

# APPAREIL RESPIRATOIRE

L'appareil respiratoire est l'appareil de **l'hématose (=échange gazeux, respiration)** permettant d'oxygéner le sang ( $O_2$ ) mais aussi d'en éliminer le gaz carbonique ( $CO_2$ ). Le sang renouvelé en gaz par les poumons retournera à l'atrium gauche par les veines pulmonaires.

La **pneumologie** étudie les pathologies associées à l'appareil respiratoire comme :

- 📌 **L'asthme** : diminution du calibre des bronches, souvent allergique, et généralement chez l'enfant ou l'adulte fumeur, l'asthme entraîne une diminution de la capacité respiratoire, qui est une urgence médicale potentiellement fatale.
- 📌 **Le cancer broncho-pulmonaire** : plus fréquent chez les fumeurs

## I. Voies aériennes

On distingue :

- ❖ Les **VAS** (voies aériennes supérieures) : **fosses nasales, cavité buccale, pharynx, larynx, trachée cervicale**
- ❖ Les **VAI** (voies aériennes inférieures) : **trachée thoracique, bronches, bronchioles, alvéoles**

### A) Fosses nasales et cavité buccale

Le point d'entrée de l'air est double : nous avons les fosses nasales, ainsi que la cavité buccale qui peut prendre le relais en cas d'obstruction des fosses nasales, lors d'un rhume par exemple.

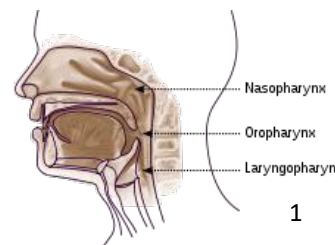
**Les fosses nasales** sont délimitées par des orifices antérieurs : **les narines** et des orifices postérieurs : **les choanes** permettant d'accéder au nasopharynx.

**La cavité buccale** est quant à elle est délimité antérieurement par **les lèvres**, et postérieurement par **l'isthme du gosier** débouchant sur l'oropharynx. On voit au fond de la gorge **la luette**, à l'origine de la sécrétion enzymatique au passage des aliments et du réflexe nauséeux.

### B) Pharynx

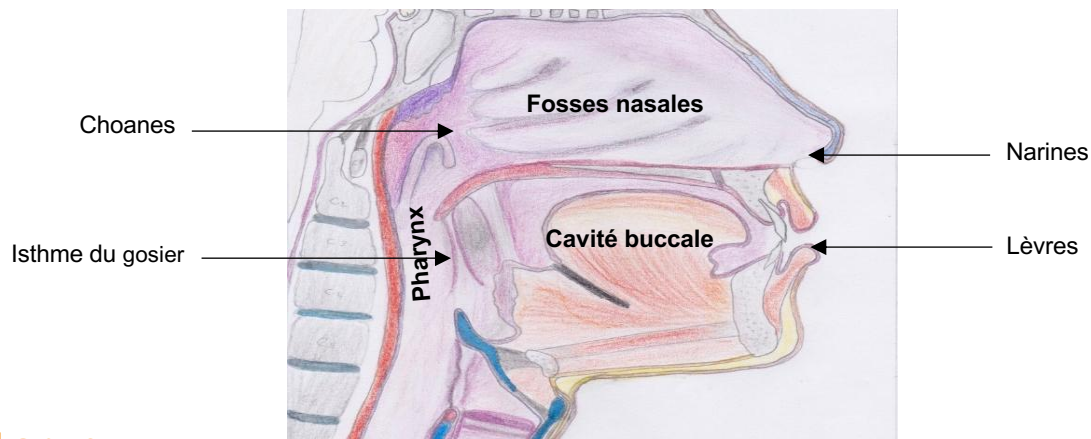
Le pharynx est un **muscle très fin** en commun avec les cavités nasales et buccales, formant un **carrefour aérodigestif** se divisant de haut en bas en :

- ❖ **Nasopharynx** : en regard des fosses nasales
- ❖ **Oropharynx** : en regard de la cavité buccale
- ❖ **Laryngopharynx** : amène à l'œsophage et à la trachée



