituée **d'anneaux trachéaux** (une quinzaine à peu près), qui sont, en coupe horizontale, des **cartilages en forme de fer à cheval ouvert vers l'arrière** ++, entourée d'une tunique fibreuse (elle constitue ce qu'on appelle des « **ligaments annulaires** »). Cette tunique ferme en arrière le demi-cylindre cartilagineux pour donner la **membraneuse trachéale** qui donne une impression de « **peau de tambour** ». La muqueuse bronchique respiratoire avec des **cellules ciliées** permettant aux microparticules de remonter, recouvre la face interne du demi-cylindre cartilagineux de l'ensemble. Entre la muqueuse et la membraneuse trachéale se trouve un **muscle lisse** : le **muscle trachéal** qui donne la contractilité à l'arbre bronchique et qui **unit les 2 bords libres de l'anneau cartilagineux**.

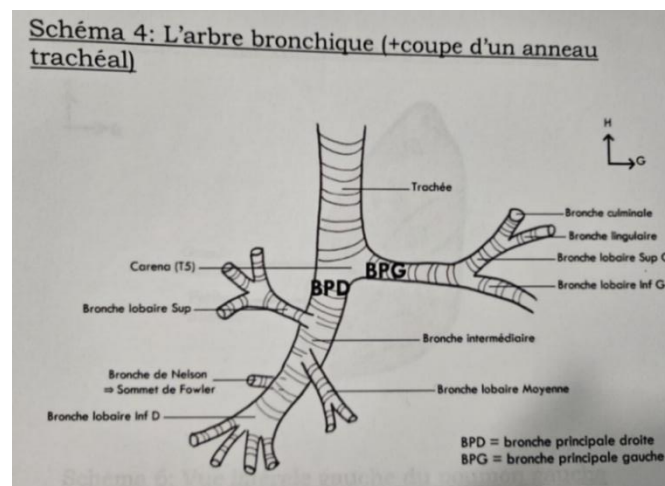


La trachée cervicale devient trachée thoracique en regard de l'incisure jugulaire du sternum et la **bifurcation en deux bronches** à lieu en **Th 5 : c'est la carène**.

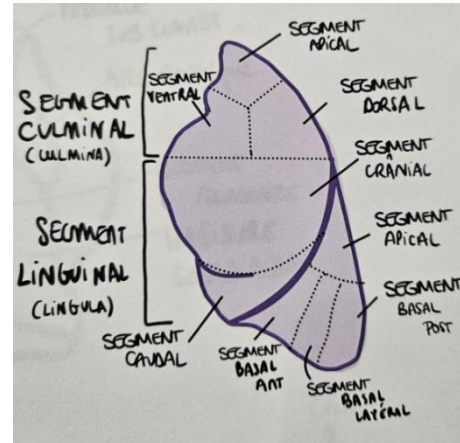
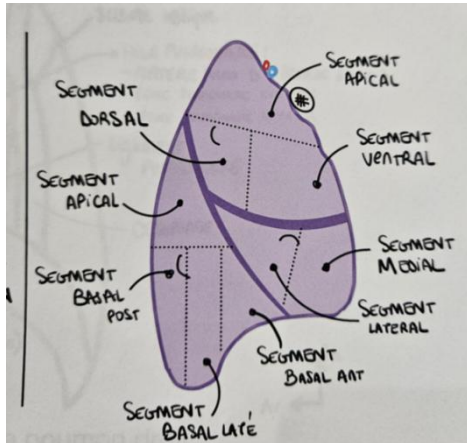
Concernant l'arbre pulmonaire nous pouvons retrouver une **asymétrie** entre la partie de gauche et la partie de droite. **La bronche pulmonaire droite est courte (3/4 cm) et verticale contrairement à la bronche pulmonaire gauche qui est longue (6/7 cm) et plutôt horizontale +++++.**

Cette disposition est très importante : tout ce qui va être inhalé va avoir **tendance à partir dans la bronche droite** +. Par exemple si un enfant inhale une cacahuète en respirant brutalement celle-ci ira préférentiellement dans la bronche droite **car elle est verticale**.

