



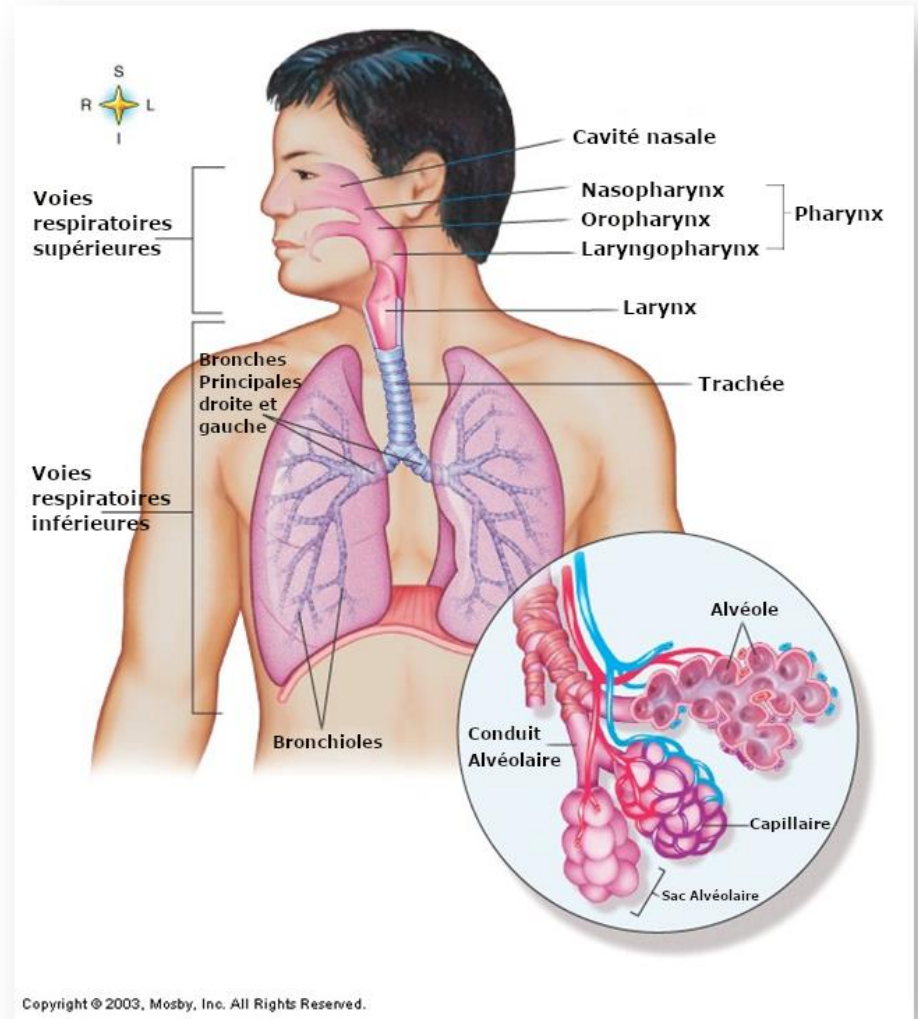
INTRODUCTION À L'ANATOMIE DES VOIES RESPIRATOIRES

Formation paramédicale en soins primaires

Module: 03

Section: 01

- Divisé en deux sections
 - Voies respiratoires supérieures
 - Voies respiratoires inférieures



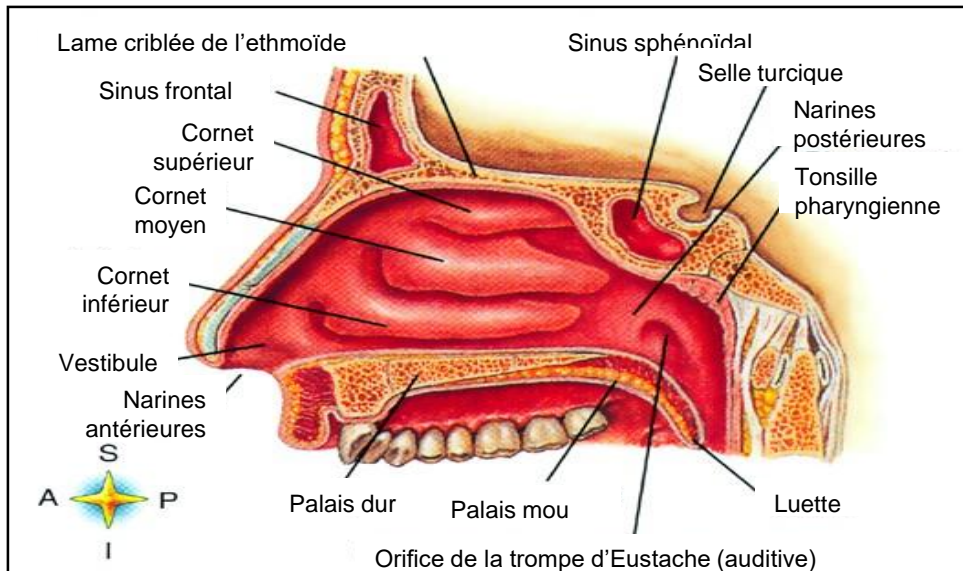
- Cavité nasale
- Cavité buccale
- Pharynx
 - Nasopharynx
 - Oropharynx
 - Laryngopharynx
- Larynx

- Anatomie

- Narine antérieur
- Septum
- Vestibule
- Choane
- Méats
 - Supérieur
 - Moyen
 - Inférieure

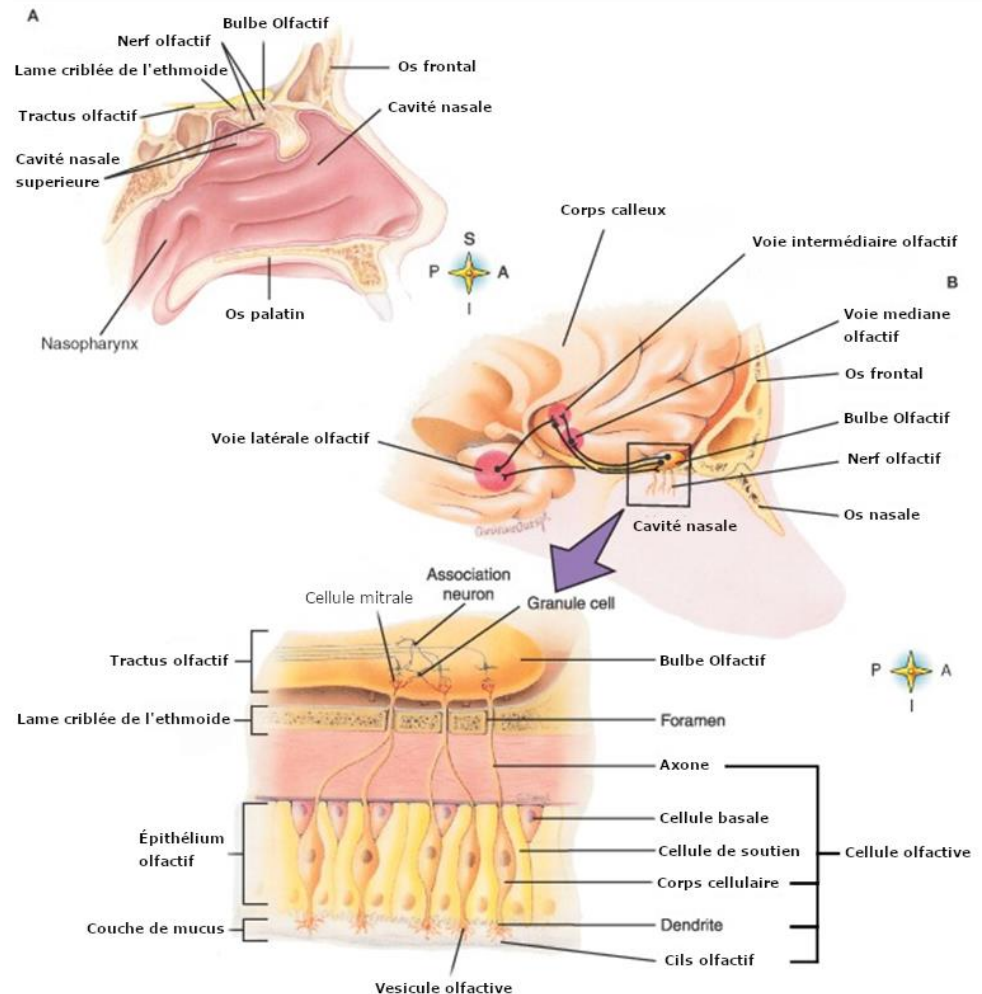
- Fonctions

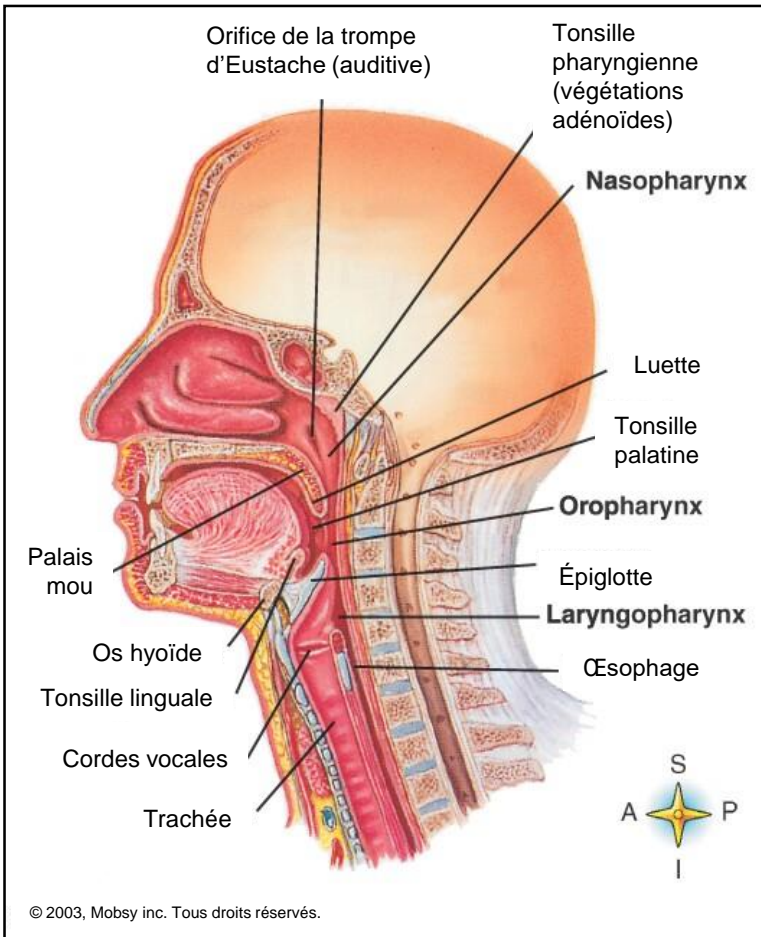
- Muqueuse nasale
 - épithélium cylindrique cilié
 - Riche en globule rouge
- Nombreux vaisseaux sanguins
 - Réchauffe l'air qui entre dans le système
 - Les cils attrapent les corps étrangers
 - Cellules caliciformes "emballe" pour l'excrétion
- Haut du nez
 - Épithélium olfactif



- Espaces qui contiennent de l'air dans les os de la face qui s'ouvrent et s'écoulent dans la cavité nasale
 - Quatre paires
 - Frontal
 - Maxillaire
 - Ethmoïde
 - Sphénoïde
- Aide à attraper les particules et humidifier l'air quand elle entre dans le système
- Prodiges des chambres résonnantes pour la parole
- Allège le poids des os

- L'air est rediriger par les turbines supérieurs et moyen son examiner par les sens olfactifs
- Recherche pour des substance irritantes chimiques comme moyen de défense
- Nous donne le sens de l'odorat





