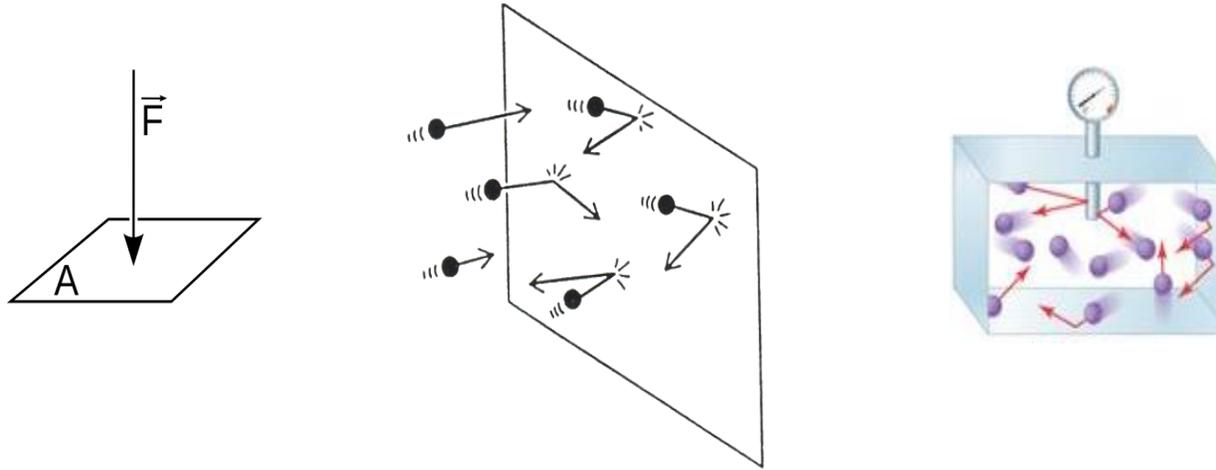


Ch. 2. Ventilation alvéolaire

Pr. Sam bayat

Rappel: pression d'un gaz



- Pression: force exercée sur une surface (A)
- Pour un gaz parfait, dépend de la quantité de gaz (n , mole) et la température (T , °K):

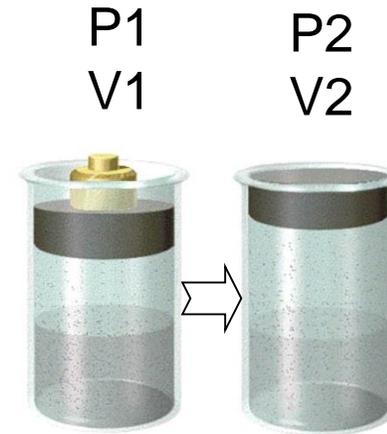
$$P \cdot V = nRT$$

- R = constante des gaz parfaits ($8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)

Pressions respiratoires

- Rappel: loi de Boyle-Mariotte
- Si le nombre de moles de gaz et la température restent constants:

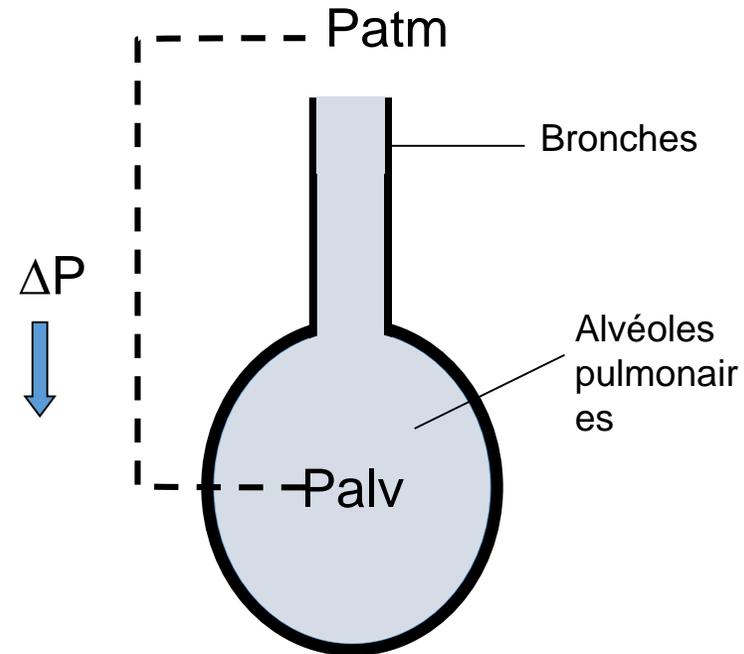
$$P1 \times V1 = P2 \times V2$$



Rappel:
↑Volume
↓Pression

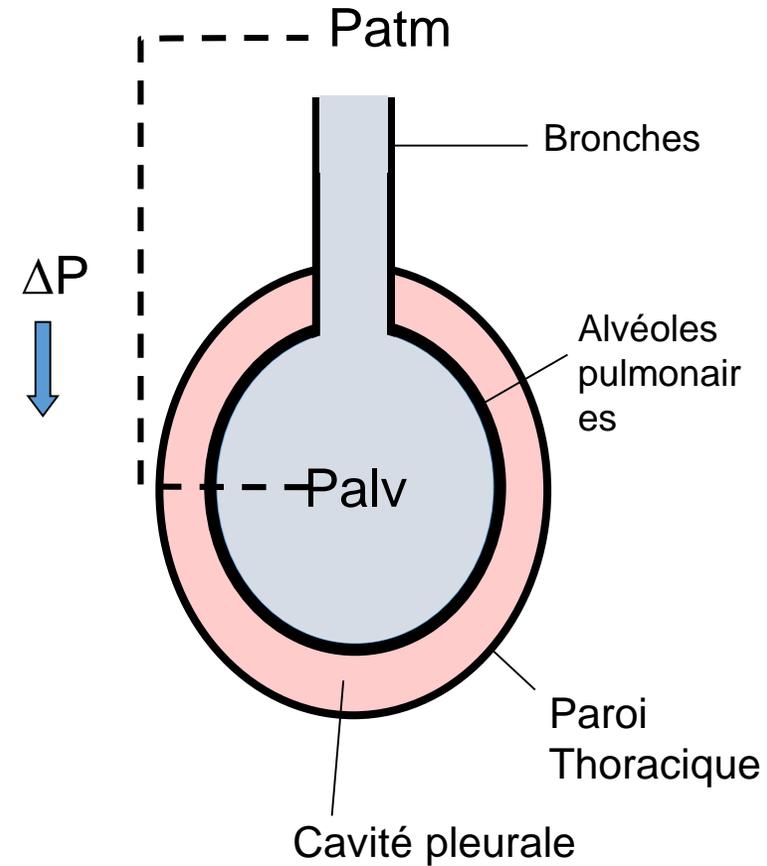
Pressions respiratoires

- L'air circule toujours d'une région où la pression est plus élevée vers une région où sa pression est plus basse
- Afin que l'air circule du milieu ambiant vers les alvéoles et inversement, un gradient de pression doit être créé

