

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE DE L'APPAREIL VENTILATOIRE

C. ALAN

1. ANATOMIE

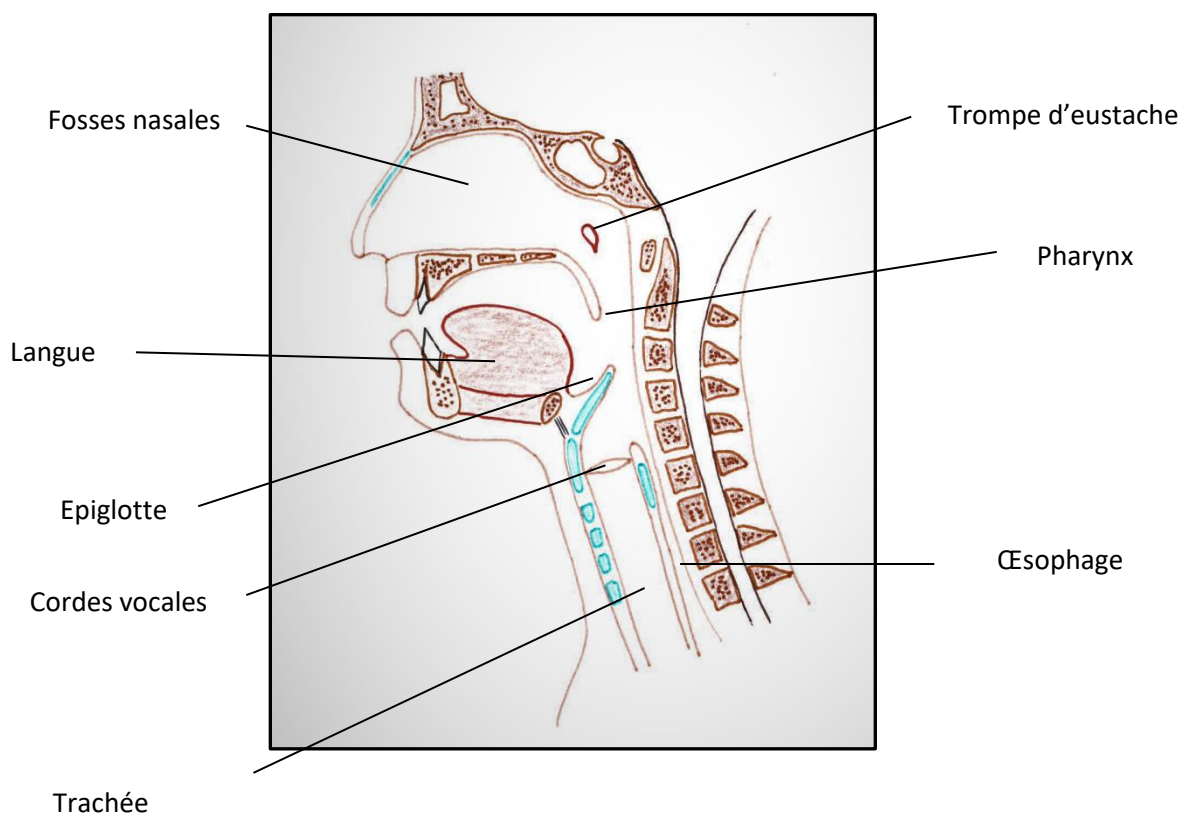
1.1. LES VOIES AERIENNES SUPERIEURES

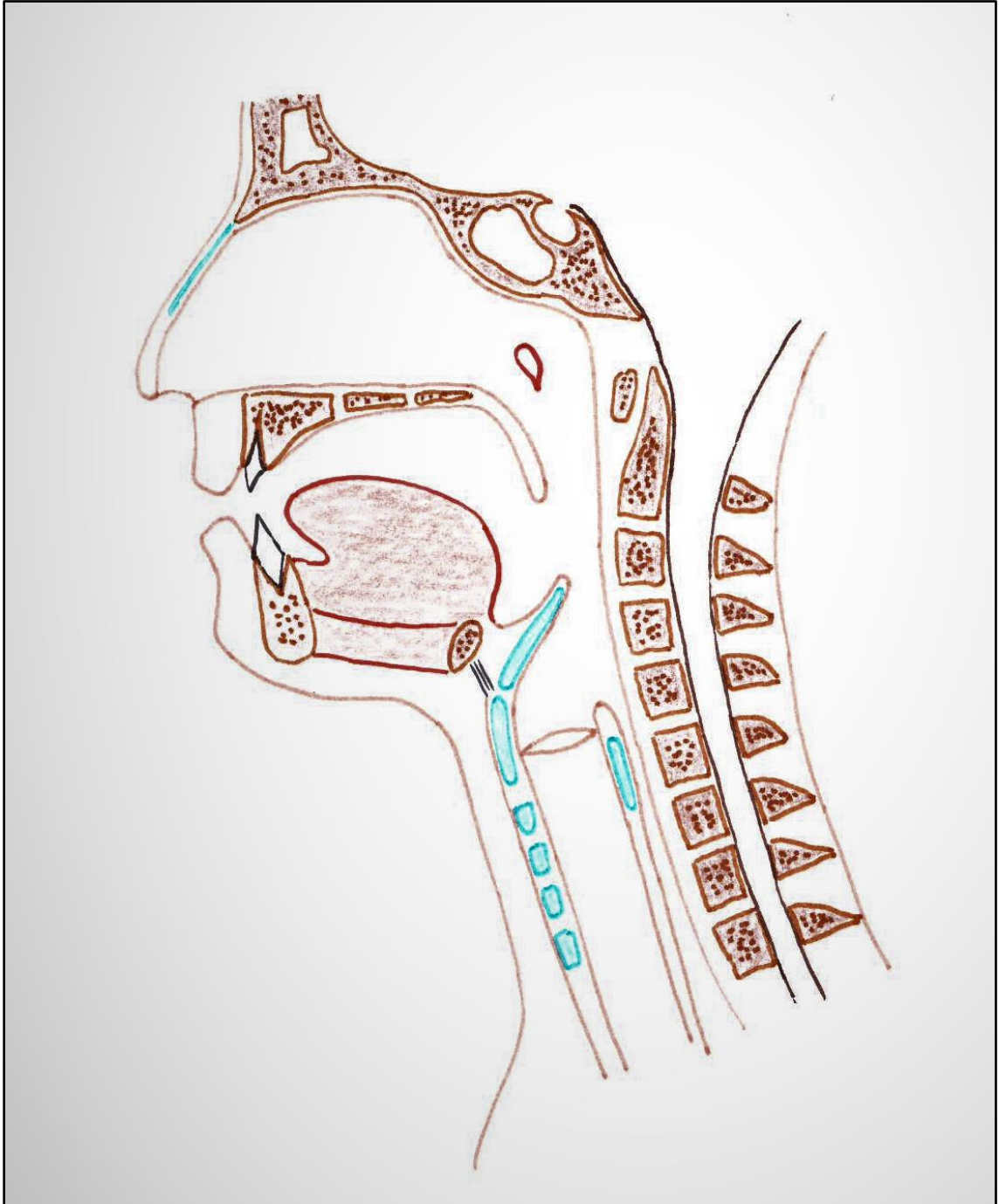
Les voies aériennes supérieures débutent au niveau des narines, de la bouche et se terminent à la partie inférieure de la trachée.