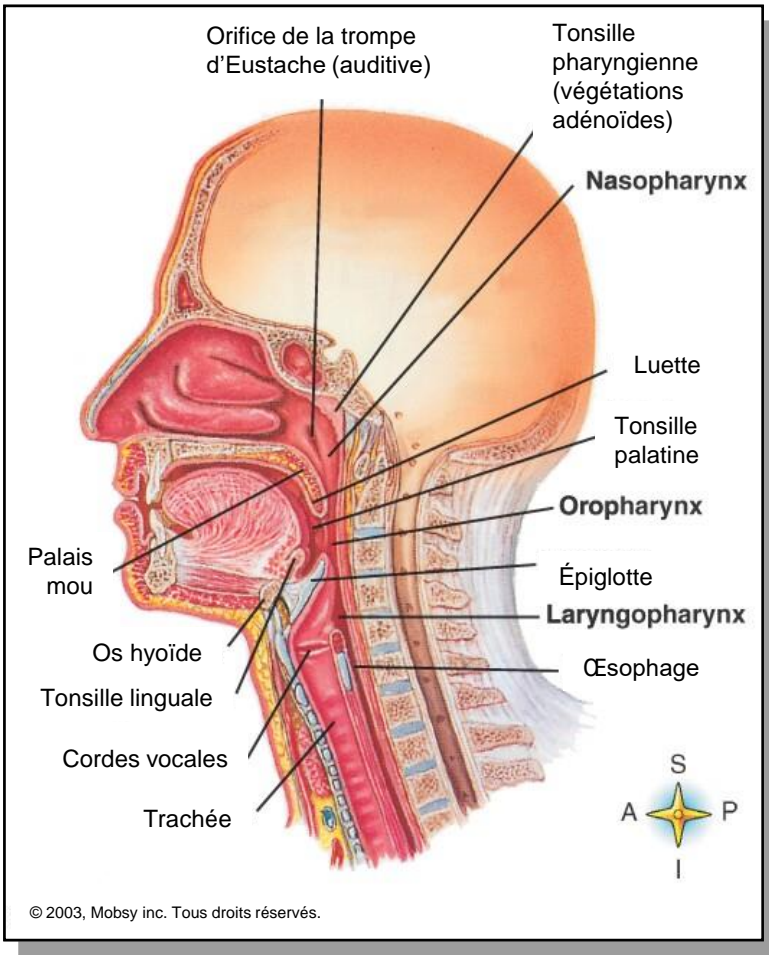
- Anatomie

- Entrée des nutriments et des liquides

- Lèvres
- Dents
- Langue
- Palais dure
- Palais mou
- Lurette

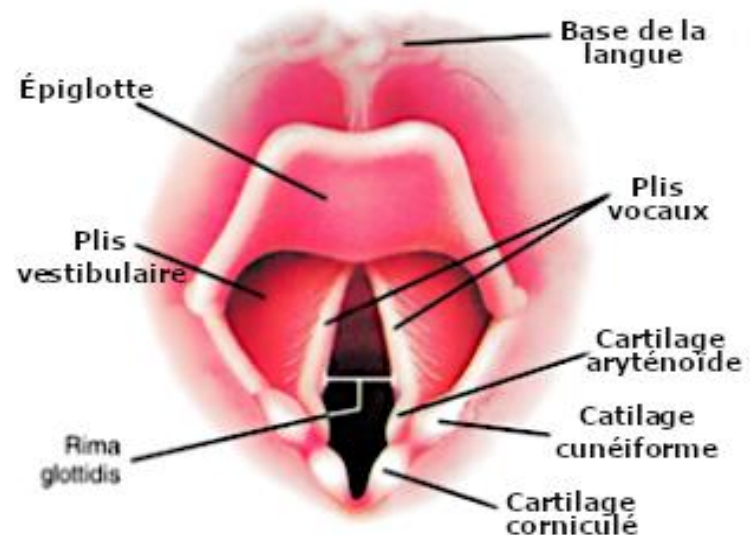
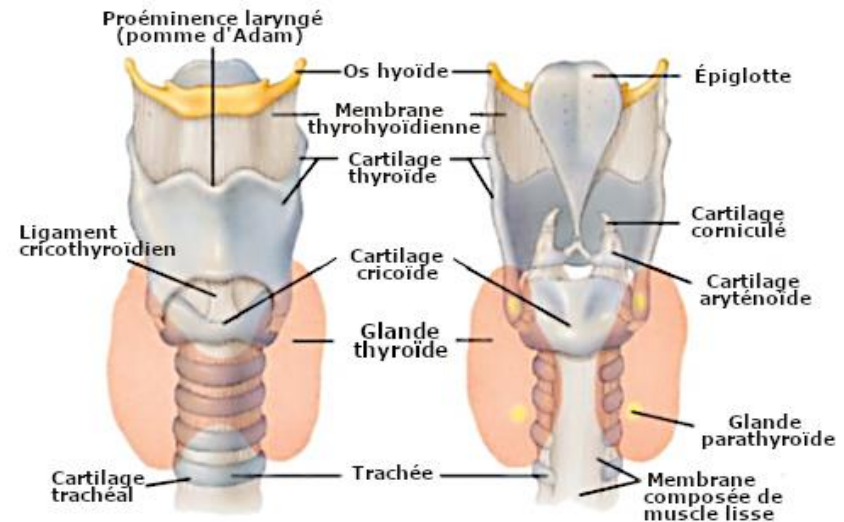
- Fonction

- Est une voies respiratoire secondaire si la cavité nasale est bloquée.
- Dirige la nourriture et les liquides vers l'œsophage.

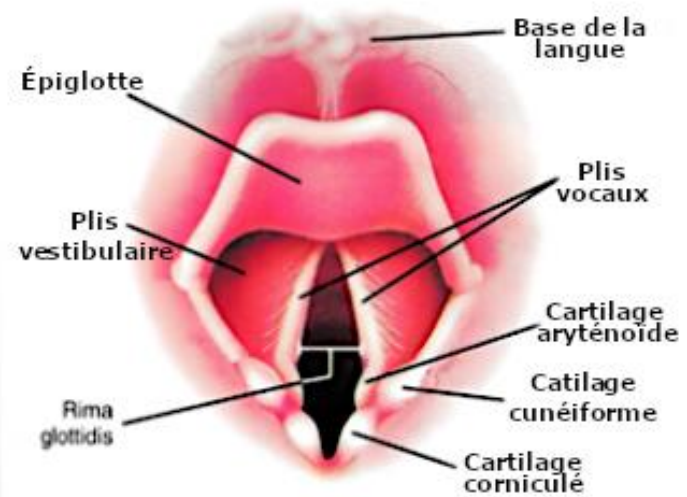


- S'étend de la base du crâne à l'œsophage.
- Divisé en 3 sections
 - Nasopharynx
 - Amygdale pharyngées (adénoïdes si gonflés)
 - Ne s'effondre pas
 - Oropharynx
 - Amygdales palatines (au fauces)
 - Amygdales linguales (sous la langue)
 - Laryngopharynx
- Musclée avec une membrane muqueuse
- Ciliés

- 9 cartilages
 - Cartilage thyroïde (pomme d'Adam)
 - Épiglotte
 - Cartilage cricoïde
 - Cartilage aryténoïde (x2)
 - Cartilage cunéiforme(x2)
 - Cartilage corniculé(x2)
- De la racine de la langue à la trachée
- Couvert d'une muqueuse ciliée, qui forme deux paires de plis

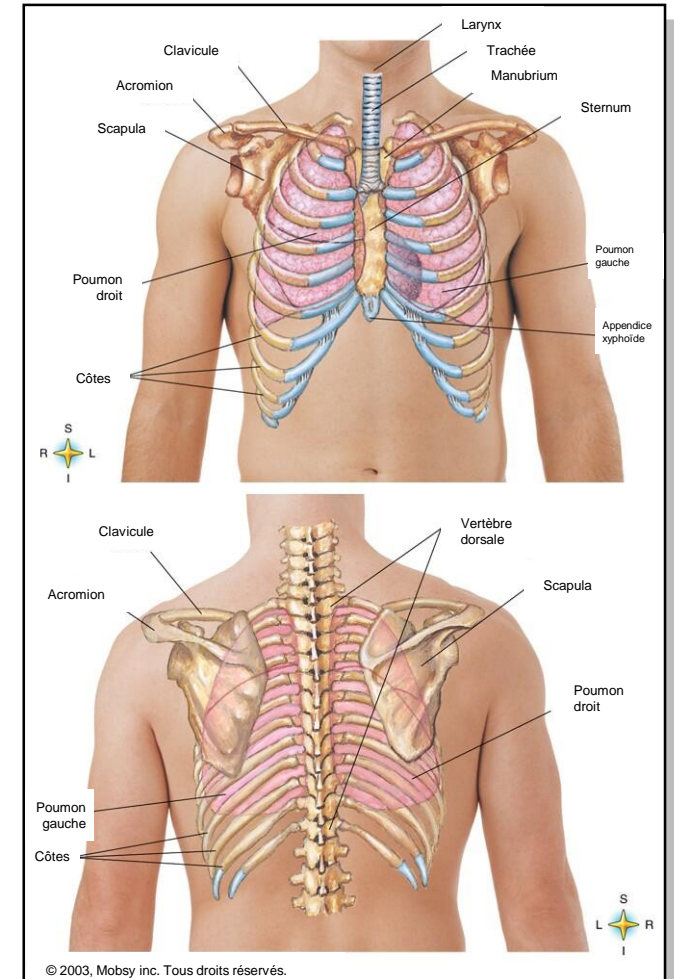


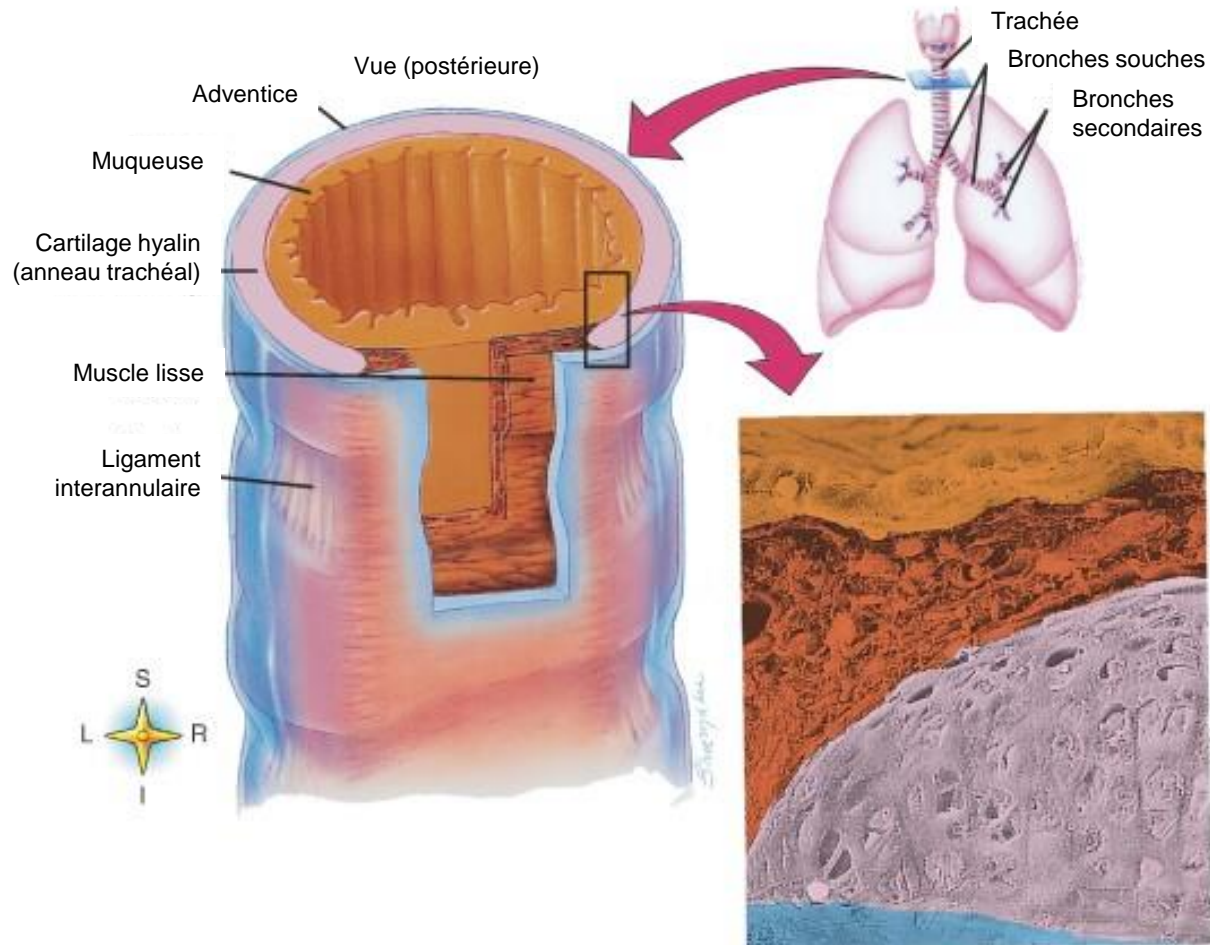
- Paire supérieure
 - Plis vestibulaires (bandes ventriculaires)
 - Aucun rôle dans la prononciation
- Paire inférieure
 - Plis vocaux (cordes vocales)



