

# Appareil respiratoire

## LA TRACHEE THORACIQUE

La trachée est un **conduit fibro-cartilagineux** aérifère qui conduit l'air aux poumons. Elle fait suite au larynx, se termine dans le thorax où elle **bifurque en 2 bronches principales** (souches) droite et gauche. Le segment thoracique de la trachée fait suite au segment cervicale et débute au bord supérieur du sternum (en regard de Th2) et se bifurque au niveau de la carina (en regard de Th5). La trachée descend dans le thorax **oblique en bas et en arrière**. Elle est entourée d'éléments importants comme les gros vaisseaux supra-cardiaques, l'œsophage ainsi que des nerfs.

### Morphologie et structure

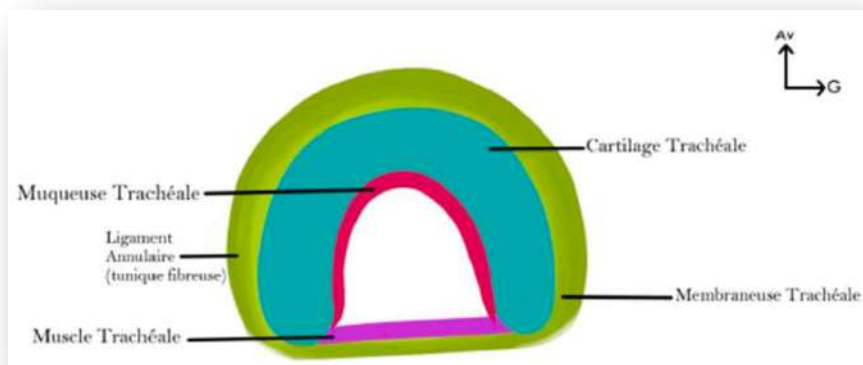
La trachée est un conduit **hémi-cylindrique**, d'aspect annelé et dont la face postérieure est aplatie.

Elle résulte de la superposition **d'anneaux cartilagineux incomplets ouverts en arrière** (16 à 20 anneaux) qui forme une gouttière fermée en arrière par la **membraneuse trachéale**. La membraneuse trachéale correspond à la partie postérieure de la lame fibro-musculaire qu'est la **tunique externe**.

En avant la tunique externe se prolonge pour donner les **ligaments annulaires** qui unissent les anneaux cartilagineux entre eux et qui forment des **dépressions inter-annulaires**. **A la face postérieure de la trachée**, la tunique externe forme la **lame transverse** qui unit les anneaux cartilagineux.

Le **muscle trachéal** est constitué de **fibres musculaires lisses** qui sont disposée en avant de la lame transverse de la trachée (entre la muqueuse qui est la couche la plus interne et la lame transverse qui est la couche la plus externe).

La **tunique interne** est constituée par **muqueuse** rose pâle, très mince, qui est surrelevée par les bourrelets cartilagineux. Cette muqueuse contient des cellules ciliées, des glandes séreuses et séro-muqueuses.



Enfin la trachée thoracique mesure environ 6cm de longueur et se divise à hauteur de Th5 au **niveau de la carina** (éperon trachéal ou carène) en deux bronches principales droite et gauche.

Le Tutorat Niçois est gratuit. Toute vente ou reproduction est interdite.

La bronche principale droite est toujours plus verticale et plus courte que la bronche principale gauche qui est plus longue et plus horizontale.

## Rapports

---

La trachée thoracique est sa bifurcation sont en rapport avec les gros vaisseaux supra-cardiaque : la bifurcation de l'artère pulmonaire forme avec la bifurcation trachéale **le losange inter-trachéo-pulmonaire** où se trouve de nombreux ganglions lymphatiques.

Le tronc artériobrachio-céphalique longe d'abord la face ventrale de la trachée puis rejoint en haut du thorax la face antéro-droite de cette dernière.

En arrière l'œsophage déborde du bord gauche de la trachée et forme **l'angle trachéo-œsophagien** où chemine le nerf laryngé inférieur gauche qui se détache sous la crosse de l'aorte pour remonter vers le larynx.

## POUMONS – SEGMENTATION PULMONAIRE

---

Les poumons permettent **l'hématose**, c'est à dire les échanges gazeux entre l'air et le sang. Ces échanges ont lieu au niveau de la membrane alvéolo-capillaire.

### Le lobule pulmonaire : unité fonctionnelle du poumon

---

#### Structure et fonction du lobule pulmonaire

---

Le **lobule pulmonaire** constitue l'unité anatomique et physiologique fondamentale des poumons. Chaque lobule est organisé autour :

1. D'une **bronchiole terminale**, qui amène l'air au niveau périphérique des poumons,
2. D'une **artériole pulmonaire**, qui véhicule le sang désoxygéné en vue des échanges gazeux.

Les lobules pulmonaires sont séparés les uns des autres par des cloisons conjonctivo-élastiques appelées **septums inter-lobulaires**. Ces septums contiennent le **réseau veineux pulmonaire**, qui recueille le sang oxygéné des alvéoles et le dirige vers le cœur.

