

ANATOMIE : APPAREIL RESPIRATOIRE

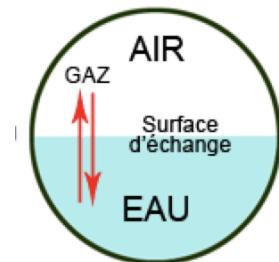
L'appareil respiratoire a pour principale fonction les échanges gazeux entre le milieu aérien et un milieu liquidien ou assimilé qui est le compartiment sanguin. Son objectif est donc de recharger le sang désaturé en O₂ et saturé en CO₂, anhydride carbonique.

Définition de la respiration:

Ces phénomènes d'échanges gazeux entre O₂ et CO₂ se font de manière passive: régulé par les phénomènes de pression partielle, au travers d'une membrane alvéolo-capillaire.

Permet diffusion des gaz entre organisme et milieux vivant.

Il est lié d'un point de vue anatomique et physiologique au cœur : toute pathologie de l'un influe sur l'autre et vice versa.



- Processus physiologique qui permet de fournir l'oxygène nécessaire à tous les tissus d'un organisme: moteur du métabolisme.
- Echange gazeux permettant de capter l'oxygène (O₂) du milieu ambiant et de rejeter de l'anhydride carbonique (CO₂)
- Phénomène passif consécutif aux différences en pression partielle de ces deux gaz entre l'organisme vivant et le milieu ambiant
- Intimement lié appareil cardio-vasculaire dans le thorax

Le milieu ambiant:

Deux milieux en présence: milieux équivalents:

- milieu aérien :
 - le O₂ est plus disponible
 - et le C₀₂ est plus difficilement éliminé

Fonctions associées à la respiration

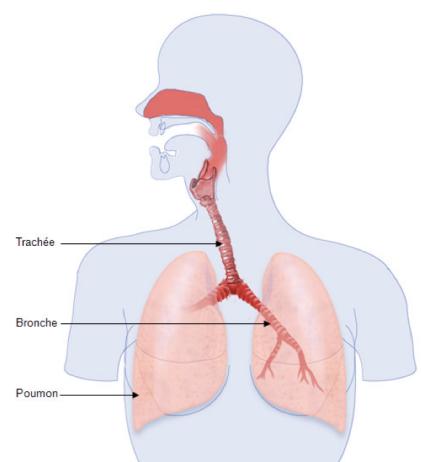
Ces grandes fonctions y sont associées :

Fonctions totales

- la circulation sanguine, notamment la petite
- l'odorat (sentir les odeurs) au niveau de la partie initiale de l'appareil respiratoire, ce sont les fosses nasales
- la phonation : due à un organe particulier : le larynx

Fonction partielle

A sa partie supérieure, il est commun au haut appareil digestif : il a donc un rôle commun dans l'alimentation, nutrition, mais ce rôle n'est que partiel. Attention: ce n'est que la partie



supérieur de l'appareil respiratoire qui sert à la nutrition

L'appareil respiratoire humain en milieu aérien:

L'appareil respiratoire humain est constitué d'un conduit, dont la seule fonction est de conduire l'air jusqu'à la trachée et les bronches il est divisé en deux parties :

- voies aériennes supérieures
- trachée et bronches (2 qui se ramifient au sein des poumons=réels échangeurs gazeux de CO₂ et O₂)

La cage thoracique agit comme un véritable "soufflet"=la cage thoracique, qui crée une dépression, entrée d'air, appel d'air en faisant une expansion (comme lorsque l'on fait un feu de cheminé) et donc une entrée d'air au niveau du poumon.

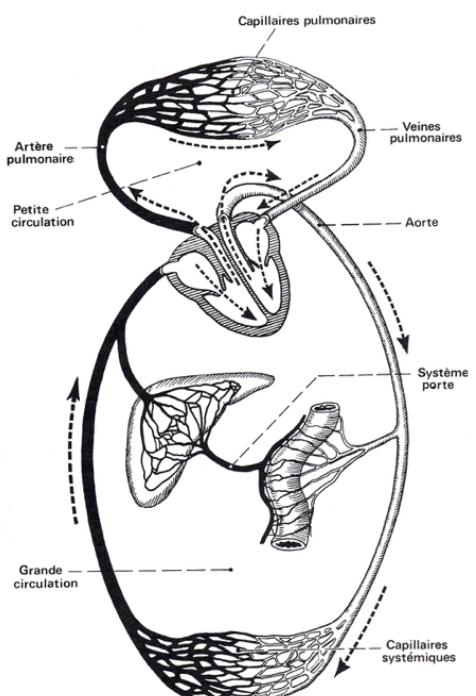
Il y a aussi les vaisseaux sanguins qui s'organisent au niveau du poumon : mettent en communication le sang et le milieu aérien

Et enfin la pompe : le cœur

L'échangeur, c'est à dire le poumon est une véritable éponge.

La respiration humaine :

- Conduits aériens
- Soufflets
- Echangeurs, véritable éponge dans laquelle des vaisseaux sanguins extrêmement fins sont mis en relation avec les dilatations terminales des bronches, cela forme la membrane alvéolo-capillaire. Entraînent des échanges passifs de diffusion. Échanges diffusent passivement.
- La pompe cardiaque joue un rôle dans 2 circulations :
 - **la grande circulation** : fonction métabolique : emmener les nutriments mais également un sang oxygéné au niveau des organes effecteurs avec une arborisation terminale = capillaires systémiques. Son point de départ est **le ventricule gauche**
 - après consommation de ces nutriments et de cet O₂ : il faut le ramener vers les cavités cardiaques pour permettre réoxygénation : l'atrium droit (sang pauvre en oxygène : désaturé) reçoit donc ce