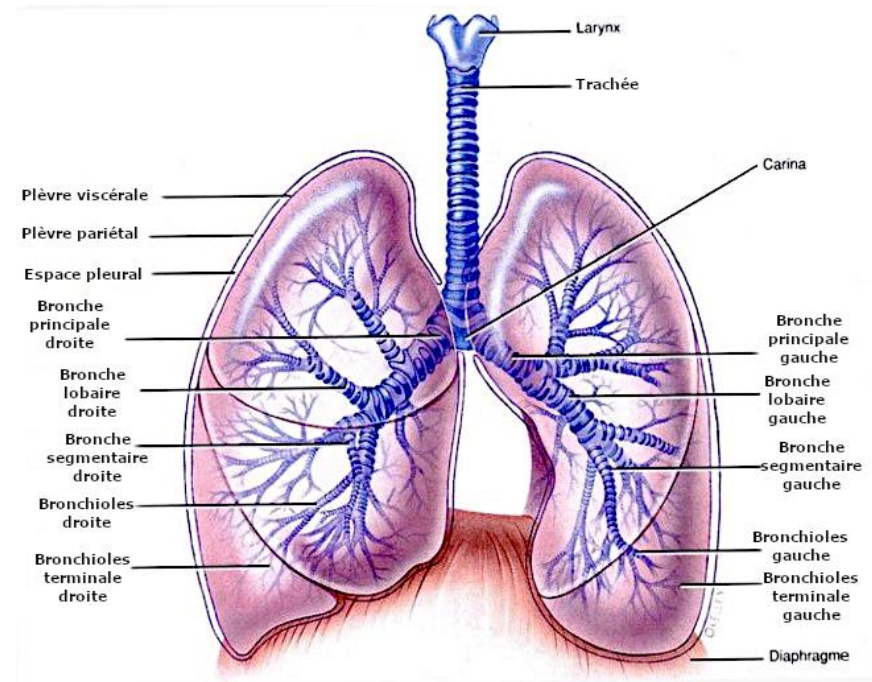
- Trachée
- Bronches
- Alvéoles

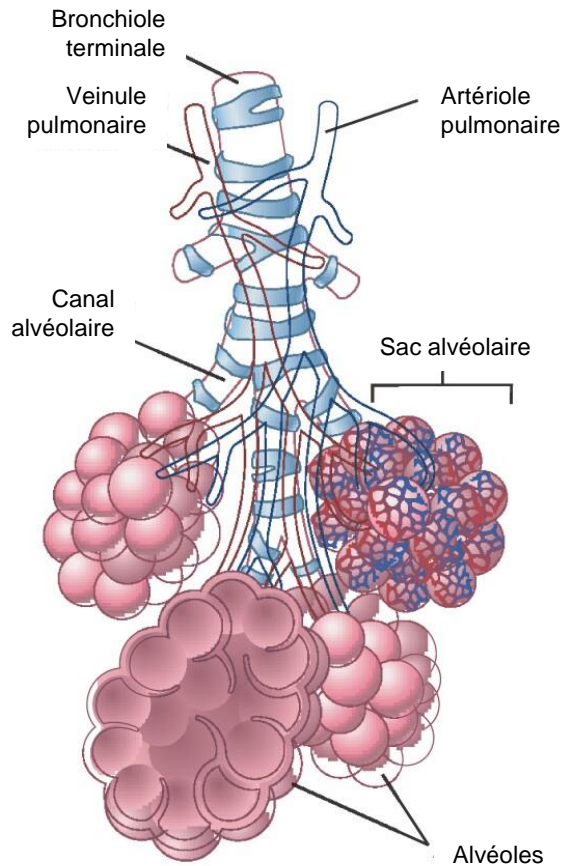
- Env. 11 cm de long
 - Du larynx aux bronches souches
 - Env. 2,5 cm de diamètre
- Cartilage en forme de C
- Cellules épithéliales ciliées



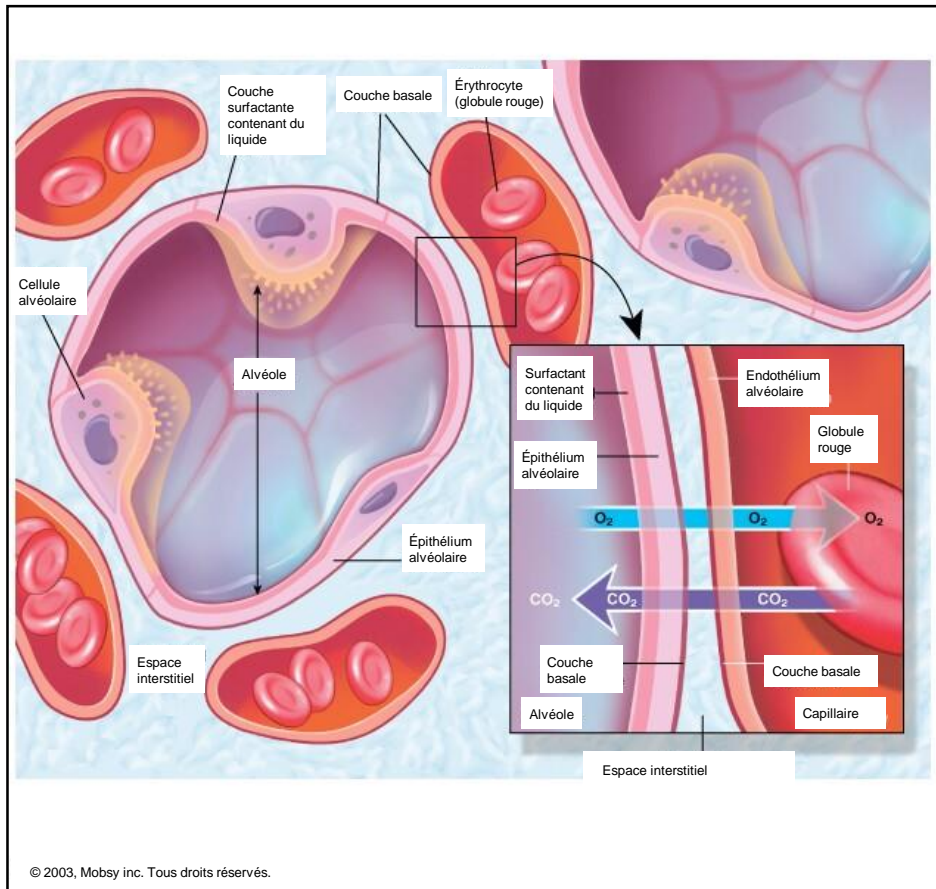


- Carina trachéale
- Bronches principales
 - Bronches principales droite et gauche
 - Le point de jonction est en forme de carène
 - La droite est plus large et plus verticale que la gauche
 - En forme de C
- Bronches secondaires (lobaires)
- Bronches tertiaires (segmentaire)
- Bronchioles
- Fonction
 - Distribue l'air aux alvéoles.



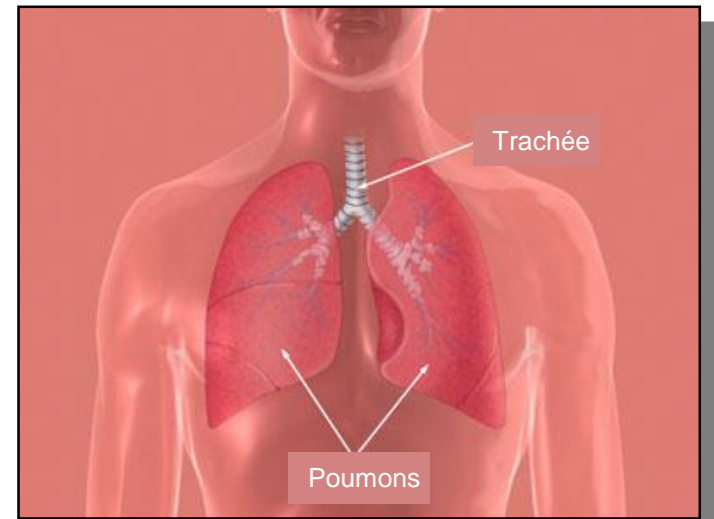


- Canaux alvéolaires
- Alvéoles
 - Abondance de vaisseaux capillaires sur la surface extérieure
- Surfactant
 - Dérivé de lipide qui aide à réduire la tension sur la surface.
 - Produit des cellules alvéolaires type 2
 - Préviend l'effondrement du poumons
- Une seule couche de tissus épithéliales (membrane respiratoire).
- Fonction
 - Endroit où l'échange gazeux se produit.

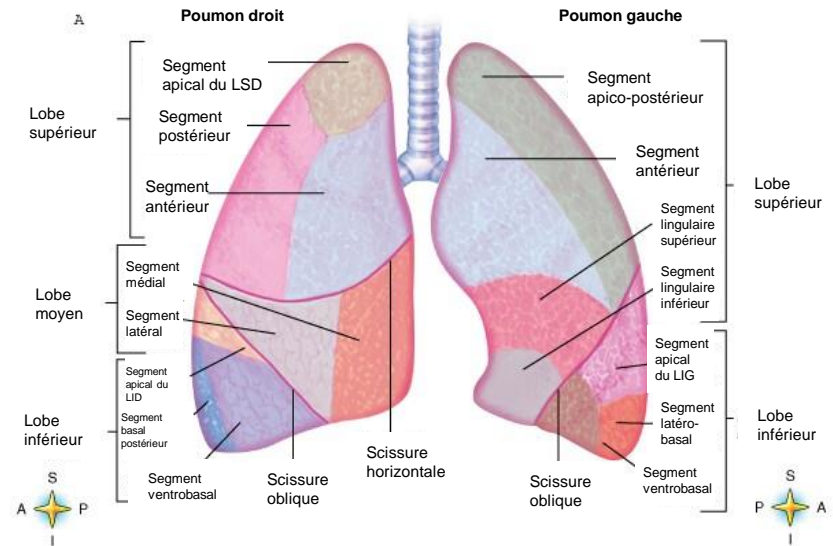


- Membrane respiratoire
- Surfactant
 - Réduit la tension de surface

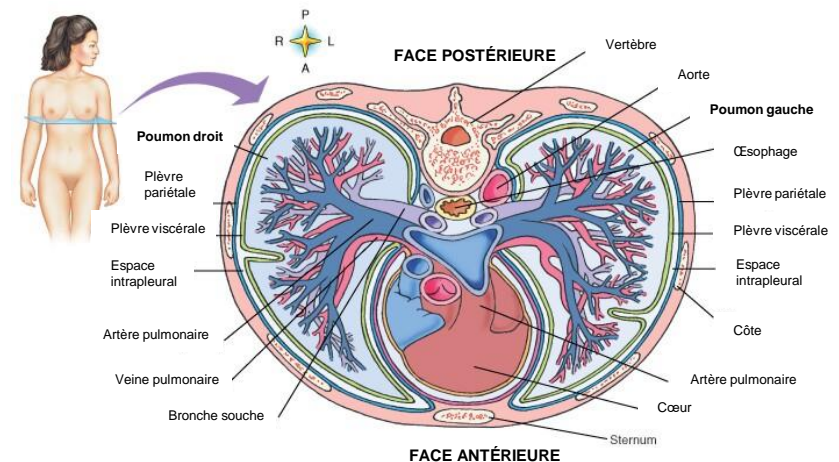
- En forme de cône
- Base
 - Reposent sur le diaphragme
- Apex
- Face costale
 - Contre la cage thoracique
- Seul point d'attache : le hile
- Les poumons droit et gauche sont séparés par le médiastin.