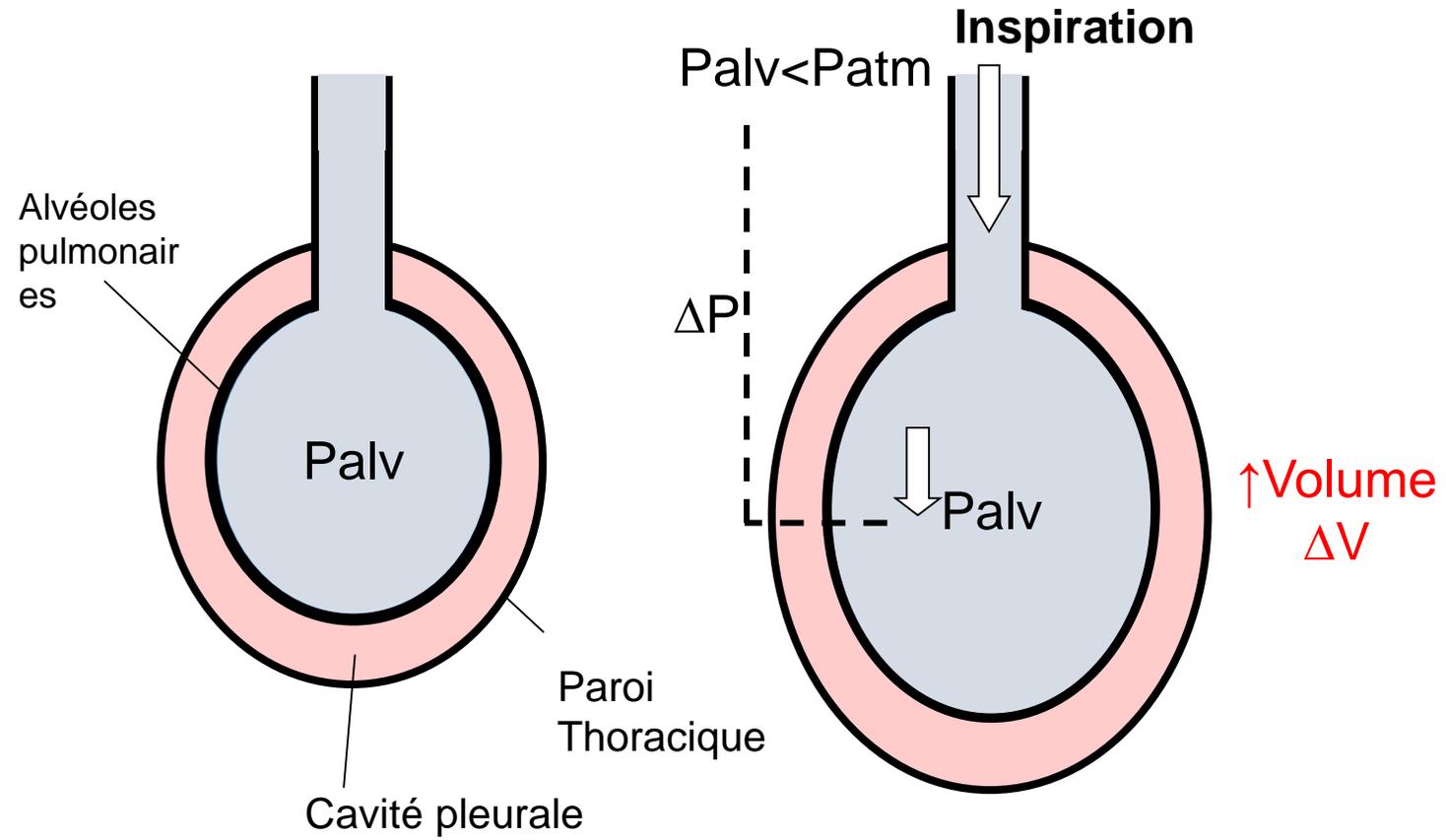


Pressions respiratoires

- Les alvéoles ne sont pas dotées de contractilité
- La variation de leur volume est **passive** et doit être assuré par des structures extra alvéolaires