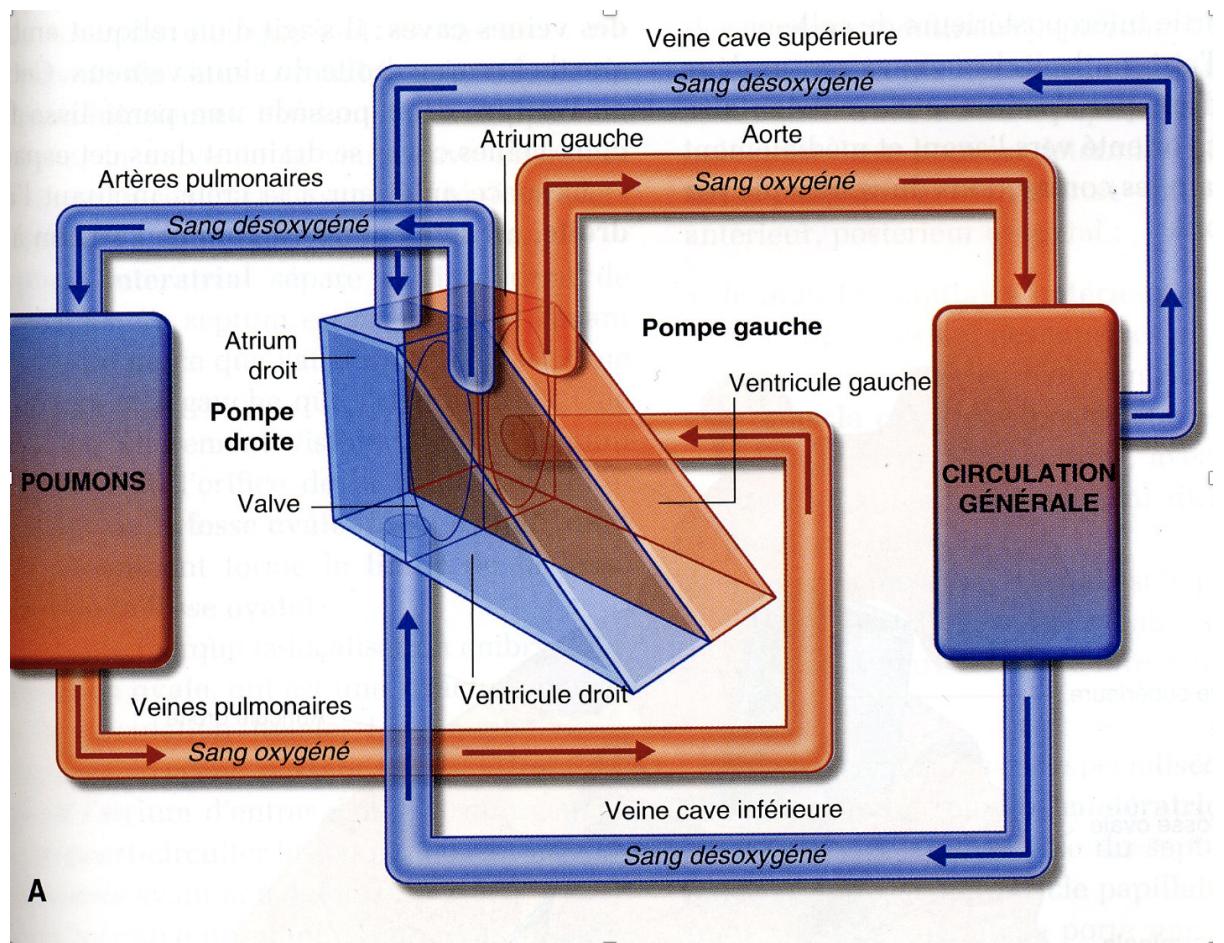


sang désaturé. Le métabolisme est donc la consommation de cet O₂ par les muscles et formation d'un sang désaturé.

La petit circulation : capillarité au niveau du poumon = capillaire pulmonaire.

Son rôle est **l'hématose** : restauration du sang en O₂. Cela se fait au niveau de la membrane alvéolo-capillaire.

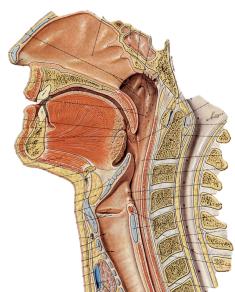
Le cœur, pompe qui marche en permanence est interposé entre les deux circulations.



Les voies aériennes supérieures:

elles sont situés au niveau extrémité céphalique c'est à dire du massif facial et au niveau de la région cervicale.

Elles débutent au niveau des narines= premier étage (respiration physio par le nez), l'air traverse ses fosses d'avant en arrière vers le pharynx, et à ce niveau l'air passe d'arrière en avant pour aller vers le larynx en passant sous un clapet qui est un cartilage en arrière à la partie supérieure du larynx = l'épiglotte. => Les voies passent donc d'arrière en avant.

