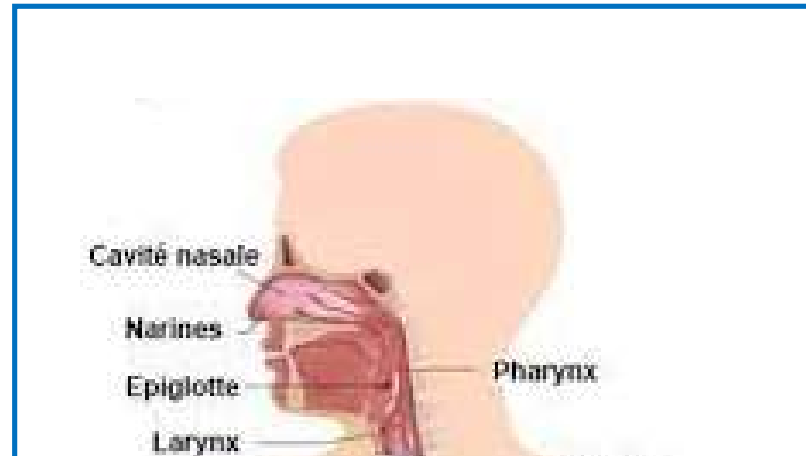


TP Spirométrie

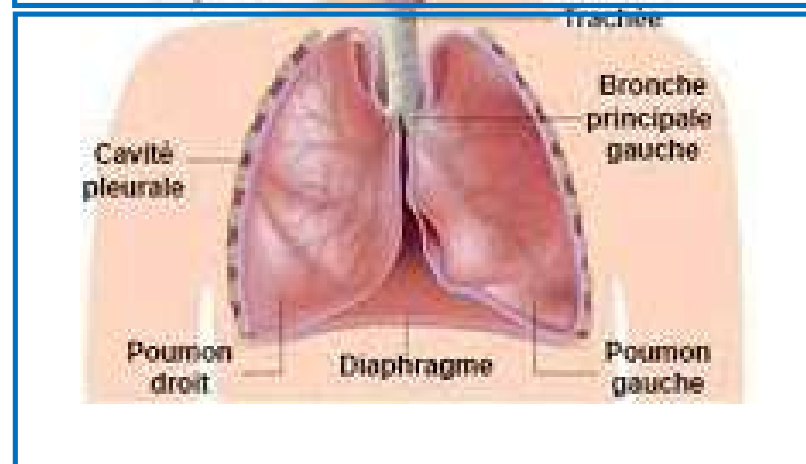
L2SPS

Anatomie des voies aériennes.

Voies aériennes
supérieures

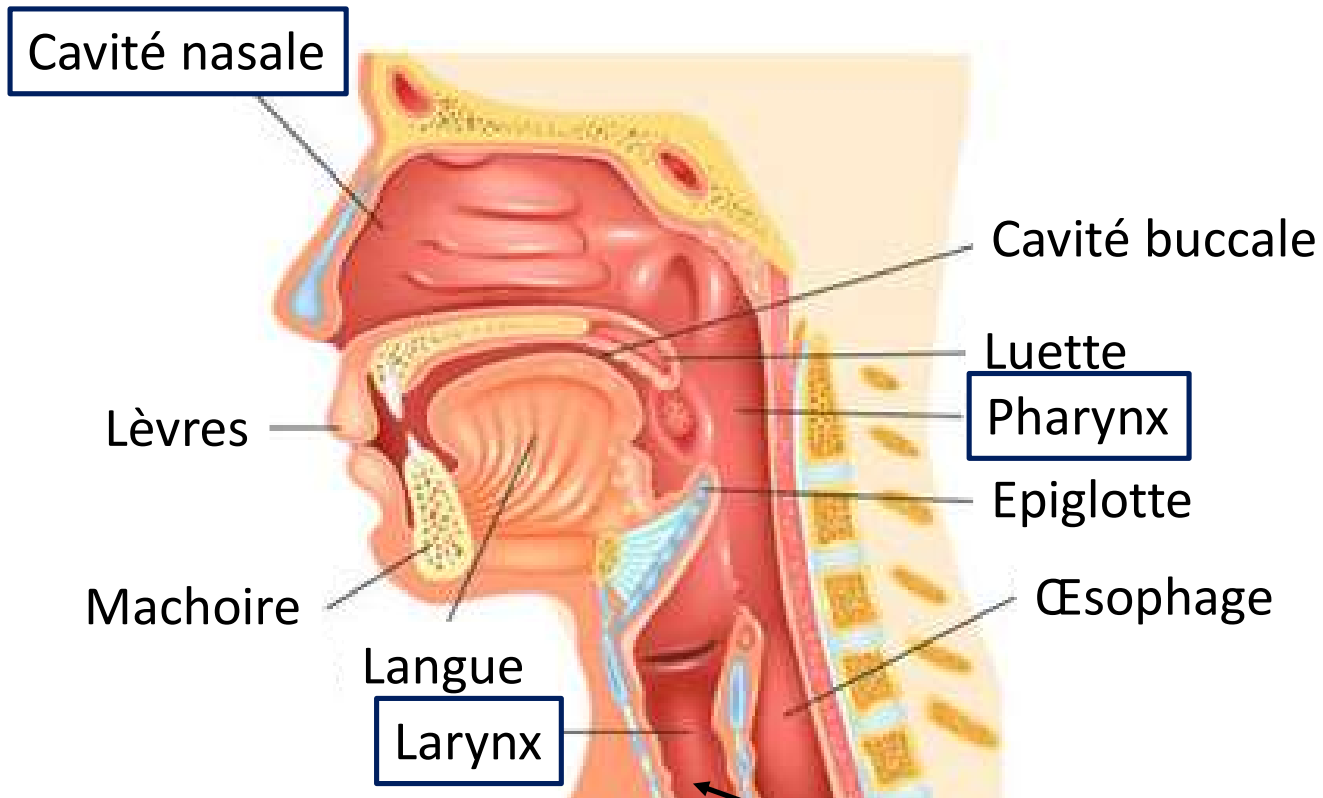


Voies aériennes
inférieures



2 poumons :
Poumon droit : 3 lobes
Poumon gauche : 2 lobes

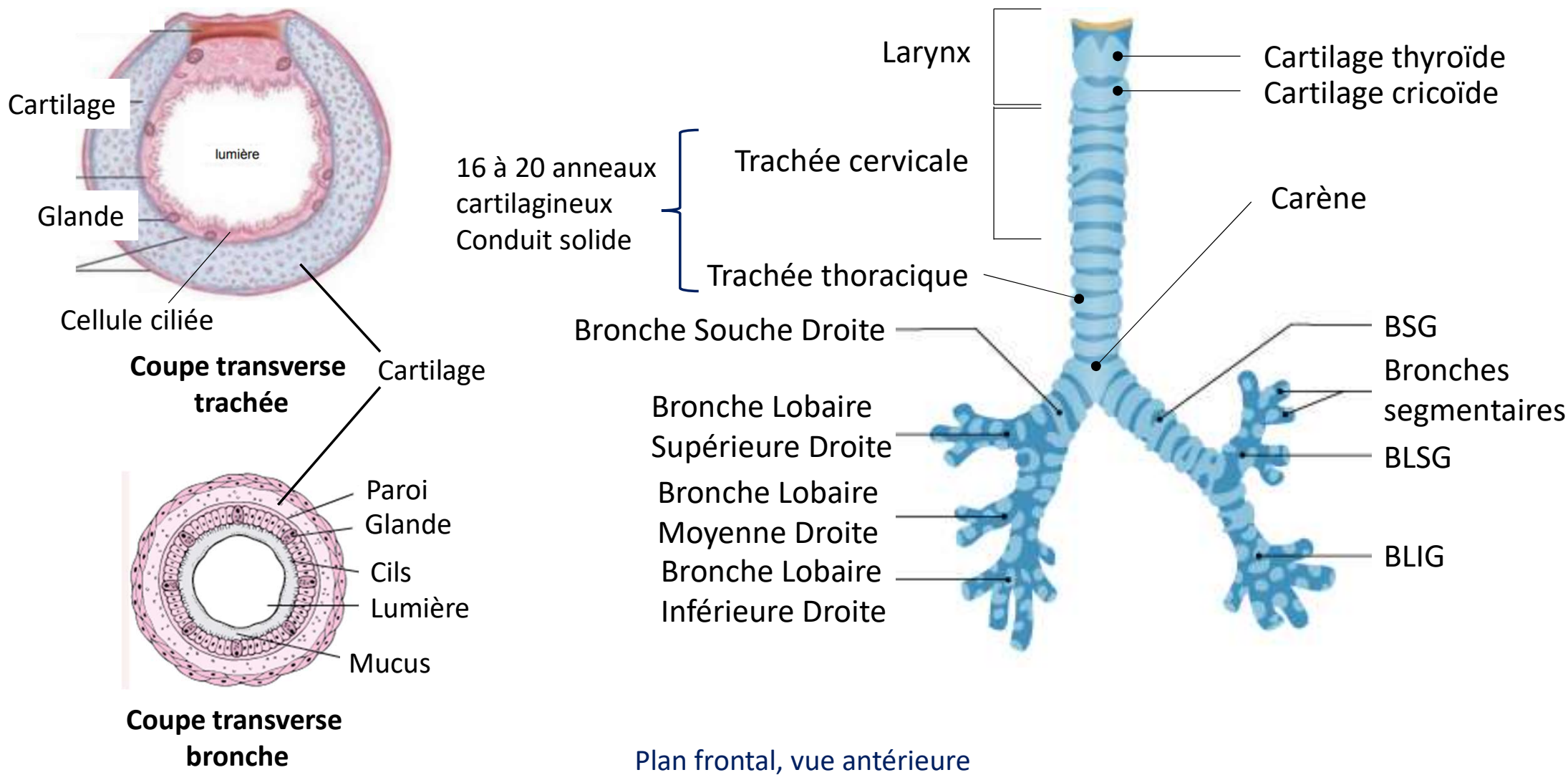
Anatomie des voies aériennes supérieures.