Ces **bronches pulmonaires** vont ensuite se diviser en **bronches lobaires** (appelées comme ça car le poumon présente des lobes). On va retrouver à nouveau une asymétrie : entre le poumon droit et le poumon gauche. Le **poumon droit possède 3 lobes** alors que le **poumon gauche n'en possède que 2** +++++.



- **Du côté droit** : La bronche pulmonaire va donner une première division avec la **bronche lobaire supérieure** qui va partir **vers le haut** (pour ventiler le lobe sup), elle se poursuivra ensuite par le **tronc intermédiaire** avant de donner en avant la **bronche lobaire moyenne vers l'avant** (pour ventiler le lobe moyen) et enfin la **bronche lobaire inférieure** (pour ventiler le lobe inférieur).
Si on continue les divisions, les **bronches lobaires** vont se diviser en **bronches segmentaires** pour ventiler les différents segments des poumons.
Pour la **BLS** on va retrouver **3 segments** (apical, ventral et dorsal), au niveau du **lobe moyen 2 segments** et pour le **lobe inférieur 5 segments**.



Récap : On a donc dans l'ordre bronche pulmonaire → bronche lobaire → bronche segmentaire

La **bronche de Nelson ++** qui naît de l'arrière du tronc intermédiaire, ventile le **sommet du lobe inférieur** qu'on appelle aussi **sommet de Fowler** (il s'agit de la partie la plus haute du lobe inférieur). Cette bronche de Nelson existe à droite et à gauche.

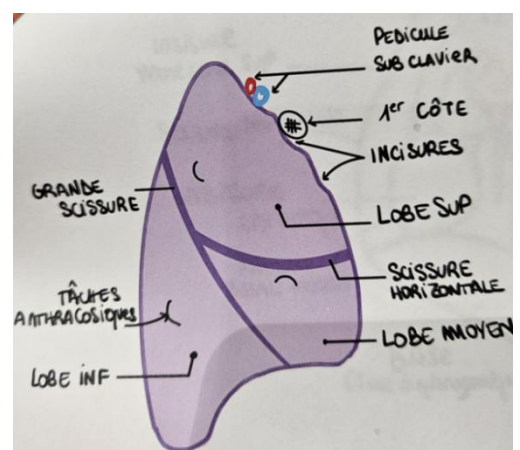
- Du côté gauche : La bronche pulmonaire va donc donner la **bronche lobaire supérieure** puis la **bronche lobaire inférieure** (comme il n'y a que 2 lobes). La BLS va elle-même se diviser en 2 bronches particulières que l'on va appeler la **bronche culminale et la bronche linguale**.

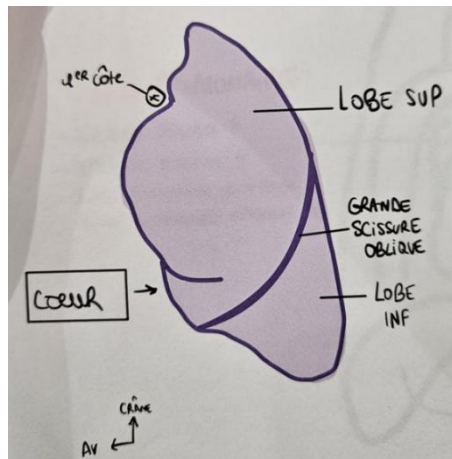
Même s'il y a 2 lobes à gauche et 3 lobes à droite, la segmentation pulmonaire se ressemble.

Vue latérale droite du poumon droit :

Le poumon à la forme d'une **pyramide** avec sa **base posée sur la coupole diaphragmatique** droite et un sommet. Apparaissent à sa surface ce qu'on appelle des **scissures ++** (dépression dans le parenchyme pulmonaire) qui sont des fissures permettant de distinguer les lobes supérieur, moyen et inférieur :

- On va retrouver la **grande scissure** : elle sépare le lobe inférieur du lobe supérieur et le lobe inférieur du lobe moyen.
- On va aussi retrouver la **petite scissure** : elle sépare le lobe supérieur du lobe moyen.