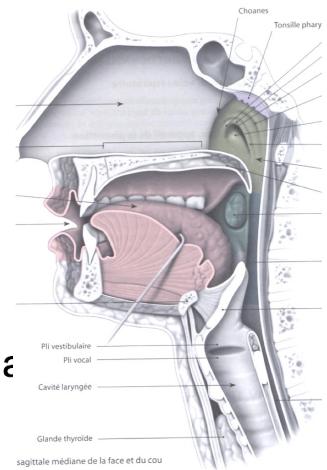
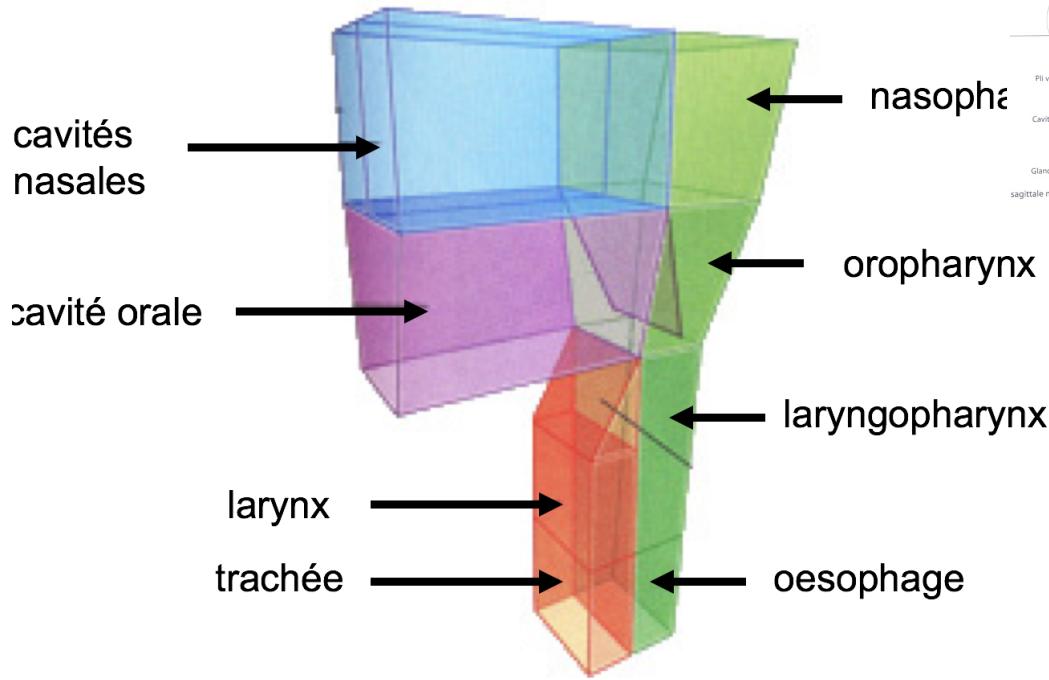


Fosses nasales :

- fonction de conditionnement de l'air en terme de température (le poumon doit recevoir un air toujours à la **même température** et au même degré d'humidité)

la partie supérieure du pharynx:

- un rôle de rigidification des voies aériennes : pour les maintenir ouvertes lors de la respiration
- Le pharynx est un **conduit musculo-membraneux** ouvert vers l'avant.
- l'air passe ensuite d'*arrière en avant* pour rejoindre le larynx.



Représentation schématique : des voies aéro digestives supérieurs : les voies digestives et respiratoires sont à ce niveau communes et vont se croiser :

- la cavité orale (rôle digestif) peut quand même servir pour le système respiratoire de manière secondaire.
- en arrière, il y a les différents (3) étages du pharynx
 - en haut c'est le nasopharynx
 - dessous c'est l'oropharynx, en arrière de la cavité orale
 - encore dessous, en arrière du larynx : le laryngopharynx, qui se continue avec l'oesophage de l'appareil digestif.

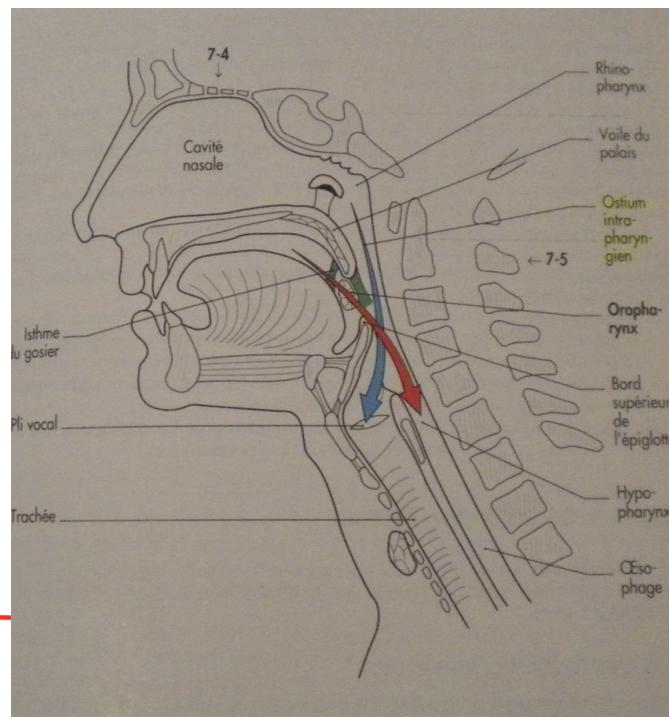
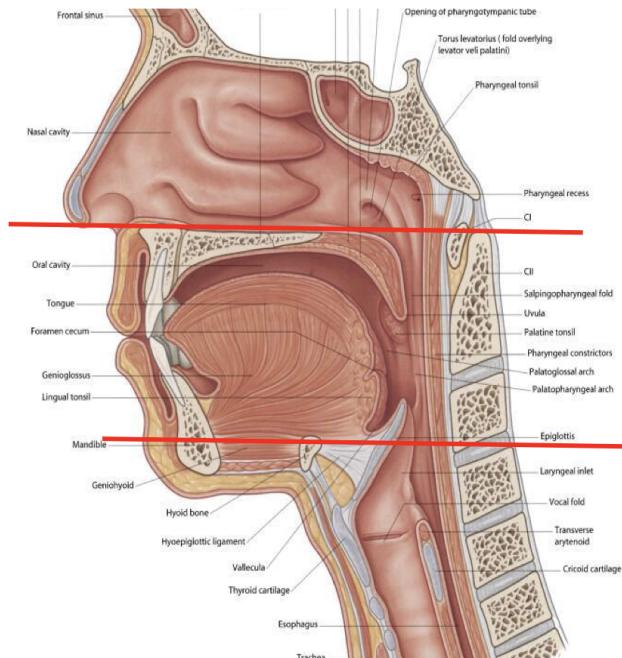
Les voies aériennes et digestives sont donc croisées : voies aériennes d'*AR en AV* et les voies digestives d'*AV en AR*. Elles se croisent au niveau de l'oro pharynx c'est le carrefour aéro digestif.