## APPLICATION CLINIQUE

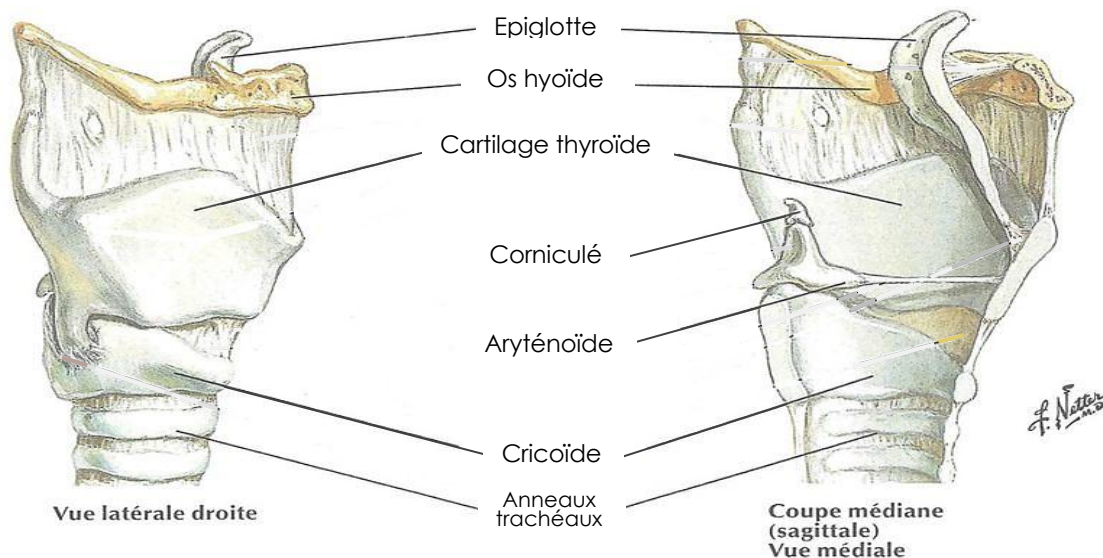
- ❖ **Sonde nasogastrique** : destiné à remplir ou vider l'estomac, cette sonde s'introduit par le nez et passe par l'œsophage pour se terminer dans l'estomac.
- ❖ **Sonde oro-trachéale** : destiné à endormir (anesthésier) et ventiler un patient. Cette sonde s'introduit par la bouche et se termine dans la trachée. Le trajet de cette sonde à la forme d'un **point d'interrogation**.



## C) Larynx

Le larynx est un organe MOBILE se composant de plusieurs cartilages suspendus par des muscles et ligaments à l'**os hyoïde (seul accroche osseuse)** et reliés entre eux par des membranes, formant un **entonnoir cartilagineux** :

- ❖ **L'épiglotte** : clapet qui ferme la trachée lors de la déglutition, bloquant la respiration
- ❖ **Le cartilage thyroïde** : le plus volumineux, en forme de V ouvert en arrière et avec 4 cornes (2 sup. et 2 inf.), il correspond à la pomme d'Adam que l'on peut sentir.
- ❖ **Le cartilage cricoïde** : en dessous du cartilage thyroïde
- ❖ **Les cartilages aryénoïdes** sont surmontés par **les cartilages corniculés**



Le Larynx possède deux fonctions :

- ✓ **L'occlusion** des voies aériennes lors de la déglutition avec l'épiglotte.
- ✓ **La modulation du son** : au passage de l'air, **les cordes vocales**, correspondant à des **muscles** situés à l'extrémité supérieur du larynx entre le cartilage thyroïde et cricoïde, créent un son tel un **instrument à vent**. Ce son est ensuite modulé par différentes caisses de résonance (cavité nasale, cavité buccale, lèvre, langue, dents, joues...).



### APPLICATION CLINIQUE

- 🚑 **Laryngite** : pathologie fréquente chez l'enfant.
- 🚑 **Cancer** : lié au tabac ou à l'alcool, l'association de ces deux toxiques se nomme « **intoxication alcoolo-tabagique** », bien plus toxique.
- 🚑 **Fausse route** : Lorsque vous déglutissez, vos aliments peuvent se loger dans vos voies aériennes (principalement bronche droite car plus verticale), cela peut provoquer des pathologies graves, notamment si le patient est inconscient : il risque de s'étouffer. Les cordes vocales participent à l'obturation (fermeture) du larynx, leurs paralysies peuvent donc s'accompagner de fausses routes.
- 🚑 **Geste d'urgence ABC** : Lorsqu'un patient est **inconscient ou en mort apparente** il est nécessaire de pratiquer les vérifications suivantes :

- A. **Airways** : est-ce que les voies aériennes sont dégagées ?
- B. **Breath** : est-ce qu'il respire ?
- C. **Circulation** : est-ce qu'il a un pouls ?