#### Division des voies aériennes

---

À partir des **bronches segmentaires**, l'arbre bronchique subit entre **6 et 12 divisions successives**, réduisant progressivement le calibre des conduits jusqu'à atteindre environ **1 mm**. Les caractéristiques des parois bronchiques évoluent :

- Les bronches, initialement soutenues par un **cartilage**, perdent progressivement cette structure pour devenir **élastiques**.

Les **bronchioles terminales** se divisent en :

- **Bronchioles respiratoires**, qui donnent accès aux conduits alvéolaires,
- **Conduits alvéolaires**, qui se terminent au niveau des **sacs alvéolaires**, chacun étant constitué d'environ **200 alvéoles**.

Les alvéoles, dont le diamètre varie entre **0,06 et 0,2 mm**, représentent la zone où se déroulent les **échanges gazeux** (hématose). L'ensemble des deux poumons contient environ **300 millions d'alvéoles**, offrant une **surface d'échange totale d'environ 55 m<sup>2</sup>**. Ces échanges s'effectuent au niveau de la **membrane alvéolo-capillaire**, une interface fine entre les capillaires sanguins et les alvéoles.

## Organisation des artères et veines pulmonaires

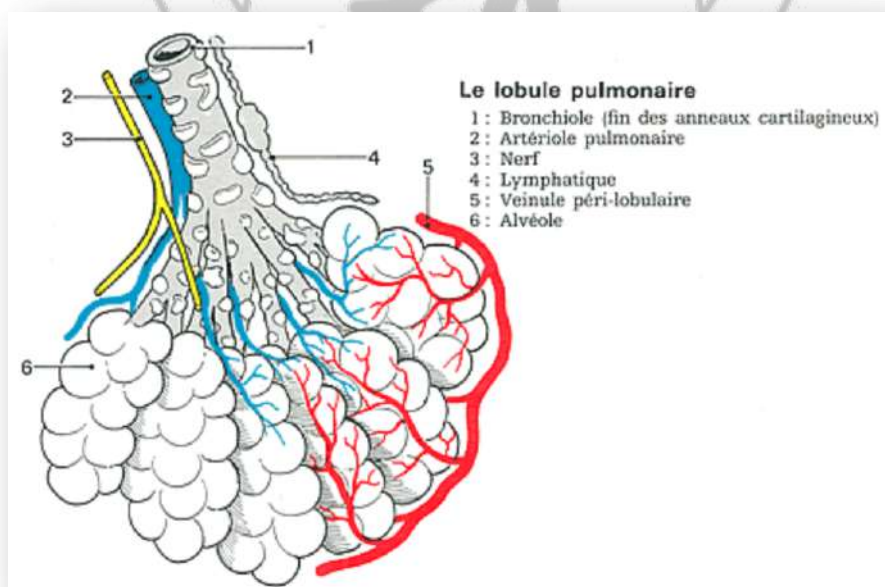
Les **artères pulmonaires** suivent le même schéma de division que l'arbre bronchique :

- Les **artérioles** accompagnent les **bronchioles terminales**,
- Les **pré-capillaires** longent les **conduits alvéolaires**,
- Les **capillaires artériels** entourent chaque alvéole, contribuant ainsi à la **membrane alvéolo-capillaire**, où se déroulent les échanges d'oxygène et de dioxyde de carbone.

Après les échanges gazeux au niveau de la membrane alvéolo-capillaire :

- Les **veines post-capillaires** se situent dans les **septums inter-lobulaires**, entre les lobules.
- Ces veines se regroupent progressivement pour drainer le sang oxygéné de plusieurs segments pulmonaires.

De chaque côté des poumons (droit et gauche), l'ensemble du réseau veineux converge vers **deux veines pulmonaires**, qui se jettent dans l'**atrium gauche** du cœur, assurant ainsi le retour du sang oxygéné dans la circulation systémique.



## Aspect général des poumons

Le **parenchyme pulmonaire** est normalement de couleur **rose pâle** chez le sujet jeune. Avec l'âge, il se recouvre de **taches** et de **stries gris ardoisé**, conséquences de l'accumulation d'impuretés atmosphériques, un phénomène connu sous le nom d'**anthracose pulmonaire**.

Les **poumons** présentent une **forme pyramidale** et se composent des structures suivantes :

- **Base inférieure** : également appelée **face diaphragmatique**, elle repose sur le diaphragme.
- **Sommet ou apex** : situé à l'extrémité supérieure, il dépasse la première côte, s'insérant dans la **fosse supra-claviculaire**.
- **Deux faces principales** :
  1. Une **face médiale**, plate, en contact avec le médiastin.
  2. Une **face pariétale**, convexe, épousant la courbure des côtes et présentant des empreintes, comme celle de la **première côte**.