Ce carrefour est organisé tel que chaque chose aille à sa place.

possibilité de fausse route : le bol alimentaire dans le pharynx, dans les voies aériennes supérieures.

Le Pharynx :

LE PHARYNX



hypopharynx

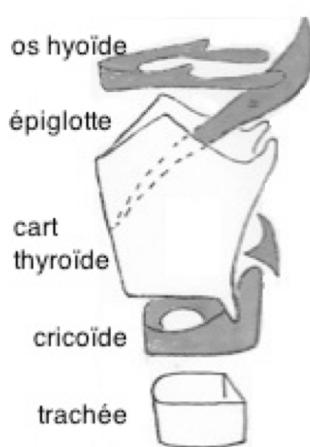
Le rhinopharynx en regard des fosses nasales, en haut.

La limite entre l'oropharynx et le rhinopharynx est le plan horizontal qui passe par le palais osseux.

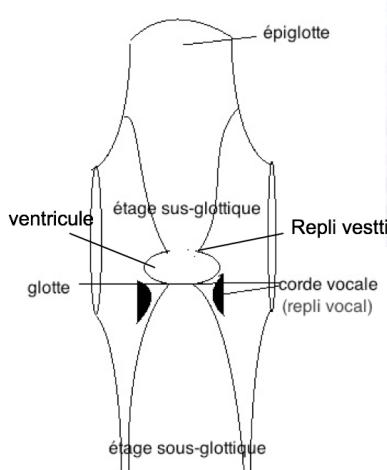
ensuite l'oropharynx, en regard de la cavité orale

en bas l'hypopharynx=laryngopharynx. Le plan horizontal qui le sépare de l'oropharynx qui va du bord sup de l'os hyoïde au bord inf de C3.

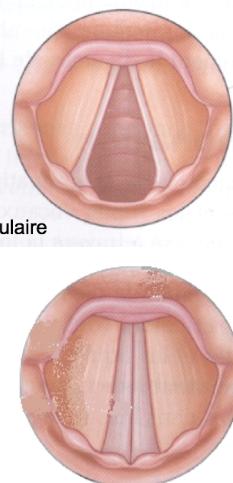
Le larynx :



Vue latérale



Coupe frontale



Vue endoscopique supérieure

C'est un organe complexe, en AV des voies digestives, c'est une structure cartilagineuse :

- 5 cartilages différents :
 - épiglotte : clapet, s'ouvre et se ferme
 - le cartilage thyroïde : "pomme d'adam", relief du cartilage
 - le cartilage trichoïde
 - les deux cartilages arytenoïdes

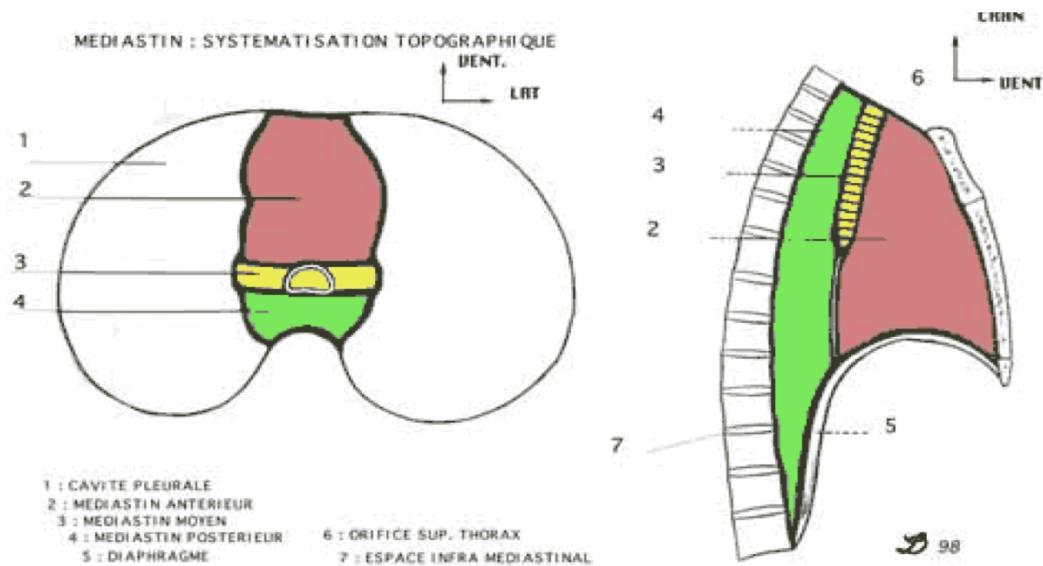
Il est tapissé à sa face interne d'une muqueuse présentant des rétrécissement, on a deux rétrécissement qui caractérise des replis.

- le replis supérieur, vestibulaire
- le replis inférieur : le replis vocaux aussi appelé corde vocal ou glotte.

Le larynx à plusieurs fonction :

- une fonction respiratoire : faire passer l'air, s'ouvre en inspiration
- fonction de phonation : émettre des sons, se fait en expiration : les deux cordes vocales (vue endoscopiques) vont se coller, se fermer, et se mettre alors à vibrer, c'est ce qui va produire des sons. C'est parce qu'elles vibrent, qu'elles vont produire un son.