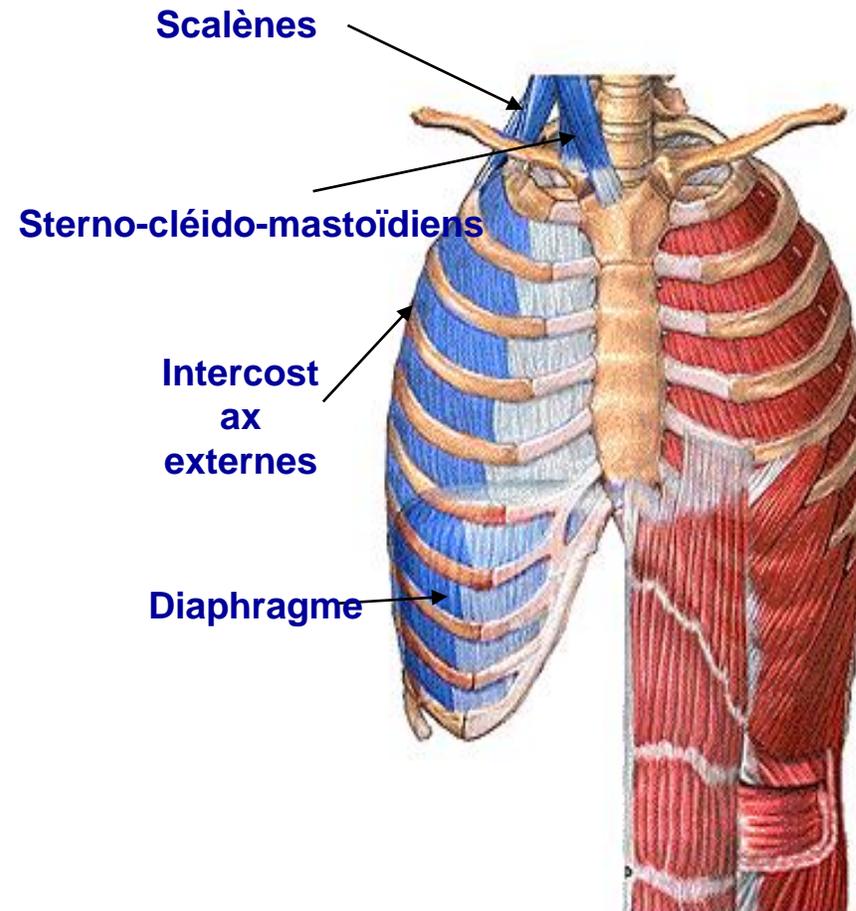


Pressions respiratoires

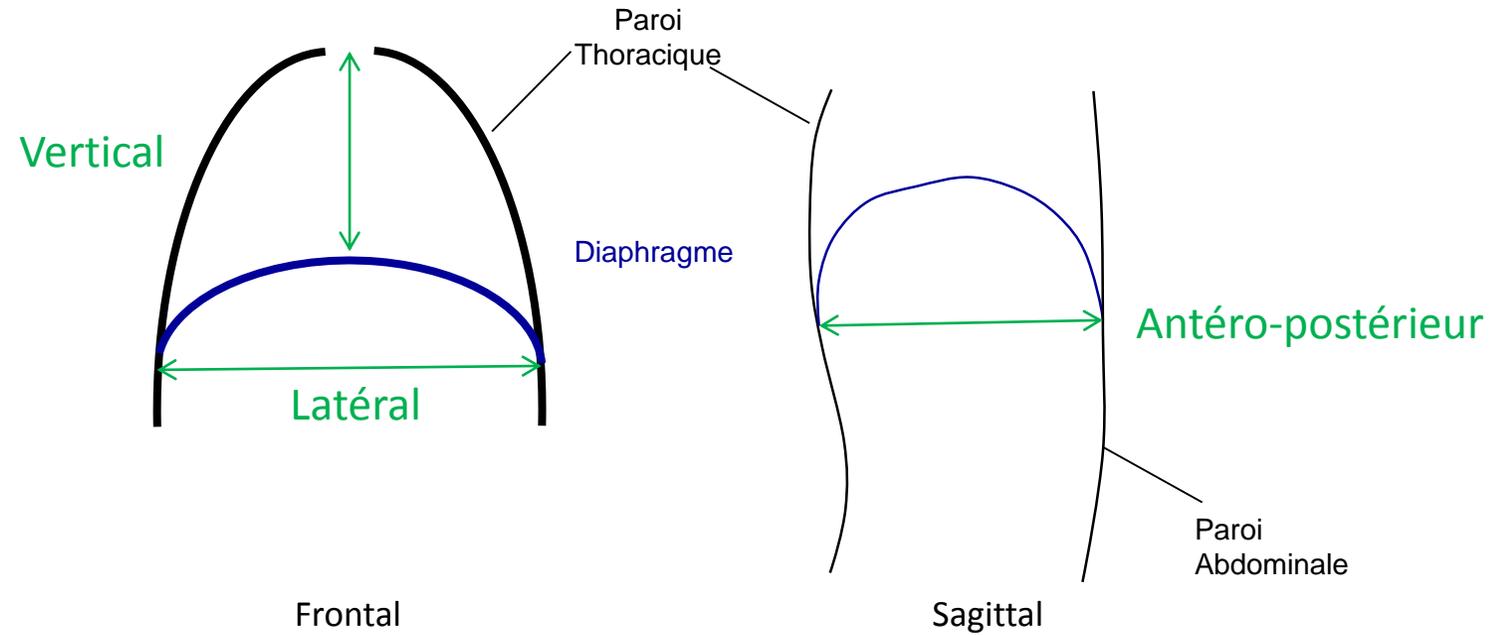


Muscles inspiratoires

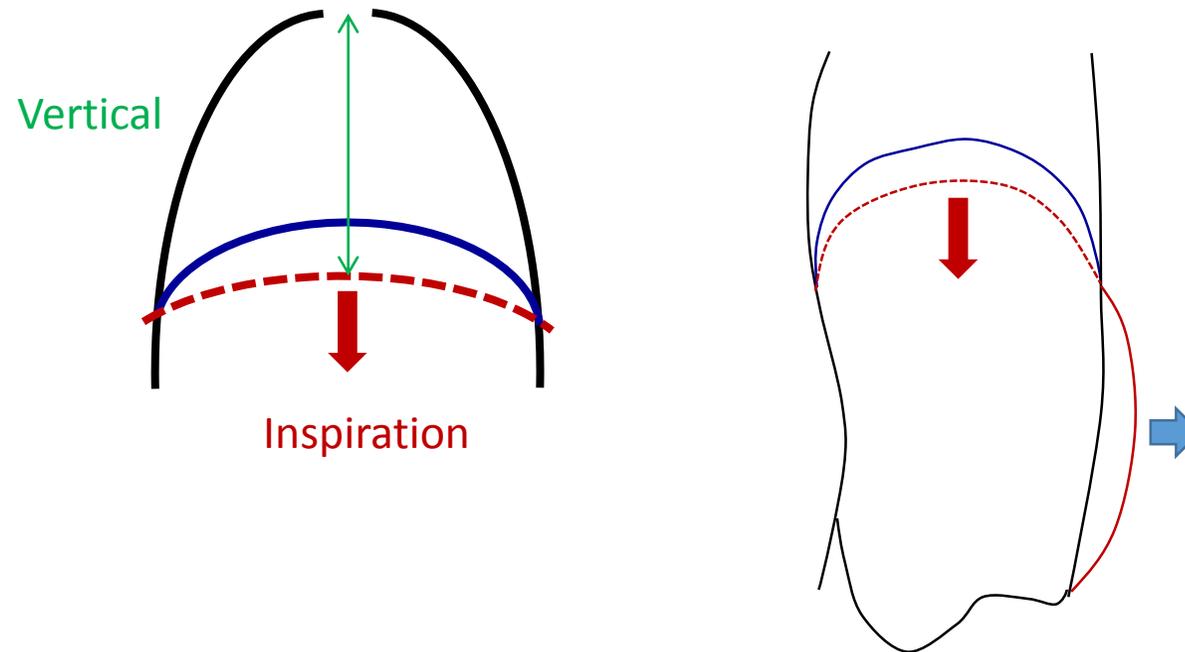
- Diaphragme
- Intercostaux externes
- Muscles accessoires
 - Scalènes
 - SCM's
 - Se contractent très peu pendant l'inspiration calme



