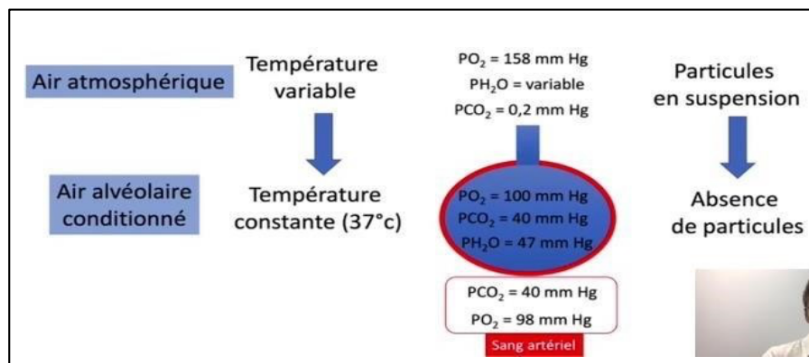


Diffusion à travers les membranes alvéolaires

≠ **hématose** : correspond aux transferts de gaz entre l'air et le sang (dans les sens). L'air alvéolaire est conditionné pour permettre ces échanges.

A. Air alvéolaire conditionné



L'air atmosphérique à température variable comporte parfois des particules en suspension.

- Sa pression PARTIELLE en vapeur d'eau et en gaz carbonique est extrêmement faible.
- Sa pression PARTIELLE en oxygène en revanche est conséquente.
 - A pression atmosphérique normale au niveau de la mer.

L'air alvéolaire a transité à travers tout l'arbre bronchique et il a été :

- **Réchauffé**
 - ⇒ Sa température atteint 37°C lorsqu'il arrive au contact du sang.
- **Hydraté**
- **Enrichi** en gaz carbonique
 - ⇒ Comme le montre les pressions partielles en vapeur d'eau et en gaz carbonique.
 - ⇒ Ce gaz carbonique provient de la respiration cellulaire.
- **Dépoussiéré**
 - ⇒ Épuré de l'ensemble des particules en suspensions qu'il comportait.

B. Hématose

La diffusion des gaz obéit aux principes de la loi de Fick.

≠ **loi de Fick** : le flux est PROPORTIONNEL au coefficient de diffusion de cette molécule multiplier par le rapport entre la variation de la concentration en fonction de la distance parcourut par cette molécule entre ces deux points.

$$\text{Flux de gaz} = \frac{\text{Surface} \times \text{coefficient de solubilité} \times \text{différence de pression partielle}}{\text{Épaisseur de la membrane alvéolo-capillaire}}$$

Pour un gaz :

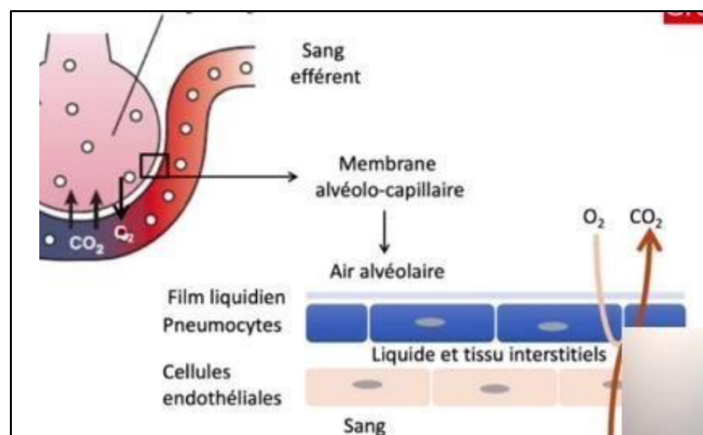
- Le gradient de pression **partielle** est déterminant
 - ⇒ Rapport entre la **différence** de pression **partielle** et l'épaisseur de la membrane alvéolo-capillaire.