Les voies aériennes inférieures :



Au niveau de l'étage thoracique:

Le thorax se divise en trois parties :

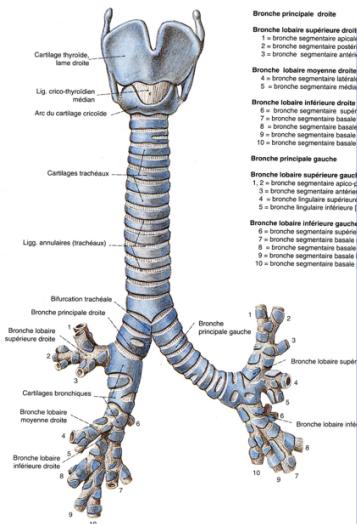
- une médiane = le médiastin, au milieu, situé sur la ligne médiane
- les cavités pleuro pulmonaires : contiennent les poumons + plèvres, elles sont situés latéralement

Le médiastin peut se diviser en 3 parties :

- antérieur
- moyen
- postérieur.

le contenant : c'est la cage thoracique qui est constituée:

- *En AV* sternum
- *En AR* la colonne vertébrale thoracique : les 12 vertèbres thoraciques
- *En bas* le principale muscle respiratoire: c'est le muscle diaphragme



Trachée
Bronches principales
Bronches lobaires
Bronches segmentaires
Bronches sous-segmentaires
.....(Division du 17^{ème} ordre)
Bronchioles terminales
Bronchioles respiratoires
Alvéoles pulmonaires



Zone de ventilation= espace mort anatomique
Zone des échanges gazeux

L'appareil respiratoire est constitué de la trachée, divisée de façon asymétrique en deux bronches respiratoires principales:

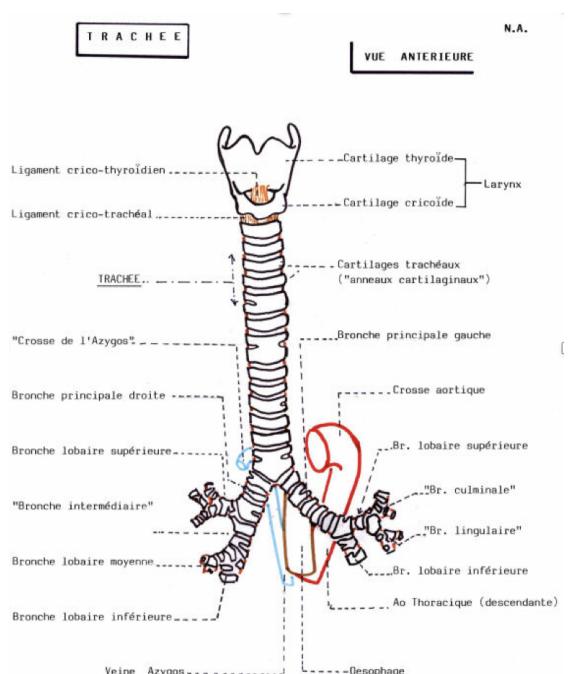
- en une droite (plus verticale, fausse route)
- une gauche

ses deux bronches principales se divisent en bronches lobaires pour les lobes pulmonaires , puis en segmentaires pour les segments pulmonaires puis en sous segmentaires, jusqu'au 17e ordre pour arriver aux bronchioles terminales puis respiratoires, et enfin les alvéoles pulmonaires.

Au fur et à mesure que l'on avance, **la paroi s'affine**. Jusqu'aux bronchioles terminales, c'est une zone de ventilation, pas d'échange, c'est un espace mort anatomique (hyperventilation, malaise) la zone des échanges, respiratoires = alvéoles pulmonaires = zone des échanges gazeux à partir des bronchioles terminales

La trachée:

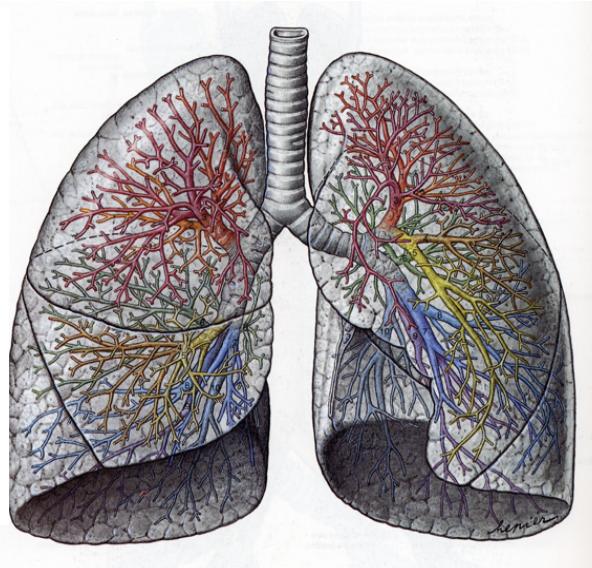
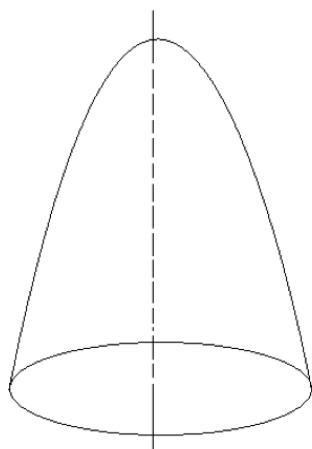
- elle est constitué de l'empilement de 16 à 20 anneaux cartilagineux.
- **diamètre de 2 cm**, tous les anneaux cartilagineux, sont reliés par des ligaments inter-trachéaux.



- Orientée *en bas et en AR* et constitue le principale élément du médiastin moyen.
Début en regard de C6, et se termine par sa bifurcation trachéale en regard de T5.

Les poumons:

Forme des poumons : 2 demi cônes



Les 2 poumons, organe complètement flasque, se déprime facilement, éponge gonflée d'air. La quasi totalité du volume pulmonaire est au niveau des alvéoles, c'est dû à la dilatation des alvéoles pulmonaires.