Muscles inspiratoires

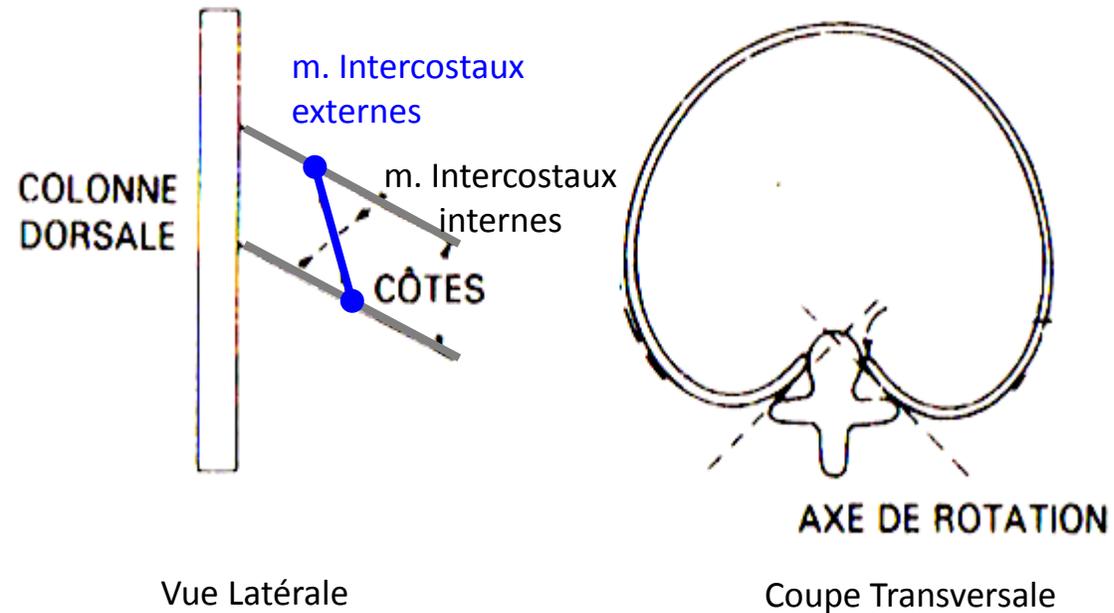


Muscles inspiratoires



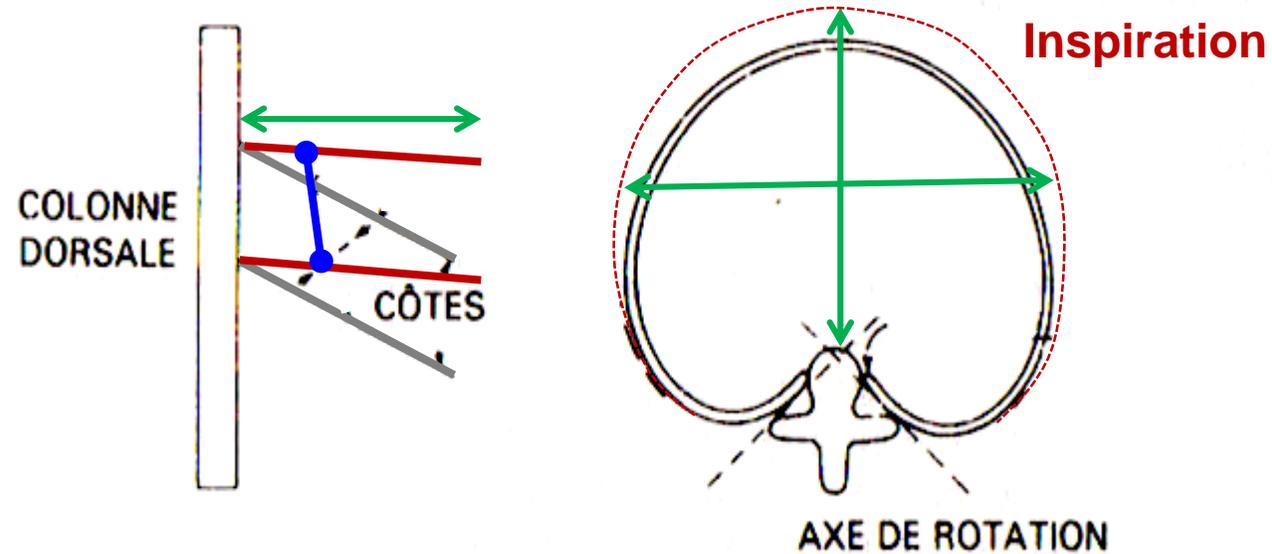
- La contraction diaphragmatique:
 - Descend et refoule le contenu abdominal en bas et vers l'avant, augmentant la dimension verticale de la cage thoracique

Muscles inspiratoires



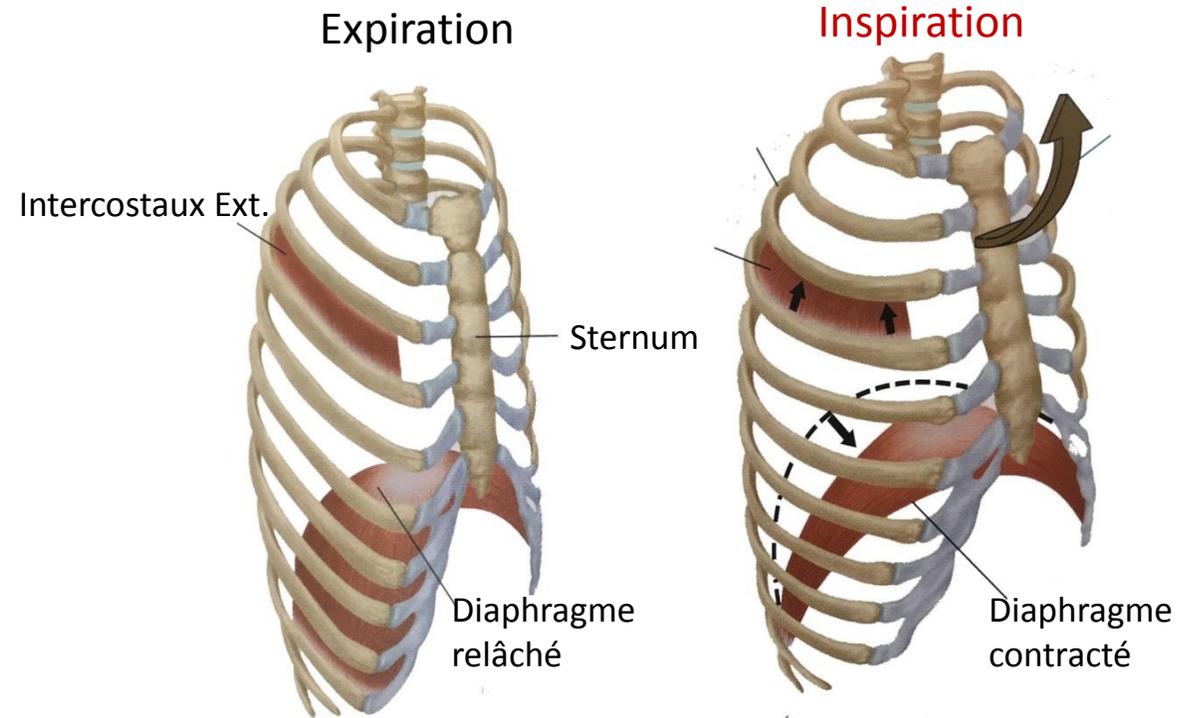
- la contraction des intercostaux externes
 - Déplace les cotes vers le haut
 - Ceci ↑ le diamètre transversal et antéro-postérieur du thorax

Muscles inspiratoires



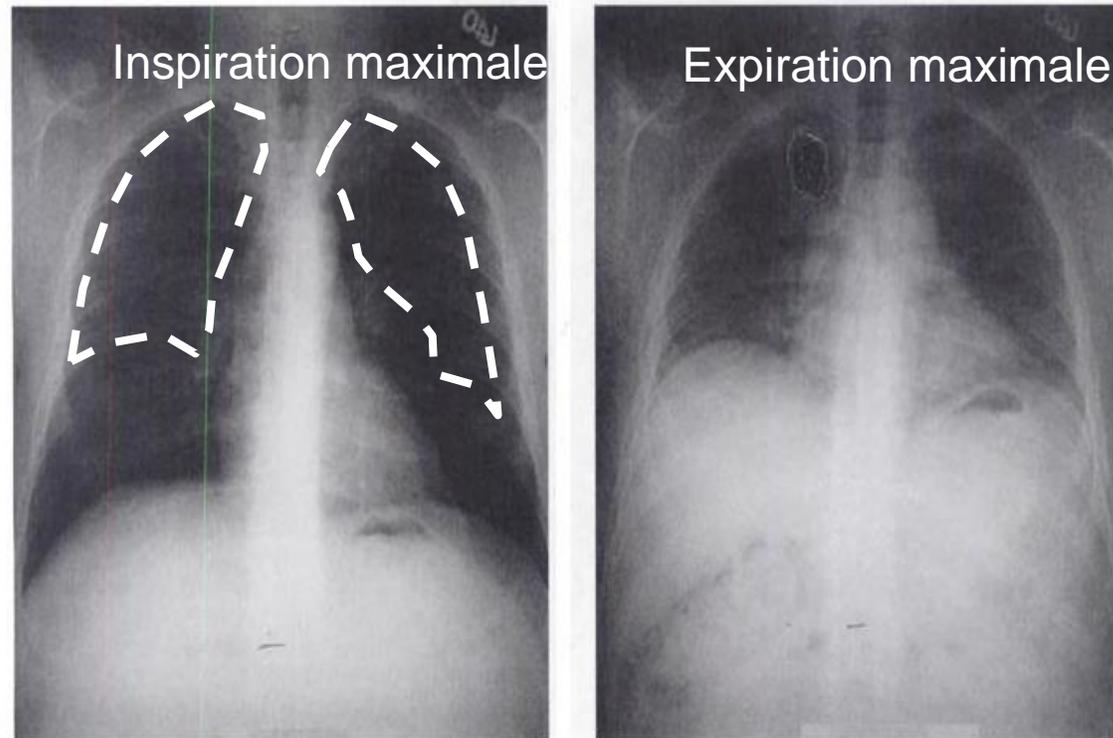
- la contraction des intercostaux externes
 - Déplace les cotes vers le haut
 - Ceci ↑ le diamètre transversal et antéro-postérieur du thorax