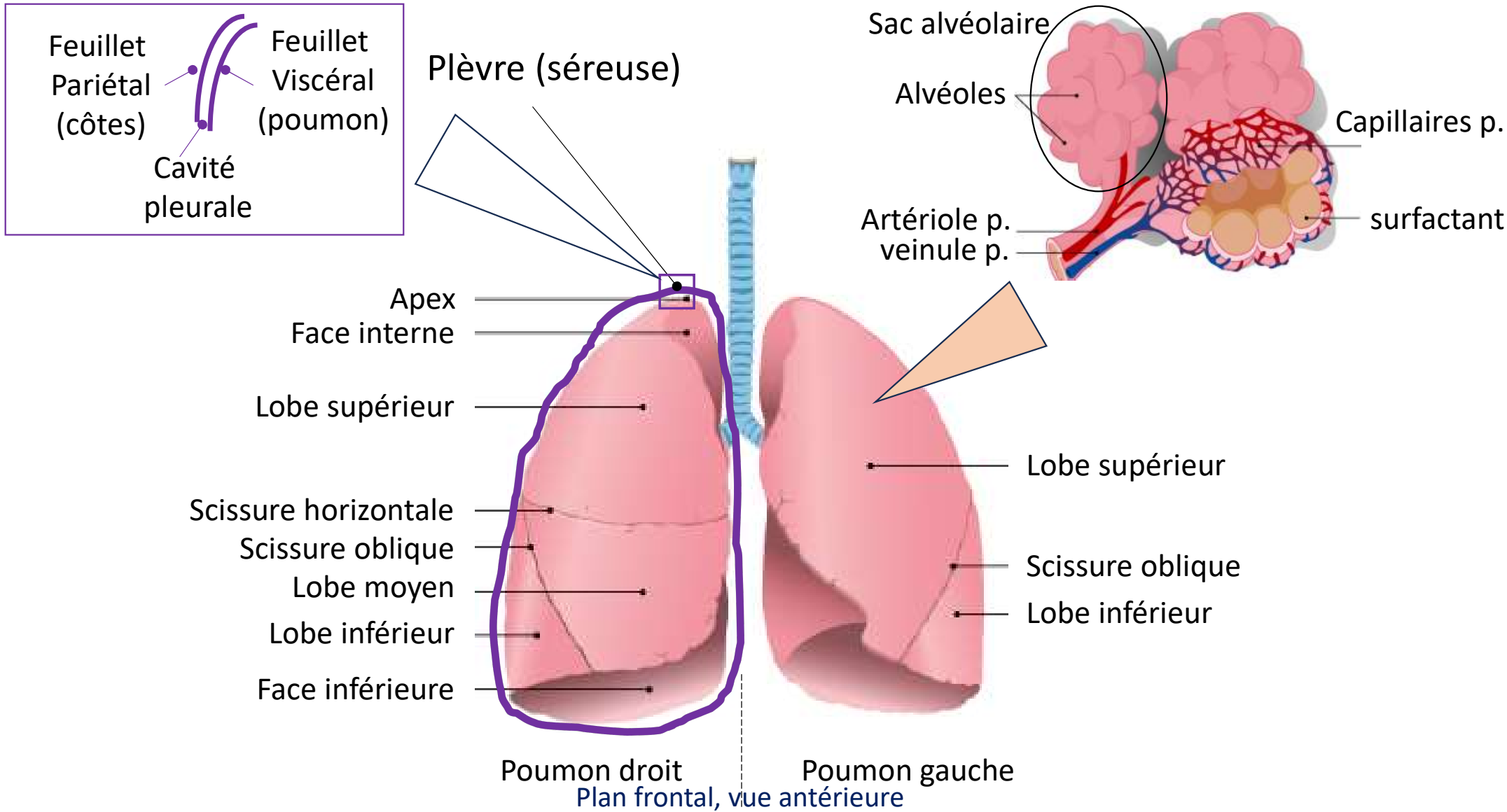
- Humidification
- Filtration
- Température de l'air inspiré
- Transport de l'air
- Olfaction
- Phonation

Zone de conduction de l'air de l'extérieur vers la trachée.

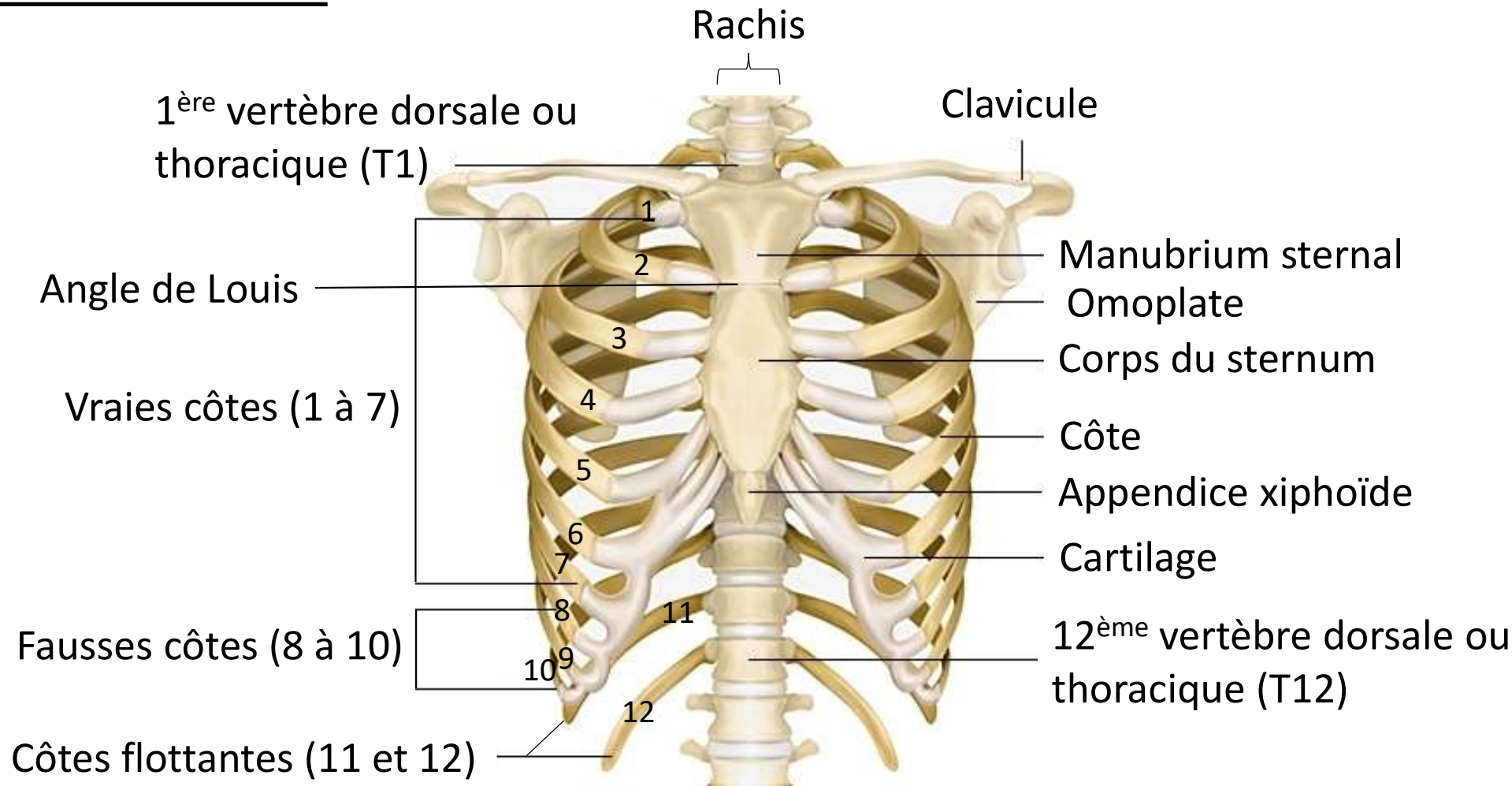
Anatomie des voies aériennes inférieures.



Anatomie des voies aériennes inférieures.