- poumon droit : 3 lobes
- poumon gauche : 2 lobes (du fait du cœur, asymétrique)

Les poumons ont globalement la forme de deux demi cônes à sommet *sup* et *base inf.* Chaque lobe reçoit une branche principale, une artère pulmonaire et émet deux veines pulmonaires. L'association bronche principale et deux veines pulmonaire qui va constituer le pédicule pulmonaire (donc 1 à droite et 1 à gauche)

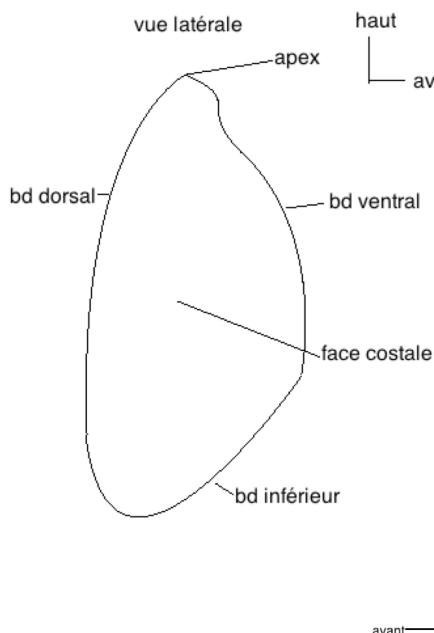
On leur décrit un sommet (=apex) supérieur et une base inférieure, qu'on appelle aussi diaphragmatique

3 bords :

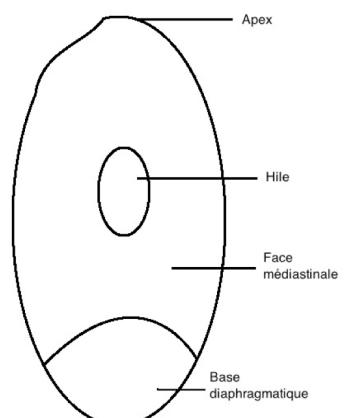
- ventral
- dorsale
- inférieur

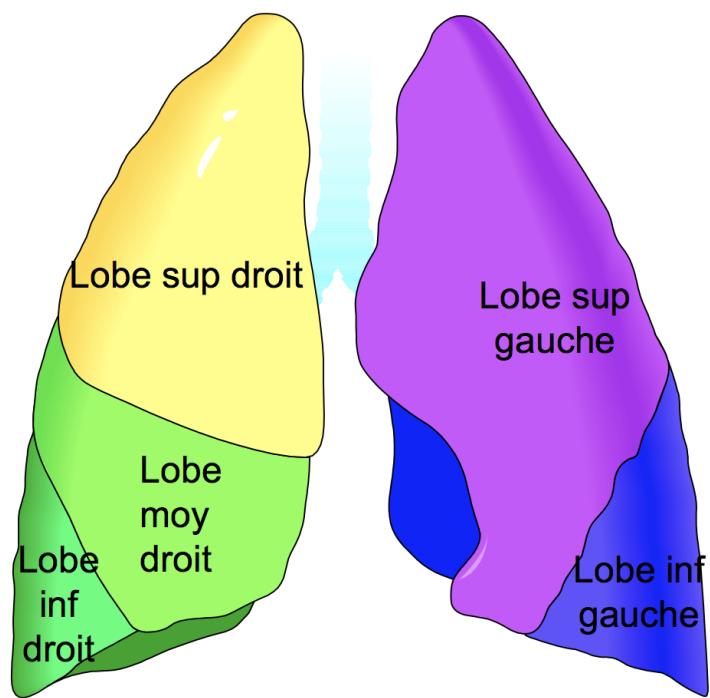
3 faces :

- latérale = costale
- interne = médiastinale
- inférieur = diaphragmatique



Forme des poumons

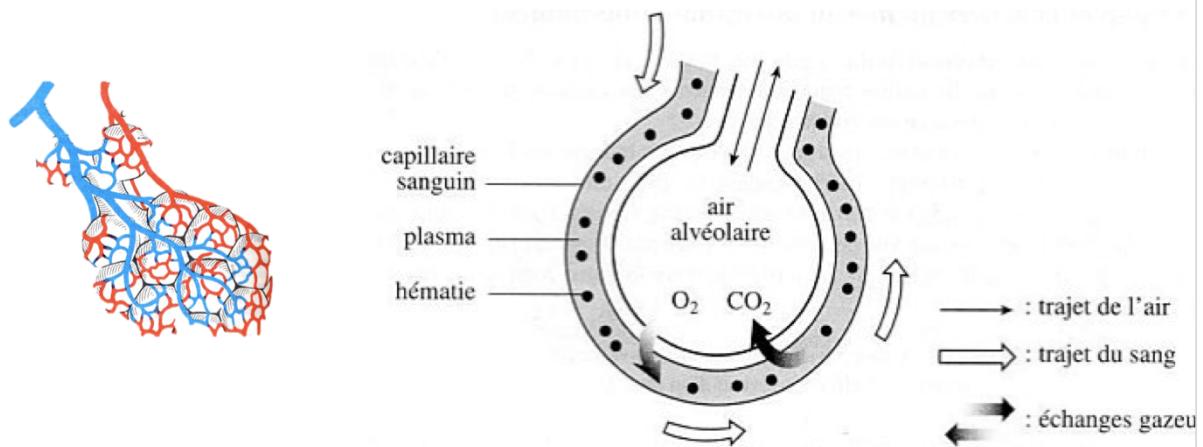




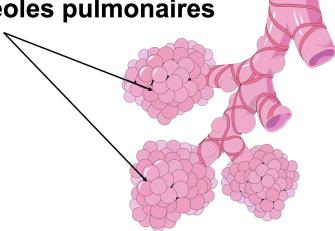
On retrouve:

- à droite un lobe sup droit, puis en bas et en AV un lobe moyen et en bas et en AR un lobe inférieur droit.
 - à gauche : le lobe supérieur et en bas et en AR le lobe inférieur :
- On a donc deux scissures du côté droit et 1 du côté gauche.

Les échanges gazeux alvéolaires

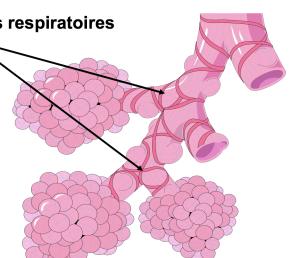


Alvéoles pulmonaires



Extrémités terminales de l'appareil : les alvéoles (en grappe, l'essentiel des poumons), les capillaires s'organisent autour, avec les premiers échanges autour des bronchioles respiratoires et

Bronchioles respiratoires



surtout des alvéoles pulmonaires.