Sur la **face médiale**, on distingue le **hile pulmonaire**, situé en position centrale. Ce hile correspond à la zone par laquelle passent les principales structures vasculaires, bronchiques et lymphatiques reliant le poumon au médiastin. On observe également des **empreintes** des organes du médiastin, qui varient entre les poumons droit et gauche :

Poumon droit	Poumon gauche
Cœur droit	Arc aortique
Arc de la veine azygos	Artère subclavière gauche
Veine cave sup.	Cœur gauche

## L'ARBRE BRONCHIQUE DROIT – SEGMENTATION DU POUMON DROIT

### Anatomie du Hile Pulmonaire et Division Bronchique

Au niveau du **hile pulmonaire**, la **bronche souche droite (BPD)** se divise après la **carène** en deux branches principales :

- **Bronche lobaire supérieure (BLS)**.
- **Bronche intermédiaire (BI)**, également appelée **tronc intermédiaire**.

La **bronche intermédiaire** se divise ensuite :

- **Bronche lobaire moyenne (BLM)**, orientée vers l'avant.
- **Bronche lobaire inférieure (BLI)**, qui suit l'axe de la bronche intermédiaire.

Le Tutorat Niçois est gratuit. Toute vente ou reproduction est interdite.

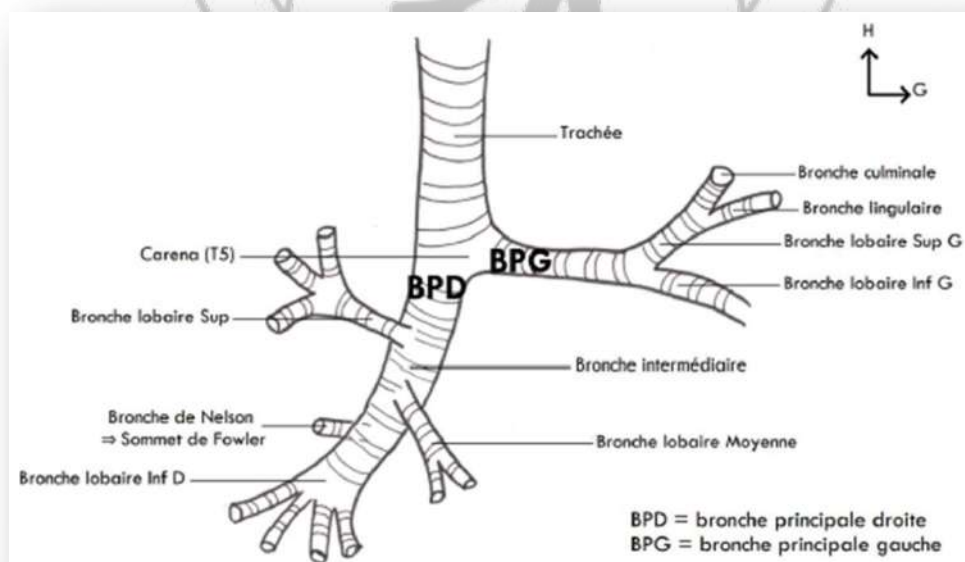
Dans le hile, la **bronche principale droite** se divise entre 1 à 2,5 cm de la carène en **bronche intermédiaire supérieure (BLS)** et **bronche intermédiaire (BI)** (tronc intermédiaire). Ce dernier se divise plus loin en **bronche lobaire moyenne** vers l'avant, et en **bronche lobaire inférieure (BLI)**, dans l'axe de la BI. Ces 3 bronches lobaires sont destinées aux 3 lobes pulmonaires.

La séparation entre ces lobes pulmonaires est visible à la surface des poumons. Ils sont séparés par des **scissures** (ou fissures) (entailles profondes) dans lesquelles pénètre le **feuillet viscéral** de la plèvre. La **scissure oblique droite** (grande scissure) est orientée de haut en bas et d'arrière en avant et se termine sur la face diaphragmatique. Elle sépare le lobe **supérieur droit (LSD)** du lobe **inférieur droit (LID)** d'une part, et le lobe inférieur droit du lobe moyen droit (LMD) d'autre part. La **scissure horizontale** (petite scissure) sépare le lobe moyen du lobe supérieur.

- La BLS donne 3 bronches segmentaires : **apicale (A)**, **dorsale (D)**, **ventrale (V)**, pour les segments pulmonaires du même nom.
- La BLM donne 2 segmentaires : **latérale (L)** et **médiale (M)**.
- La BLI donne vers le haut une **bronche segmentaire apicale (BSA)** du lobe inférieur (bronche de Nelson destinée à ventiler le segment apical (SA) du lobe inférieur (sommet de Fowler)). La BLI se distribue enfin à la pyramide basale formée de 4 segments : **basal-médial (BM)** (para-cardiaque), **basal antérieur (BA)**, **basal-latéral (BL)** et **basal postérieur (BP)**.