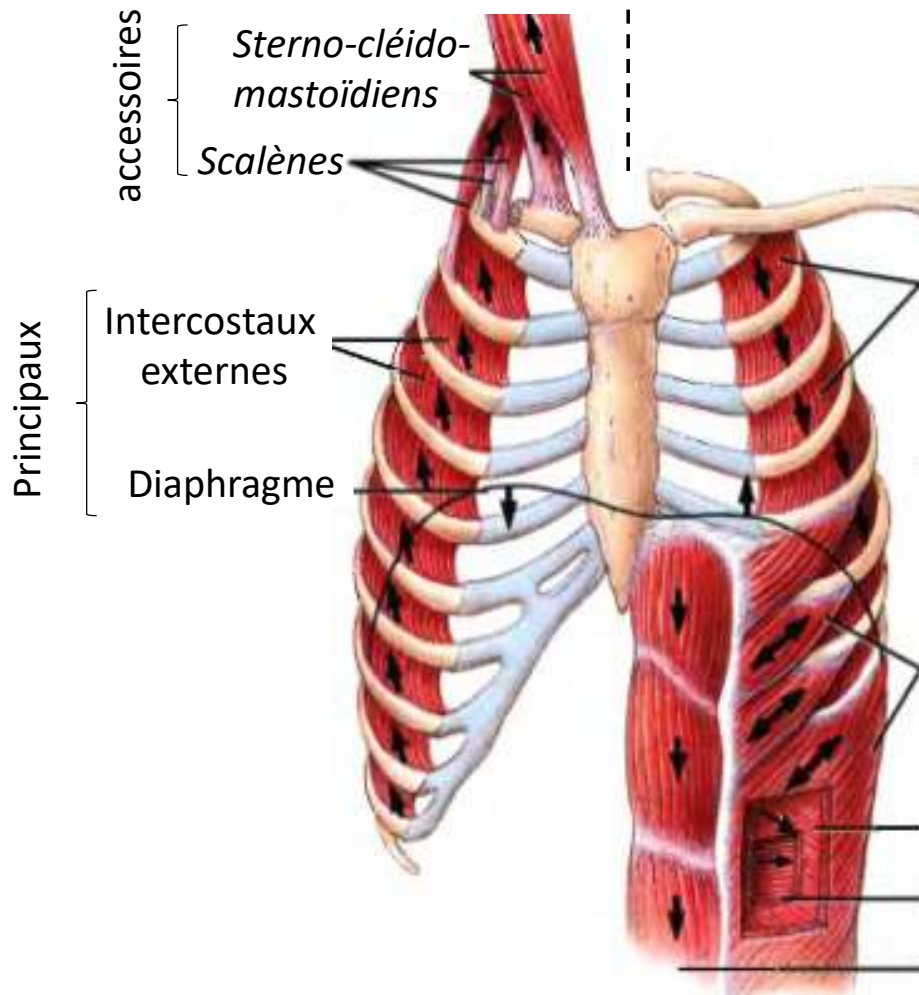
Anatomie de la cage thoracique, squelette du Thorax.



Vue antérieure (modifiée d'après le Larousse)

Anatomie de la cage thoracique, les muscles de la respiration.

Muscles de l'inspiration



Diaphragme : muscle le plus important de la respiration.

Délimite les cavités thoracique et abdominale.
Partie périphérique musculaire et partie centrale fibreuse.

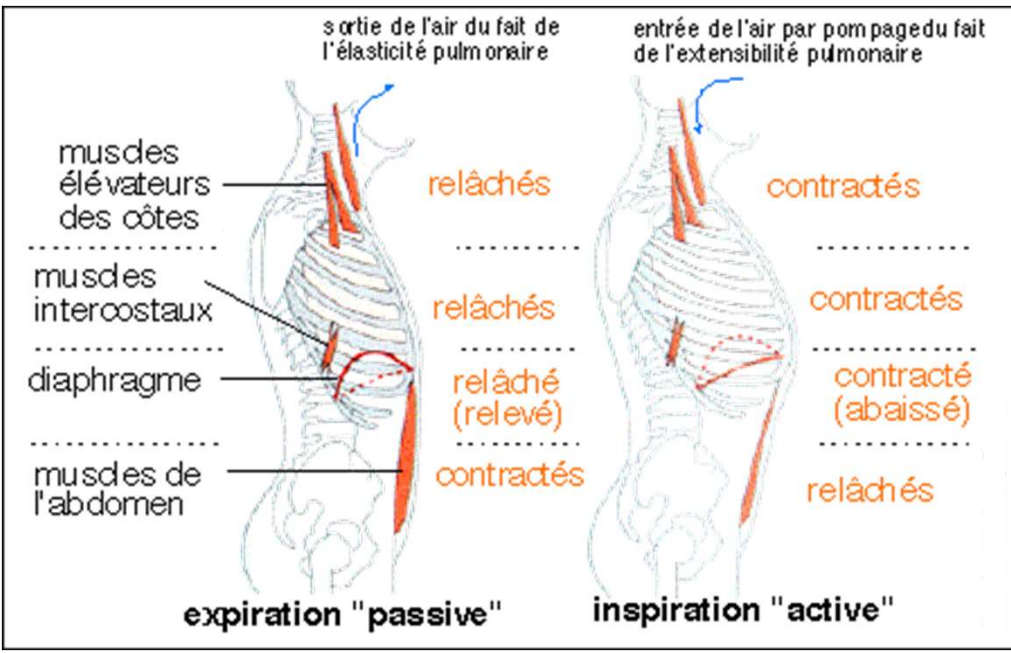
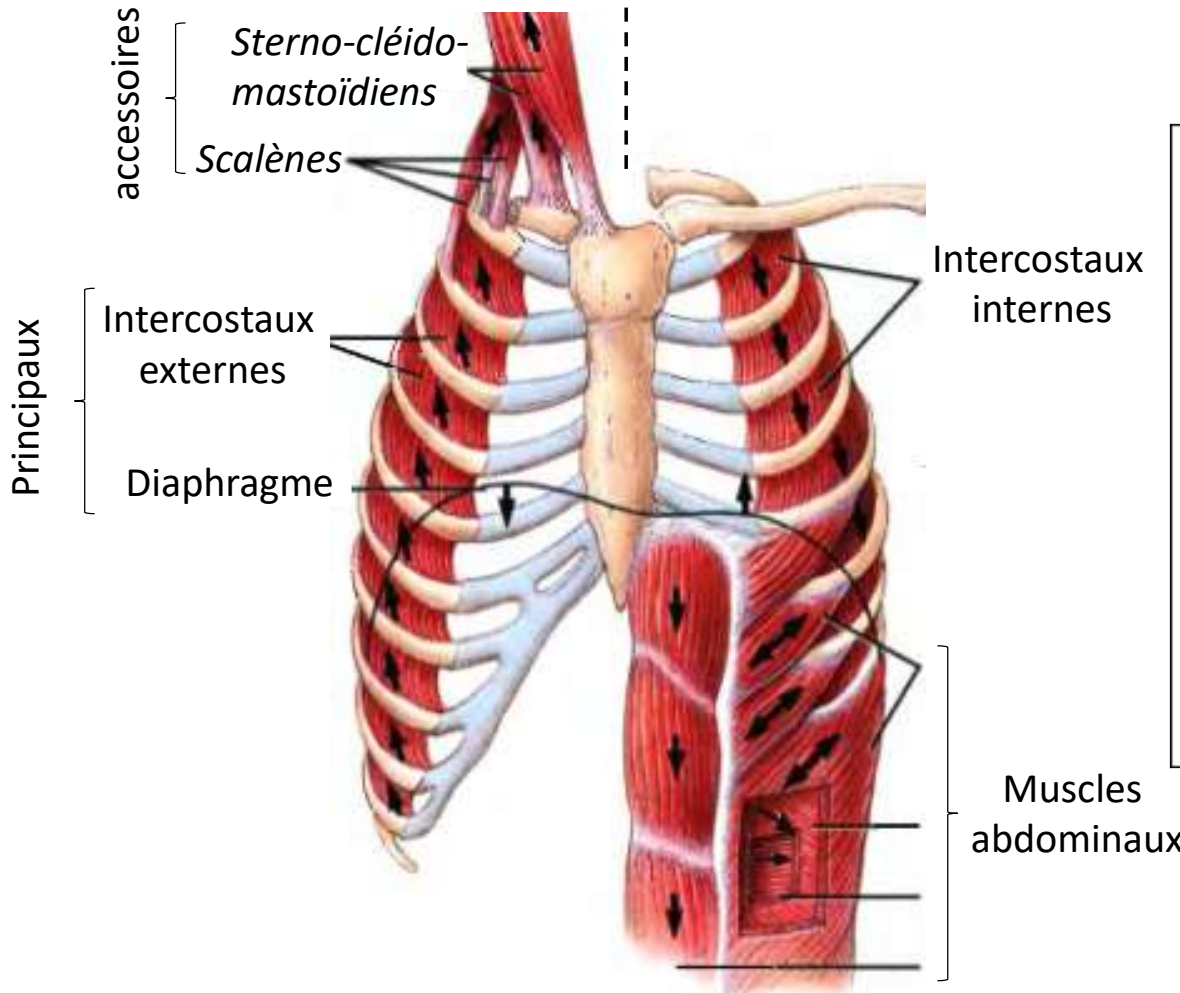
Insertions sternales, costales et vertébrales.

Sa contraction => inspiration (dépression intra-thoracique), début d'un cycle respiratoire.

Contraction périodique et automatique (tronc cérébral) mais modulation volontaire de la fréquence respiratoire.

Anatomie de la cage thoracique, les muscles de la respiration.

Muscles de l'inspiration : Muscles de l'expiration



Cycle ventilatoire : quelques définitions.

Cycle ventilatoire : il s'agit d'un mouvement d'inspiration (entrée d'air ambiant dans les voies aériennes) suivi d'un mouvement d'expiration (sortie de l'air contenu dans les voies aériennes vers l'air ambiant).

Au repos :

L'inspiration est active (contraction du principal muscle inspirateur, le diaphragme) et l'expiration est passive.

Cycle ventilatoire : inspiration (1/3 du temps respiration de repos) suivi d'une expiration (2/3 du temps respiration de repos).