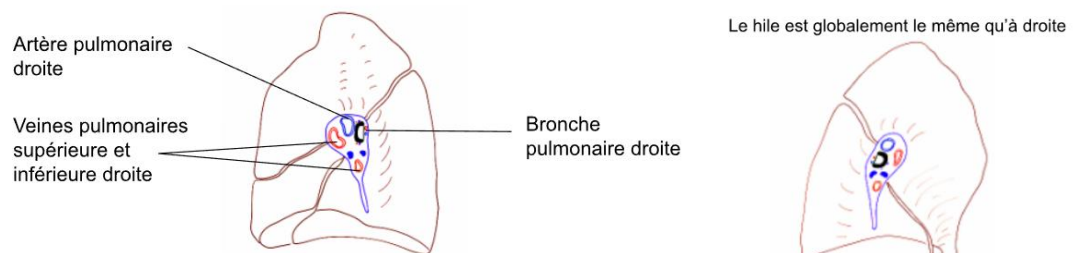
Vue latérale du poumon gauche :

Même forme de **pyramide** que le poumon droit avec une base et un sommet. A gauche on ne distingue qu'une seule scissure :

- La **scissure oblique** : elle sépare donc le lobe supérieur du lobe inférieur.

La segmentation pulmonaire est importante pour la localisation tumorale notamment car elle orientera le **type de chirurgie qui sera effectué** (lobectomie supérieure, moyenne, ou inférieure, bi-lobectomie, pneumonectomie c'est-à-dire enlever tout le poumon...).

Pour finir on va passer sur une vue médiale des poumons droit et gauche :

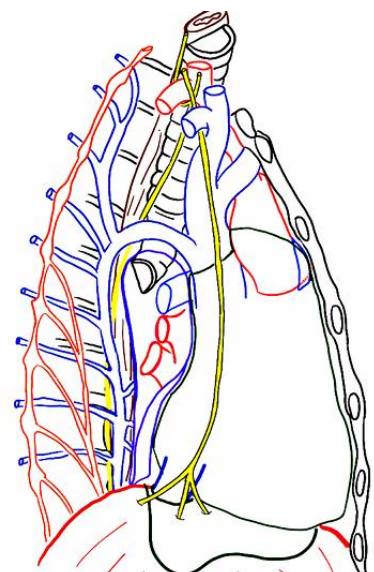


III) Synthèse du thorax

Vue latérale droite du médiastin :

On représente la courbure thoracique qui est la cyphose thoracique, les 12 vertèbres thoraciques.

- L'orifice supérieur du thorax fait un angle de **45°** avec l'horizontal
- La tête du sternum nommé « manubrium » fait un angle de 120° avec le corps du sternum : c'est **l'angle de Louis**
- Le corps du sternum se termine par « **l'appendice xiphoïde** » qui se projette en **Th8**
- **L'incisure jugulaire** se projette en **Th 2** dû à l'obliquité de l'orifice sup du thorax
- La **bifurcation bronchique** en **Th 5**
- Le diaphragme (limite inférieure du thorax) s'insère en **Th12** avec ses 2 portions.



On représente aussi le péricarde fibreux avec les différents **ligaments** (**phréno-péricardique et sternal**) qui l'adhèrent au diaphragme (au centre tendineux) et au sternum de façon très solide.

Concernant les vaisseaux : L'artère pulmonaire va donner sa **bifurcation** en AP droite et gauche en regard de **Th 5**. L'**aorte** va enjamber la **bronche pulmonaire gauche** et l'**arc aortique** (aussi appelé la crosse de l'aorte) va se retrouver en **Th 4**.

L'aorte va ensuite donner **3 branches +++** :

- **TABC** (tronc artériel brachio-céphalique) qui va ensuite se prolonger par la **carotide primitive droite** et l'**artère sous clavière droite**
- **L'artère carotide commune gauche**
- **L'artère sous clavière gauche**

L'**artère pulmonaire droite** vient se placer **en avant** de la bronche droite. On va ensuite représenter l'œsophage, qui va venir se placer à droite de l'aorte descendante et qui donc la masque. L'**œsophage** va par la suite traverser le diaphragme en **Th 10** alors que l'**aorte** va traverser en regard de **Th 12**. Le dernier repère important est la traversée de la **veine cave inférieure** (VCI) en regard de **Th 9**.

