

The background of the slide is a blue-tinted underwater photograph of a diver. The diver is positioned in the center-left, facing right, with their arms extended forward. The water shows ripples and light refraction, creating a textured, slightly grainy appearance. The overall color palette is monochromatic, dominated by various shades of blue.

Mécanique respiratoire & Mécanismes de diffusion

Plan

1) Mécanique respiratoire

- a. Le diaphragme
- b. Les poumons
- c. Les muscles accessoires

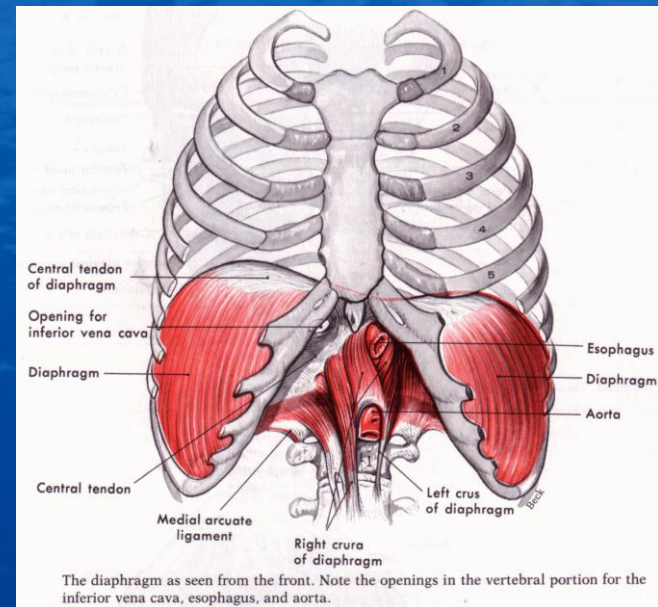
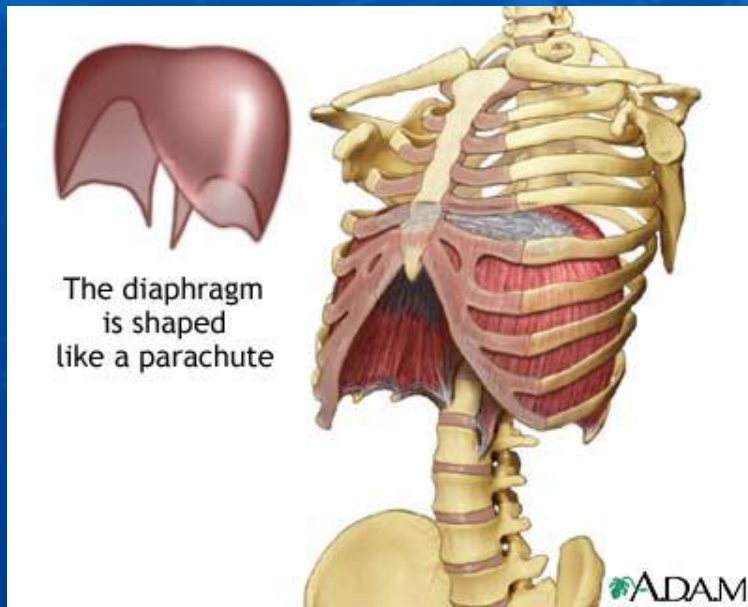
2) Mécanismes de diffusion

- a. Pressions partielles & Tensions
- b. L'échange alvéolaire
- c. Le transport dans le sang
- d. Les enjeux en apnée

1) Mécanique respiratoire

a. Le diaphragme

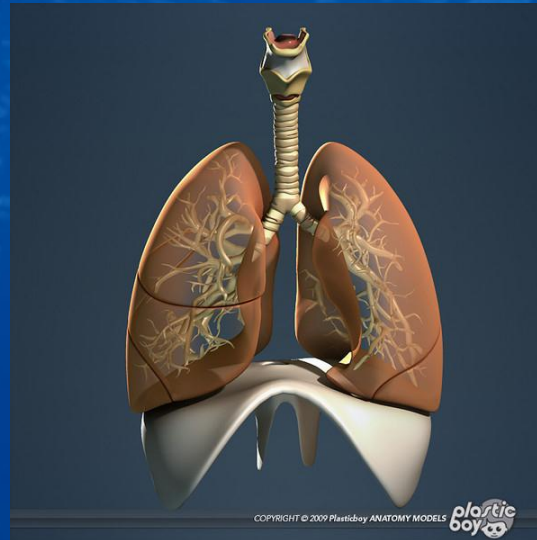
- Membrane musculaire
- Fixée en plusieurs points (Xiphoïde, côtes, lombaires)
- Sépare les cavités thoraciques et abdominales