Les plèvres :

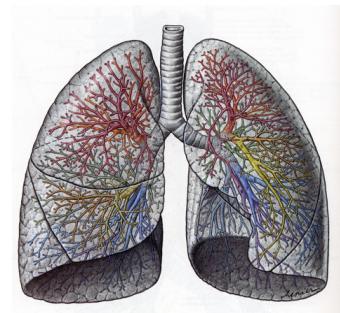
Une des trois séreuses de l'organisme : péritoine et péricarde

Englobent les deux poumons: structures à deux feuillets :

- pariéral en contact avec la face interne des côtes
- viscéral : en contact avec le poumon

Ces deux feuillets délimitent une cavité virtuelle à l'état physiologique : cavité pleurale.

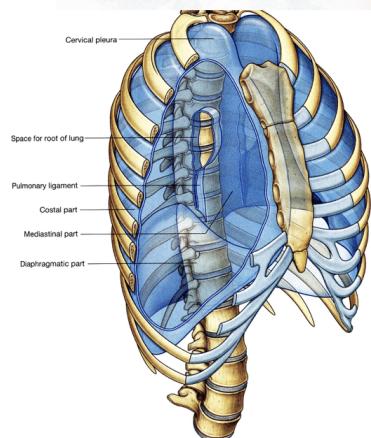
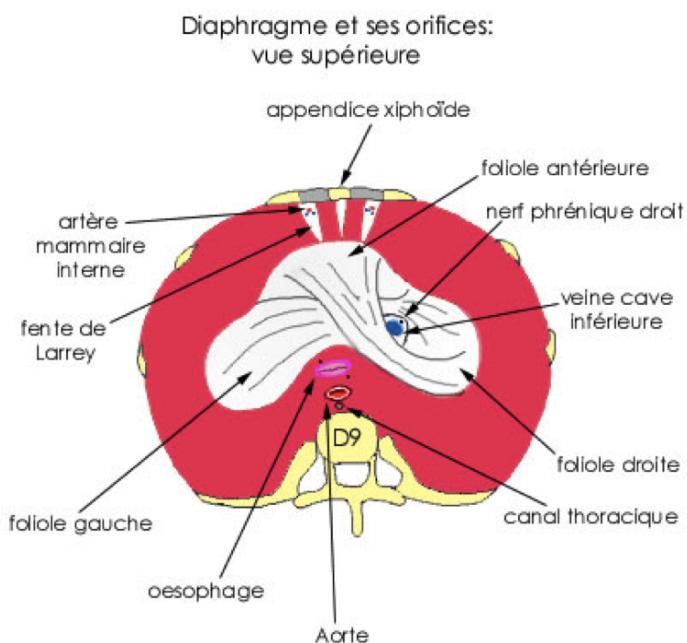
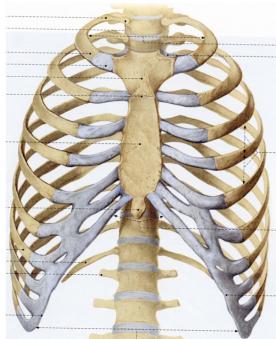
En condition pathologique : elle se remplit d'air (pneumothorax), de sang ou d'eau.



Les soufflet : la cage thoracique:

C'est une structure essentiellement osseuse et un peu cartilagineuse (cartilage costal en médial): les mouvements respiratoires se font surtout au niveau du sternum et des côtes. Le rachis a seulement des mouvements légers d'accompagnement.

Le principal muscle respiratoire est le diaphragme.



En vue supérieure, association de nbx muscles digastriques (deux chefs séparés par un tendon intermédiaire) l'ensemble des ce tendons intermédiaires fusionnent au centre de la ligne médiane, proche du diaphragme pour former le centre tendineux.

Le diaphragme va cloisonner le thorax en haut et la cavité abdominale en bas: il doit être traversé par des structures thoraciques qui deviennent abdominales :

- la veine cave inférieure (passe par le centre tendineux)
- l'oesophage en arrière, l'aorte et

- le canal thoracique

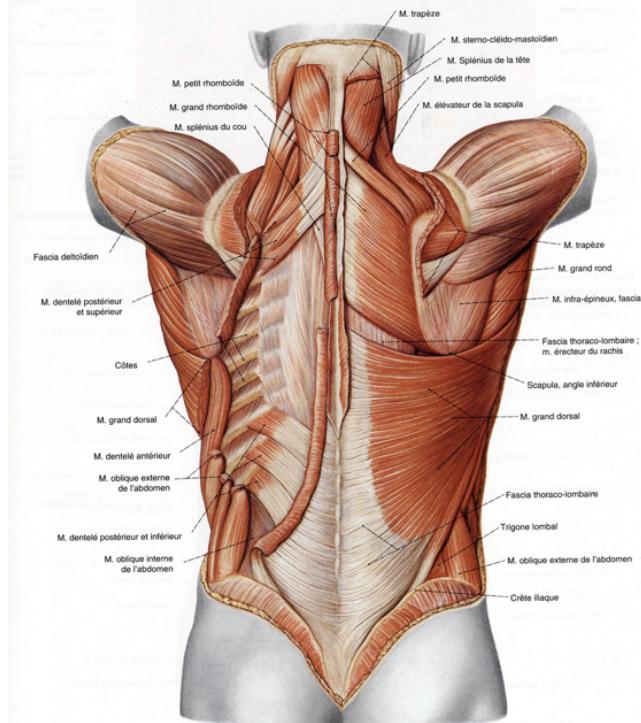
Tout ça traverse au niveau des orifices muscu du diaphragme

Ce muscle est innervé par le nerf quatrième (IV) nerf spinal cervicale : le nerf phrénique.