Muscles inspiratoires



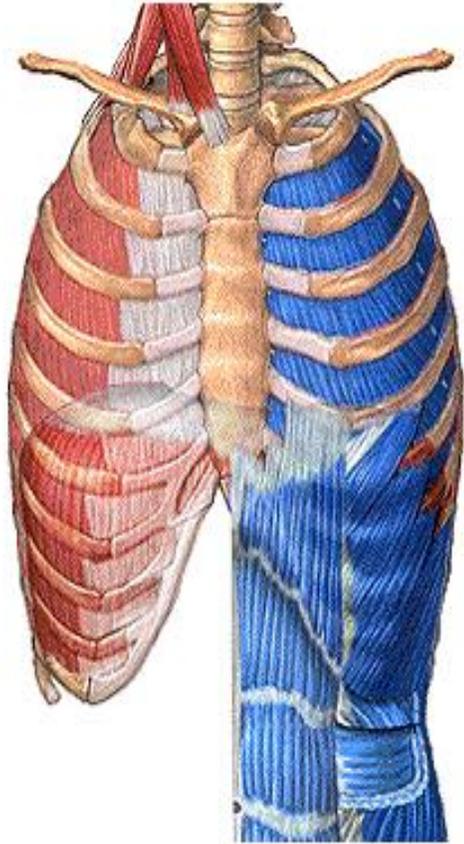
- Contraction du diaphragme et des m. intercostaux externes → augmentation des 3 dimensions thoraciques
→ augmentation du volume thoracique

Muscles inspiratoires



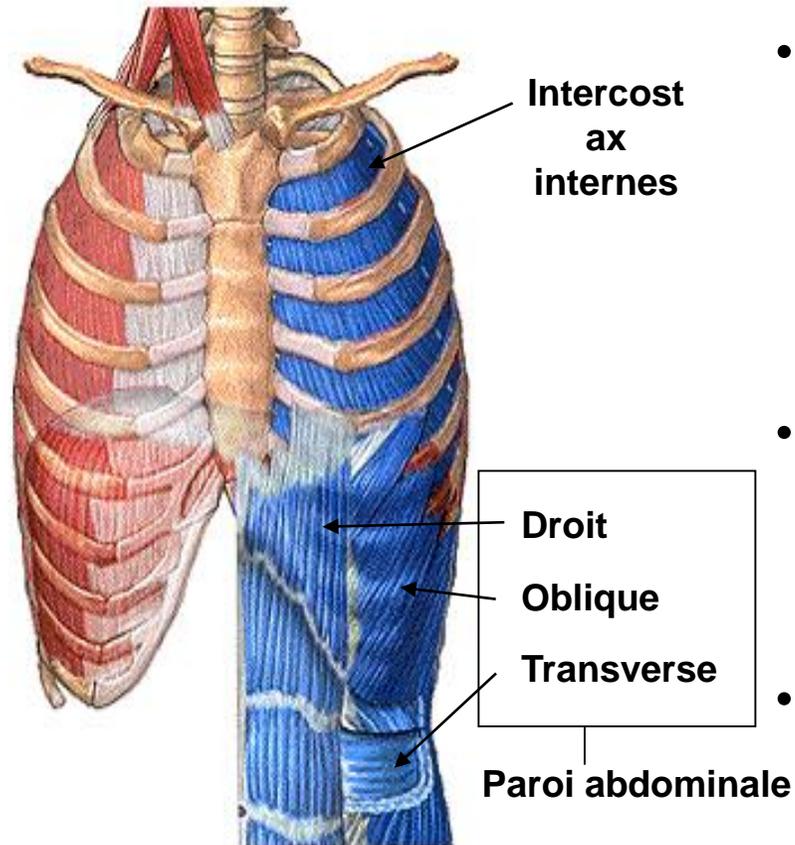
- En respiration calme, l'excursion du diaphragme est ~ 1 cm environ
- En inspiration forcée, elle peut atteindre 10 cm

Muscles expiratoires



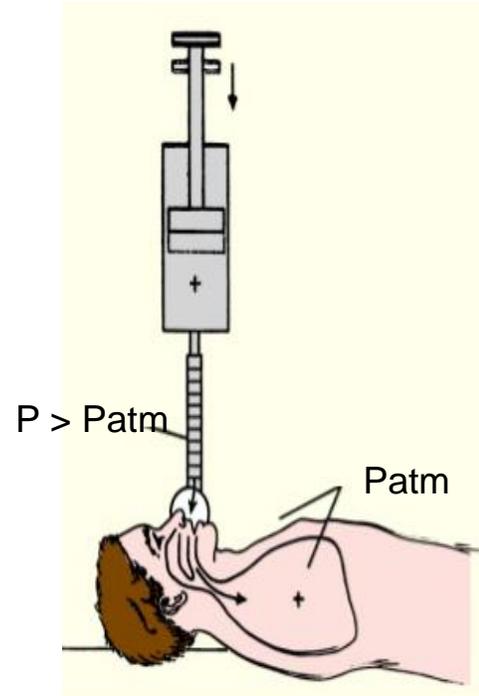
- L'expiration calme est entièrement passive
- A l'effort ou pendant une expiration forcée, l'expiration devient active: les muscles expiratoires se contractent

Muscles expiratoires



- Les muscles de la paroi abdominale jouent le rôle le plus important:
 - Grand droit
 - Les obliques externe et interne
 - Le transverse.
- Leur contraction :
 - refoule le contenu abdominal en dedans et vers le haut
 - entraîne l'ascension du diaphragme
- Les intercostaux internes entraînent les côtes en arrière et vers le bas, réduisant les dimensions thoraciques