Ces trois bronches lobaires ventilent respectivement les **trois lobes pulmonaires droits** :

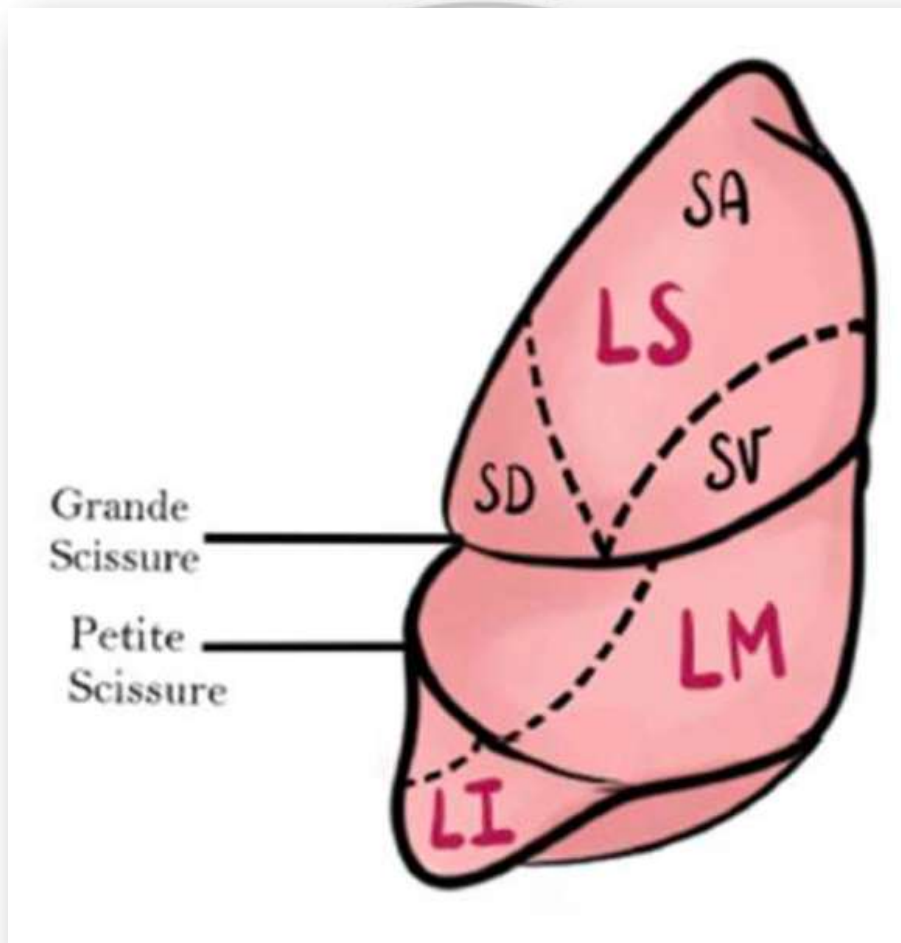
1. Lobe supérieur droit (LSD).
2. Lobe moyen droit (LMD).
3. Lobe inférieur droit (LID).



## Séparation des lobes pulmonaires

La séparation entre les lobes pulmonaires droits est visible à la surface du poumon grâce aux **scissures** (ou fissures), des entailles profondes où s'insère le feuillet viscéral de la plèvre :

1. **Scissure oblique droite** (*grande scissure*) :
  - Elle est orientée de haut en bas et d'arrière en avant.
  - Sépare le **lobe supérieur droit** du **lobe inférieur droit** et le **lobe inférieur droit** du **lobe moyen droit**.
  - Elle se termine sur la face diaphragmatique.
2. **Scissure horizontale** (*petite scissure*) : Sépare le **lobe moyen** du **lobe supérieur**.



## L'ARBRE BRONCHIQUE GAUCHE - SEGMENTATION DU POUMON GAUCHE

### Anatomie des bronches et lobes du poumon gauche

Le Tutorat Niçois est gratuit. Toute vente ou reproduction est interdite.

La **bronche souche gauche** est **plus longue** (environ 5 cm) et **plus horizontale** que la **bronche principale droite (BPD)**.

Elle se divise en **deux bronches lobaires** :

1. **Bronche lobaire supérieure (BLS).**
2. **Bronche lobaire inférieure (BLI).**

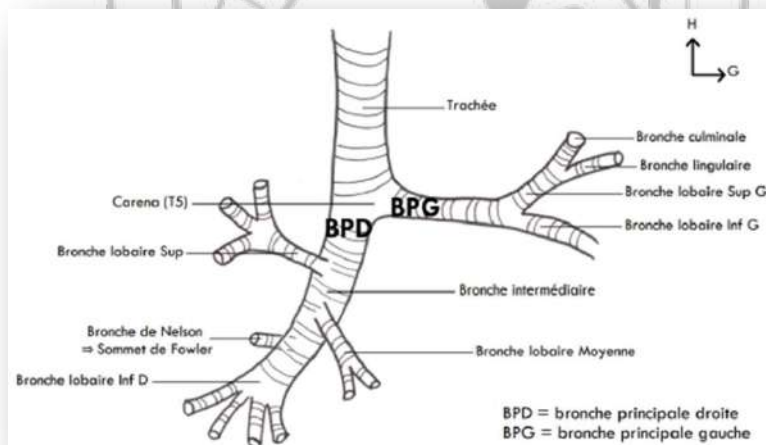
Ces bronches irriguent respectivement les **deux lobes du poumon gauche**.