- Droit
 - Trois lobes
 - Lobe supérieur droit (LSD), lobe moyen droit (LMD) et lobe inférieur droit (LID)
 - Divisé par des scissures oblique et horizontale
- Gauche
 - Deux lobes (incisure cardiaque)
 - Lobe supérieur gauche (LSG) et lobe inférieur gauche (LIG)
 - Divisé par une scissure oblique



- Chaque poumon est recouvert de plèvre
 - Viscérale
 - Ferme et attachée à la surface du poumon
 - Pariétale
 - Borde la paroi du thorax
- L'espace entre les deux plèvres se nomme « cavité pleurale ».
- Il contient un fluide séreux qui agit comme un lubrifiant pour réduire la friction.



Physiologie

- Échange gazeux:
 - Le corps a besoin d'une alimentation continue d'oxygène pour le processus métabolique qui soutient la vie
 - Travail avec le système circulatoire afin de prodiguer de l'oxygène et d'éliminer les déchets du métabolisme (CO₂)
- Régulation:
 - Aide avec la régulation de pH dans le sang
 - Température du corps

- La respiration se traduit par l'échange d'O₂ et de CO₂ entre l'atmosphère et les tissus.
- La ventilation est stimulée par l'influx nerveux.

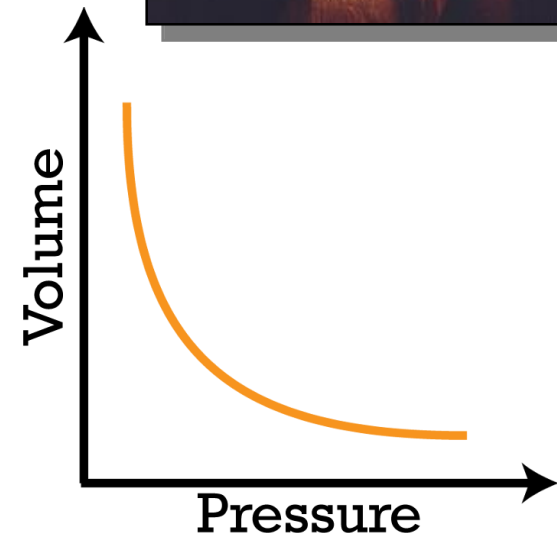
- **Respiration externe**
 - Échange de gaz entre les poumons et le sang
- **Respiration interne**
 - Échange de gaz entre le sang et les tissus
- **Respiration cellulaire**
 - Utilisation d'O₂ par les cellules pour le métabolisme

- Défini comme le mouvement de l'air au travers des passages entre l'atmosphère et les poumons
- Passages:
 - Voies respiratoires supérieures
 - Nez, pharynx et larynx
 - Voies respiratoires inférieures
 - Trachée, arbre bronchial et poumons

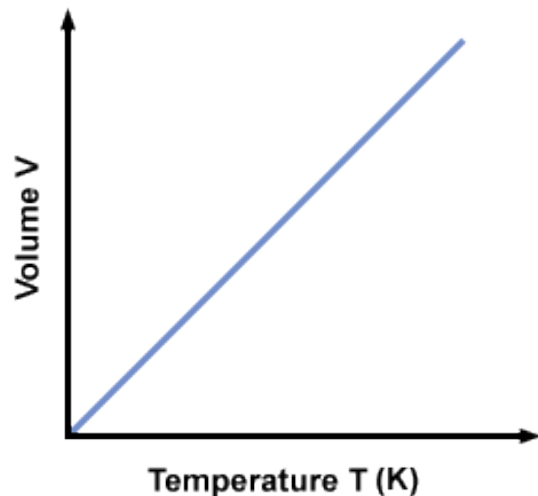
- Terme utilisé pour décrire le processus de la respiration
 - Inspiration: L'air entre dans les poumons
 - Expiration: L'air sort des poumons
- L'air se déplace sur les mêmes principes que les liquides
 - Déplacement contre un gradient de pression

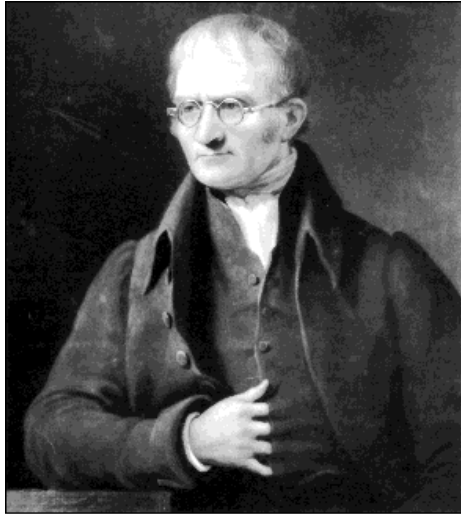
- Pour bien comprendre le système respiratoire, il faut connaître les principales lois des gaz :
 - Loi de Boyle-Mariotte
 - Loi de Charles
 - Loi de Dalton
 - Loi de Henry

- Le volume d'un gaz est inversement proportionnel à sa pression.
 - Si la pression augmente, le volume diminue.
 - Peut être écrite sous la forme d'une expression : $P_1V_1 = P_2V_2$
- Pressions de ventilation
 - Pression atmosphérique
 - Pression intra-alvéolaire (intrapulmonaire)
 - Pression intrapleurale



- À pression constante, le volume est directement proportionnel à la température.
 - Plus la température de l'air augmente dans le système respiratoire, plus son volume augmente.





John Dalton

- Dalton émet l'hypothèse que la pression totale d'un gaz (s'il s'agit d'un mélange) est la somme des pressions partielles de ses composants.

$$p_{\text{Totale}} = p_{\text{gaz1}} + p_{\text{gaz2}} + p_{\text{gaz3}} + p_{\text{gaz4}}$$

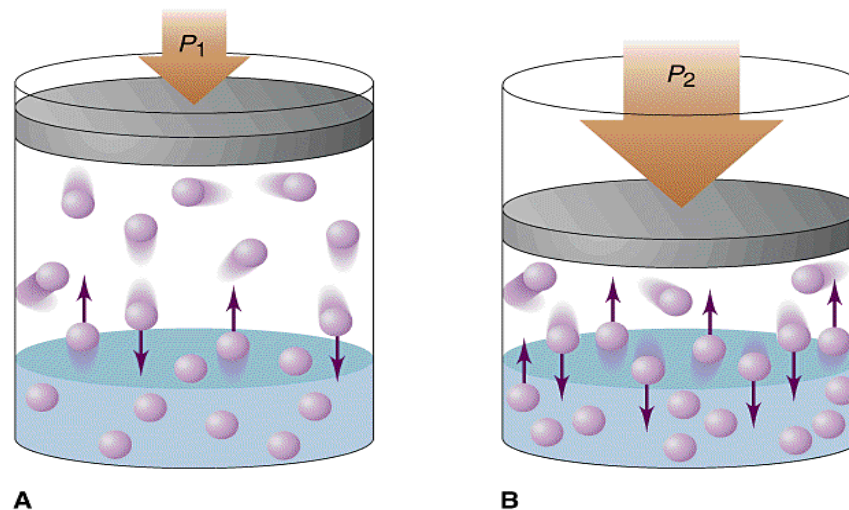
$$p(\text{air}) = p(\text{N}_2) + p(\text{O}_2) + p(\text{CO}_2) + \dots$$

$$760 \text{ mm Hg} = 592,8 \text{ mm Hg} + 159,6 \text{ mm Hg} + 0,2 \text{ mm Hg} +$$

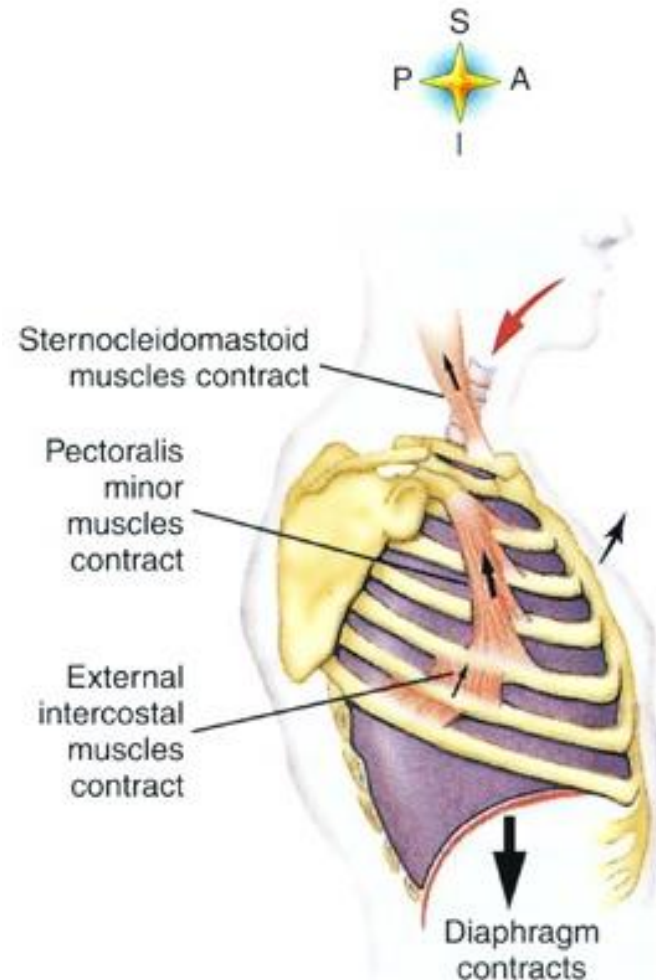
...

$$100 \% = 76 \% + 21 \% + 0,03 \% + \dots$$

- À température constante, la concentration d'un gaz dans une solution est proportionnelle à la pression partielle du gaz et à sa solubilité.
 - Plus la solubilité est élevée, plus de gaz se dissout.
 - Plus la pression est élevée, plus de gaz se dissout.