Récap des projections (infini ++++++):

Th 2 : incisure jugulaire du sternum

Th 4 (coupe des crosses) : crosse aortique, crosse de la veine azygos, manubrium sternal

Th 5 : bifurcation trachéale

Th 8 (coupe du cœur) : cavités cardiaques, appendice xiphoïde du sternum

Th 9 : hiatus VCI

Th 10 : hiatus œsophagien

Th 12 : hiatus aortique

On va représenter ensuite **2 nerfs très importants ++++** :

- **Nerf phrénique droit** : Il arrive dans le thorax en passant **entre l'artère sous clavière droite et la veine sous clavière droite**. Il se trouve en rapport avec la **VCS** puis avec l'**atrium droit** contre le péricarde et à environ 2 cm de la VCI **rejoint le diaphragme** pour l'innervier de 3 branches.
- **Nerf pneumogastrique droit** (= nerf vague X) : Il chemine **entre l'artère carotide commune droite et la veine jugulaire interne**. Il se place à droite de l'**œsophage** sur son bord latéral puis **en arrière** et constitue le tronc postérieur du nerf vague.

Ces deux nerfs se croisent à distance et s'éloignent ensuite l'un de l'autre. Pour finir, nous devons retenir que le rapport principal du **nerf phrénique** est la **veine cave et l'atrium droit** alors que pour le **nerf pneumogastrique** ce sera **l'œsophage thoracique**.

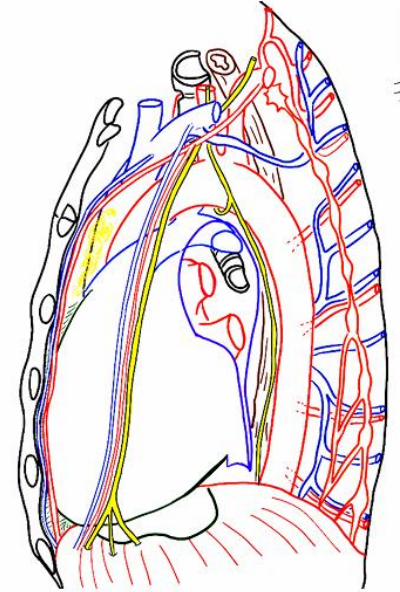
Vue latérale gauche du médiastin :

On remet en place pareil que pour la vue latérale droite avec quelques petites différences :

- La veine cave n'est pas très visible sur une vue de gauche
- L'artère pulmonaire vient se placer **en avant et au-dessus** de la bronche pulmonaire gauche

La réflexion de la plèvre (autour des poumons) autour du pédicule pulmonaire prend le nom de « **ligament pulmonaire** » (anciennement appelé « ligament triangulaire »), qui est un accolement de plèvre entre la plèvre médiastinale et viscérale.

En cas de chirurgie de l'œsophage, nous allons plutôt **privilégier sa chirurgie du côté droit ++** car il est moins accessible du côté gauche.

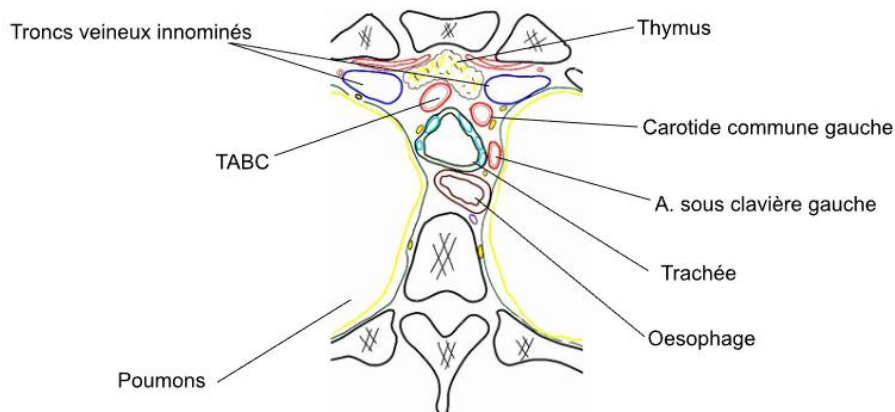


De même de ce côté on va retrouver deux nerfs principaux ++++ :