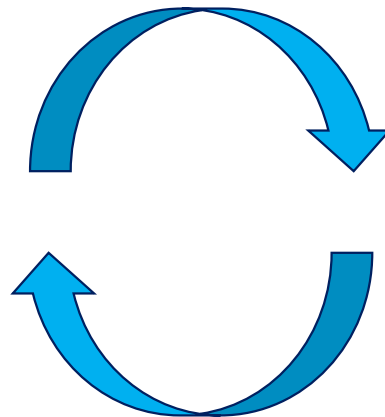
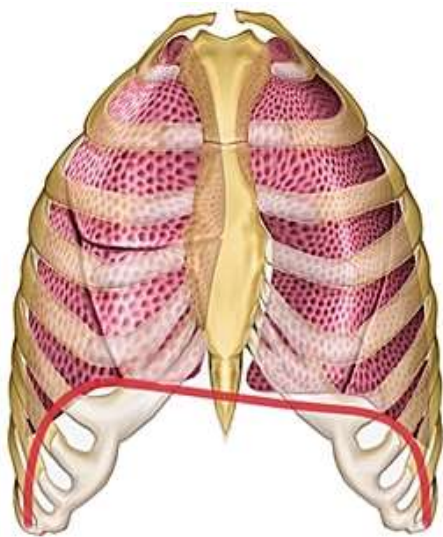
Assure le renouvellement du gaz alvéolaire : arrivée d'O₂ et sortie du dioxyde de carbone.

Ce sont les variations de volume de la cage thoracique qui permettent les mouvements d'air au niveau des poumons : cycle ventilatoire.

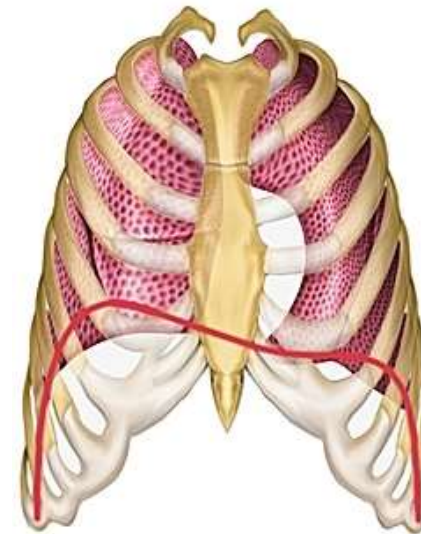
Mécanique ventilatoire : cycle ventilatoire.

Au repos

Inspiration



Expiration

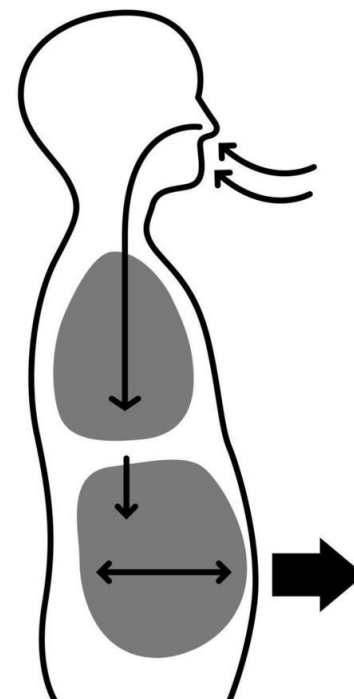
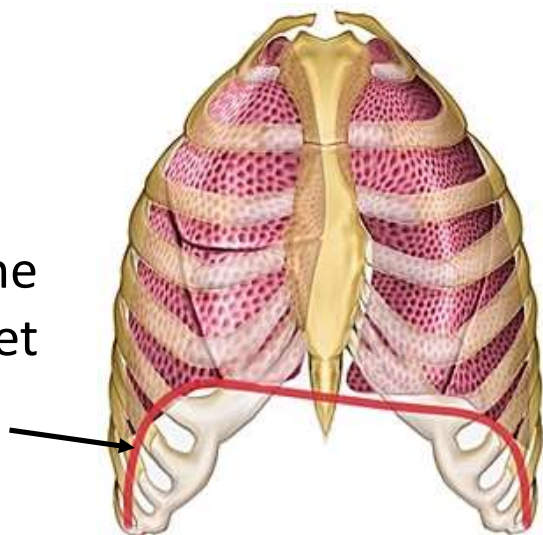


Mécanique ventilatoire : cycle ventilatoire.

Au repos

Inspiration

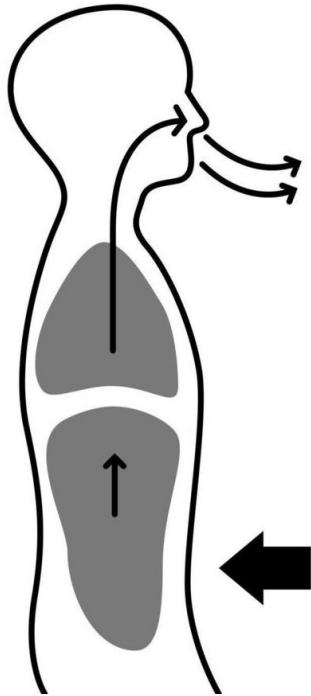
Le diaphragme
se contracte et
s'aplatit



Inspiration (active) : entrée d'air dans les poumons. Augmentation des diamètres thoraciques et déplacement antérieur de la paroi abdominale.

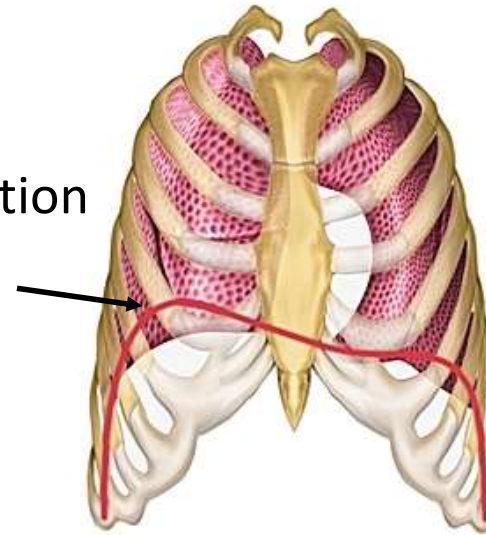
Mécanique ventilatoire : cycle ventilatoire.

Au repos



Le diaphragme
se relâche et
Reprend sa position
en dôme.

Expiration



Expiration (passive) : retour à la position de base => sortie d'air des poumons.

Volumes et capacités pulmonaires.

Les mouvements gazeux thoraciques (inspiration et expiration) => Ventilation pulmonaire.

Au repos on a une inspiration active et une expiration passive => volume de base.

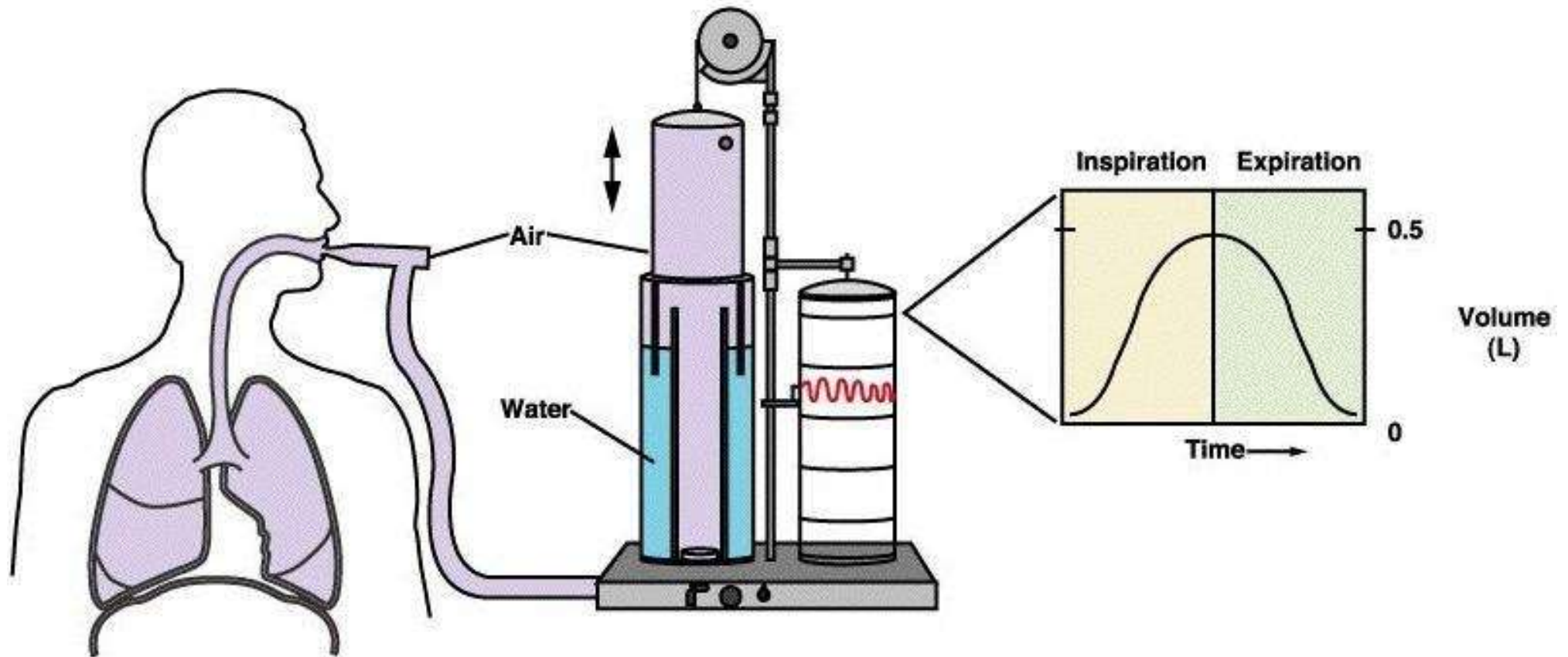
On peut augmenter l'amplitude des mouvements respiratoires => volumes supplémentaires à la fois en inspiration et en expiration.