Mécanique respiratoire

b. Les poumons

- Organe permettant les échanges gazeux
- Reliés à la cage thoracique par la plèvre
- Subissent les mouvements de la cage thoracique imprimés par le diaphragme



Animation 3D : Le diaphragme

The Mechanics of Respiration Isolated View of Diaphragm in Motion Video Demo

www.3D-Yoga.com

Mécanique respiratoire

Contraction du diaphragme

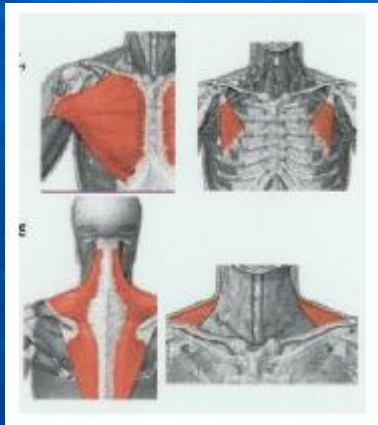
- Augmentation du volume thoracique
- Dépression dans les poumons ($PV = Cste$)
- Aspiration d'air de l'extérieur

Décontraction du diaphragme

- Diminution du volume thoracique
- Surpression dans les poumons ($PV = Cste$)
- Expulsion d'air vers l'extérieur

Mécanique respiratoire

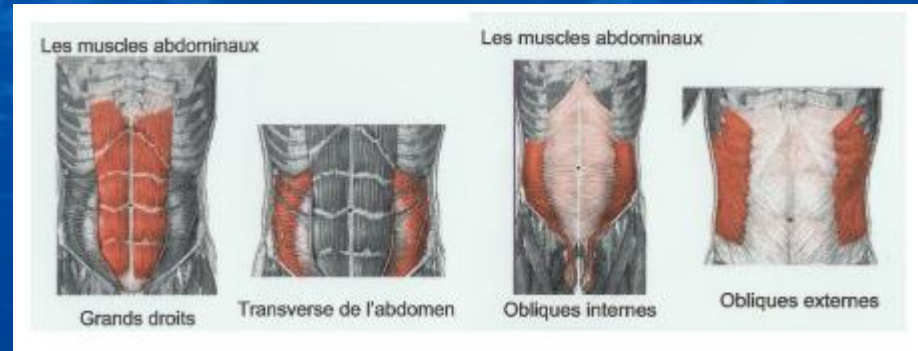
c. Les muscles accessoires : en complément du diaphragme



Inspiration forcée

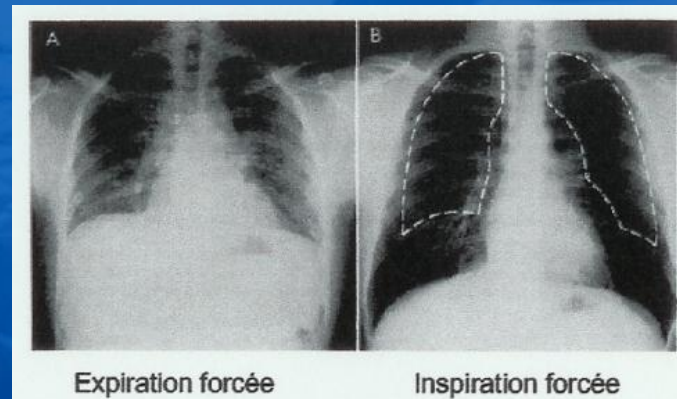


Expiration forcée



Mécanique respiratoire

Ordres de grandeurs en ventilation forcée



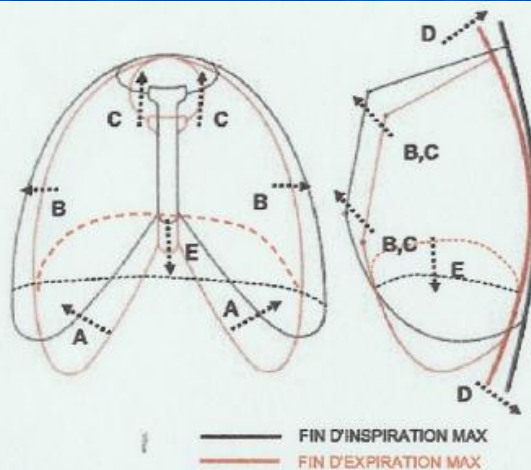
A: élargissement de la base de la cage thoracique