L'air pénètre soit par la bouche, soit par les narines puis les fosses nasales, le rôle des fosses nasales est d'éliminer les impuretés, de réchauffer et d'humidifier l'air inspiré. En plongée, la ventilation se fait par la bouche, par conséquent l'air pénétrant dans les poumons est plus sec et plus froid, source donc de refroidissement et d'aggravation de la déshydratation.

L'air se trouve ensuite au fond de la gorge dans ce que l'on appelle le pharynx, il va ensuite pénétrer dans la trachée, celle-ci est fermée au moment de la déglutition par l'épiglotte, sorte de clapet cartilagineux, empêchant les aliments de pénétrer.

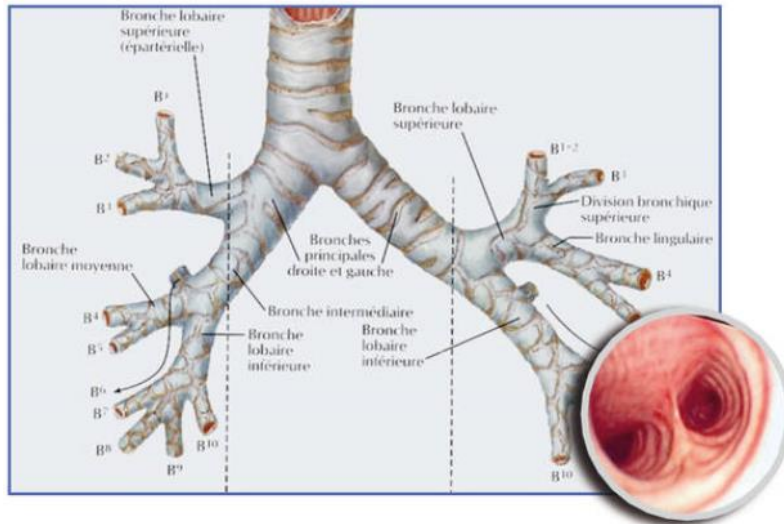
Les sinus, frontaux et maxillaires, sortes de cavités osseuses, communiquent avec les fosses nasales par de petits orifices : les ostias.





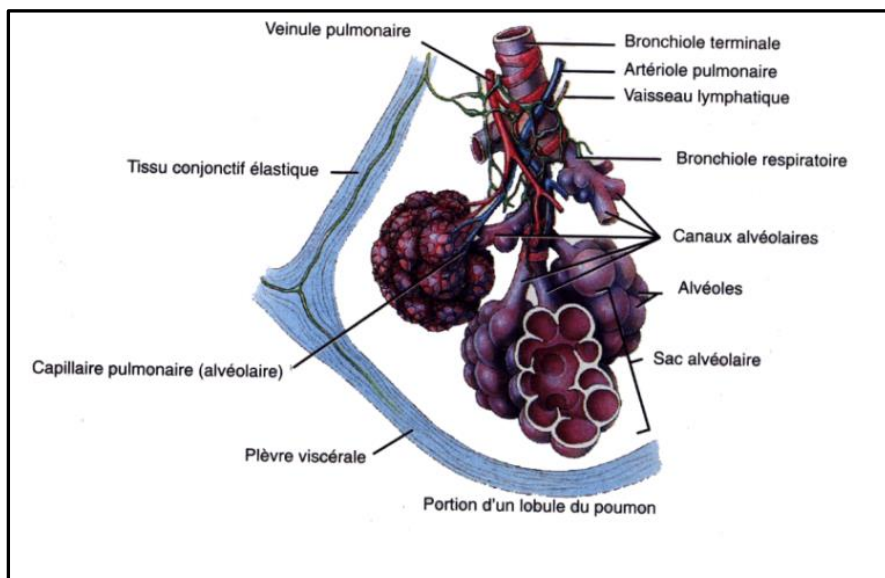
1.2. LES VOIES AERIENNES INFERIEURES

Elles débutent à la partie inférieure de la trachée, celle-ci se divise en deux bronches, que l'on appelle bronche souche, une bronche souche droite pour le poumon droit et une bronche souche gauche pour le poumon gauche. Chaque bronche pénètre le poumon au niveau du hile. Dans les poumons les bronches vont se diviser comme les branches d'un arbre, pour devenir de plus en plus petites et donner des bronchioles. Ces conduits servent à véhiculer l'air, il n'y a pas d'échanges à ce niveau.