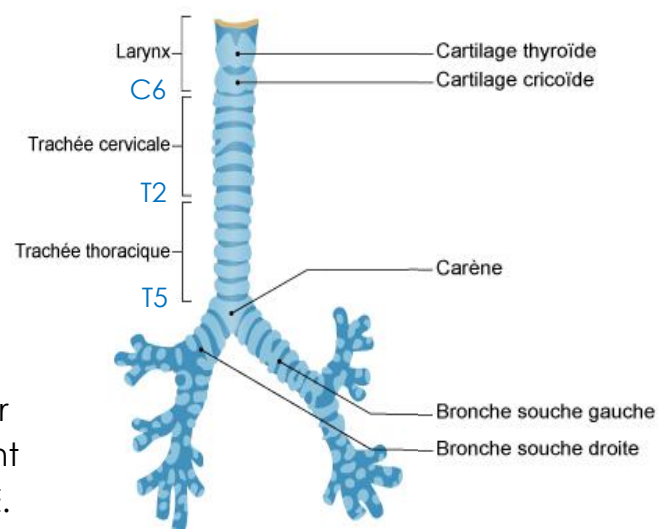
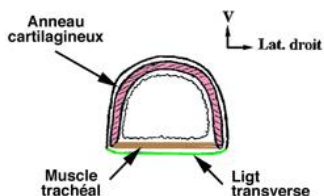
Si le pouls est absent, un massage cardiaque s'impose et toutes les 5 pressions on pratiquera un bouche à bouche pour insuffler de l'air.

## D) Trachée

On distingue la trachée cervicale (de C6 à T2) de la trachée thoracique (de T2 à T5). En T5 la trachée se divise au niveau de la **carène** en **deux bronches principales/souches** (D&G)

La trachée est composée de **16 à 20 anneaux trachéaux cartilagineux** en forme de « **fer à cheval** » à **concavité postérieure** fermée par une

membrane souple doublée d'un muscle trachéal. Ils sont reliés par une membrane trachéale, faisant de la trachée un organe **MOBILE**.



La trachée a une **position médiane**, délimitant le médiastin antérieur (avec le cœur en position antéro inférieure) et le médiastin postérieur (avec **l'œsophage en C6**). En postérieur, on voit l'aorte thoracique descendante, qui va se loger à gauche de la colonne vertébrale.

VASCULARISATION → **artères thyroïdiennes**, principalement l'artère thyroïdienne **inférieure** issue du tronc tyro-cervical qui est une branche de l'artère sous-clavière.

INNERVATION → système nerveux **végétatif**, principalement par le **nerf vague (X)** qui permet l'innervation **sensitive, productrice** (mucus) et **motrice** de la trachée.

### APPLICATION CLINIQUE

- 🔊 **Laryngoscopie** : (une sorte de lampe) pour observer les cordes vocales.
- 🔊 **Fibroskopie** : pour aller plus loin, au niveau des bronches principales ou lobaires, dans le but de pratiquer des prélèvements de tissus

## E) Bronches principales

La bronche principale (ou bronche souche) **droite** est presque **verticale** et donc dans l'axe de la trachée ce qui a une répercussion clinique importante : les corps étrangers seront presque toujours dans la bronche principale droite ce qui en fait le premier de recherche en cas d'étouffement !

La bronche principale **gauche** est presque **horizontale**.