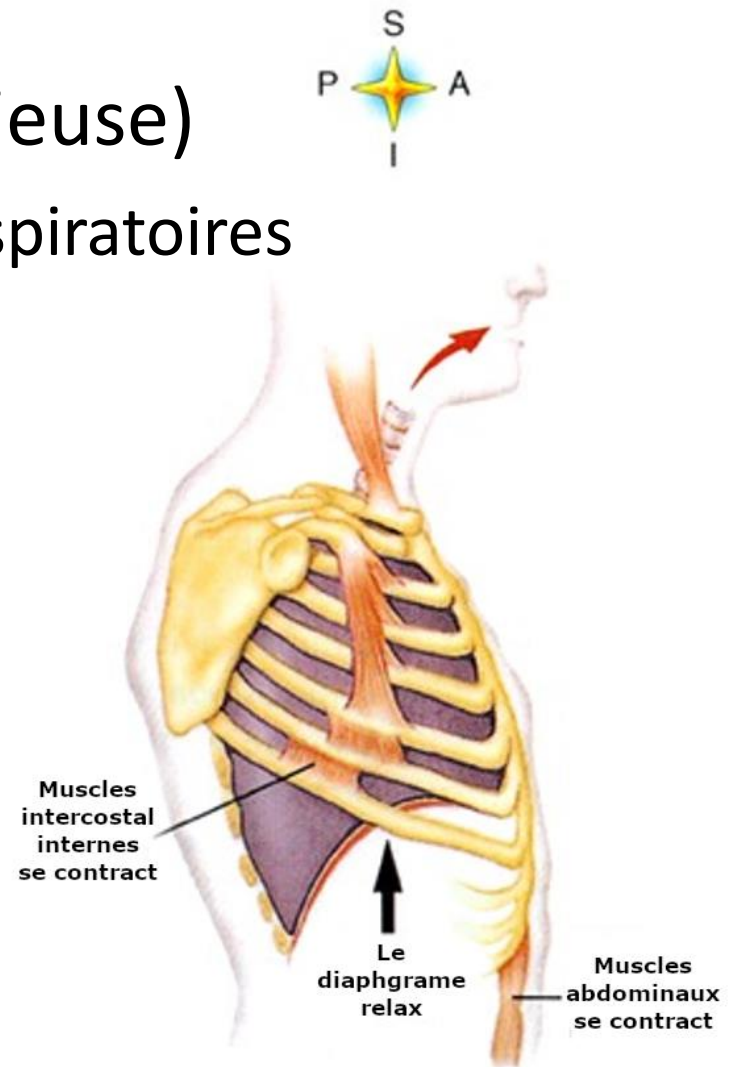
- Inspiration silencieuse
 - Diaphragme
 - Intercostaux externes
- Inspiration forcée
 - Sternocléidomastoïdien
 - Pectoraux mineurs
 - Serratus Antérieur (agit sur l'omoplate)



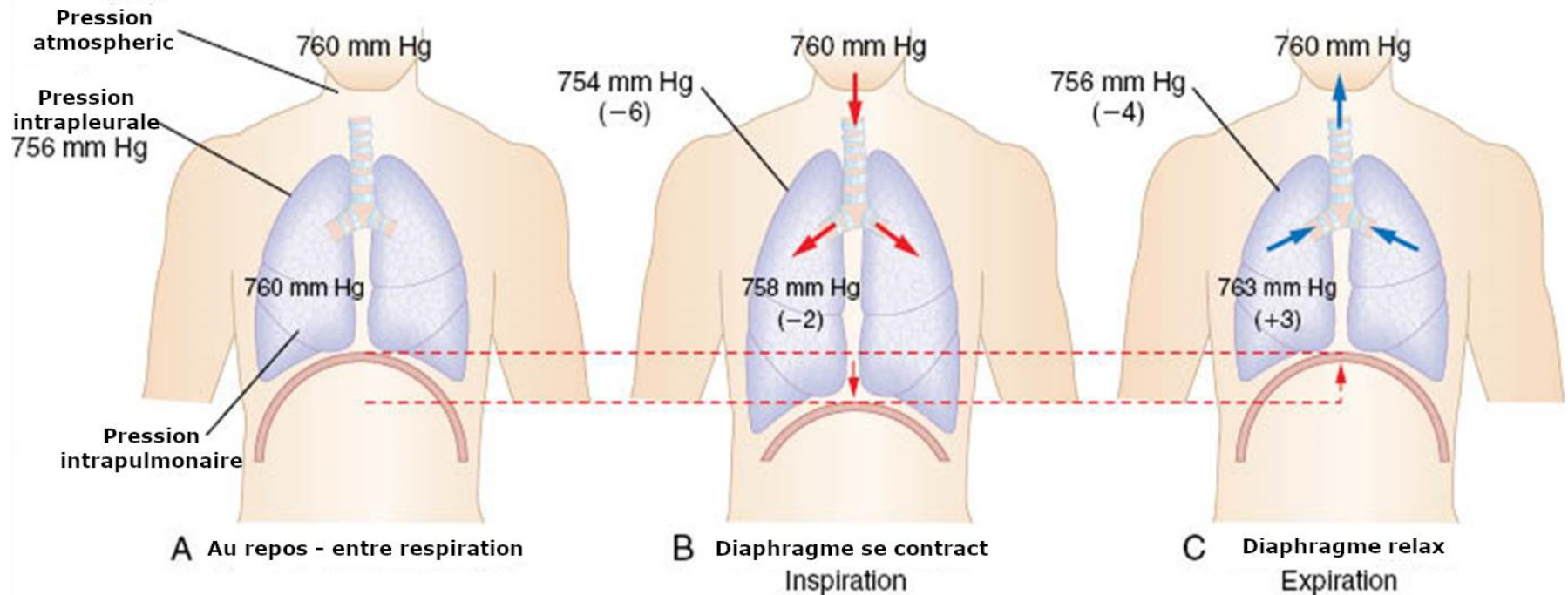
- Au repos:
 - Pression atmosphérique = 760 mm Hg
 - Pression Intra pleurale = 756 mm Hg
 - Pression Intra pulmonaire = 760 mm Hg
 - Cette différence de pression aide à créer une surface de tension avec le surfactant pour surmonter “la tendance à des poumons a collapser”.

- Quand la cage thoracique prend de l'expansion
 - La cohésion entre les couches pariétales et viscérales permet au poumons d'être "tiré"
 - Ce changement dans les dimensions de la cage change la pression dans la cavité
 - Pression atmosphérique = 760 mmHg
 - Pressure Intra pleurale = 754 mmHg (-6)
 - Pression Intra pulmonaire = 758 mmHg (-2)

- Expiration passive (silencieuse)
 - Relaxation des muscles inspiratoires
 - Diaphragme
- Expiration forcé
 - Muscles Abdominaux
 - Intercostaux Internes



- Lorsque la cage thoracique diminue de grosseur
 - Ce changement dans la dimension de la cavité change la pression dans la cavité
 - Pression atmosphérique = 760 mmHg
 - Pression Intra pleurale = 756 mmHg (-4)
 - Pression intra pulmonaire = 763 mmHg (+3)



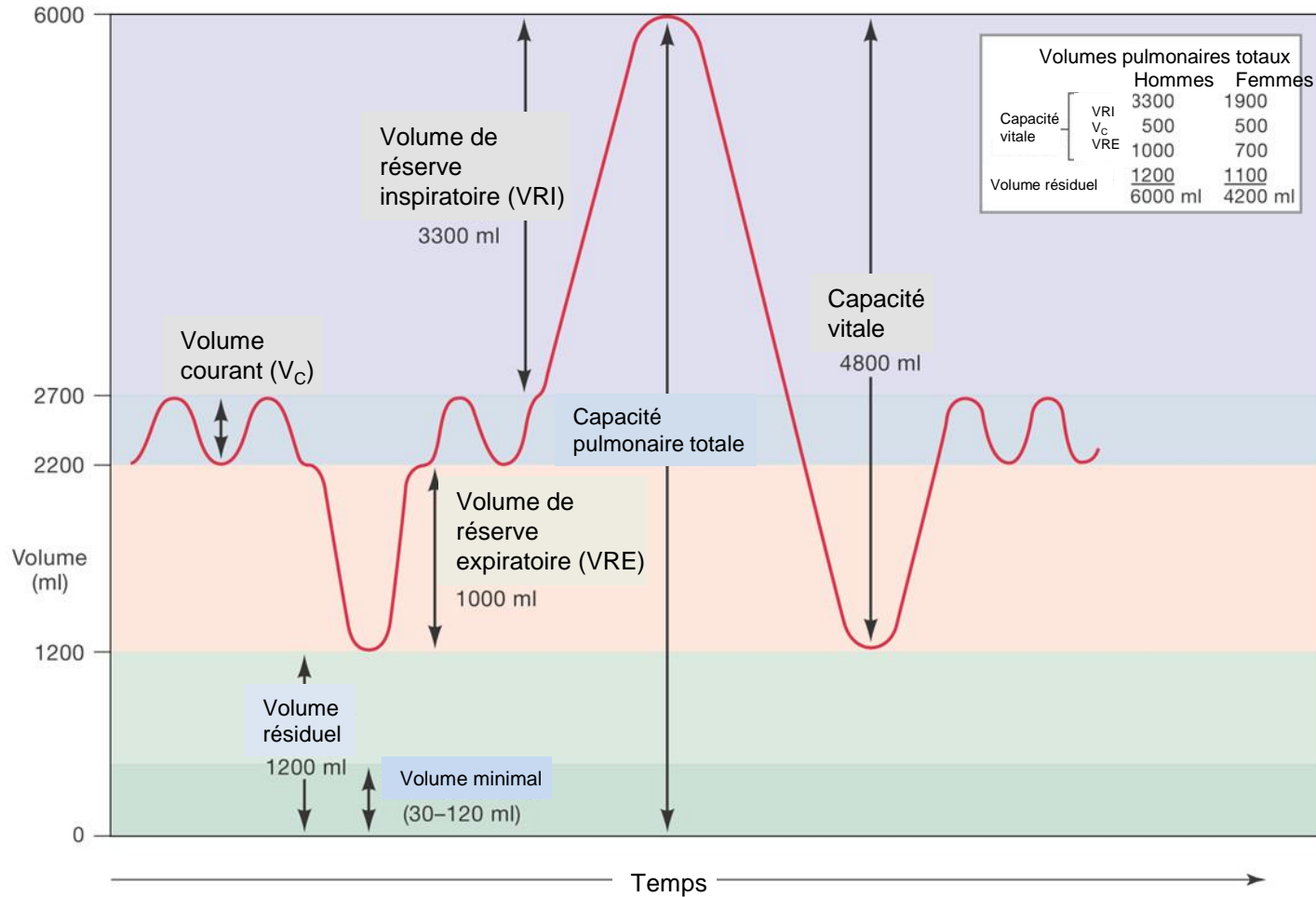
Copyright © 2011 by Saunders, an imprint of Elsevier Inc.