Muscles de l'inspiration :

Le diaphragme c'est le principal muscle respiratoire, utilisé tout seul en situation normal pour l'inspiration. Puis si on se met en danger, effort plus intense. on met en jeu les muscles inspirateurs accessoires (inspiration forcé) :

- muscles intercostaux externes
- les petits dentelés postéro supérieures
- les scalènes
- les muscles sterno-cléido-mastoïdiens



Muscles de l'expiration :

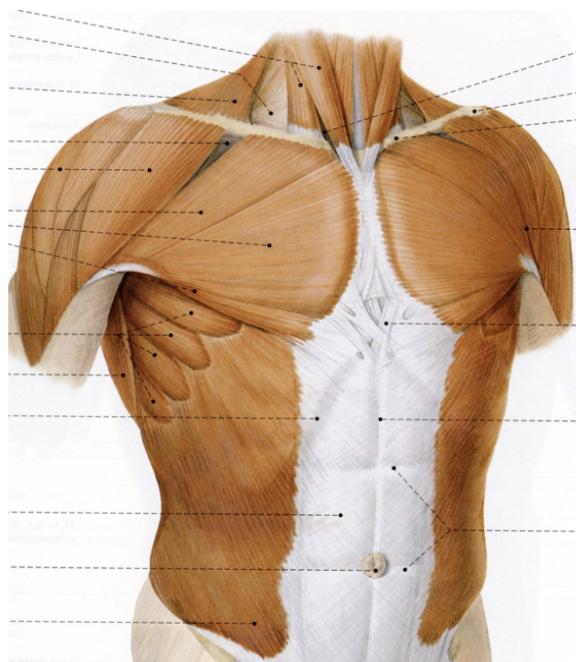
L'expiration est théoriquement passive : relâchement du diaphragme : reprend sa position initiale. Si expiration forte : muscles expiratoires accessoires:

- intercostaux internes
- petits dentelés postéro et inférieur
- surtout les muscles droits, larges de l'abdomen (insertion sur la partie inférieure de la cage thoracique, mis en jeu lors de l'inspiration forcée)

lors de l'inspiration :

Le diaphragme se contracte, il s'abaisse, et s'horizontalise.

Il va avoir une élévation des côtes., une projection antérieure du sternum et donc un élargissement du thorax dans ces trois



dimensions (antéro-postérieure, postéro-supérieur et transversal).

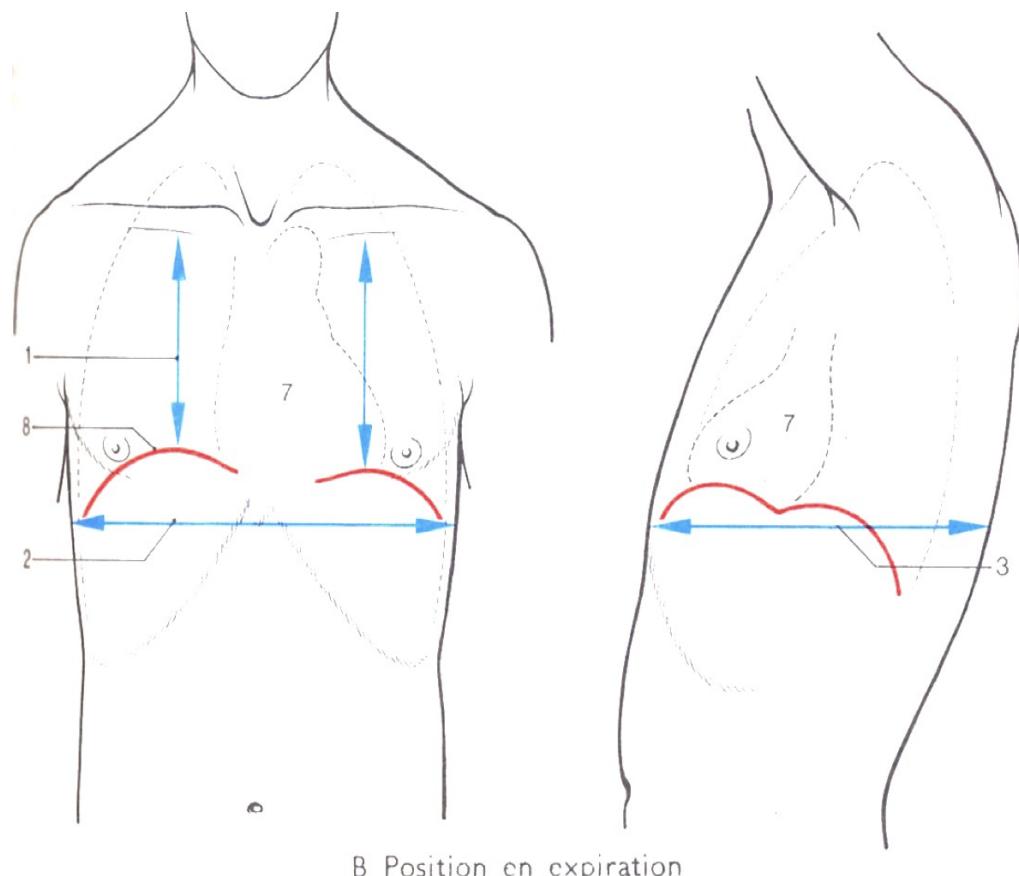
- Abasissement du diaphragme
- Elévation des cotes
- Projection du sternum en avant
- Elargissement du thorax dans les 3 dimensions :

En expiration : relâchement du diaphragme :

élasticité de la cage thoracique (revient à son emplacement après un étirement)

L'inspiration est donc active (contraction du diaphragme) : dépression donc appel d'air au niveau du thorax)

L'expiration : passive : décontraction du diaphragme, retour à son état initiale : élasticité de



la cage thoracique