++Les **bronches principales** (pour un poumon) se diviseront en **bronches lobaires** (pour un lobe) puis en **bronches segmentaires** (pour un segment) avant de donner des **bronchioles** (pour un sac alvéolaire).++

## II. Poumons

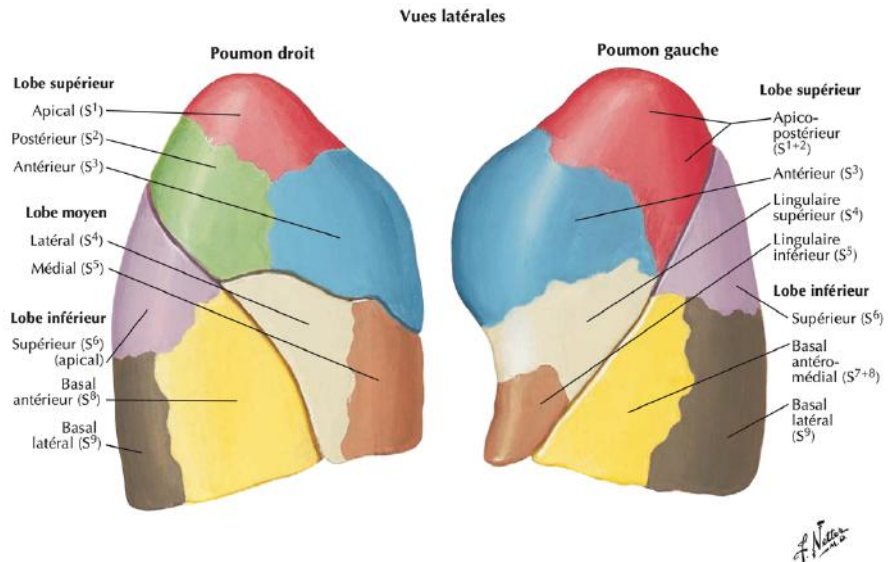
### A) Segmentation pulmonaire

Poumon	Droit			Gauche		
Lobe	Supérieur	Moyen	Inférieur	Supérieur		Inférieur
				Culmen	Lingula	
Segment	Apical Antérieur Postérieur	Latéral Médial	Apical <u>Basale</u> : -Médial -Antérieur -Postérieur -Latéral	Apical Antérieur Postérieur	Supérieur Inférieur	Apical <u>Basale</u> : -Médial -Antérieur -Postérieur -Latéral

- ✓ Poumon gauche → **2 lobes** (1 scissure) / **10 segments** (3/2/5)
- ✓ Poumon droit → **3 lobes** (2 scissures) / **10 segments** (3/2/5)

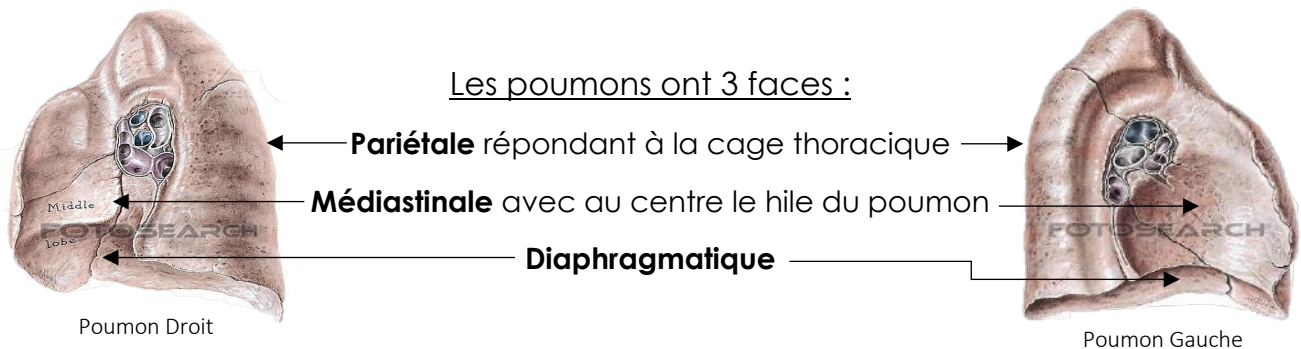
### 📌 Cancer du poumon :

Cette organisation est utile pour les résections : s'il l'on a un cancer dans un segment, le chirurgien ne résèquera que ce segment, avec l'artère veine et lymphatique correspondante. De même, si le cancer est plus développé et concerne un lobe, ou le poumon tout entier (=pneumectomie)



## B) Anatomie pulmonaire

Le **parenchyme pulmonaire** est une sorte « d'éponge molle » qui permet au poumon de se gonfler et de se dégonfler. Grace à cela, bien que les poumons soient de petit organes (s'arrêtant au niveau du mamelon), la surface alvéolaire totale est d'environ 100 m<sup>2</sup> !