- À l'inspiration (B), la pression intra pulmonaire est moindre que la pression atmosphérique et l'air entre dans les poumons
- À l'expiration (C), la pression intra pulmonaire est plus grande que la pression atmosphérique et l'air sort des poumons, La pression intra pleurale est toujours plus faible que la pression intra pulmonaire ou atmosphérique

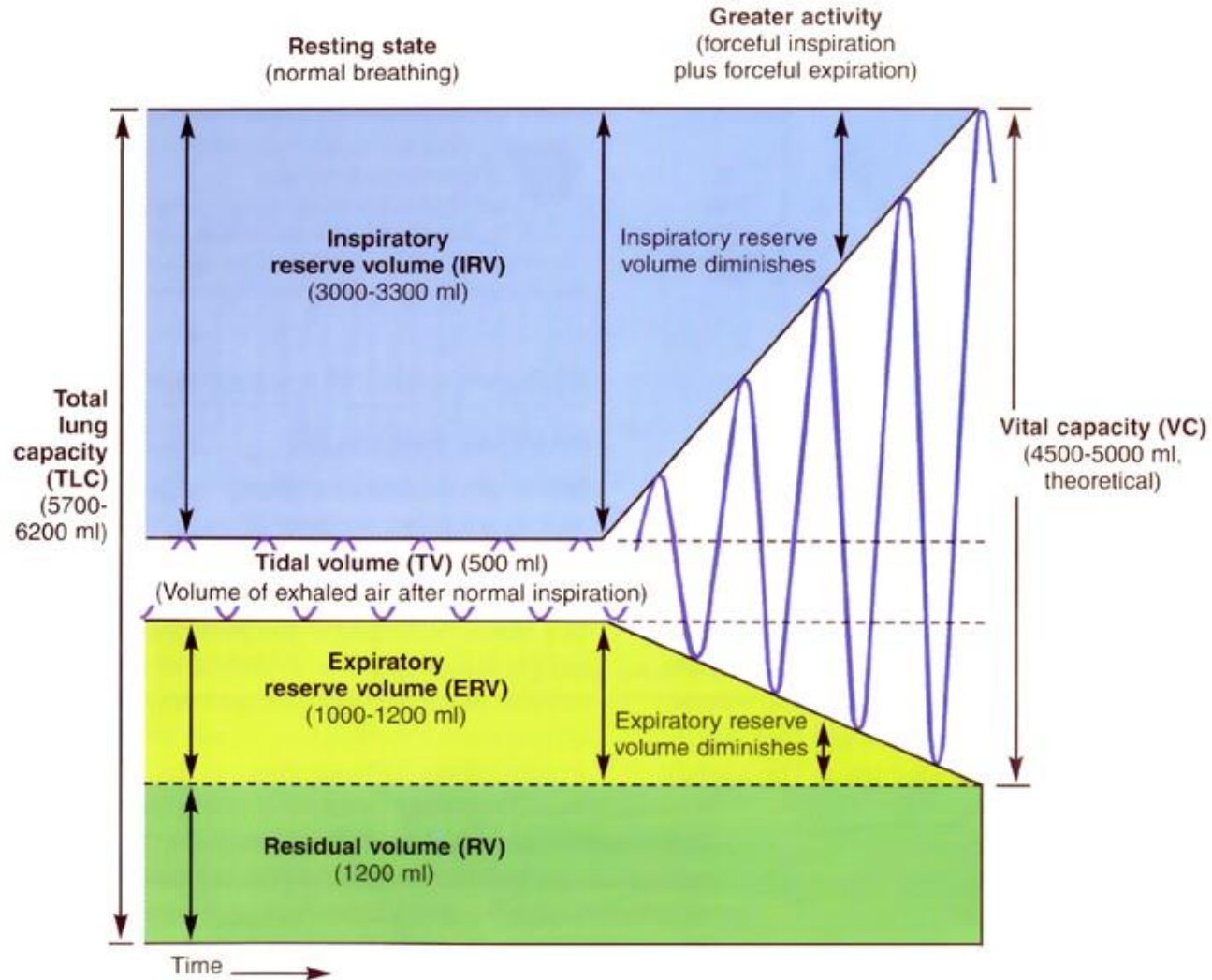
- Retour élastique :
 - Tendence des poumons et du thorax à revenir à leur état initial avant l'inspiration.
 - Certains problèmes de santé peuvent nécessiter des expirations énergiques, même au repos.
- Compliance :
 - L'aptitude des poumons et du thorax à s'étirer est essentielle à la respiration.
 - Certains problèmes de santé peuvent nuire à l'inspiration.

- Quatre volumes respiratoires:
 - Volume courant (VC)
 - La quantité d'air expiré après une respiration normal
 - Volume de réserve inspiratoire (VRI)
 - La quantité d'air qui entre dans les poumons au cours d'une inspiration forcée
 - Volume de réserve expiratoire (VRE)
 - La quantité d'air expulsé des poumons au cours d'une respiration forcé
 - Volume résiduel (VR)
 - Quantité d'air restant dans les poumons au terme d'une expiration forcée

- Capacité Respiratoire
 - Capacité vitale (CV)
 - Quantité maximum d'air qui peut être expiré après une inspiration maximale ($VC+VRI+VRE$)
 - Capacité inspiratoire (CI)
 - Quantité maximal d'air inspiré ($VC+ VRI$)
 - Capacité résiduelle fonctionnelle (CRF)
 - Quantité résiduel après une expiration tidal ($VR+VRE$)
 - Capacité pulmonaire total (CPT)
 - Quantité d'air complète que le poumon peut maintenir ($VC+VRI+VRE+VR$)
 - Volume minute
 - Volume total d'air inspiré par respiration multiplier par le rythme respiratoire



Volumes et Capacités



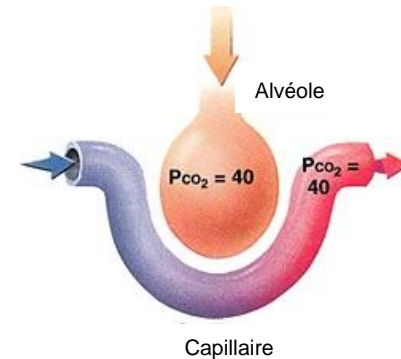
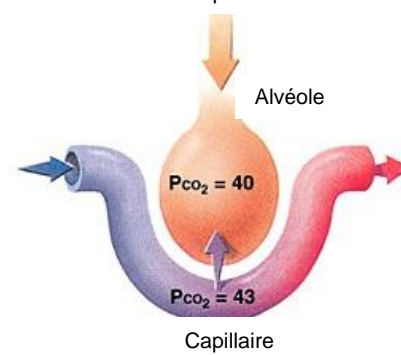
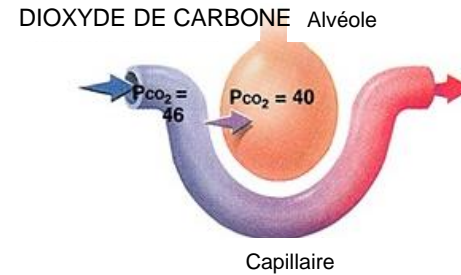
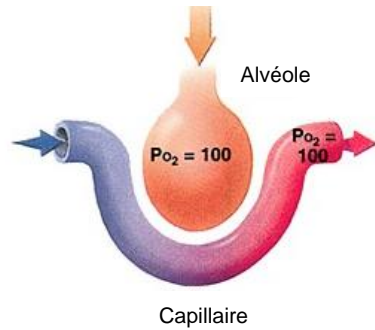
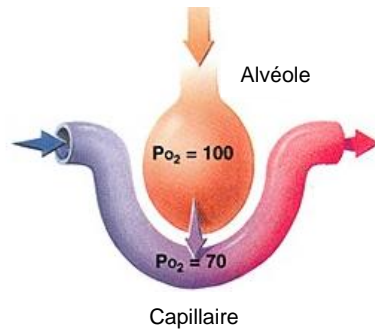
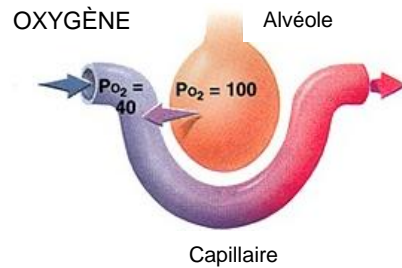
- Volume d'air inspiré qui atteint les alvéoles
- Seulement l'air qui participe à l'échange gazeux.

- Volume d'air qui est inspiré mais qui ne participe pas dans l'échange gazeux parce qu'il demeurent dans le conduit respiratoire ou dans les alvéoles peu perfusé.
 - Espace mort anatomique
 - Air qui remplit les voies aériennes
 - Espace mort alvéolaire
 - Alvéoles qui ne participent pas à l'échange gazeux
 - Espace mort physiologique
 - Espace mort anatomique + alvéolaire

- Les échanges gazeux entre les poumons et le sang se produisent au niveau des capillaires.
- Les gaz traversent la membrane respiratoire dans les deux sens.
- Les échanges sont provoqués par un gradient de pression dans le système.

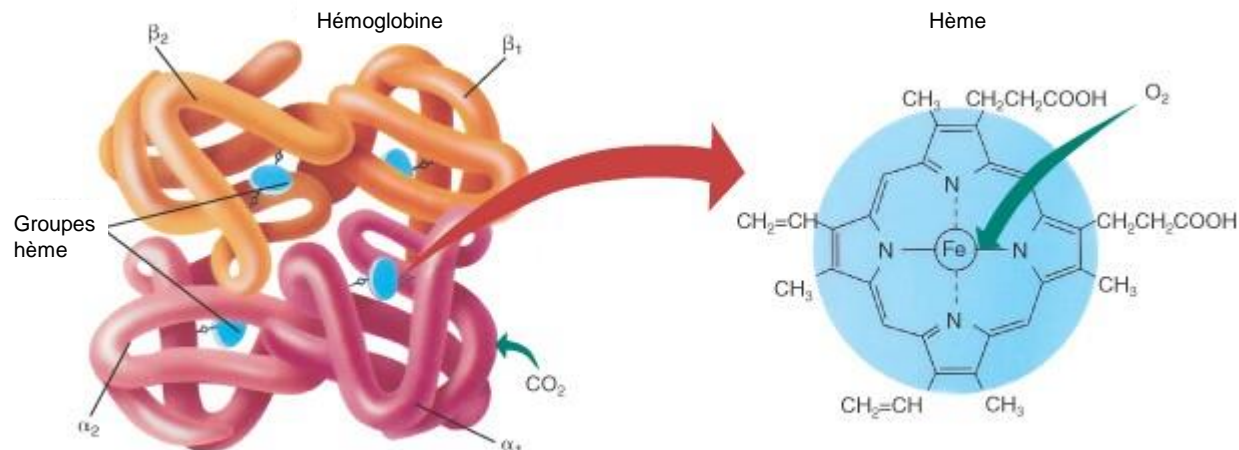
- La quantité d'oxygène diffusée dépend de nombreux facteurs :
 - Gradient de pression de l'O₂ entre les alvéoles et le sang (altitude)
 - Surface fonctionnelle de la membrane (pneumothorax)
 - Débit-volume (morphine)
 - Ventilation alvéolaire (MPOC)

Échange gazeux Alvéolaire

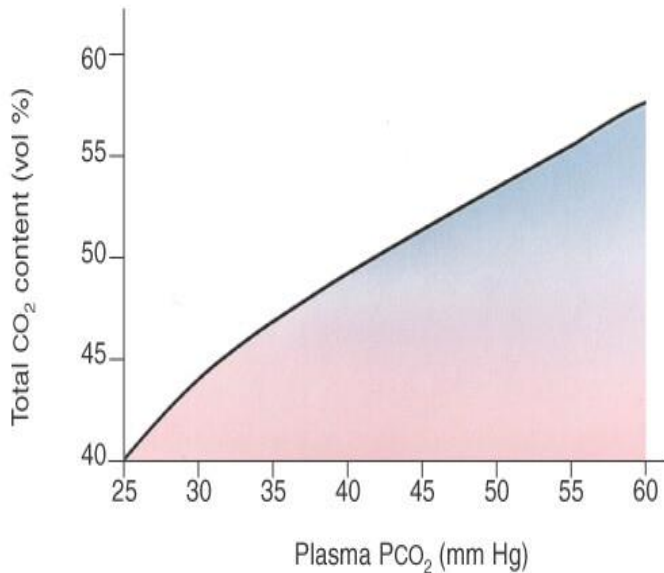


- Le sang transporte l'O₂ et le CO₂ sous forme de soluté ou en combinaison avec d'autres substances chimiques.
- Ils se dissolvent dans le plasma lorsqu'ils pénètrent dans le sang.
- Comme le plasma peut seulement contenir de petites quantités de gaz, ils se combinent chimiquement avec une autre molécule.
 - Hémoglobine, protéines plasmatiques ou eau
- À mesure qu'ils se combinent avec les molécules, les concentrations plasmatiques diminuent, libérant de l'espace dans le plasma.