B: augmentation du diamètre latéral

C: déplacement crânial du thorax

D: extension de la colonne vertébrale

E: augmentation du diamètre vertical



Course verticale du diaphragme :
10cm

Augmentation du diamètre thoracique : **3 - 3,5 cm**

2) Mécanismes de diffusion

a. Pressions partielles & tensions

Dans l'air atmosphérique

(79% N₂ ; 21% O₂ ; 0,03% CO₂)

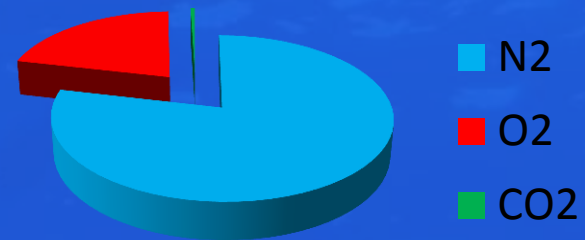
1 atm (1 bar) = 760 mmHg

Loi de Dalton : $P_i = P_{tot} \times X_i$

→ $P_{N_2} = 600 \text{ mmHg}$

→ $P_{O_2} = 159 \text{ mmHg}$

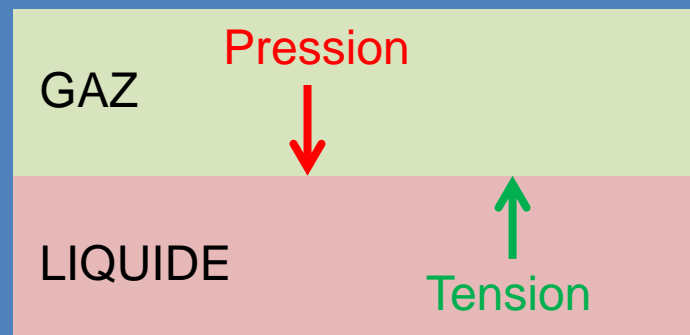
→ $P_{CO_2} = 0,3 \text{ mmHg}$



Mécanismes de diffusion

La tension d'un gaz

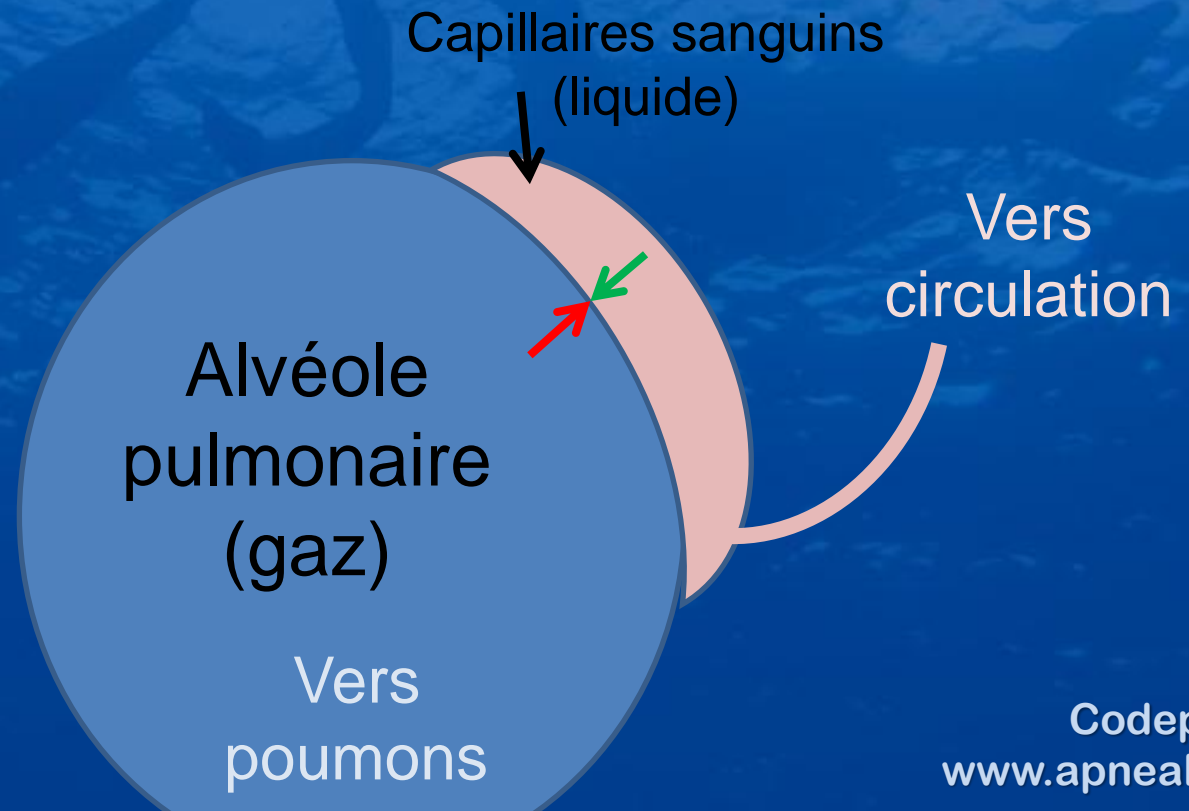
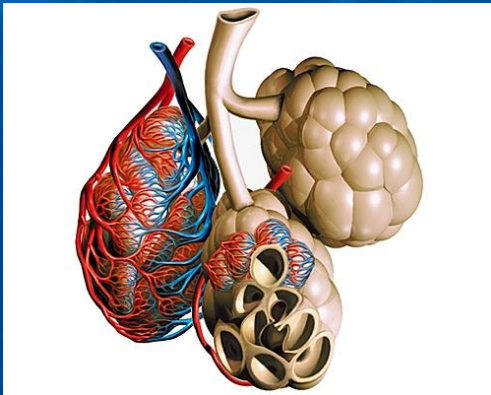
- Par abus de langage : « Pression partielle d'un gaz dans un liquide »
- Exprimée en bar (ou Pa, mmHg . . .)
- Egale à la pression partielle du gaz à l'équilibre de saturation