1.3. LES ALVEOLES PULMONAIRES

Les bronchioles terminales se terminent par les alvéoles pulmonaires où se font les échanges gazeux. On dénombre pas moins de 300 millions d'alvéoles par poumon et la surface d'échange représente la moitié d'un cours de tennis soit 100 m².



1.4. LES POUMONS

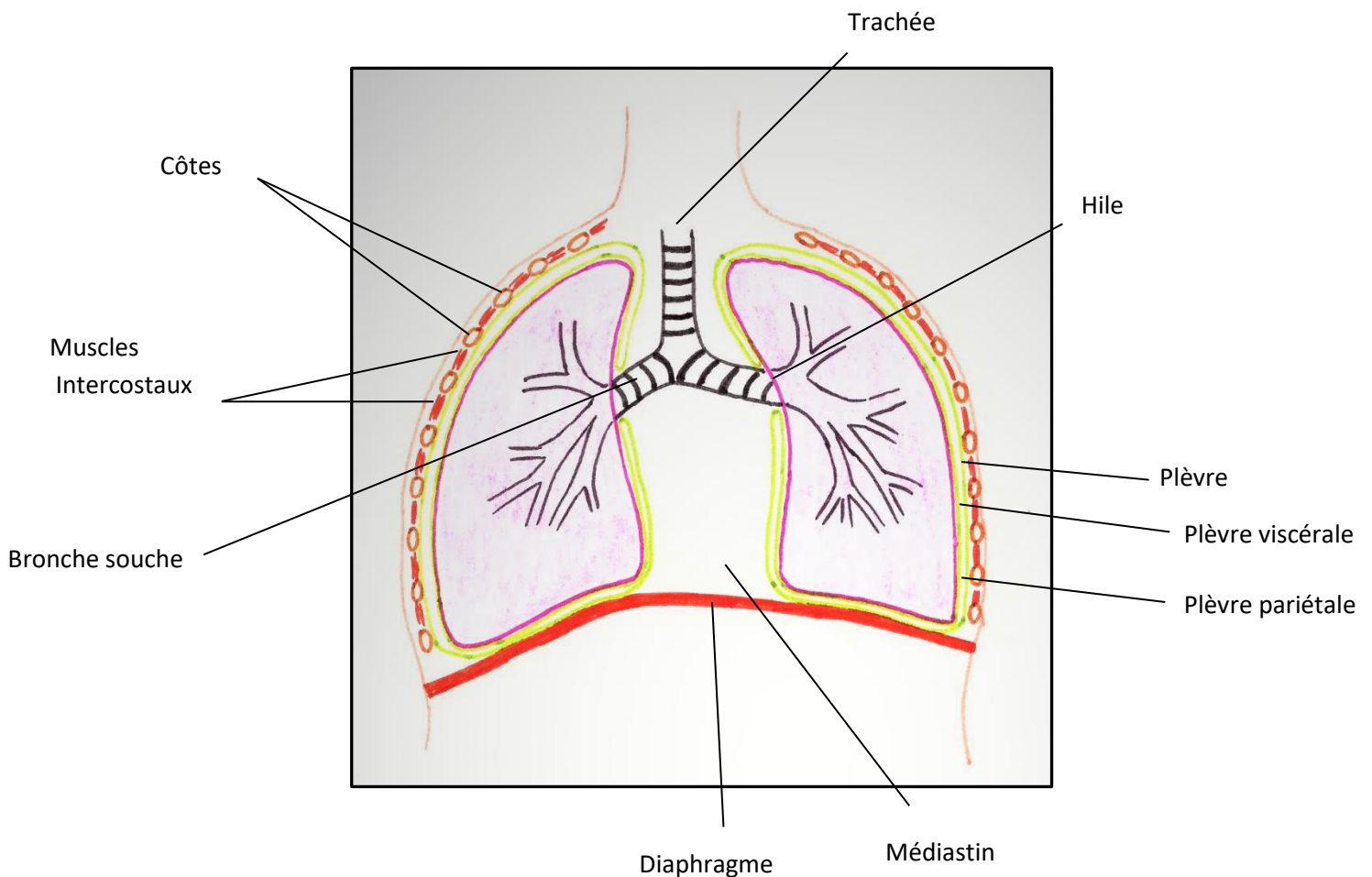
Au nombre de deux, ils ont pour fonction :