- Rappel :
 - L'hémoglobine contient quatre chaînes polypeptidiques.
 - Chaque chaîne a un groupe hème (contient du fer).
 - L'O₂ peut se combiner avec le Fe.
 - Le CO₂ peut être absorbé dans les chaînes.

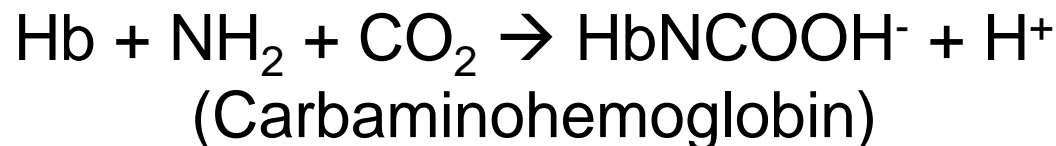


- Transport de l'oxygène
 - 3 % restent dans le plasma
 - Le reste se combine avec l'hémoglobine dans les globules rouges.
 - Chargement (dans les poumons)
 - $\text{Hb} + \text{O}_2 \rightarrow \text{HbO}_2$
 - Déchargement (dans les tissus)
 - $\text{HbO}_2 \rightarrow \text{Hb} + \text{O}_2$
 - La température, la quantité d' O_2 et de CO_2 et le pH influencent le chargement et le déchargement.

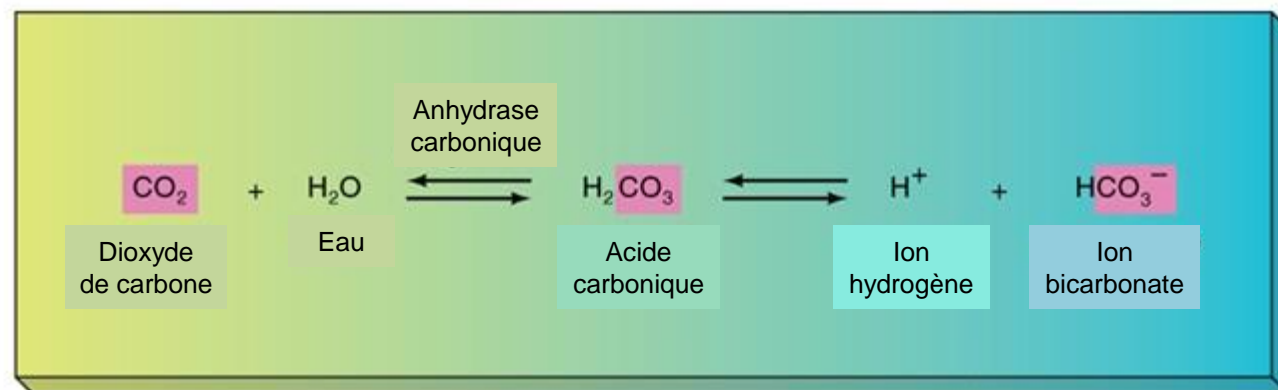


Copyright © 2003, Mosby, Inc. All Rights Reserved.

- Transport du dioxyde de carbone
 - Dissous dans le plasma (7 – 10 %)
 - Combiné avec l'amine (NH₂) qui combine avec l'hémoglobine dans la globule rouge (20 - 23%)

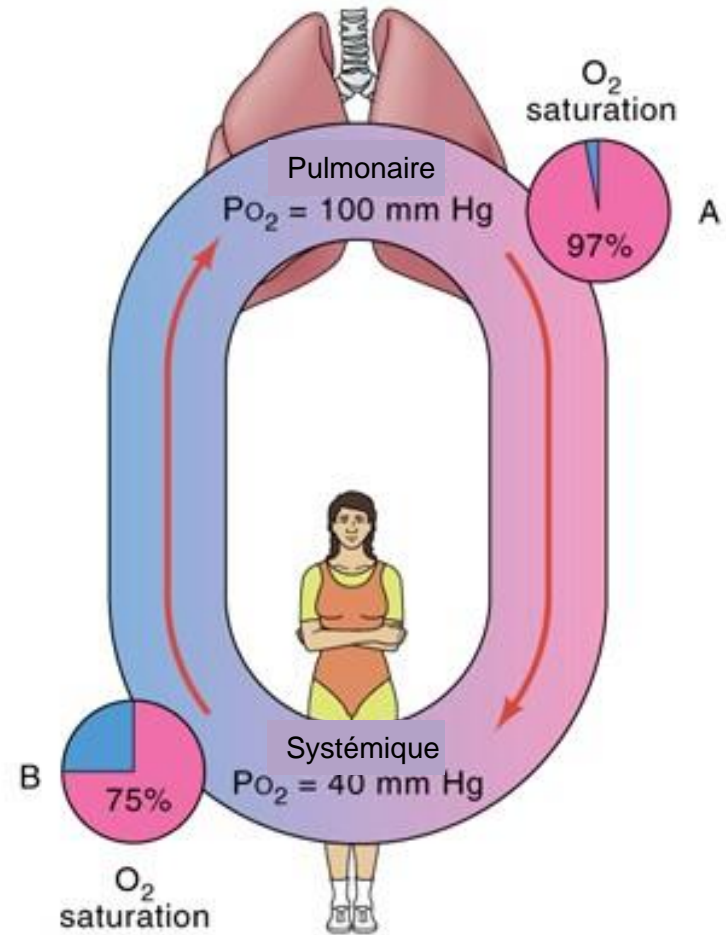
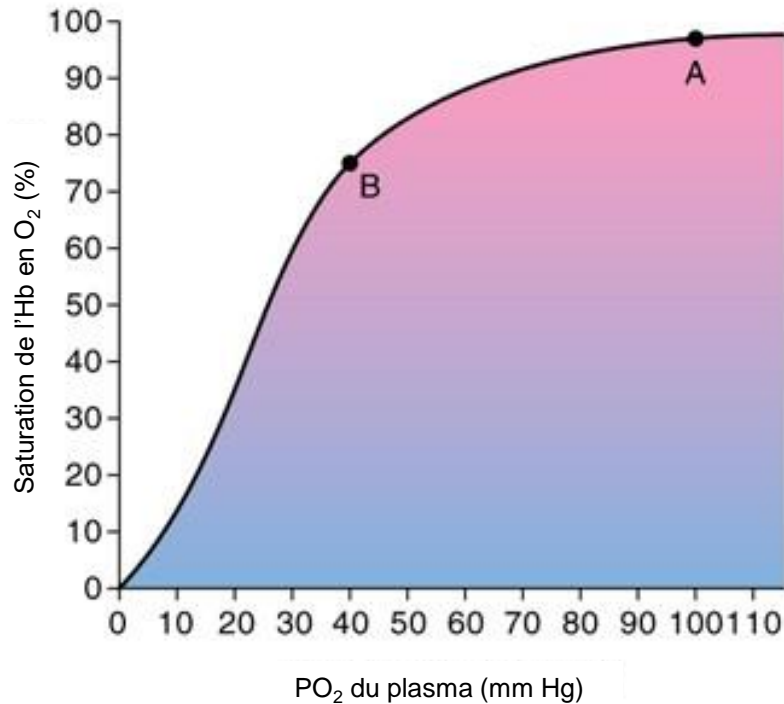


- Transport du dioxyde de carbone
 - Intégré aux ions bicarbonates (70 %)
 - Dissous dans l'H₂O (plasma sanguin) pour créer de l'acide carbonique, transformation accélérée par l'enzyme anhydrase carbonique et séparation en bicarbonate et en hydrogène



- Graphique non linéaire montrant la relation entre la PO_2 du plasma avec la saturation d'hémoglobine (Hb) (%)
- Représente la différence entre l'hypoxie et l'hypoxémie
 - De nombreux facteurs peuvent influencer sur la vitesse d'association ou de dissociation entre l'Hb et l'O₂ dans le système.
 - Une augmentation de la PO_2 artérielle accélère l'association de l'Hb avec l'O₂.
 - Une diminution de la PO_2 artérielle accélère la dissociation de l'Hb de l'O₂.

Courbe de dissociation de l'oxyhémoglobine

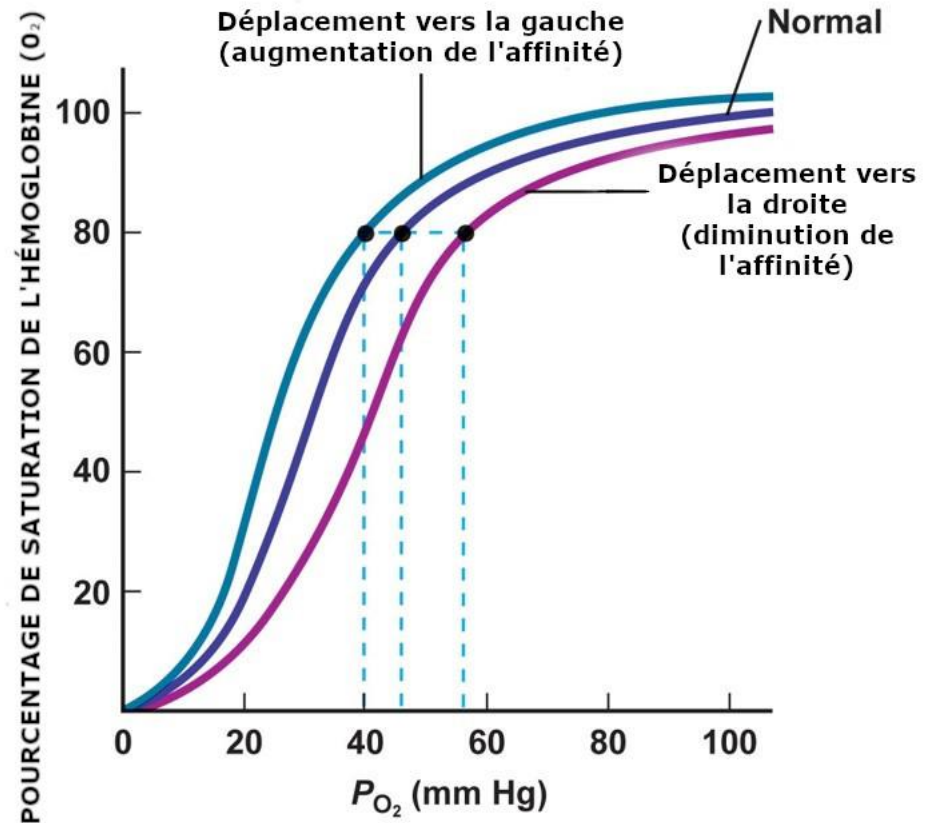


- Les facteurs d'influence :
 - Acidité
 - L'affinité de l'Hb pour l'oxygène est plus faible et l'O₂ se dissocie facilement de l'hémoglobine.
 - Une acidité trop élevée a une incidence négative sur l'affinité de l'hémoglobine pour l'oxygène.
 - Pression partielle de CO₂
 - À mesure que la pCO₂ augmente, l'hémoglobine libère l'O₂ plus facilement.
 - L'augmentation de la pCO₂ peut entraîner une grande quantité de bicarbonate et d'ions hydrogène dans le sang, ce qui diminue le pH.