Les deux lobes du poumon gauche sont séparés par une **scissure oblique** qui possède une forte obliquité. Cela permet au **lobe supérieur gauche** de venir au contact du diaphragme.

## Division des bronches lobaire gauche

La **BLS** se divise en **deux troncs principaux** :

1. *Bronche culminale*, (BC) : Alimente le **culmen**, qui correspond à l'équivalent du **lobe supérieur droit**.
2. *Bronche linguale*, (BL) : Alimente la **lingula**, équivalent du **lobe moyen droit**.



La **bronche principale gauche (BPG)** est plus longue (5cm) et plus horizontale que la BPD et se divise en 2 bronches lobaires : une **bronche lobaire supérieure (BLS)** et une **bronche lobaire inférieure (BLI)**, destinées aux 2 lobes du poumon gauche. Cette division en 2 lobes est également visible à la surface du poumon gauche. Ils sont séparés par la scissure (ou fissure) **oblique gauche**. L'obliquité de cette scissure est importante, ce qui a pour conséquence que le lobe supérieur vient au contact du diaphragme.

La BLS se divise en 2 troncs : un tronc crânial (**bronche culminale**) (BC) destinée au culmen, équivalent du lobe supérieur droit (3 bronches segmentaires) et tronc caudal (**bronche linguale**) (BL), destinée à la lingula, équivalent du lobe moyen gauche.

La disposition des 3 segments du culmen est comparable à la disposition des segments du lobe supérieur droit.

La disposition des 2 segments de la lingula diffère de celle des 2 segments du lobe moyen droit : à droite, la disposition s'effectue dans le sens **médio-latéral** (**segment latéral** (L), et un **segment médial** (M)), à gauche dans le **sens crânio-caudal** (**segment crânial** (Cr) et **segment caudal** (Ca)).

La BLI comprend également une **bronche segmentaire apicale** (segment de Nelson) et la pyramide basale. A gauche la pyramide basale se divise souvent en 2 troncs et les bronches segmentaires terminales sont **basale médiale** (BM), **postérieure** (BP), **basale antérieure** (BA) et **basale latérale** (BL).

## Séparation des lobes pulmonaires

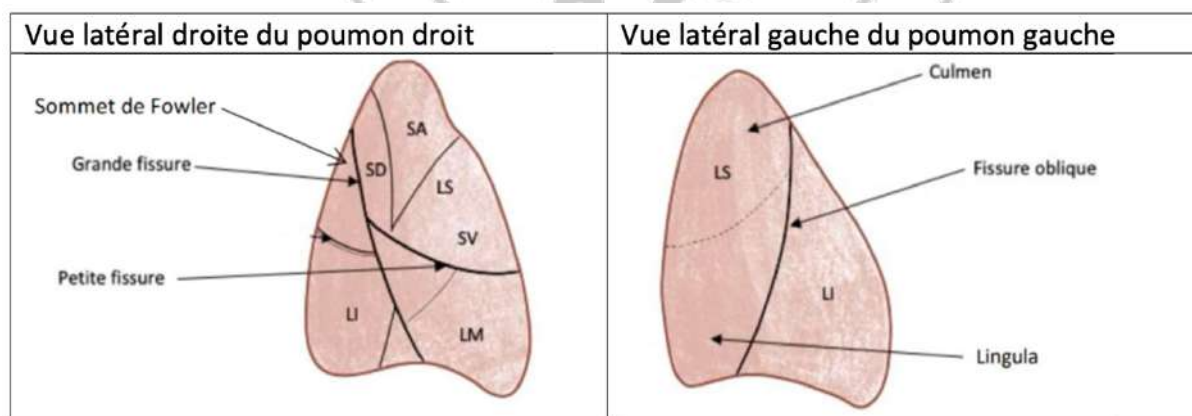
Cette division en 2 lobes est également visible à la surface du poumon gauche. Ils sont séparés par la **scissure oblique gauche**. L'obliquité de cette scissure est importante, ce qui a pour conséquence que le lobe supérieur gauche est en contact avec le diaphragme.

## Ségmentation pulmonaire

Le lobe supérieur droit est ensuite séparé en **3 segments** : un **segment apical**, **ventral** et **dorsal**. Il s'agit de la même segmentation pour le culmen du lobe supérieur gauche.

Le lobe moyen droit est divisé en **2 segments** : un **segment latéral** et un **segment médial**. Ici il y a une divergence pour la lingula du lobe supérieur gauche qui se segmente dans un **sens crânio-caudal** (**segment crânial & caudal**).

Enfin pour les deux lobes inférieurs droit & gauche, on retrouve la pyramide basale avec **4 segments** : **basal-médial**, **basal-antérieur**, **basal-postérieur** et **basal-latéral**.