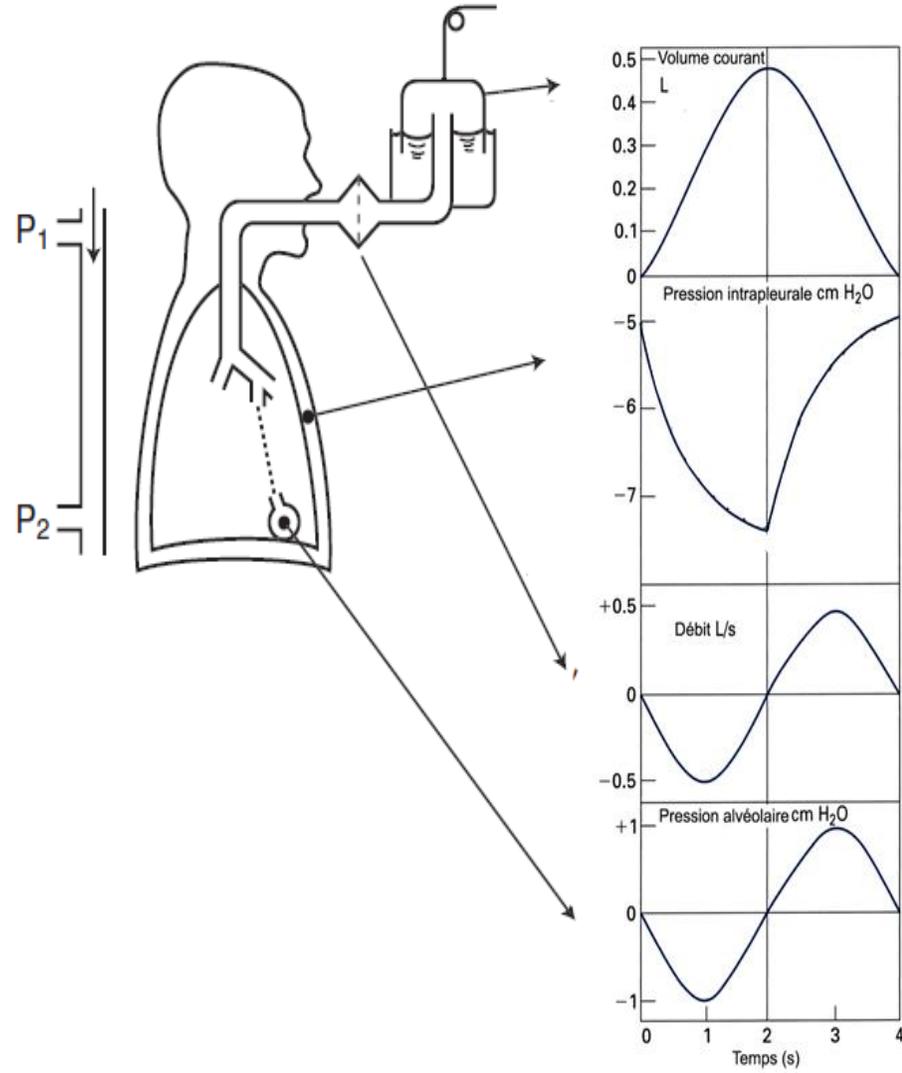
Ventilation artificielle



- Sous assistance ventilatoire, c'est $\uparrow P_{atm}$ qui génère le débit inspiratoire
- Ventilation à "pression positive"
- C'est l' \uparrow du Volume pulmonaire qui déplace le diaphragme et la paroi thoracique

Évolution des Pressions au cours du cycle respiratoire

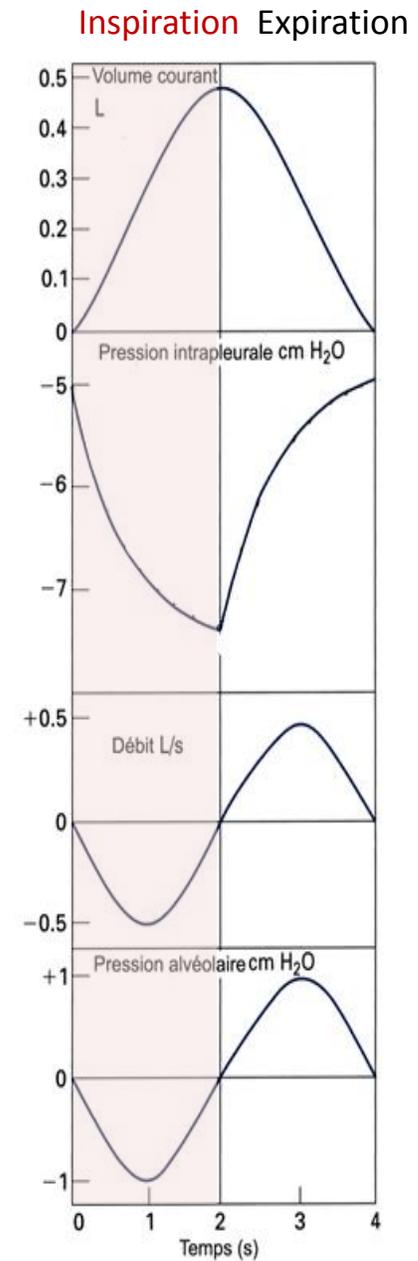
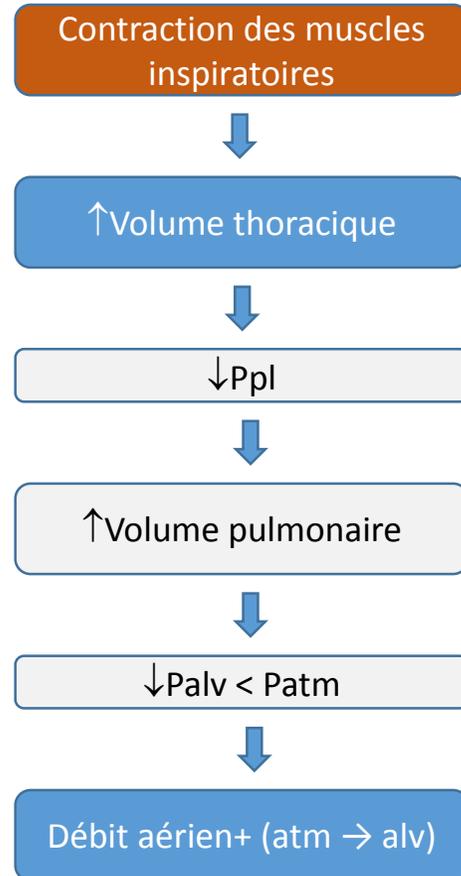
Inspiration Expiration