On ne mobilise pas l'ensemble des volumes contenus dans les poumons :

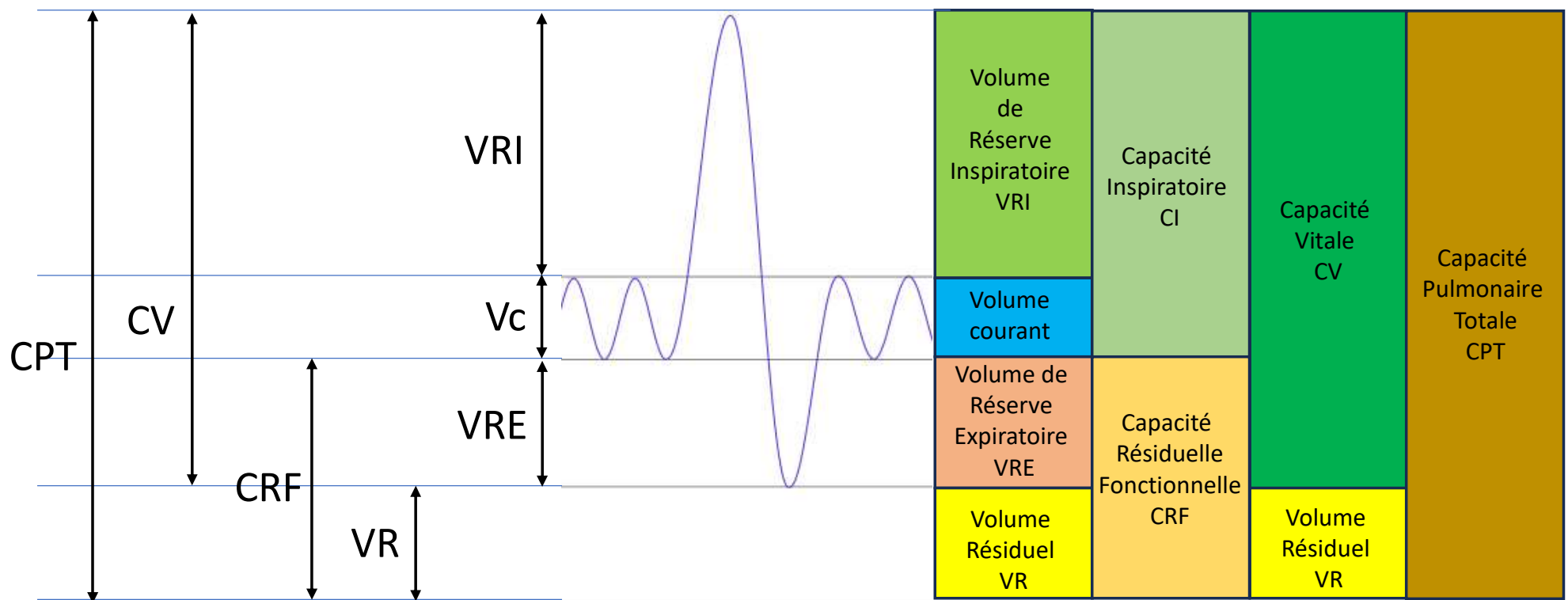
- Volumes mobilisables.
- Volume non mobilisable.

Spirométrie : 'mesure du souffle' => une méthode permettant de mesurer des volumes et capacités pulmonaires (fait partie de l'**E**xploration **F**onctionnelle **R**espiratoire).

Volumes et capacités pulmonaires.



Volumes et capacités pulmonaires.



Volumes et capacités pulmonaires.

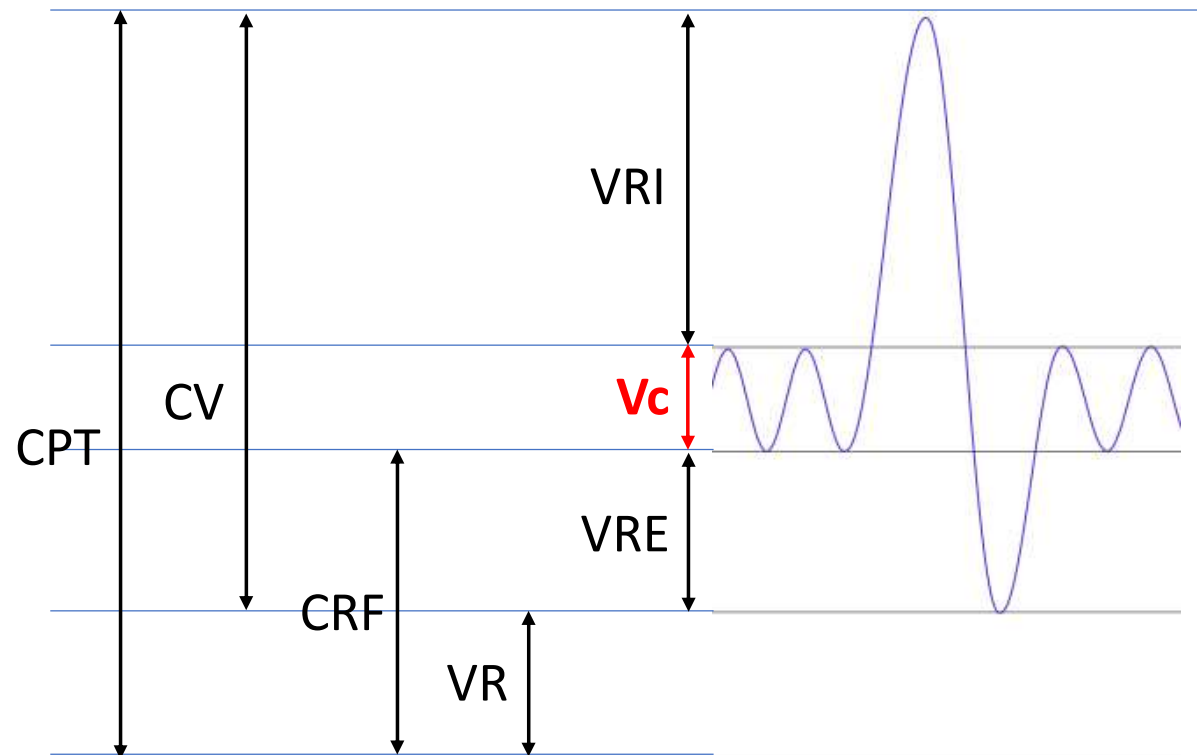
- **Volume courant (V_c)** : volume mobilisé lors d'un cycle respiratoire normal.

Volume Tidal = $V_t = V_c$

Volume mobilisable.

Volume mesurable directement sur une courbe de volume.

Chez l'adulte env. 0,5L.

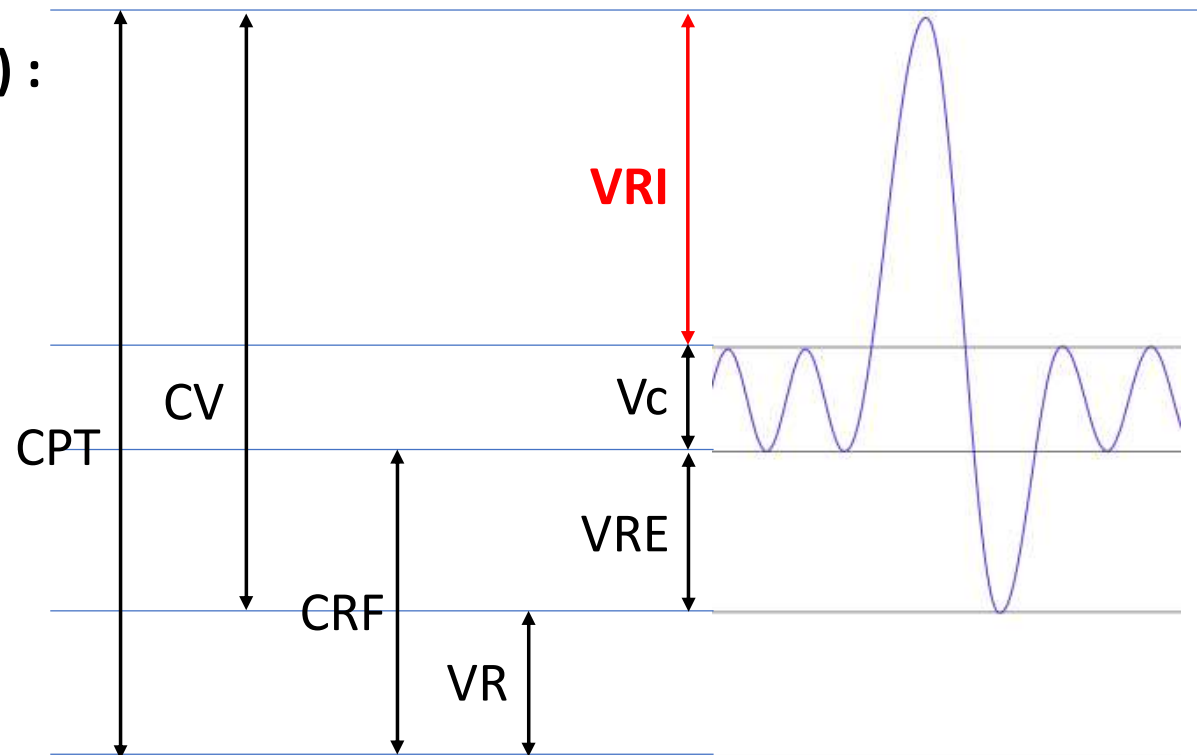


Volumes et capacités pulmonaires.