## L'APPAREIL PLEURAL

Le **feuillet viscéral de la plèvre**, faiblement adhérent, peut être séparé par une décortication chirurgicale si nécessaire. Ce feuillet enveloppe chaque lobe pulmonaire comme un vernis et, grâce à une membrane

conjonctive associée, envoie des cloisons en direction du hile. Ces cloisons divisent ainsi les **segments** pulmonaires entre eux.

En revanche, le **feuillet pariétal de la plèvre** est fortement adhérent au thorax, une adhérence rendue possible par le **fascia endo-thoracique**. Cette fixation est particulièrement marquée à l'apex, où le dôme pleural est suspendu par des ligaments fibreux épais, formant ce que l'on appelle l'appareil suspenseur du dôme pleural. Ces structures se prolongent dans la région supra-claviculaire, renforçant l'ancrage de la plèvre au niveau cervical.

Comme toute séreuse, les deux feuillets de la plèvre délimitent la **cavité pleurale**. Il s'agit d'une cavité **virtuelle** à **pression négative**. Elle dérive (comme le péricarde et le péritoine) embryologiquement de la **cavité cœlomique**.

## LES PÉDICULES PULMONAIRES :

---

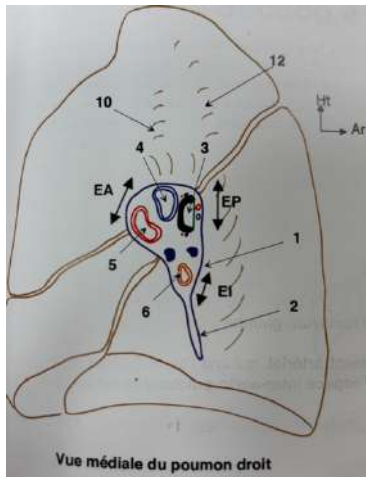
Tous les éléments hilaires sont entourés d'une gaine propre à chacun (gaine péri-bronchique, périvasculaire) et d'une gaine commune formée par la réflexion pleurale au niveau de la face médiastinale du poumon.

Cette zone de réflexion entre la plèvre médiastinale et la plèvre pulmonaire forme le **ligament pulmonaire (ligament triangulaire)** qui a la forme « d'une pipe à courte queue » et qui se prolonge vers le DTA unissant le poumon au médiastin.

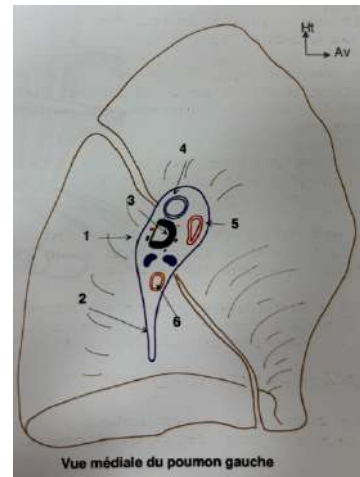
Il est classique en anatomie chirurgicale de considérer que le pédicule pulmonaire comporte 3 étages distincts :

- **Étage postérieur** formé de la bronche principale qui est accompagnée des éléments nourriciers du pédicule pulmonaire. Ces éléments permettent de « nourrir » le poumon mais ne participent pas à l'hématose.
- **Étage antérieur** formé de l'artère pulmonaire et la veine pulmonaire supérieure.
- **Étage inférieur** qui est formé par la veine pulmonaire inférieure.

La différence entre le pédicule droit et le pédicule gauche est le rapport particulier de l'artère pulmonaire qui reste **en avant** de la bronche principale droite (à droite). Tandis que l'artère pulmonaire gauche se positionne en avant puis **au-dessus** de la bronche principale gauche. Ensuite elle chemine en arrière de la bronche culminale.



1. Gaine commune, réflexion pleurale
2. Ligament pulmonaire
3. Bronche principale
4. Artère pulmonaire
5. Veine pulmonaire supérieure
6. Veine pulmonaire inférieure



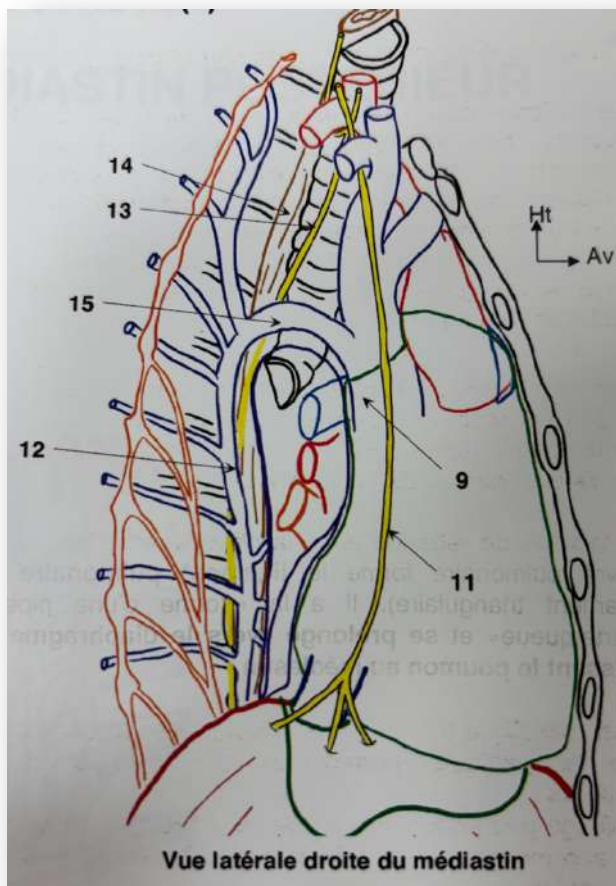
### Du côté droit, le hile est en rapport avec :