## C) Hile pulmonaire

Le **hile du poumon** est le lieu de convergence des éléments (entrant ou sortant) permettant le fonctionnement du poumon. Les hiles pulmonaires se projettent dans le **médiastin moyen**. Dans ce hile pénètre le **pédicule pulmonaire** composé d'éléments :

❖ **Fonctionnels** (permettant l'hématose) :

- **Une Artère pulmonaire** : issue du ventricule droit et se divise en suivant les bronches (chargée en CO<sub>2</sub>).
- **Deux veines pulmonaires** (supérieure et inférieure) : dirigées vers l'atrium gauche, formé par la réunion de veines circulant en périphérie des lobules (chargée en O<sub>2</sub>).
- **Une bronche principale** se terminant par des bronchioles terminales amenant l'air dans l'unité fonctionnelle qui est le lobule pulmonaire.

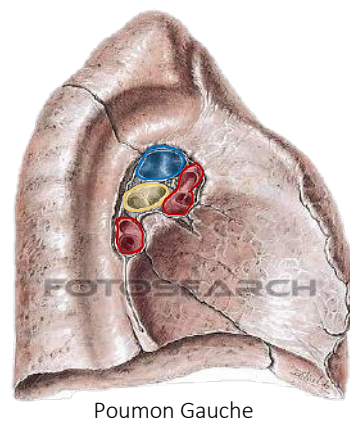
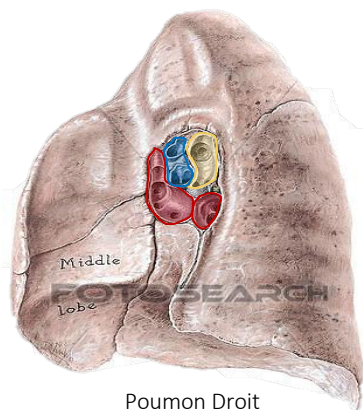
❖ **Nourriciers :**

- **Des vaisseaux nourriciers** : artères et veines bronchiques.
- **Des vaisseaux et nœuds lymphatiques** : drainant l'excédent de liquide tissulaire. Les lymphonœuds sont à ponctionner et à analyser en cas de pathologie néoplasique.
- **Des éléments nerveux végétatifs** : contrôlant le diamètre des bronches et des vaisseaux.

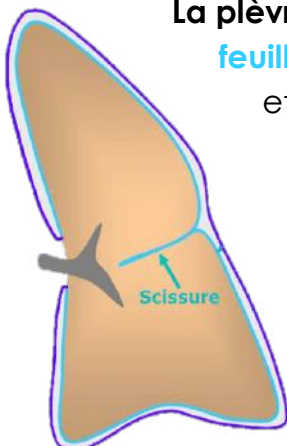
Rapport des éléments dans le hile :

La bronche est l'élément le plus **postérieur** du hile pulmonaire. On retrouve en **inférieur** en en **antérieur** d'elle **les veines pulmonaire**. Il existe cependant une asymétrie pour **l'artère pulmonaire** :

- ❖ **Hile droit** → **antérieur** par rapport à la bronche
- ❖ **Hile gauche** → **antérieur & supérieur** par rapport à la bronche



Attention : on n'oublie pas que **contrairement à la circulation générale, les artères pulmonaires amènent le sang désoxygéné, et les veines ramène le sang réoxygéné** (d'où les couleurs des artères en bleu et les veines en rouges).

**D) Plèvre**

La plèvre est une **membrane séreuse** composée de deux feuillets : un **feuillet viscérale** collé au poumon et qui pénètre dans les scissures et un **feuillet pariétale** collé à la paroi thoracique. Entre ces 2 structures, on retrouve une cavité virtuelle, un espace de glissement visible et accessible qu'en pathologie : la **cavité pleurale**.

La plèvre fait le tour du poumon et s'arrête au niveau du hile pulmonaire. On décrit à ce niveau-là un accollement des 2 feuillets formant **le ligament triangulaire ou ligament pulmonaire** qui vient fermer la base du hile.