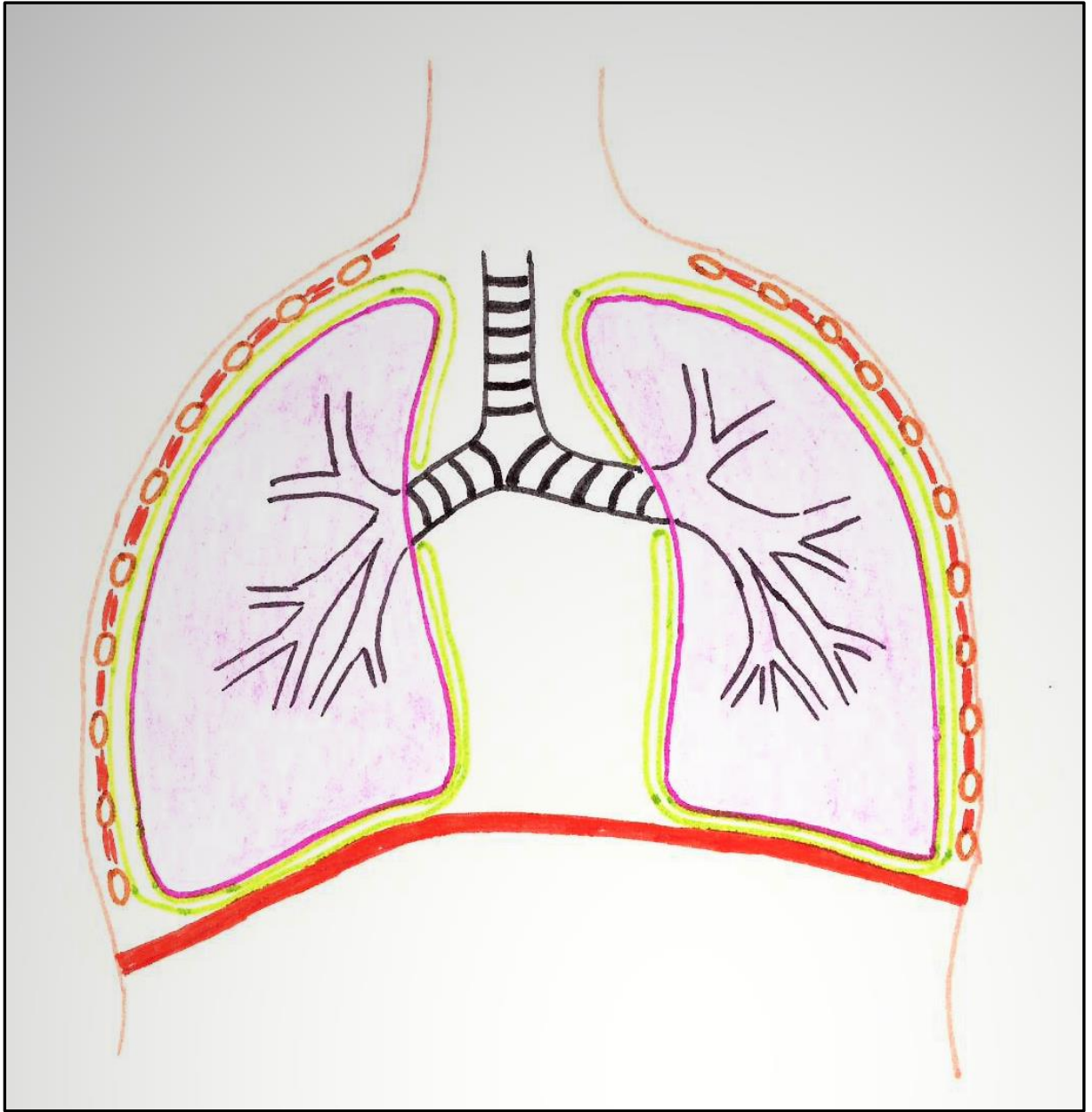
- Les échanges gazeux : **l'hématose**
- La défense contre les agents microbiens
- La synthèse du surfactant, jouant un rôle important dans les échanges gazeux.

Les poumons sont recouverts d'une membrane, **la plèvre**, constituée de deux feuillets, un feuillet contre le poumon que l'on appelle **la plèvre viscérale**, un feuillet qui adhère à la paroi thoracique et au diaphragme, maintenant le poumon contre la paroi, **la plèvre pariétale**.

Le diaphragme est un muscle qui sépare la cavité abdominale et la cavité cardiaque.

Les deux feuillets de la plèvre glissent l'un sur l'autre au cours de la ventilation.