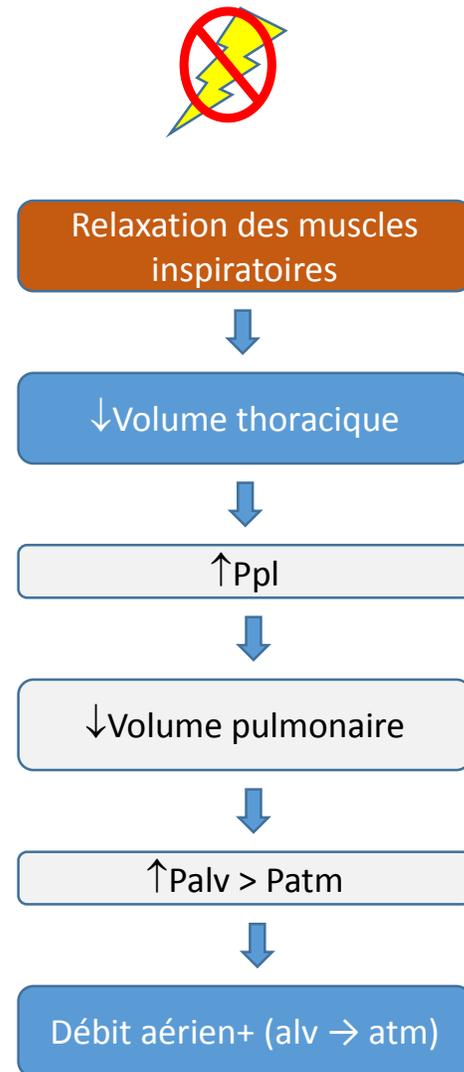
Le cycle respiratoire



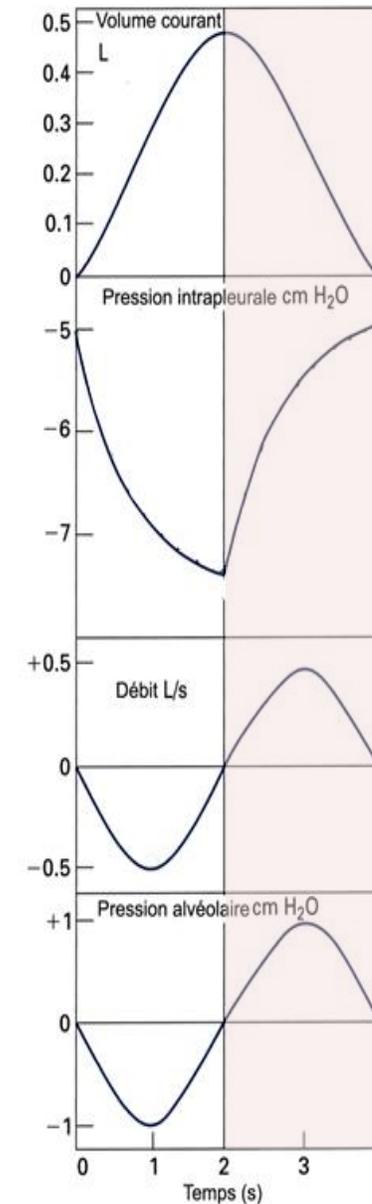
Activation des centres inspiratoires



Évolution des P au cours du cycle respiratoire



Inspiration Expiration

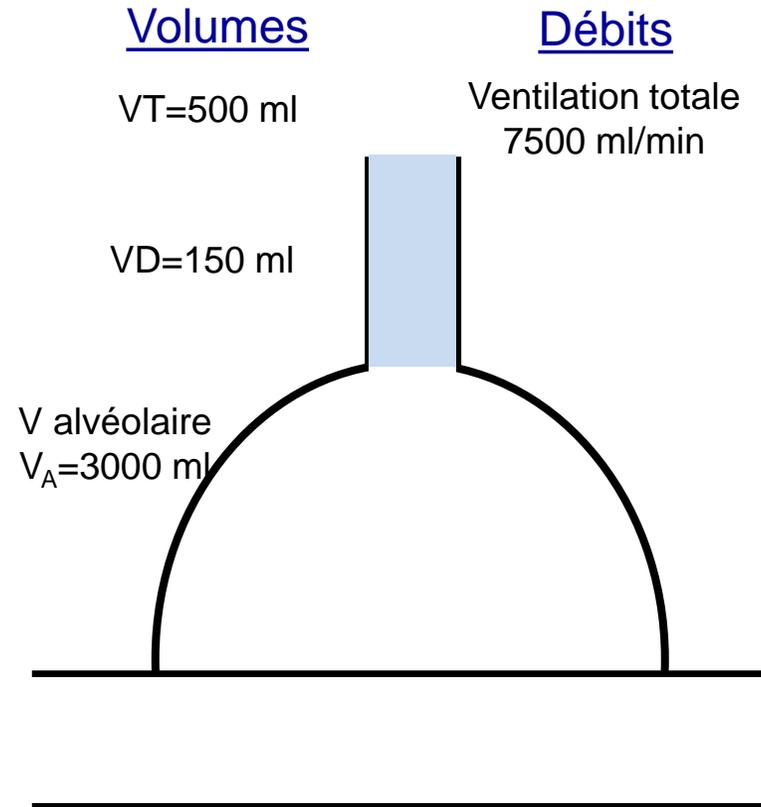


Débits ventilatoires

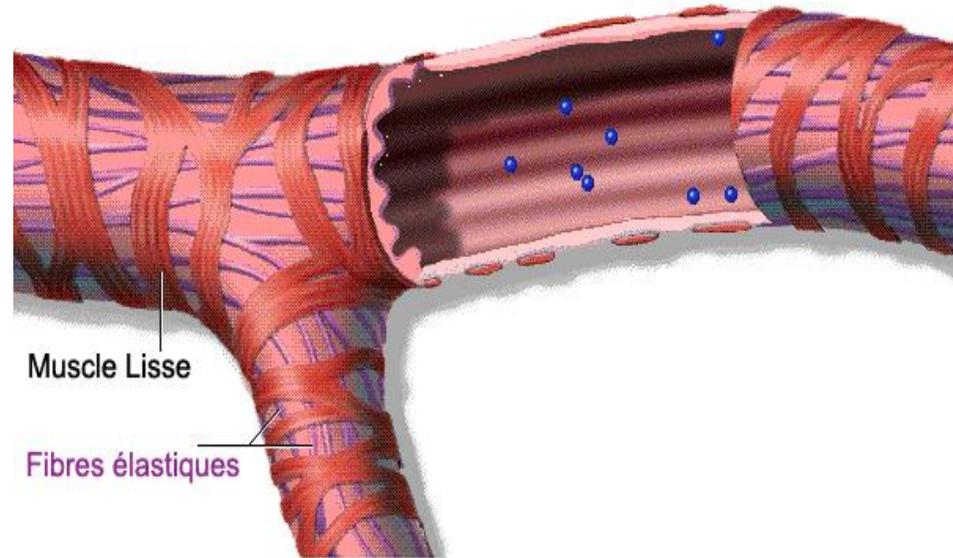
- Fréquence respiratoire (FR) ~ 15

- $\dot{V}_E = VT \times FR$

\dot{V}_E : Ventilation totale ou "ventilation minute"