## APPLICATION CLINIQUE

Pour parler des pathologies concernant la plèvre, il convient d'abord de différencier les outils cliniques à notre disposition :

- 🔊 **La radio** : plus fréquente et simple des techniques, on y voit les côtes, parenchymes pulmonaires, masse cardiaque et DTA.
- 🔊 **Le scanner** : plus précis mais bien moins courant.
- 🔊 **L'Exploration Fonctionnelle Respiratoire ou EFR** : permet de mesurer les différents volumes respiratoires, inspiratoire ou expiratoire.



On pourra mettre en évidence plusieurs type de pathologie de la plèvre grâce à l'analyse des clichés radio :

- 🔊 **Pneumothorax** : dégonflement du poumon causé par l'intrusion d'**air** dans la cavité pleurale, visible en radio par un aspect **noir**.
- 🔊 **Pleurésie (épanchement pulmonaire)** : intrusion de **matière (liquide)** dans la cavité pleurale, apparaissant **blanc** en radio

Pour traiter ces pathologies, on plante une aiguille dans le torse, avec un drain thoracique, afin d'en extraire l'air/le liquide.

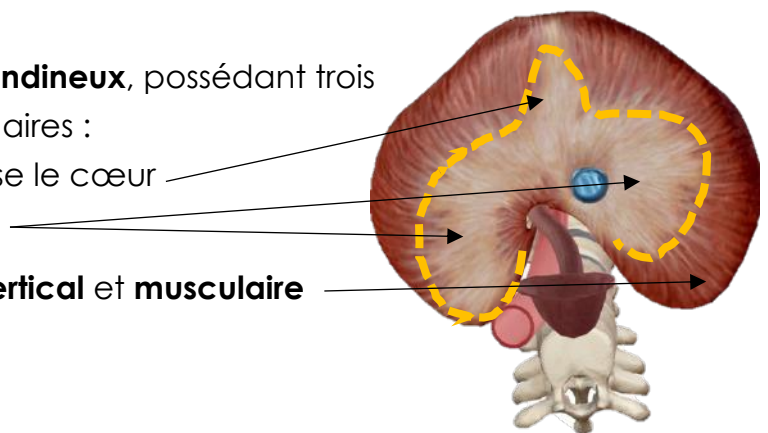
## III. Diaphragme thoraco-abdominal (DTA)

### A) Description

Le DTA est un **muscle plat** et large séparant la cavité thoracique de la cavité abdominale. Il est le **muscle principal de la respiration** aidé par des muscle accessoires lors de manœuvres d'expirations ou d'inspirations profondes, tel que les **muscles intercostaux**.

Le DTA possède 2 parties :

- ❖ **Le centre phrénique** : **horizontale** et **tendineux**, possédant trois folioles rigidifiées par des arcs semi-lunaires :
  - Foliole antérieure sur laquelle repose le cœur
  - Folioles latérales pour les poumons
- ❖ **L'anneau périphérique musculaire** : **vertical** et **musculaire**



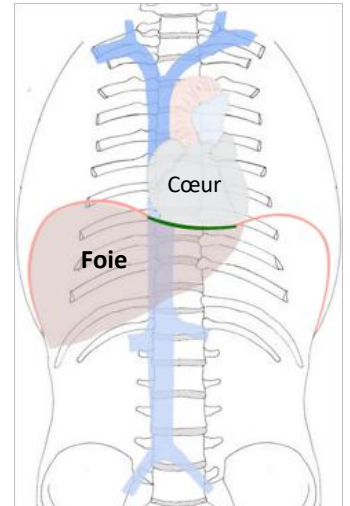
### INSERTION

- ❖ Postérieur → **rachis lombaire**
- ❖ Antérieur → **sternum**
- ❖ Latérale → sur **les côtes**, on parle d'insertion chondro-costale

**VASCULARISATION** → **artères péricardiaco-phréniques**, branche de l'artère thoracique interne, elle-même une branche de l'artère sous-clavière.