- **En avant**, la veine cave supérieure. Elle présente sur son flanc le nerf phrénique droit et les vaisseaux péricardiaco-phréniques droits.
- **En arrière et en haut**, la veine azygos qui ensuite forme son arc pour se jeter dans la VCS.
- **En bas**, le ligament pulmonaire (triangulaire).

### Du côté gauche, le hile est en rapport avec :

- **En avant**, l'arc aortique, portion péricardisée, sur laquelle chemine le nerf phrénique gauche, accompagné des vaisseaux péricardiaco-phréniques.
- **En arrière**, l'aorte thoracique descendante, l'œsophage (qui déborde vers la gauche), et le conduit thoracique.
- **En haut**, l'arc aortique enjambe le pédicule pulmonaire gauche. L'arc aortique voit le passage du nerf laryngé inférieur gauche à sa face inférieure (entre le hile et l'arc aortique).

- **En bas**, on retrouve de nouveau le ligament pulmonaire (triangulaire) gauche.



9. VCS

11. Nerf phrénique droit

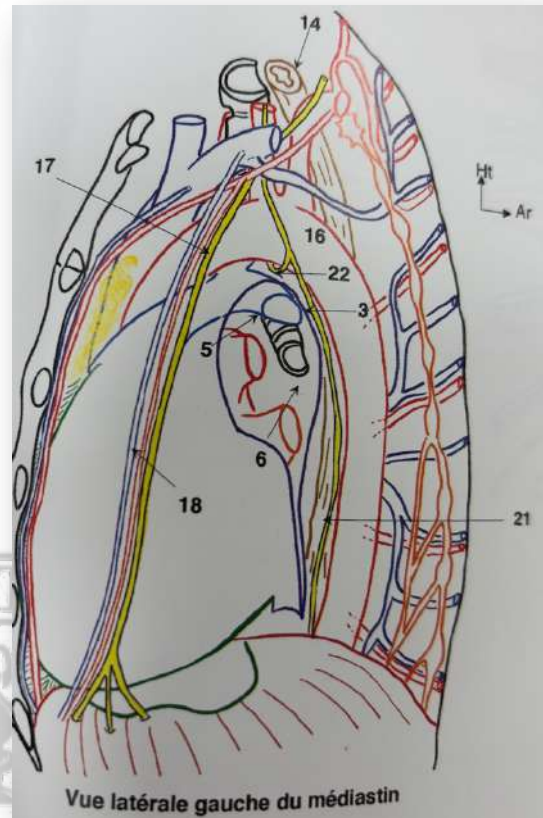
12. Veine azygos

13. Nerf vague droit qui gagne la face postérieure de l'œsophage

14. Œsophage qui masque l'aorte descendante

15. Arc de la veine azygos

- 3. Ligament pulmonaire
- 5. Veine pulmonaire supérieure gauche
- 6. Veine pulmonaire inférieure gauche
- 14. Œsophage masqué par l'aorte descendante
- 16. Arc aortique
- 17. nerf phrénique gauche
- 18. vaisseaux péricardiaco-phréniques
- 21. nerf vague gauche
- 22. nerf laryngé inférieur gauche



### NERF PHRENIQUE GAUCHE

Arrive entre :

- **Artère sous clavière gauche**
- **Veine sous clavière gauche**

Son rapport se fera avec **l'arche aortique** puis le **ventricule gauche** et ensuite se distribue comme à droite dans le diaphragme.

### NERF PNEUMOGASTRIQUE GAUCHE

Pénètre dans le thorax dans **l'angle dièdre** entre :

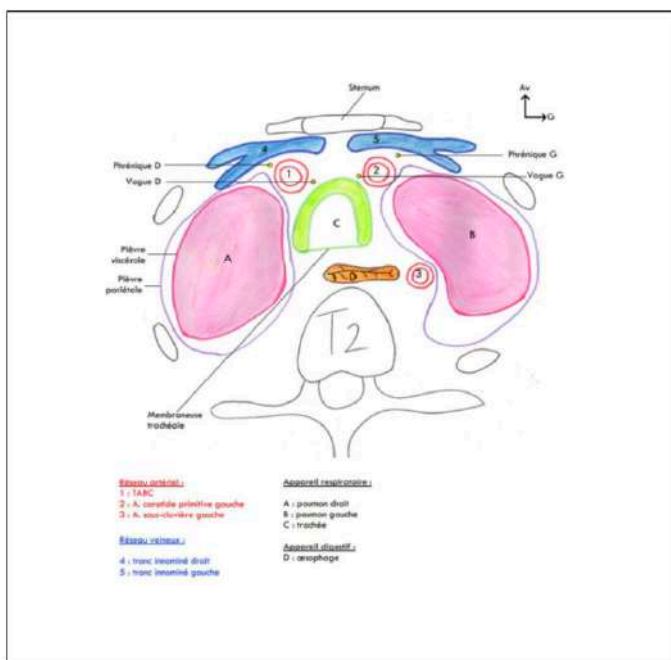
- **Artère carotide commune**
- **Veine jugulaire interne**

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.