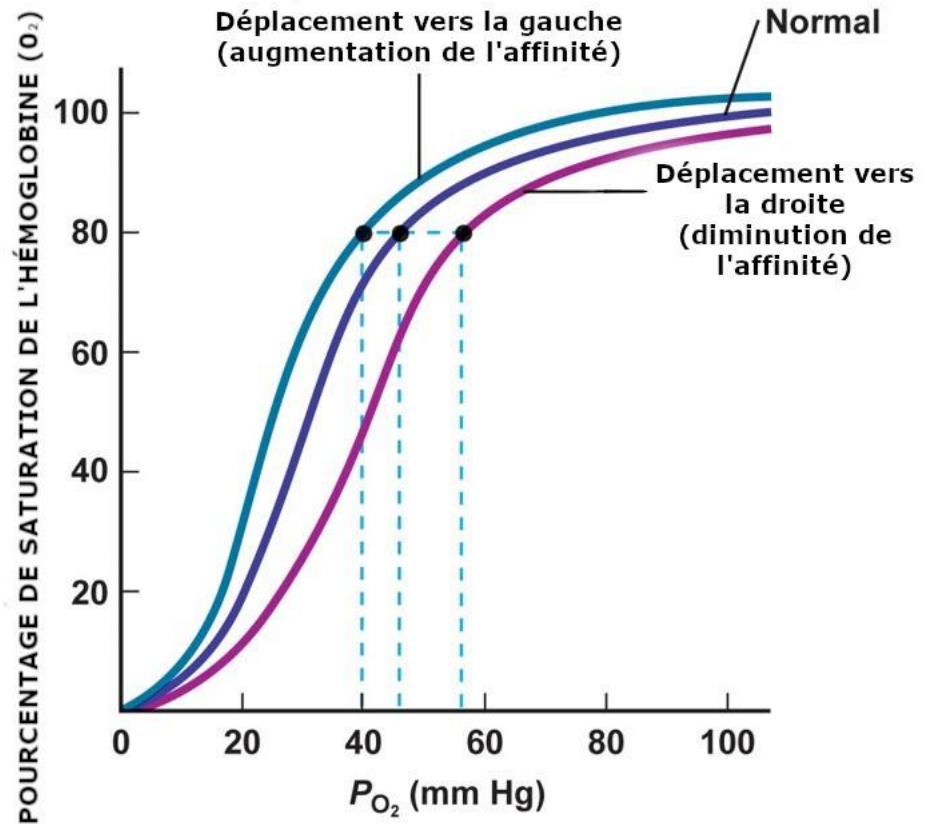
- Facteur influent:
 - Température
 - 2, 3 biphosphoglycerate (2,3 BPG)
 - Formé dans le globule rouge quand le glucose est brisé durant la glycolyse
 - BPG diminue l'affinité de l'hémoglobine
 - Quand le BPG se combine avec l'hémoglobine, l'oxygène se dissocie facilement et plus d'oxygène est libéré au tissu
 - Certaines hormones peuvent augmenter le BPG comme l'épinéphrine, la nor-épinéphrine et la testostérone
 - De hautes altitudes peuvent affecter le BPG

Courbe de dissociation de l'oxyhémoglobine

- Déplacement vers la droite (L'Effet de Bohr)
 - Une diminution de l'affinité à l'hémoglobine
 - Lien faible (dissociation plus grande)
 - Le résultat est un déplacement vers la droite de la courbe
 - Causes:
 - Diminution du pH (acidose)
 - Augmentation du CO₂
 - Augmentation de la température
 - Augmentation du DPG
 - MPOC, ICC



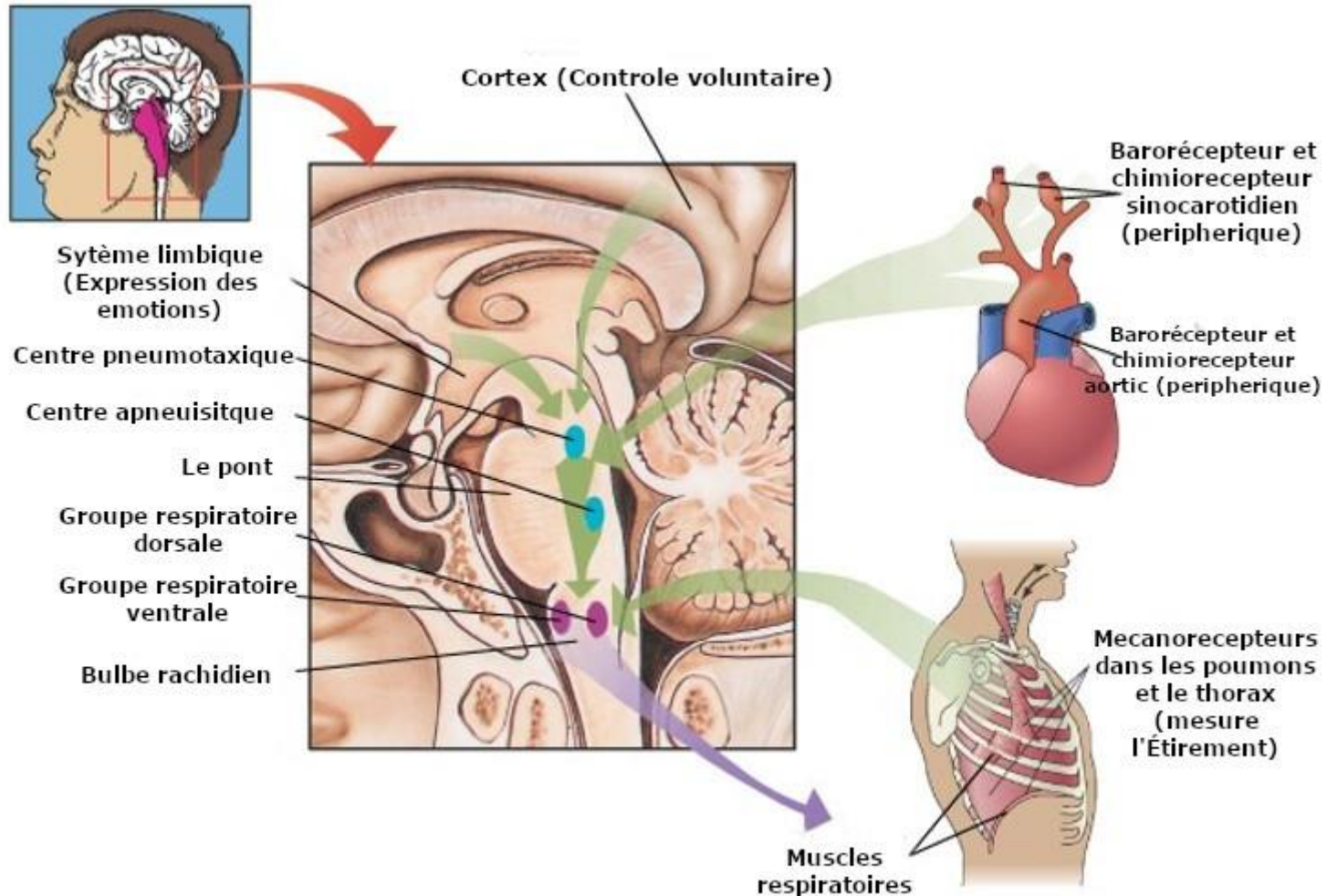
- Déplacement vers la gauche (Effet Haldane)
 - Augmentation de l'affinité de l'oxygène avec l'hémoglobine
 - Liens plus serré (diminution de la dissociation)
 - Le résultat est un déplacement de la courbe vers la gauche
 - Causes:
 - Augmentation du pH (alcalose)
 - Diminution du CO₂
 - Diminution de la température
 - Diminution du DPG
 - Choc septique



- Le bulbe rachidien et le pont forment le centre respiratoire dans le tronc cérébral.
 - La phase inspiratoire envoie des signaux au diaphragme par le nerf phrénique.
 - Les signaux sont également transmis aux nerfs intercostaux lors d'une respiration profonde.
 - L'expiration se produit lorsque l'impulsion cesse.

- Bulbe rachidien
 - Les principaux intégrateurs qui commandent les nerfs agissant sur la respiration sont situés dans le tronc cérébral (centres respiratoires).
 - Zone de rythmicité médullaire (bulbe rachidien)
 - Composition :
 - Centre inspiratoire (stimulateur respiratoire primaire)
 - Centre expiratoire
 - » Généralement actif uniquement pour l'expiration forcée

- Pont
 - Centre apneustique
 - Stimule le centre inspiratoire pour augmenter la longueur et la profondeur de l'inspiration
 - Centre pneumotaxique
 - Inhibe à la fois le centre apneustique et le centre inspiratoire
 - Aide à prévenir le surgonflage des poumons



- Un système de commande complexe existe pour :
 - pH
 - $p\text{CO}_2$
 - $p\text{O}_2$
- La $p\text{O}_2$ doit être contrôlée pour s'assurer que tous les tissus reçoivent de l' O_2 .
- La $p\text{CO}_2$ doit être contrôlée pour maintenir le pH à environ 7,4.
- Le pH doit être contrôlé pour maintenir :
 - Le fonctionnement normal des enzymes
 - Le fonctionnement normal des membranes et des autres protéines
 - Les processus de fonctionnement biologiques qui dépendent du pH
- Le débit-volume
 - Est modifié pour maintenir la $p\text{O}_2$ élevée et la $p\text{CO}_2$ près de 40 mm Hg
 - Est causé par des changements de la fréquence respiratoire et du volume courant

- Systemes de contrôle de la régulation du pH et de la pO_2
 - Système de commande mécanique
 - Système de contrôle par voie chimique
 - Pulsions respiratoires non spécifiques
- Chacun d'eux modifie les centres respiratoires afin de modifier la respiration selon les besoins.

- Contrôle mécanique
 - Réflexe de Hering-Breuer
 - De grandes insufflations du poumon peuvent causer :
 - De l'exsufflation
 - Une diminution du rythme respiratoire
 - De grandes exsufflations du poumon peuvent causer :
 - Une inspiration
 - Une augmentation du rythme respiratoire
- Récepteurs de la commande mécanique
 - Mécanorécepteurs
 - Muscle lisse des voies aériennes dans la trachée, les bronches et les bronchioles
 - L'information sensorielle est transmise par le bulbe rachidien et le nerf pneumogastrique.
 - L'information efférente est transmise par les neurones moteurs des muscles respiratoires
 - Nerf phrénique (innerve le diaphragme)
 - Neurones moteurs des intercostaux externes et internes

- Substances chimiques
 - Chimiorécepteurs
 - Sensibles aux modifications du CO_2 et du pH
 - Centraux : bulbe rachidien
 - » Reconnaît les changements légers de la pCO_2
 - Périphériques : corps carotidiens et aorte
 - » Reconnaittent les changements importants de la pCO_2
 - L'augmentation de la pCO_2 entraîne une respiration plus rapide avec un plus grand volume.
 - La diminution de la pCO_2 entraîne une inhibition des chimiorécepteurs et ralentit le rythme respiratoire.
 - Il peut y avoir une modification de la pO_2 si les niveaux descendent en dessous de 70 mm Hg comme mécanisme de contrôle respiratoire d'urgence.
 - Une ↓ du pH se traduira par une ↑ du débit-volume.

- Mécanorécepteurs des poumons
 - Provoquent le réflexe de Hering-Breuer pour éviter un surgonflage
- Cortex cérébral
 - Stimulé par les centres cérébraux supérieurs
 - Volontaire ou involontaire
 - Libération de catécholamines
- Température
 - L'augmentation de la température augmente le rythme respiratoire.
 - Un stimulus froid soudain peut provoquer l'apnée réflexe.

- Douleur
 - Une stimulation douloureuse soudaine provoquera l'apnée réflexe.
 - Une douleur continue augmentera le rythme et l'intensité de la respiration.
- Stimulation du pharynx ou du larynx
 - La stimulation par des produits chimiques ou le toucher peut provoquer une apnée temporaire.
 - Moyen de protection contre l'aspiration

- Réflexes, mouvements volontaires et émotions
 - Toux
 - Déclenchée par un corps étranger dans la trachée ou les bronches
 - L'épiglotte et la glotte se ferment et les muscles expiratoires se contractent pour les forcer à ouvrir avec un jet d'air vers le haut.
 - Éternuement
 - Contaminants dans la cavité nasale
 - Soupir
 - Hoquet
 - Contraction spasmodique du diaphragme suivie d'une fermeture soudaine de la glotte
 - Pleur
 - Rire
 - Bâillement