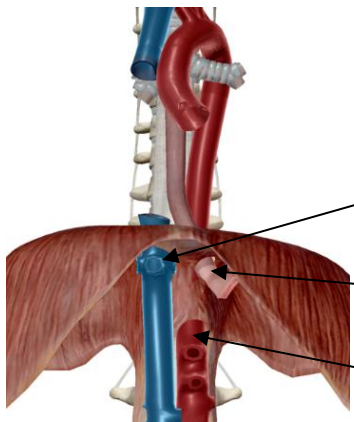
**INNERVATION** → **végétative** par le biais du **nerf phrénique, issu de C4**. Ce nerf descend depuis C4 EN AVANT de la masse cardiaque, avant de s'insérer dans les coupes diaphragmatiques. En cas de **fracture du rachis au-dessus de C4** : on peut avoir une détresse voire un arrêt respiratoire. 🚑

En vue de face on voit les **2 coupes diaphragmatiques D&G**. Le foie étant un organe volumineux, il crée une **asymétrie**, repoussant l'hémi coupe droite à un **espace inter costale (EIC)** au-dessus de l'hémi coupe gauche.



Coupes	Droite	Gauche
Expiration	4 <sup>ème</sup> EIC	5 <sup>ème</sup> EIC
Inspiration	6 <sup>ème</sup> EIC	7 <sup>ème</sup> EIC

🚑 Une plaie sous le mamelon peut donc être une plaie thoracique ou abdominale selon le moment de la respiration.



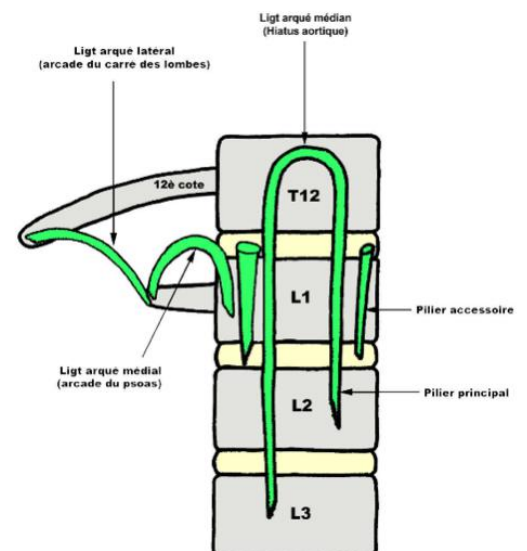
Sur le diaphragme on distingue **3 hiatus** (foramen, ouverture) permettant le passage de différents éléments vers l'abdomen :

En regard de <b>T9</b>	Veine cave inférieure (fibreuse)
En regard de <b>T10</b>	Œsophage (musculaire)
En regard de <b>T12</b>	Aorte (fibreuse)

## B) Ligaments

Le DTA possède différentes **arcades fibreuses = ligaments arqués** inextensibles se rattachant au rachis. On distingue :

❖ **Le ligament arqué Médian** : s'insère à **droite** jusqu'au corps de **L3** et à **gauche** jusqu'au corps de **L2**. Il laisse le passage à l'aorte formant ainsi le **hiatus aortique** en T12 (hiatus fibreux).



- ❖ **Le ligament arqué Médial** : s'insère du **corps de L2** au **processus costiforme de la vertèbre L1**. Il laisse le passage au muscle psoas, constituant **l'arcade du psoas**. Ce muscle rejoindra le muscle iliaque (occupant la fosse iliaque interne), formant l'illio-psoas.
- ❖ **Le ligament arqué Latéral** : s'insère du **processus costiforme de L1** au **sommet de la 12<sup>ème</sup> côte**. Il laisse le passage au muscle carré des lombes constituant **l'arcade du carré des lombes**. Le muscle carré des lombes s'insère in fine sur la crête iliaque.
- ❖ **Le ligament arqué accessoire** : pour **le muscle transverse**.

*Il existe aussi des piliers musculaires qui composent le diaphragme. Ces piliers musculaires vont notamment former le hiatus œsophagien en T10, s'insérant sur le ligament arqué médian et ayant un rôle de continence.*



Attention à retenir la différence entre hématoxose et hémostasie :

 Hématose : processus de **réoxygénation du sang** au niveau pulmonaire

 Hémostasie : l'ensemble des phénomènes qui permettent **l'arrêt d'une hémorragie** (penser à hémoglobine)