2. LA PHYSIOLOGIE VENTILATOIRE

2.1. DEFINITION

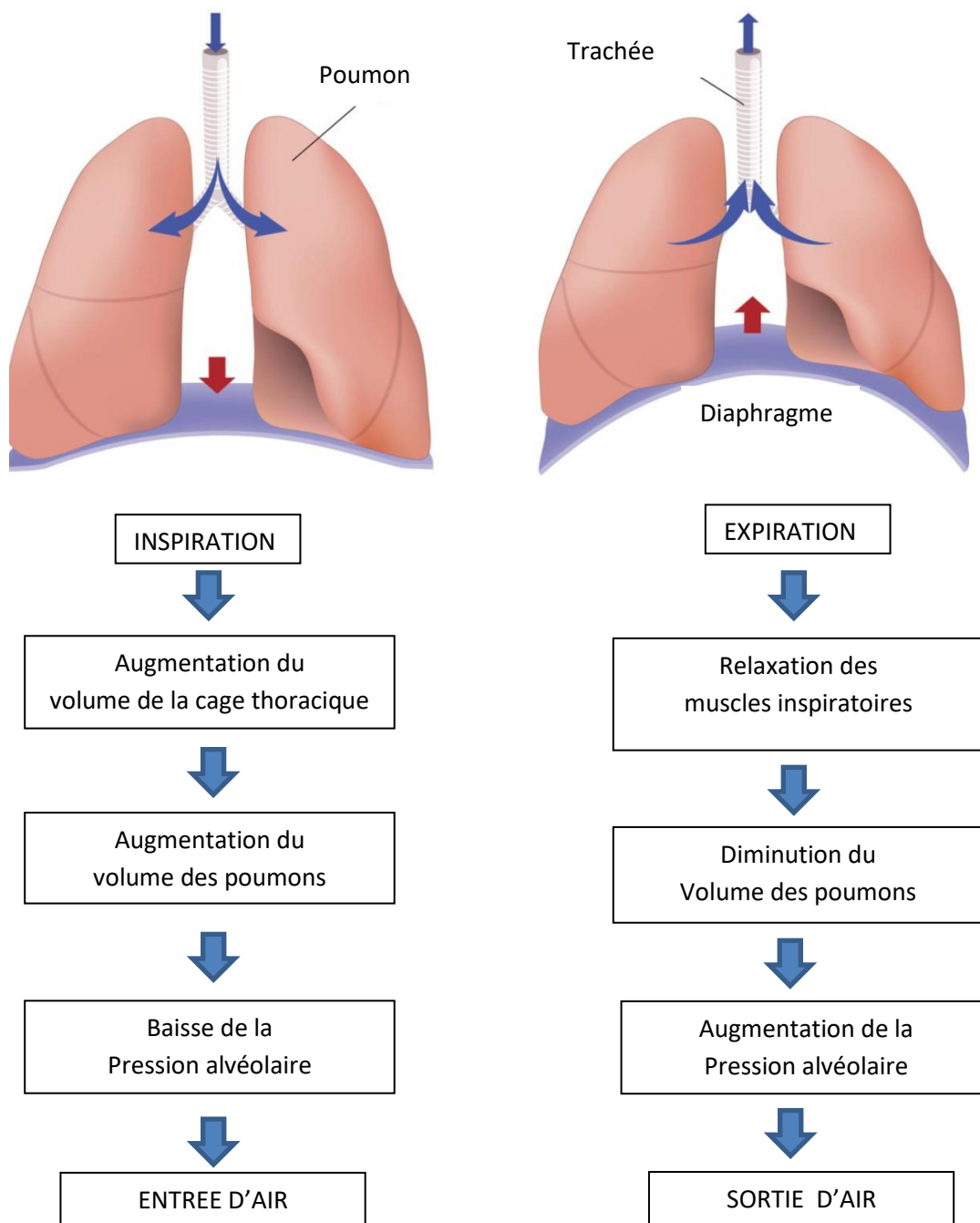
Le cycle ventilatoire : inspiration + expiration = 15 à 20 c/min

Le débit ventilatoire = 7.5 à 10 l/min

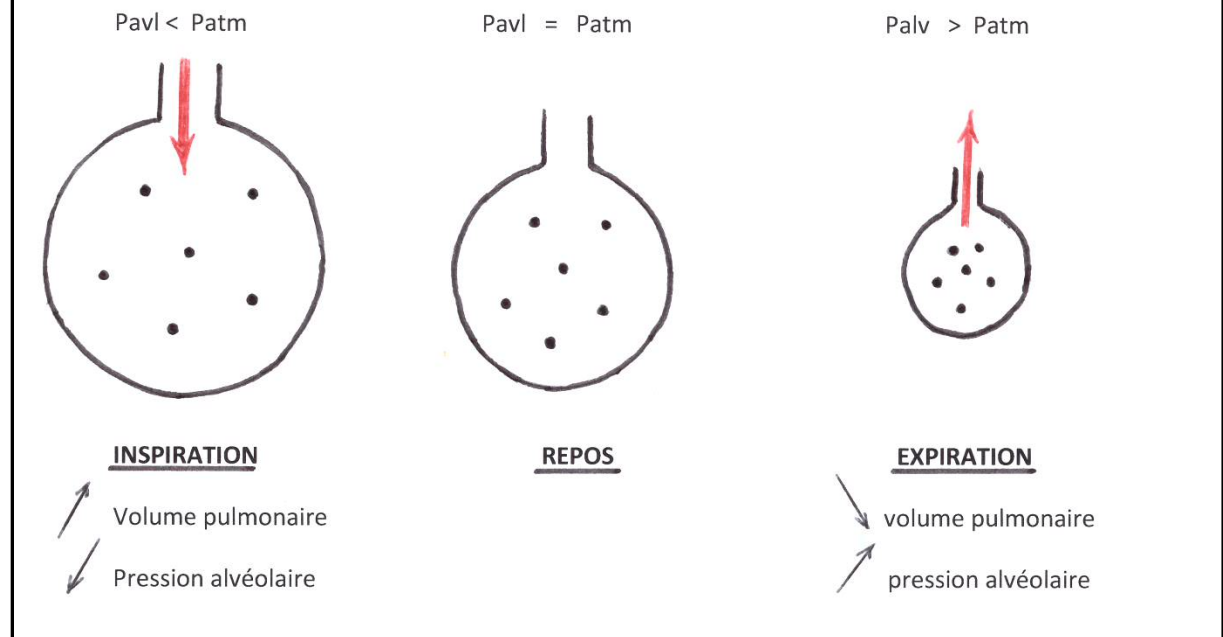
2.2. LE CYCLE VENTILATOIRE

2.2.1. L'inspiration

A l'inspiration, le diaphragme se contracte, il s'aplatit. En même temps les muscles intercostaux externes et les scalènes soulèvent la cage thoracique, entraînant une augmentation du volume de la cage thoracique, la pression alvéolaire baisse et donc l'air rentre, au repos il y a un équilibre entre la pression atmosphérique et la pression alvéolaire, l'inspiration est **UNE PHASE ACTIVE**.