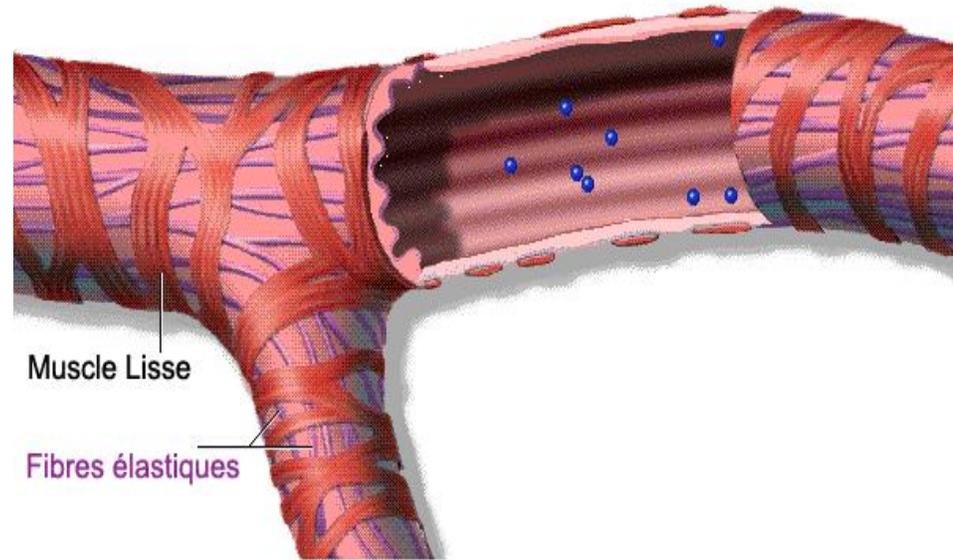


La résistance des voies aériennes



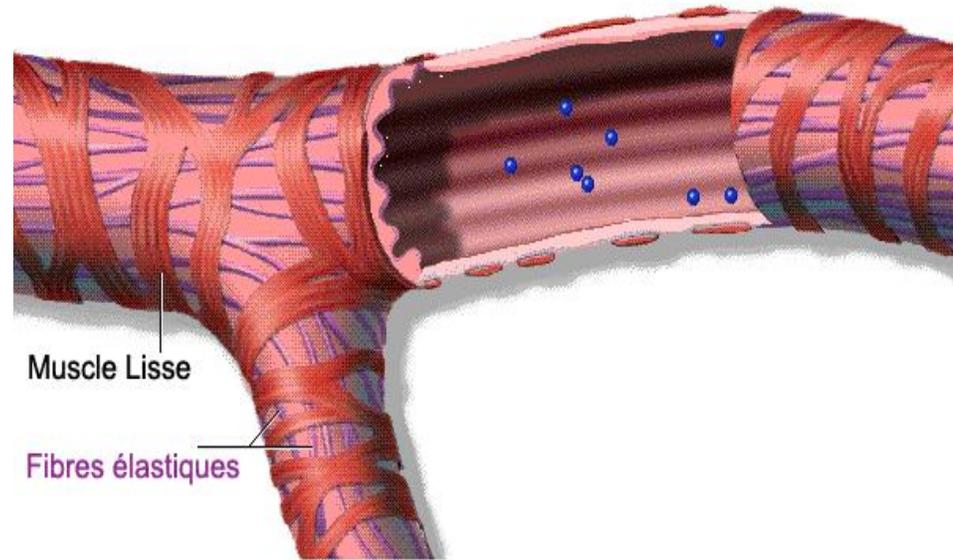
- La contraction du muscle lisse bronchique rétrécit la lumière bronchique et augmente la résistance
- Innervation par le SNA (nerf sympathique, nerf vague)

Rôle du muscle lisse bronchiale



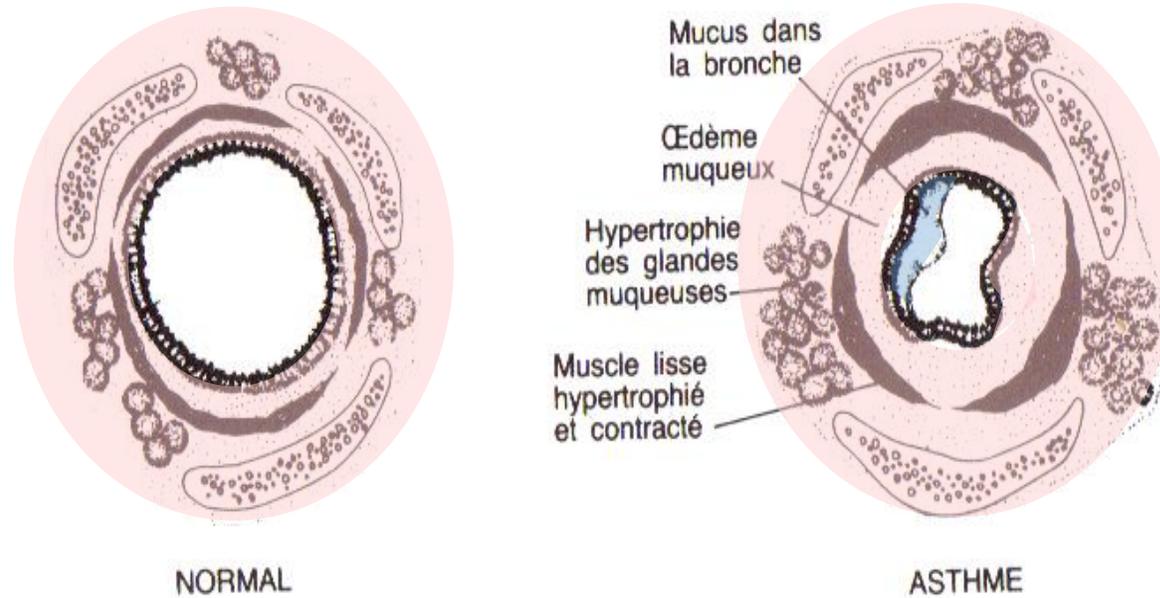
- Constriction en réponse à :
 - Stimulation parasympathique : récepteurs muscariniques : constriction (acétylcholine)
 - Histamine, leukotriènes, Thromboxane A₂, Sérotonine, agonistes α -adrénergiques, \downarrow PCO₂ dans la lumière des petites bronches

Rôle du muscle lisse bronchiale



- Dilatation en réponse à :
 - Stimulation récepteurs β_2 (SNS): relaxation – bronchodilatation (adrénaline)
 - Oxyde nitrique : NO produit par l'épithélium bronchique
 - \uparrow PCO₂ dans la lumière des petites bronches
 - \downarrow PO₂ dans la lumière des petites bronches

Exemple de pathologie



- Asthme
 - Constriction et obstruction de la lumière bronchique →
↑ R_{aw}
 - ↑ réactivité du muscle lisse bronchique aux stimuli constricteurs

Compliance du tissu pulmonaire

Poumon normal:

$$\Delta V / \Delta P$$



Fibrose :

$$\Delta V / \Delta P$$



- La compliance = la facilité avec laquelle le poumon se laisse distendre

Compliance du tissu pulmonaire

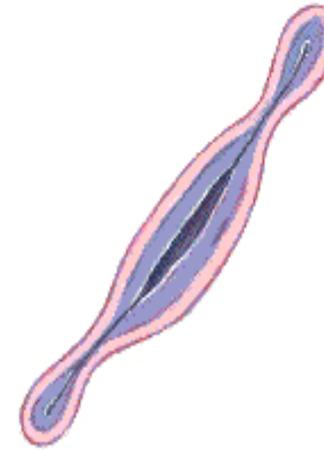
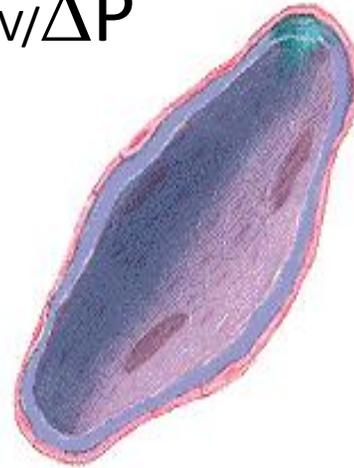
Poumon normal:

$$\Delta V / \Delta P$$



Naissance prématurée :

$$\Delta V / \Delta P$$



- Déficit en surfactant : détresse respiratoire

Mentions légales

L'ensemble de ce document relève des législations française et internationale sur le droit d'auteur et la propriété intellectuelle. Tous les droits de reproduction de tout ou partie sont réservés pour les textes ainsi que pour l'ensemble des documents iconographiques, photographiques, vidéos et sonores.

Ce document est interdit à la vente ou à la location. Sa diffusion, duplication, mise à disposition du public (sous quelque forme ou support que ce soit), mise en réseau, partielles ou totales, sont strictement réservées aux Instituts de Formation en Soins Infirmiers de la région Rhône-Alpes.

L'utilisation de ce document est strictement réservée à l'usage privé des étudiants inscrits dans les Instituts de Formation en Soins Infirmiers de la région Rhône-Alpes, et non destinée à une utilisation collective, gratuite ou payante.