Mécanismes de diffusion

b. L'échange alvéolaire

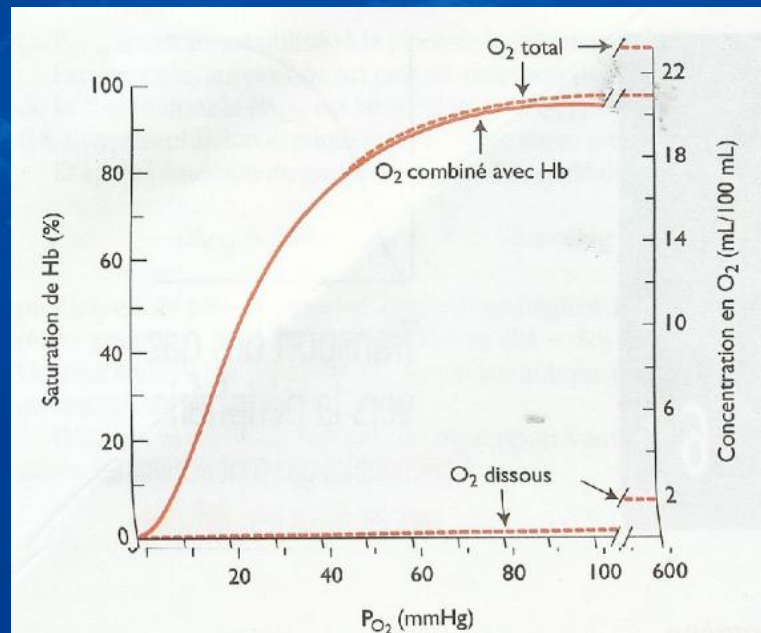
- Evolution spontanée : la saturation =
équilibre pression partielle / tension



Mécanismes de diffusion

c. Le transport dans le sang

- O_2 :
 - Sous forme dissoute (Cf Saturation) : 2 à 5%
 - Combiné à l'hémoglobine : 95 à 98 %



Mécanismes de diffusion

- Facteurs défavorisant l'association
Hémoglobine - O₂ : (à titre informatif)
 - Augmentation de température
 - Augmentation de [H⁺] (Soit diminution du pH sanguin)
 - CO₂ (Effet Bohr : le CO₂ s'accroche à l'hémoglobine, et défavorise sa liaison à l'O₂)
 - Certaines enzymes produites lors de la fourniture d'ATP aux globules rouges

Mécanismes de diffusion

- CO₂ :
 - Sous forme dissoute, 20 fois plus soluble que l'O₂: **10 %**
 - En tampon (réactions acido-basiques) : **60%**
 - Combiné à l'hémoglobine (Effet Haldane)

Mécanismes de diffusion

d. Les enjeux en apnée

- Latence de la diffusion de l'O₂ :
 - La concentration en O₂ continue de baisser après une apnée : danger à la sortie (6 à 24 secondes)
- Diffusion facile et dissolution du CO₂ :
 - Moins de signaux d'alerte en profondeur