VARIATION DES PRESSIONS ALVEOLAIRES AU COURS DU CYCLE VENTILATOIRE

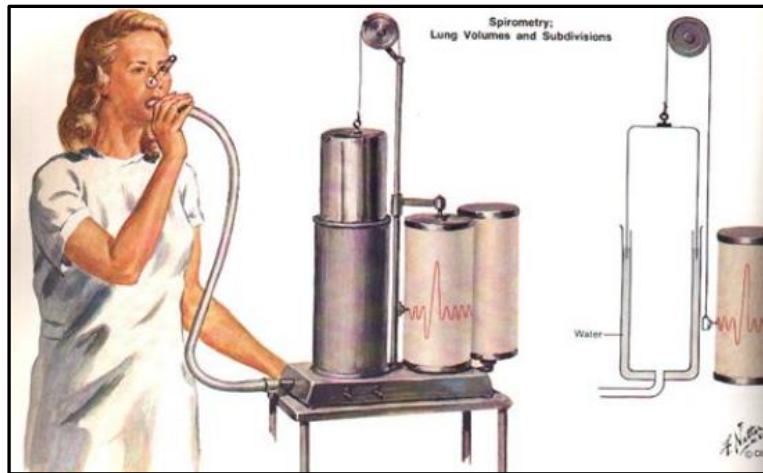


2.2.3. L'expiration

L'expiration, au contraire est une **PHASE PASSIVE**, l'abaissement et la diminution du volume de la cage thoracique est due à l'élasticité du poumon, la pesanteur et l'élasticité thoracique. La contraction des muscles intercostaux internes et de la paroi abdominale entraîne une ascension du diaphragme (V schéma).

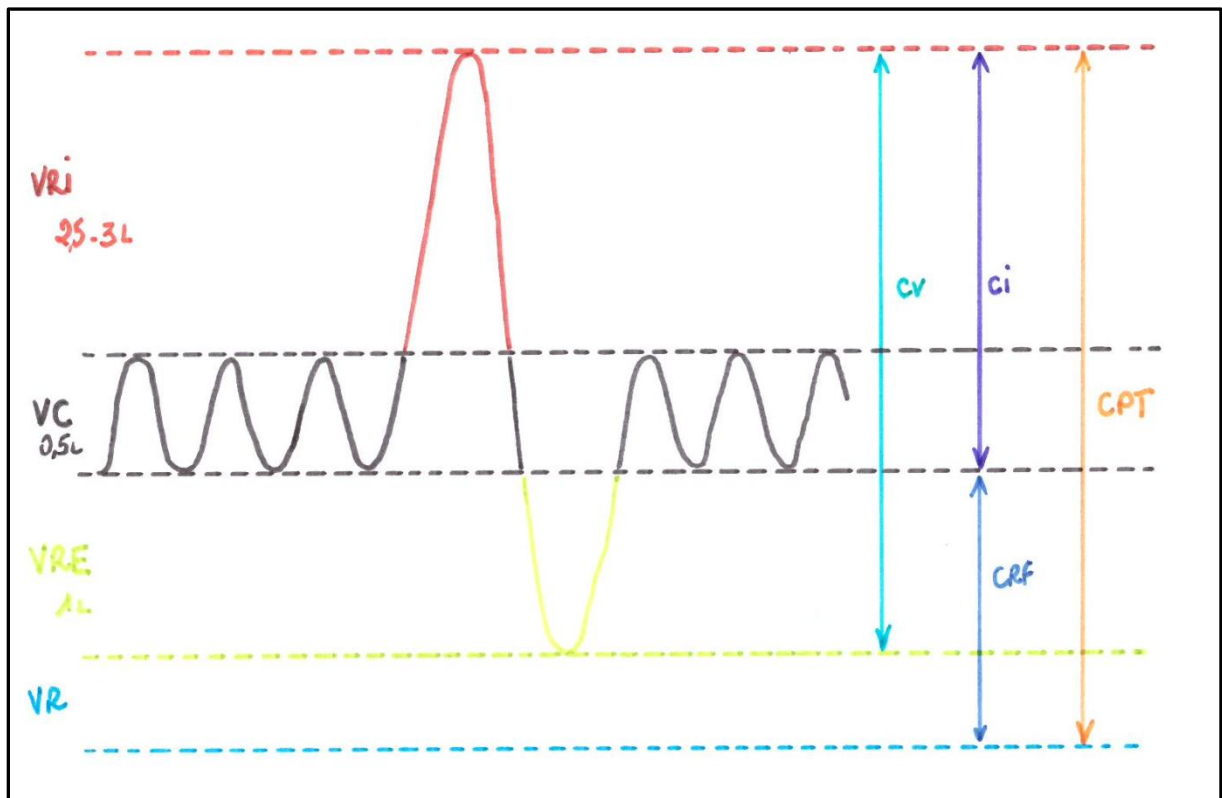
2.3. LES VOLUMES PULMONAIRES

On détermine les volumes pulmonaires en réalisant un examen que l'on appelle une spirométrie, cet examen donne les volumes d'air inspirés et expirés par l'individu, l'appareil servant à réaliser cet examen s'appelle un spirographe.