- **Volume de Réserve Inspiratoire (VRI) :**
volume mobilisé lorsque l'on continue à inspirer à la suite d'une inspiration normale.

Volume mobilisable.

Volume mesurable directement
sur une courbe de volume.
Chez l'adulte env. 2,5 à 3L.

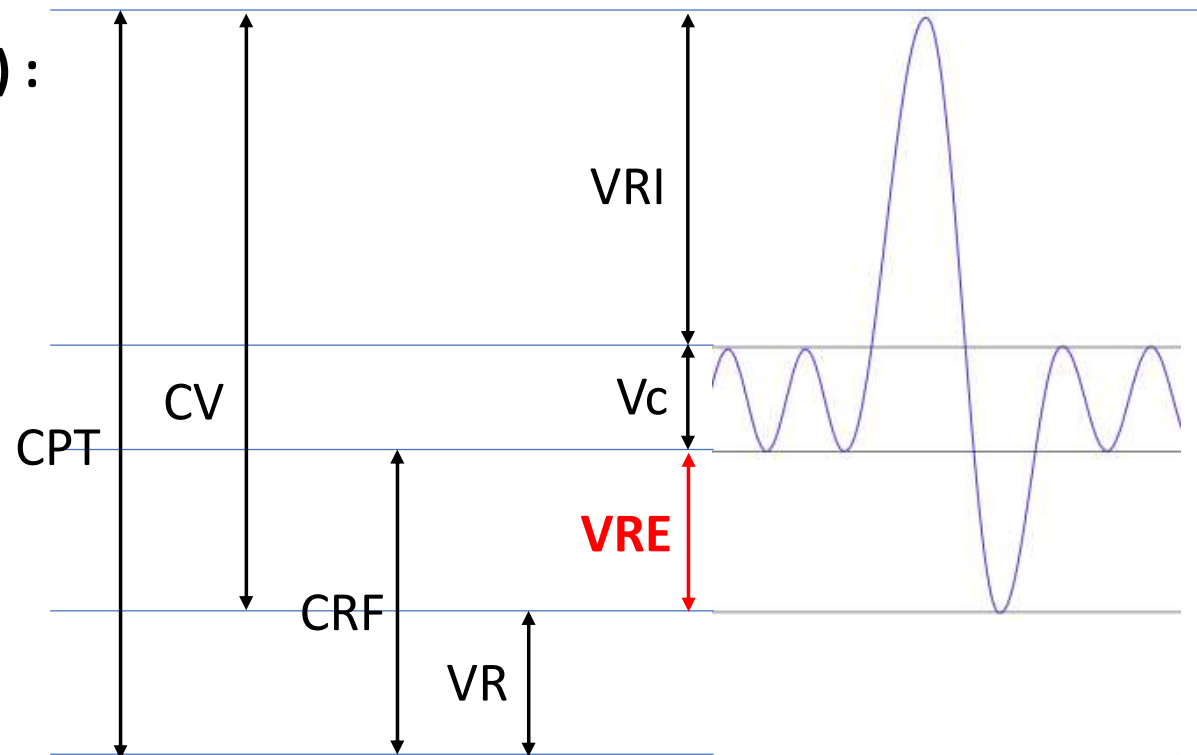


Volumes et capacités pulmonaires.

- **Volume de Réserve Expiratoire (VRE) :**
volume mobilisé lorsque l'on continue à expirer à la suite d'une expiration normale.

Volume mobilisable.

Volume mesurable directement
sur une courbe de volume.
Chez l'adulte env. 1L.



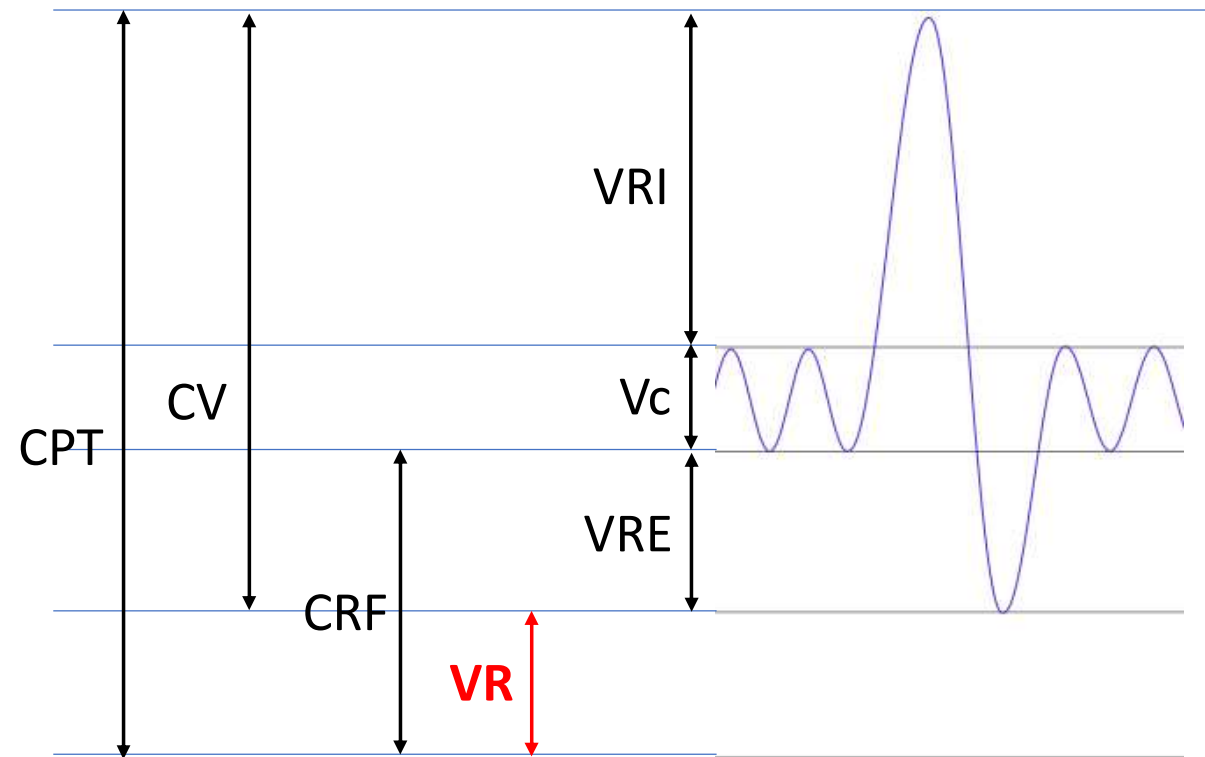
Volumes et capacités pulmonaires.

- **Volume Résiduel (VR) :**
volume pulmonaire restant à la fin
d'une expiration forcée.

Volume non mobilisable.

Volume mesurable
indirectement.

Chez l'adulte env. 1L.



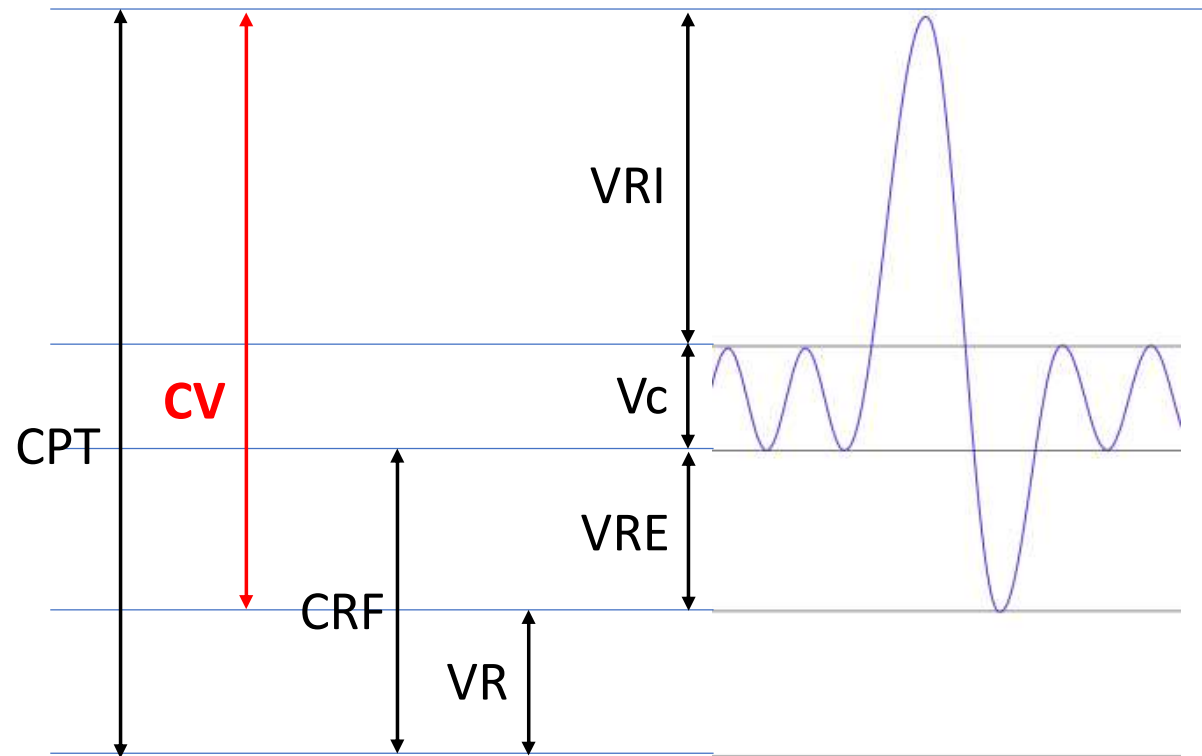
Volumes et capacités pulmonaires.