Le flux dépend de

- La **surface** de la membrane
- Du **coefficient** de solubilité des gaz
 - ⇒ Qui n'est pas du tout le même pour le gaz **carbonique** et **l'oxygène**.
- De l'épaisseur de la membrane

Structure histologique de la membrane alvéolo-capillaire :

- Des cellules endothéliales
- Du liquide
- Un tissu de soutien
- Des pneumocytes (*cellules pulmonaires*)
- Un film liquidien



GRADIENT DE PRESSION PARTIELLE DU CO₂

On observe une grande différence de pression partielle en gaz **carbonique** entre **l'air alvéolaire** et **l'air atmosphérique**.

Tut'rappel :

- Peu de gaz **carbonique** dans **l'air atm**
- Plus de gaz **carbonique** dans **l'air alvéolaire** car on va « créer » et « rejeter » du CO₂

Lorsqu'on renouvelle **fréquemment** l'air alvéolaire en **hyperventilant**, la pression partielle alvéolaire en **gaz carbonique DIMINUE** beaucoup.

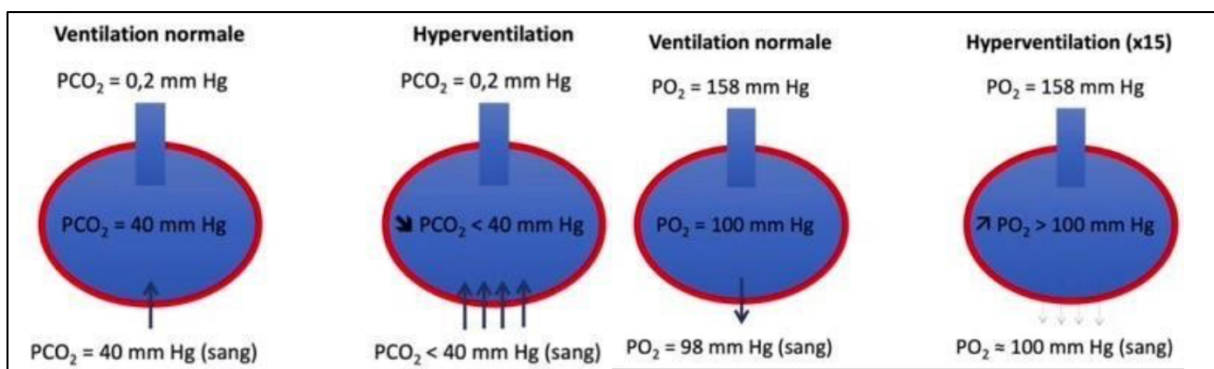
⇒ Cela permet **d'épurer** le sang en **gaz carbonique** puisqu'on **augmente la différence** de pression partielle entre l'air et le sang pour ce gaz.

Tut'help : En hyperventilant, on rejete du CO_2 donc on **l'élimine** → pression partielle en gaz carbonique **diminue**.
On **accélère** la diffusion du CO_2 .

La pression partielle en **oxygène** entre l'air alvéolaire et l'air atmosphérique est **peu différente**.

L'hyperventilation aura **peu d'effet** sur la pression partielle en **oxygène** dans le sang.

⇒ Pour augmenter la pression partielle en oxygène dans le sang, il faut **enrichir l'air atmosphérique** puis l'air **alvéolaire** en oxygène.



HYPERVENTILATION

↘ pression partielle en CO_2 dans le sang
⊥ pression partielle de l' O_2 dans le sang

L'hyperventilation est un paramètre déterminant de **l'hématose**, surtout pour le gaz **carbonique**.

C'est un moyen **efficace** d'éliminer le **gaz carbonique** de l'organisme. (revu en acide-base je crois)

DIMINUTION DU GRADIENT DE PRESSION PARTIELLE

Dans des situations pathologiques, le gradient de **pression partielle** peut être **altéré**.