- **Nerf phrénique gauche** : Il arrive dans le thorax **entre l'artère sous clavière gauche et la veine sous clavière gauche**. Il se trouve en rapport avec **l'arche aortique** puis avec le **ventricule gauche** et va se distribuer par la suite comme à droite.
- **Nerf pneumogastrique gauche** (= nerf vague X) : Il arrive dans le thorax au niveau de l'angle dièdre **entre l'artère carotide commune gauche et la veine jugulaire interne**. Il croise le nerf phrénique comme à droite et se plaque contre **l'avant de l'œsophage** pour donner des rameaux à l'œsophage, aux bronches... Il apporte le contingent parasympathique et va constituer le tronc antérieur du nerf pneumogastrique une fois arrivé dans l'abdomen.

IV) Coupes de synthèse du thorax +++

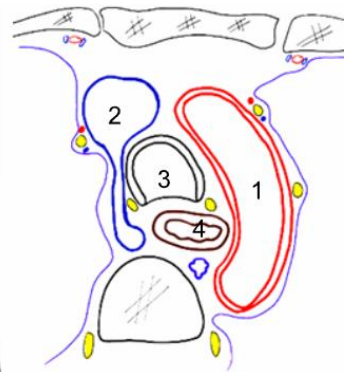
Coupe en Th 2 on observe :



- Vertèbre Th 2 avec ses processus transverses et épineux, son canal médullaire
- **L'incisure jugulaire du sternum**
- L'œsophage en arrière
- La trachée en avant avec un léger décalage
- La tunique fibreuse avec la membraneuse trachéale
- Le TABC, carotide commune gauche et sous clavière gauche
- En avant les veines qui vont donner le tronc veineux innominé droit et gauche
- La plèvre qui recouvre les organes du médiastin
- **Nerfs phréniques et nerfs pneumogastriques**

Coupe en Th 4 (coupe des crosses) :

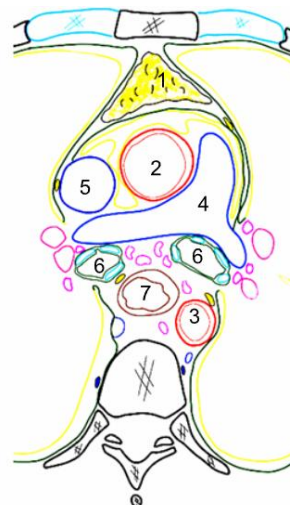
- **Angle de Louis**
- Trachée pas encore divisée et œsophage en arrière
- VCS en avant à droite
- **Arche aortique** qui barre la trachée
- Naissance TABC, carotide commune gauche, sous-clavière gauche
- **Veine grande azygos** qui se jette dans veine cave
- **Nerf phrénique gauche** en rapport avec la croisse aortique / **Nerf phrénique droit** en rapport avec la VCS
- **Nerfs pneumogastriques** en rapport avec l'œsophage
- Plèvre pariétale qui recouvre les éléments du médiastin et plèvre viscérale qui recouvre le viscère pulmonaire.