- **Capacité vitale (CV) :**
Ensemble des volumes mobilisables.

$$CV = VRE + Vc + VRI$$

Mesurable directement
sur une courbe de volume.

Chez l'adulte env. 4 à 4,5L.

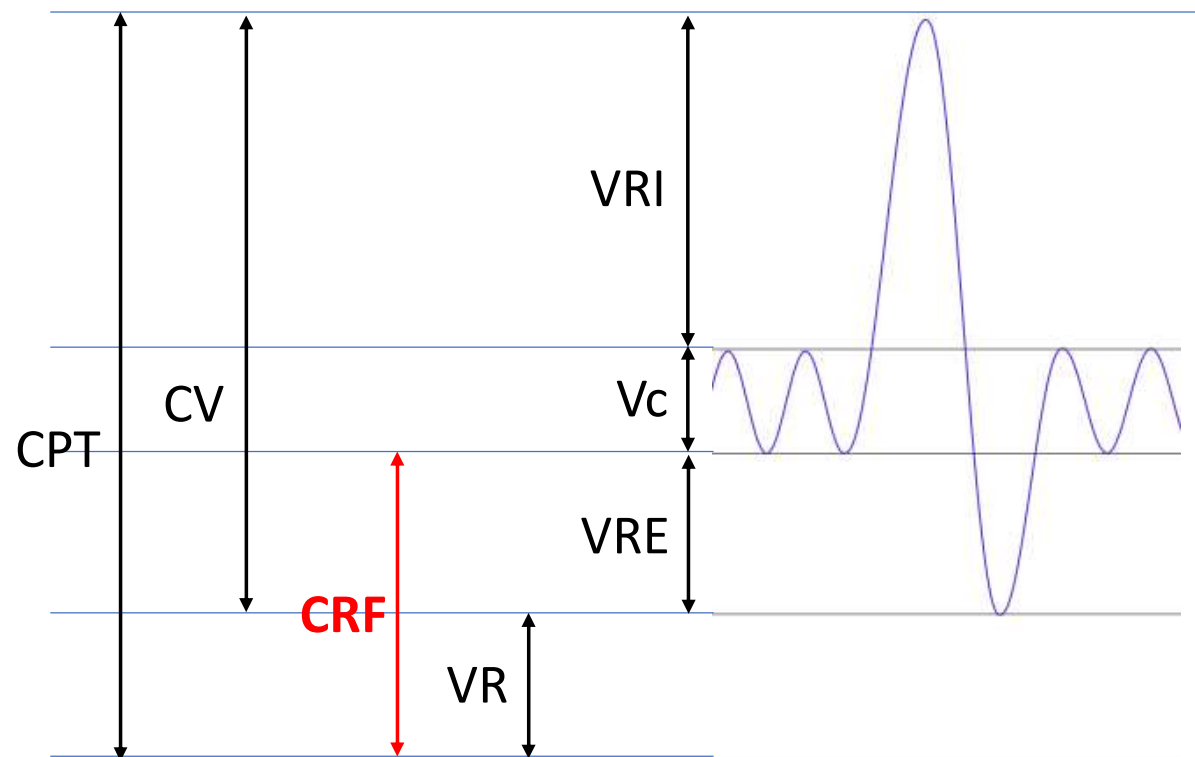


Volumes et capacités pulmonaires.

- **Capacité Résiduelle Fonctionnelle (CRF)** : Volume pulmonaire restant à la fin d'une expiration normale = volume pulmonaire de repos.

$$CRF = VRE + VR$$

Non mesurable directement.
Chez l'adulte env. 2L.



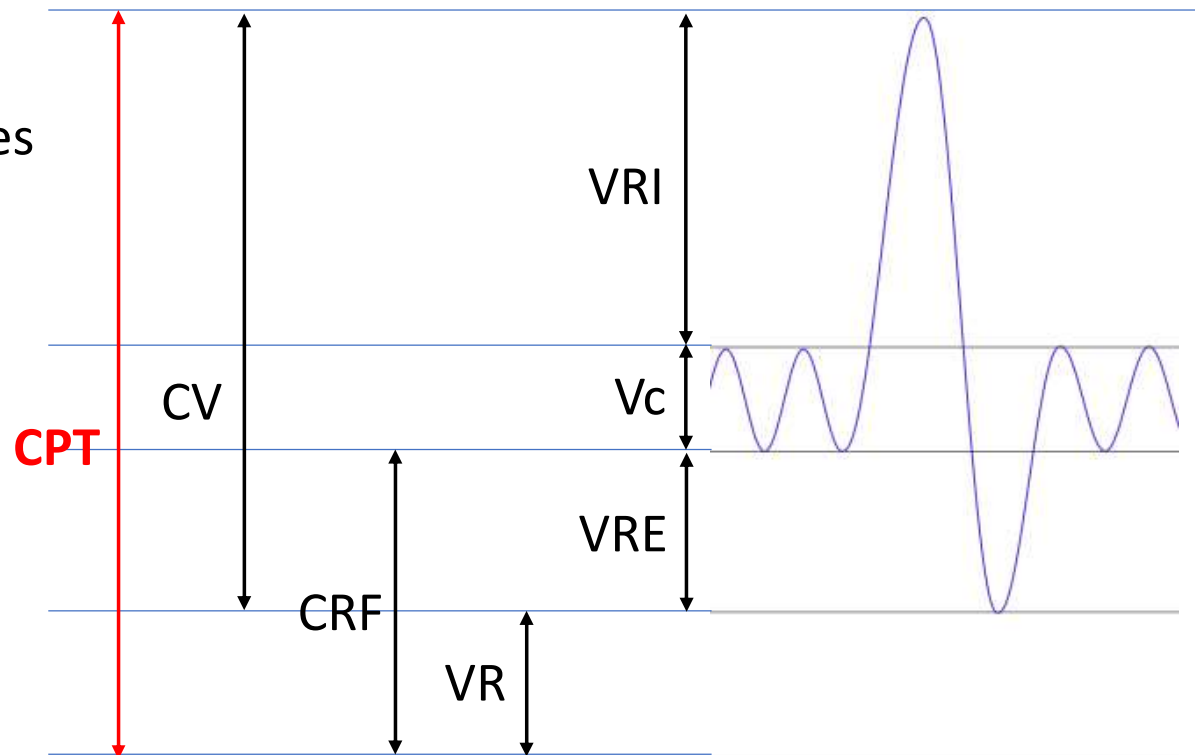
Volumes et capacités pulmonaires.

- **Capacité Pulmonaire Totale (CPT) :**
Somme de tous les volumes pulmonaires
= volume maximal d'air pouvant être
contenu dans les poumons.

$$\begin{aligned} \text{CPT} &= \text{VRE} + \text{Vc} + \text{VRI} + \text{VR} \\ &= \text{CV} + \text{VR} \end{aligned}$$

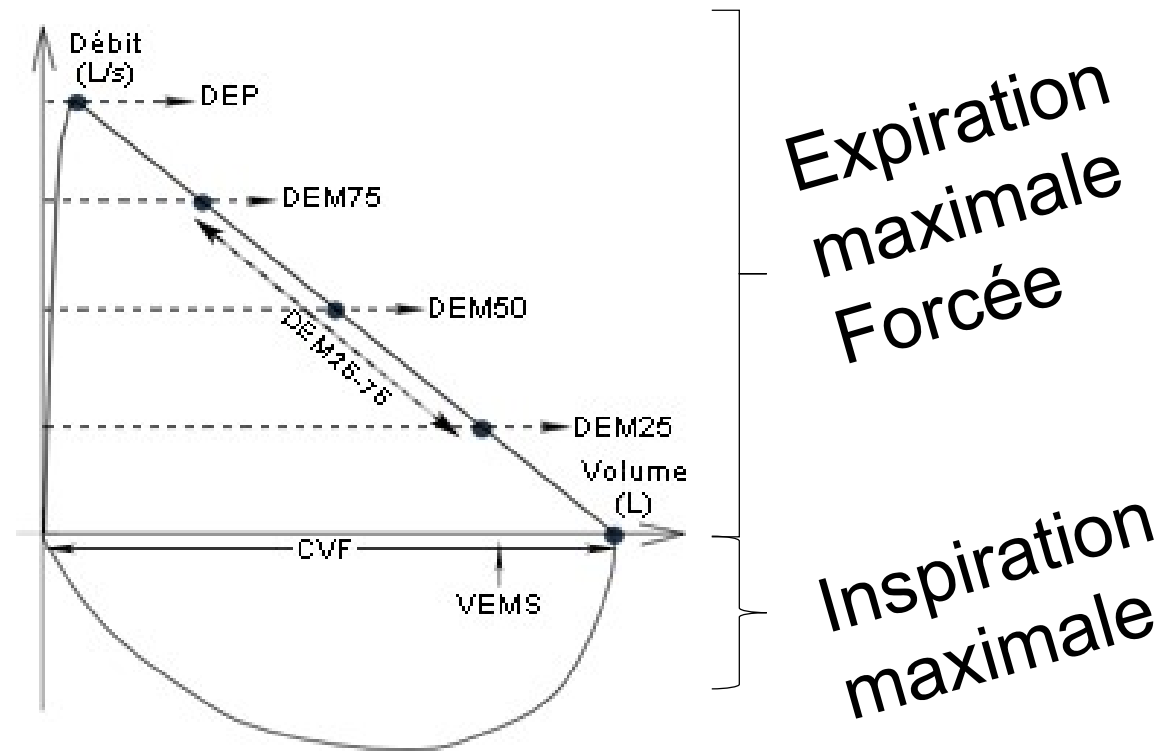
Non mesurable directement.