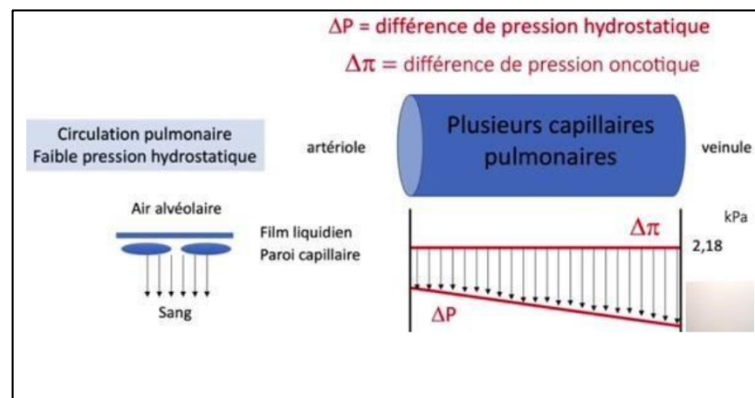
$$\text{Flux de gaz (air} \rightarrow \text{sang)} = \frac{\text{Surface} \times \text{coef. solubilité} \times \text{différence de pression partielle}}{\text{Epaisseur}}$$

Augmentation de l'épaisseur de la membrane
Œdème pulmonaire
 Diminution de la diffusion des gaz : dyspnée.

♥ **œdème** : accumulation de liquide dans le **tissu sous cutané**.

- **AUGMENTATION** de l'épaisseur de la membrane alvéo-capillaire.
- ⇒ Essoufflement ou dyspnée
 - Par manque d'oxygène

Tut'rappel : l'œdème est caractérisé par le **signe du godet**.



ULTRAFILTRATION

Rappel de cours trop easyyyy

- Le gradient de pression **oncotique** est **STABLE**
- Le gradient de pression **hydrostatique** **DIMINUE**, il est **INFÉRIEUR**

Le flux liquidien va **TOUJOURS** de l'alvéole vers l'intérieur du capillaire.

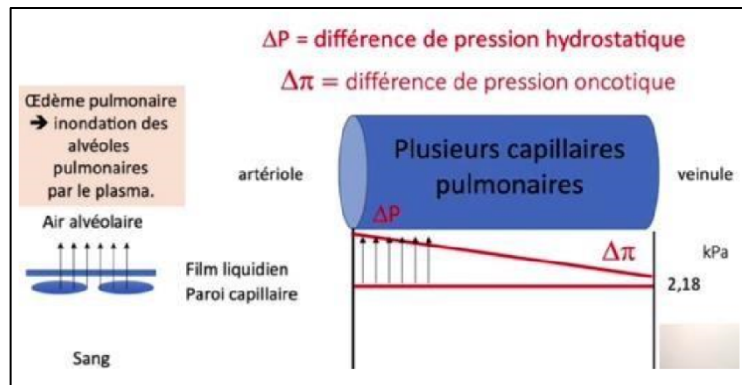
- Pour drainer et ne pas les noyer

Tut' help

♥ **insuffisance cardiaque** : **diminution** de la contractilité du cœur.

Lors d'une insuffisance cardiaque, les gradients **S'INVERSENT**.

- Le gradient de pression hydrostatique devient **SUPÉRIEUR** au **Δ oncotique**
 ⇒ Inondation des alvéoles pulmonaires par le plasma (c'est la sauce)
 - **Œdème pulmonaire**



C. Rôle essentiel du gradient de pression partielle

Quand on se déplace en altitude, le gradient de pression partielle peut également être altéré.

- La pression partielle de **l'oxygène** à **4 000m** est nettement **diminué** (par rapport au niveau de la mer).

Si la pression **partielle atmosphérique diminue** :

- La pression partielle **alvéolaire diminue** aussi
- La **différence** entre les 2 pressions également

Il en résulte une **difficulté** d'oxygénation sanguine.

CONCLUSION

- L'air alvéolaire au contact du sang est **dépoussiéré, réchauffé et hydraté**.
 ⇒ Il **s'enrichit** en gaz **carbonique** sous l'effet de la **diffusion** des gaz.
- L'hématose dépend de la diffusion des gaz (**loi de Fick**).
- La capacité d'échange gazeux dépasse largement les besoins habituels de l'organisme.
 ⇒ Adaptation à l'effort et compensation de l'insuffisance cardiaque ou pulmonaire.