On obtient ainsi **une spiropgraphie**

2.3.1. Au repos



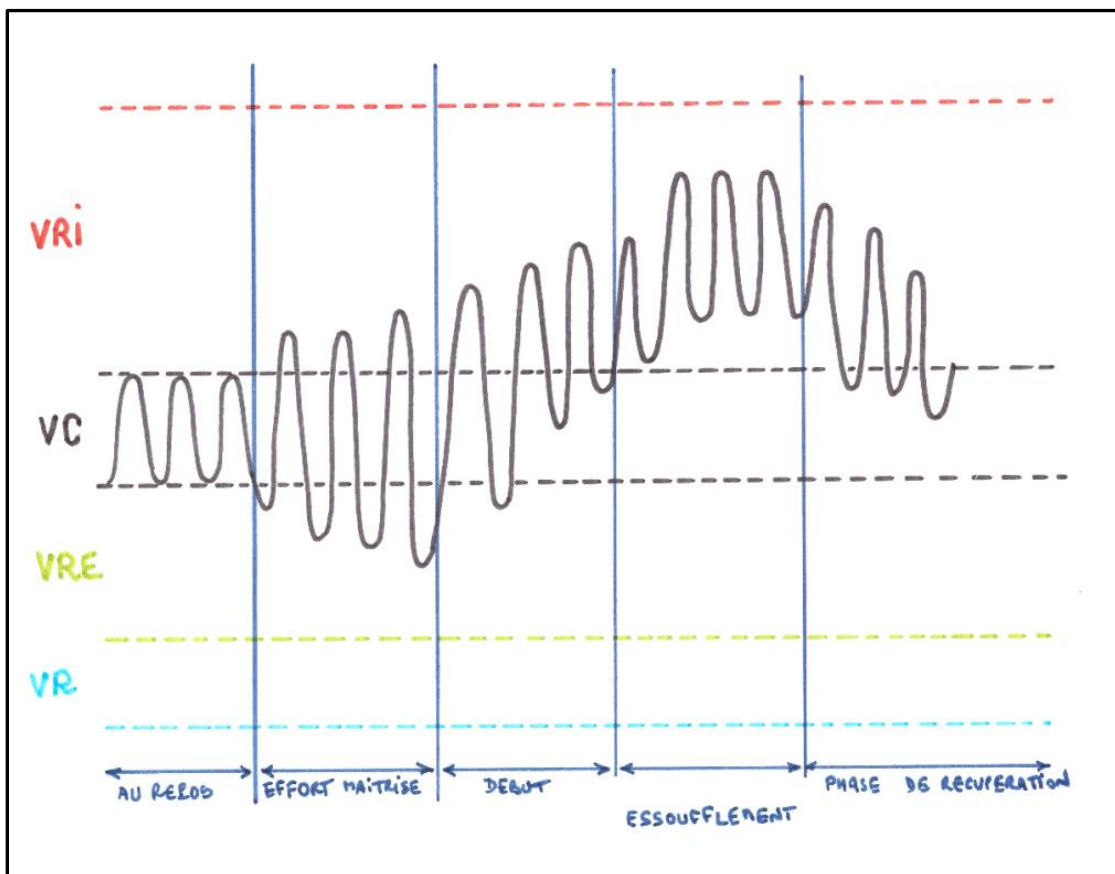
- VC : le volume courant, c'est le volume d'air qui est déplacé à chaque mouvement ventilatoire, il est de 500 ml, il augmente à l'effort.
- **VRI** : c'est le volume de réserve inspiratoire, il est de 2.5 à 3 litres.

- VRE : c'est le volume de réserve expiratoire, évalué à 1 litre.
- VR, c'est le volume résiduel, correspondant au volume d'air restant dans les poumons après une expiration forcée.

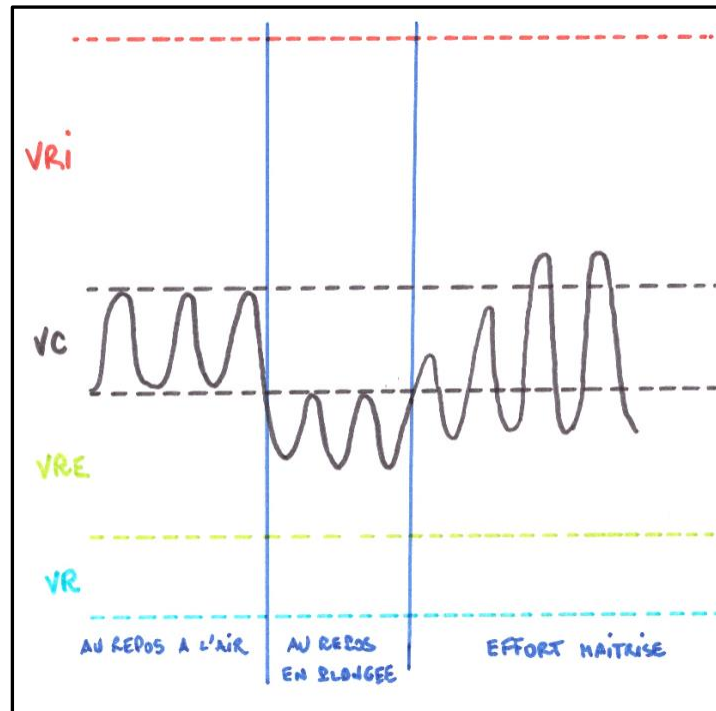
Les valeurs des volumes différent d'un individu à l'autre en fonction :

- De l'âge
- Le sexe
- La taille
- L'ethnie

2.3.2. A l'effort



2.3.3. En plongée



2.4. LES CAPACITES PULMONAIRES

- La capacité pulmonaire totale : CPT

$$CPT = VRE + VC + VRI + VR = CV + VR$$

- la capacité vitale : CV, c'est la totalité des volumes mobilisables, de 4 à 5 litres.

$$CV = VRE + VC + VRI$$

- La capacité résiduelle fonctionnelle : CRF, c'est le volume qui reste dans les poumons après une expiration normale

$$CRF = VRE + VR$$

- La capacité inspiratoire : CI

$$CI = VC + VRI$$

Muscles de l'inspiration

Accessoires

Sterno-cléido-mastoïdien
(élève le sternum)