## Les coupes thoraciques :

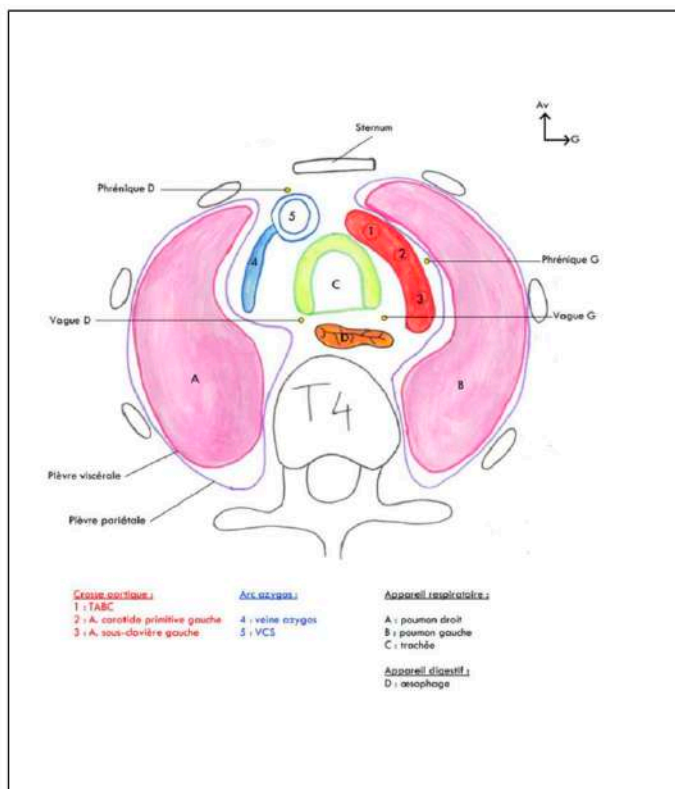
### Coupe en Th2 :



On représente :

- **Th2** avec ses processus transverse 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** (parce qu'on est encore au-dessus de la croise)
- La carotide commune G
- La sous-clavière G
- En avant les veines

### Coupe en Th4 (= coupe des Crosses++++):



- On est au niveau de **l'angle de Louis**
- **Trachée pas encore divisée**
- VCS en avant à droite
- **Arche aortique** qui barre la trachée
- Naissance TABC, carotide commune G, sous-clavière G
- **Veine grande azygos** qui se jette dans VCS
- **Nerf phrénique G** en rapport avec la croise aortique
- **Nerf phrénique D** en rapport avec VCS
- **Nerfs pneumogastriques** en rapport avec l'œsophage
- Plèvre pariétale/médiastinale qui recouvre les éléments du médiastin et plèvre viscérale qui recouvre le parenchyme.

**Coupe en Th5 (= coupe de la bifurcation trachéale) :**

1 : Aorte  
1.a : aorte ascendante  
1.b : aorte descendante  
2 : Tronc pulmonaire  
2.a : Artère pulmonaire D  
2.b : Artère pulmonaire G  
3 : VCS

A : poumon droit  
B : poumon gauche  
C : bronche principale D  
D : bronche principale G  
E : œsophage

- **Bifurcation trachéale** avec les 2 bronches
- **Aorte descendante et ascendante** (parce qu'on est en dessous de la crosse)
- **Tronc artère pulmonaire** en avant des bronches
- VCS
- Nerfs pneumogastriques contre l'œsophage
- Nerfs phréniques
- plèvre

**Coupe en Th8 (= coupe del corazon <3) :**

On rappelle que Th8 est l'étage d'insertion de la portion fibreuse du DTA et que le cœur est fixé à ce DTA par des ligaments donc c'est logique que ce soit sur cette coupe qu'on voit le cœur.

1 : Aorte thoracique  
2 : œsophage

Récus de la cavité péricardique

- pointe du sternum (**xyphoïde**)
- **axe du cœur** orienté vers la gauche
- les **4 cavités** et les valves atrio-ventriculaires
- **péricarde** avec le récessus oblique en arrière de l'AG faisant face à l'œsophage
- les nerfs phréniques : droit en rapport avec l'AD et gauche en rapport avec VG
- les nerfs pneumogastriques en rapport avec l'œsophage

Dédi à mes stages au bloc !

✿ Haut les cœurs ✿