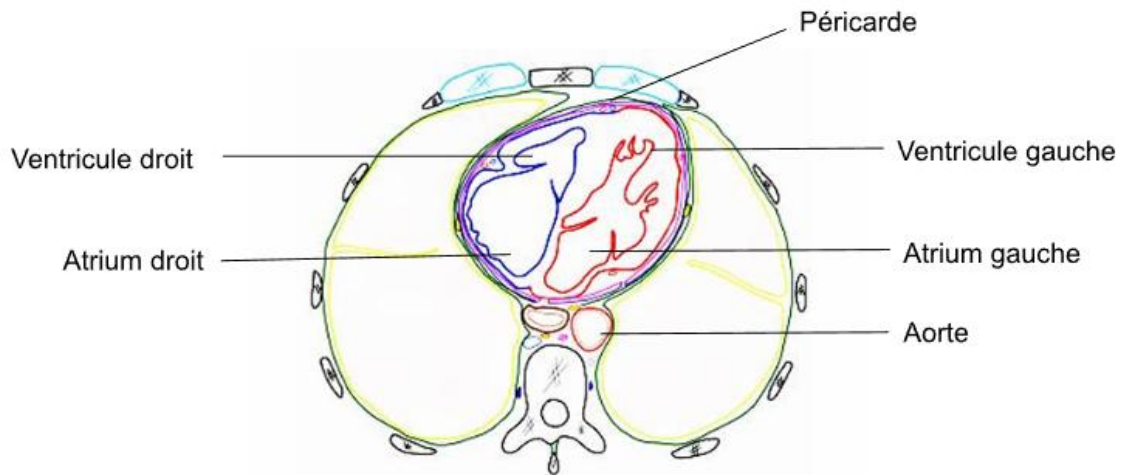
1. Croisse de l'aorte
2. Croisse de la veine azygos
3. Trachée
4. Oesophage

Coupe en Th 5 :

- **Bifurcation trachéale** avec les bronches droite et gauche
- Aorte descendante et ascendante (on est en dessous de la croisse)
- Tronc de l'artère pulmonaire en avant des bronches
- VCS
- **Nerfs pneumogastriques** contre l'œsophage
- **Nerfs phréniques**
- Plèvre pariétale et viscérale



1. Thymus
2. Aorte thoracique ascendante
3. Aorte thoracique descendante
4. Tronc de l'artère pulmonaire
5. VCS
6. Bronches souches droite et gauche
7. Oesophage

Coupe en Th 8 :

- **Appendice xiphoïde du sternum** (pointe du sternum)
- Axe du cœur orienté vers **l'avant et la gauche ++**
- Les **4 cavités** et les valves atrio-ventriculaires (mitrale et tricuspide)
- Le péricarde avec le récessus oblique en arrière de l'atrium gauche faisant face à l'œsophage
- Le **nerf phrénique droit** en rapport avec l'AD et le **nerf phrénique gauche** en rapport avec le VG
- Les **nerfs pneumogastriques** droit et gauche en rapport avec l'œsophage

Le fait que le récessus oblique soit face à l'œsophage explique l'intérêt de faire une endoscopie transoesophagienne pour observer le cœur par l'arrière, notamment au niveau de la partie la plus déclive de la cavité péricardique qui peut être sujette aux **épanchements**.

Maintenant pour votre plus grand bonheur et le mien place à mes toutes premières Dédissss

Dédis à mes parents, à mes grands-parents qui sont venus tous les weekends me voir et me faire des plats pour me remonter le moral

Dédis à ma sœur qui elle n'est pas venue 😞

Dédis à mes copines de la P1 Ambre et Lola avec qui j'ai passé tout mon temps au S2 à la BU

Dédis à ma meilleure amie qui m'a vu disparaître pendant 1 an (désolé...)

Dédis à mes co-tut d'Anat parce qu'on gère trop et qu'elles sont géniales

Spéciale dédis à Gabypophyse car on s'était dit que si on réussissait la P1 on ferait tutrice de la même matière ensemble et on l'a fait 😊 !!!

Dédis à Emilie la meilleure tutrice de SP/SN (et aussi la plus maladroite)

Dédis à mes fillotes qui vont tout casser cette année

Dédis à mes parrains car ils ont été géniaux (Surtout Aron haha)

Dédis à tous ceux qui lisent cette fiche parce que vous avez beaucoup de courage <33

Dédis à tous ceux qui écoutent Odetari (on se fait rare manifestez-vous svp 😊)

Dédis à mon voyage après la P1 qui était incroyableeeee

Dédis aux personnes qui lisent les dédis avant d'avoir commencé la fiche (on se sait hihi)

On n'oublie pas les anti-dédis

Anti dédis à la SNCF et leur retard de train on en peut plus

Anti dédis à mon ancienne coloc parce que j'ai dû déménager à cause d'elle 2 semaines avant l'examen du S1...

Anti dédis à la montée de la BU de Valrose... C'est cardio

Et pour finir Anti dédis aux personnes qui n'aiment pas l'anatomie... la honte