Scalènes

Antérieur

Moyen

Postérieur

(élevent et fixent les
côtes supérieures)

Principaux

Intercostaux externes
(élevent les côtes
accroissant ainsi la
largeur de la cage
thoracique)

Partie interchondrale
des intercostaux
internes (élève aussi
les côtes)

Diaphragme
(les coupes
s'abaissent,
augmentant ainsi la
dimension verticale de
la cavité thoracique ;
élevant aussi les côtes
inférieures)

Muscles de l'expiration

Respiration normale

L'expiration résulte d'une
rétraction passive des
poumons et de la cage
thoracique

Respiration rapide

Intercostaux internes, sauf
la partie interchondrale

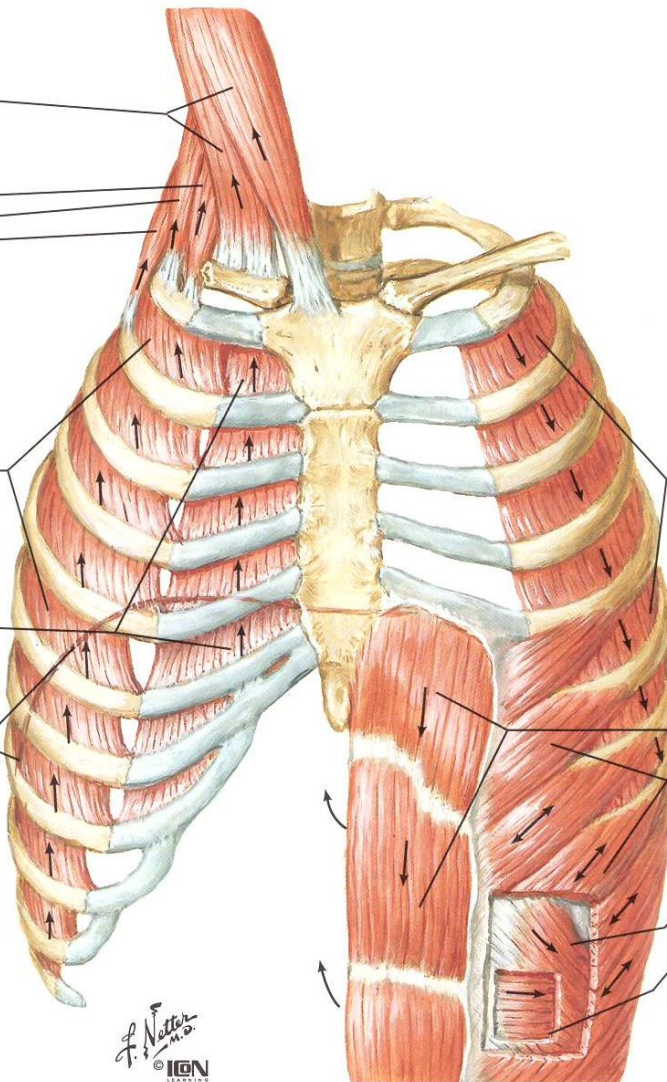
De l'abdomen (abaissent
les côtes inférieures,
compriment les viscères
abdominaux, faisant ainsi
remonter le diaphragme)

Droit de l'abdomen

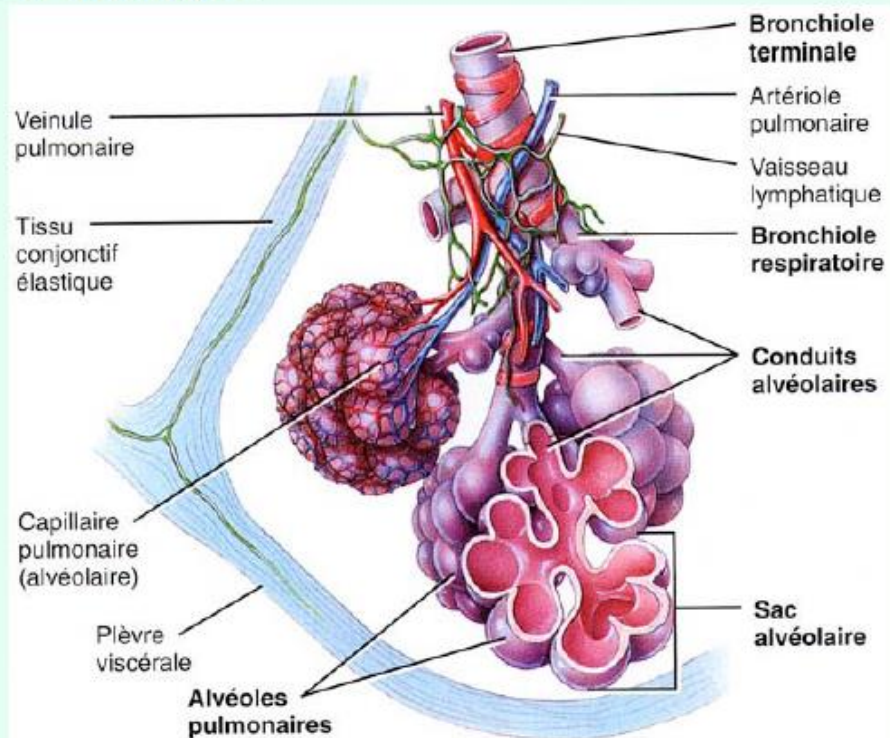
Oblique externe

Oblique interne

Transverse de
l'abdomen



La surface d'échanges



300 millions d'alvéoles par poumon !!

La surface d'échanges