Chez l'adulte env. 5 à 5,5L.



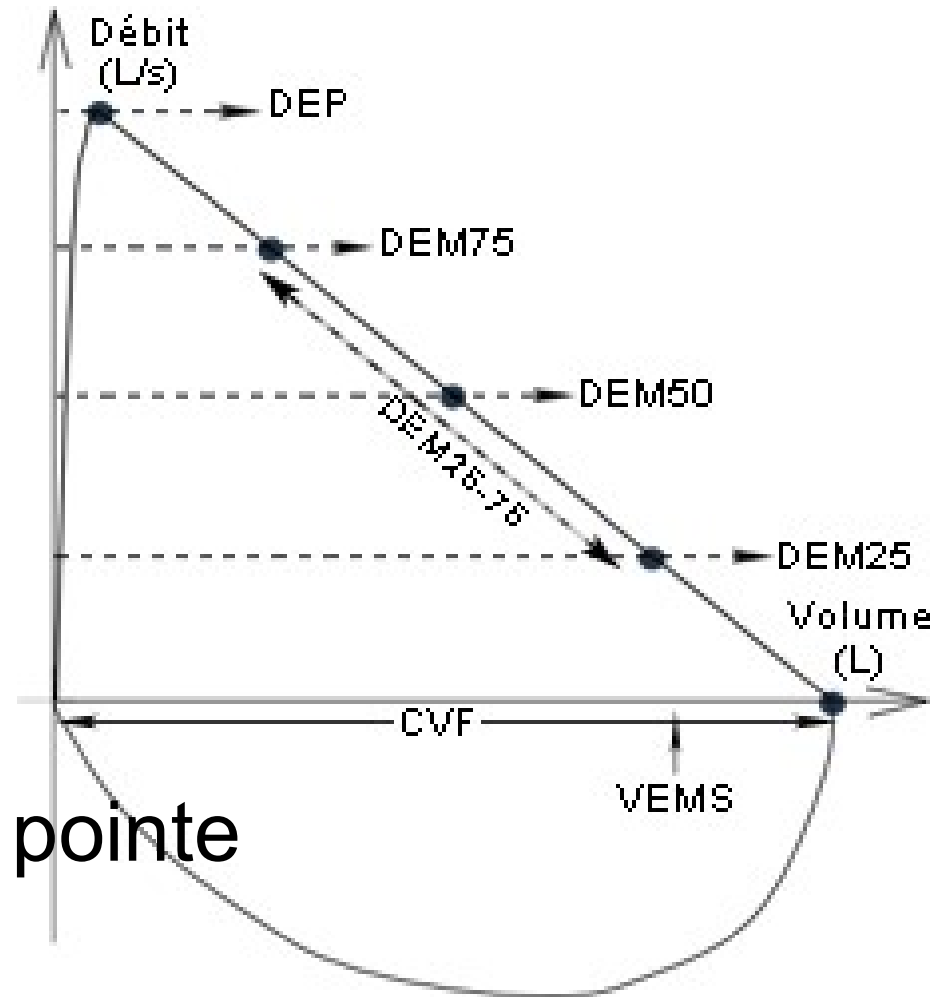
La spirométrie

Courbe débit-volume : débits bronchiques



La spirométrie

Peak-Flow



⇒ Détermination du débit de pointe
(valeur la plus élevée)

Volumes et capacités pulmonaires.

Service d'Exploration Fonctionnelle Respiratoire.

Les valeurs mesurées dépendent de :

Âge
Sexe
Taille
Poids

Valeurs expérimentales => ramenées
en % des valeurs théoriques attendues.

Diagnostic
Suivi de pathologie

Il faut la pleine collaboration du sujet pour avoir des mesures des volumes/capacités pulmonaires correctes.

La spirométrie

Les pathologies

2 grandes catégories de trouble ventilatoire:

Trouble Ventilatoire Obstructif (TVO)

Trouble Ventilatoire Restrictif (TVR)

TVO va impacter plutôt les débits et

TVR va impacter plutôt les volumes

La spirométrie

Trouble Ventilatoire Obstructif

Causes possibles :

soit à une bronchoconstriction de type irritation, qui peut être réversible ;
soit à une bronchopathie irréversible type BPCO ;
soit à un asthme en crise, réversible, associant bronchoconstriction, hypersécrétion et oedème de la muqueuse ;

La spirométrie

Trouble Ventilatoire Obstructif

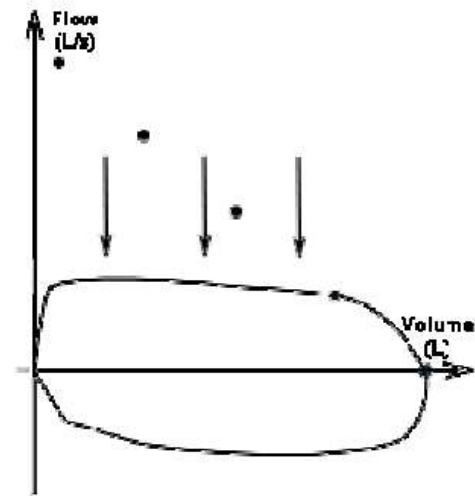
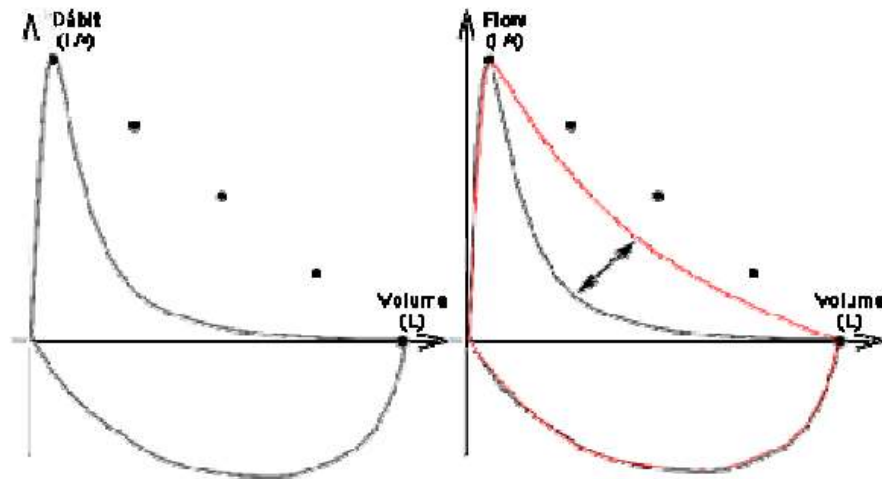
Paramètres visibles :

la **CVF** est normale.

le **VEMS** est abaissé, en dessous de 80% de la valeur théorique, donc le coefficient de Tiffeneau ($VEMS/CVF$) est également abaissé.

Le **DP**, débit de pointe est abaissé, ainsi que le DEM 75.

L'abaissement des valeurs est plus prononcé au niveau des petites voies aériennes, c'est à dire au niveau du DEMM, DEM 50, et DEM 25.



La spirométrie

Trouble Ventilatoire Restrictif

Causes possibles :

- soit d'une amputation parenchymateuse ;
- soit d'une non expansibilité pulmonaire à l'inspiration ;
- soit d'une obstruction bronchique ;
- soit de troubles de la musculature ;
- soit de troubles de la statique vertébrale.

La spirométrie

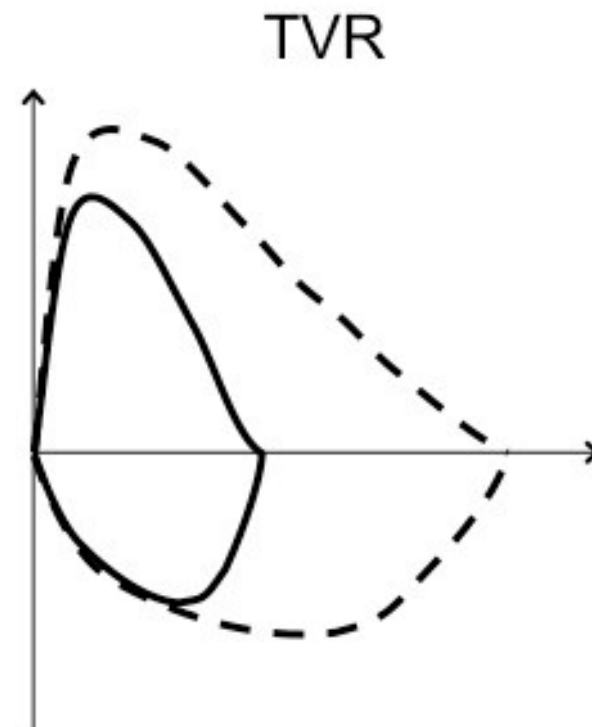
Trouble Ventilatoire Restrictif

Paramètres visibles :

Abaissement dans la même proportion de la **capacité vitale forcée** et du **VEMS**, le coefficient de Tiffeneau est normal;

Le **DEM 75** est abaissé,

le **DEM50** et le **DEM 25** sont également abaissés mais dans une proportion moindre que la CVF.



La spirométrie

Trouble Ventilatoire Mixte

Association TVO et TVR L'exemple typique est l'emphysème.

CVF abaissée, en dessous de 80% de la valeur théorique ; VEMS abaissé ;
Tiffeneau abaissé, en dessous de 80% de la valeur théorique ; DP , débit de pointe abaissé ;
DEMM très abaissé ; DEM75 abaissé.

