

Plan du cours

I. Définition

II. Rappel anatomique

III. Rappel physiologique

a- Les volumes

b- Les pressions

c- l'inégalité du rapport ventilation/perfusion

IV. Troubles de l'hématose et leurs conséquences

A) Troubles de l'hématose par diminution de l'oxygène dans l'air inspiré

a-par diminution de la pression en O₂ dans l'atmosphère

b-respiration en milieu confiné

B) Troubles de l'hématose par diminution de la ventilation alvéolaire

1) hypoventilation par diminution du VT

2) hypoventilation par augmentation du VD

C) Troubles de l'hématose par shunt, effet shunt et épaissement de la membrane alveolocapillaire

Physiopathologie de l'hématose

I. Définition

L'hématose est l'ensemble des phénomènes qui permettent les échanges gazeux entre le sang et les alvéoles pulmonaires.

Elle permet au sang veineux de s'épurer de son CO₂ et au sang artériel de s'oxygéner .

Elle dépend de 3 facteurs qui sont:

-La ventilation:

C'est la circulation de l'air dans les alvéoles.

-La perfusion:

C'est la circulation du sang au niveau des capillaires.

-La diffusion:

Les échanges gazeux à travers la membrane alveolocapillaire (MAC)

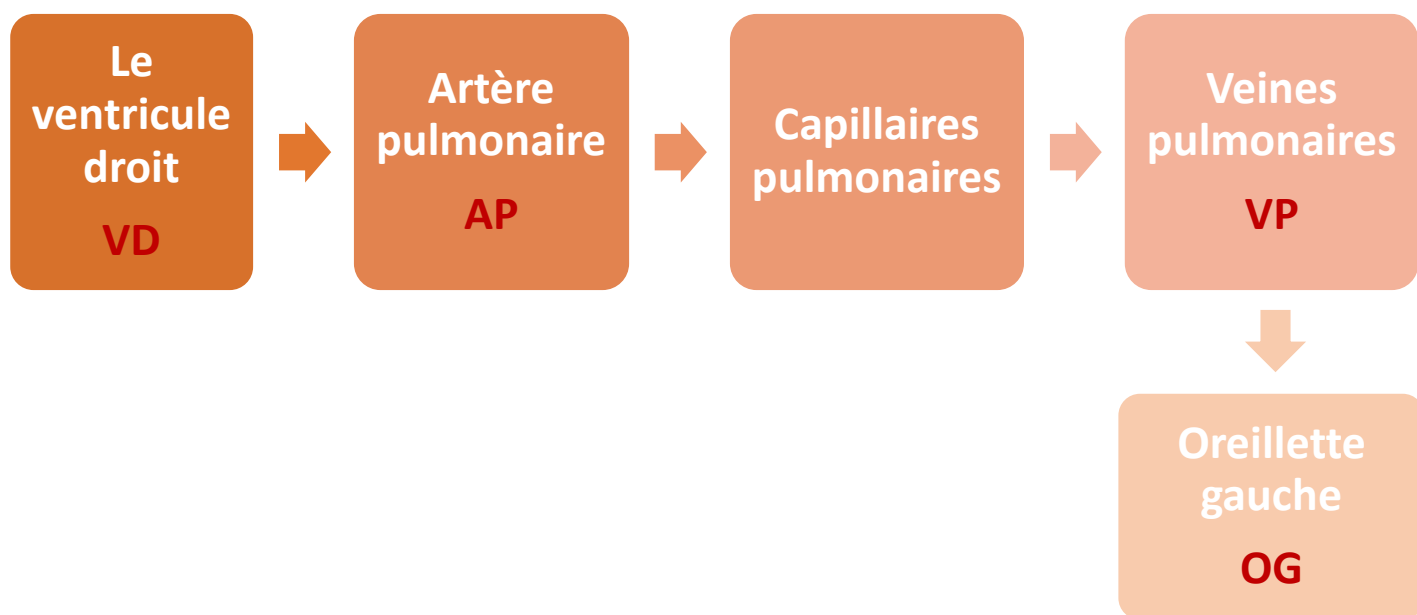
I. Rappel anatomique

Les échanges gazeux se font au niveau de l'appareil respiratoire qui comprend:

- Les voies aériennes (trachée , les bronches)
- Le parenchyme pulmonaire (alvéoles)
- La plèvre
- La cage thoracique

La respiration est une fonction reflexe contrôlée par les centres respiratoires situés au niveau du système nerveux.

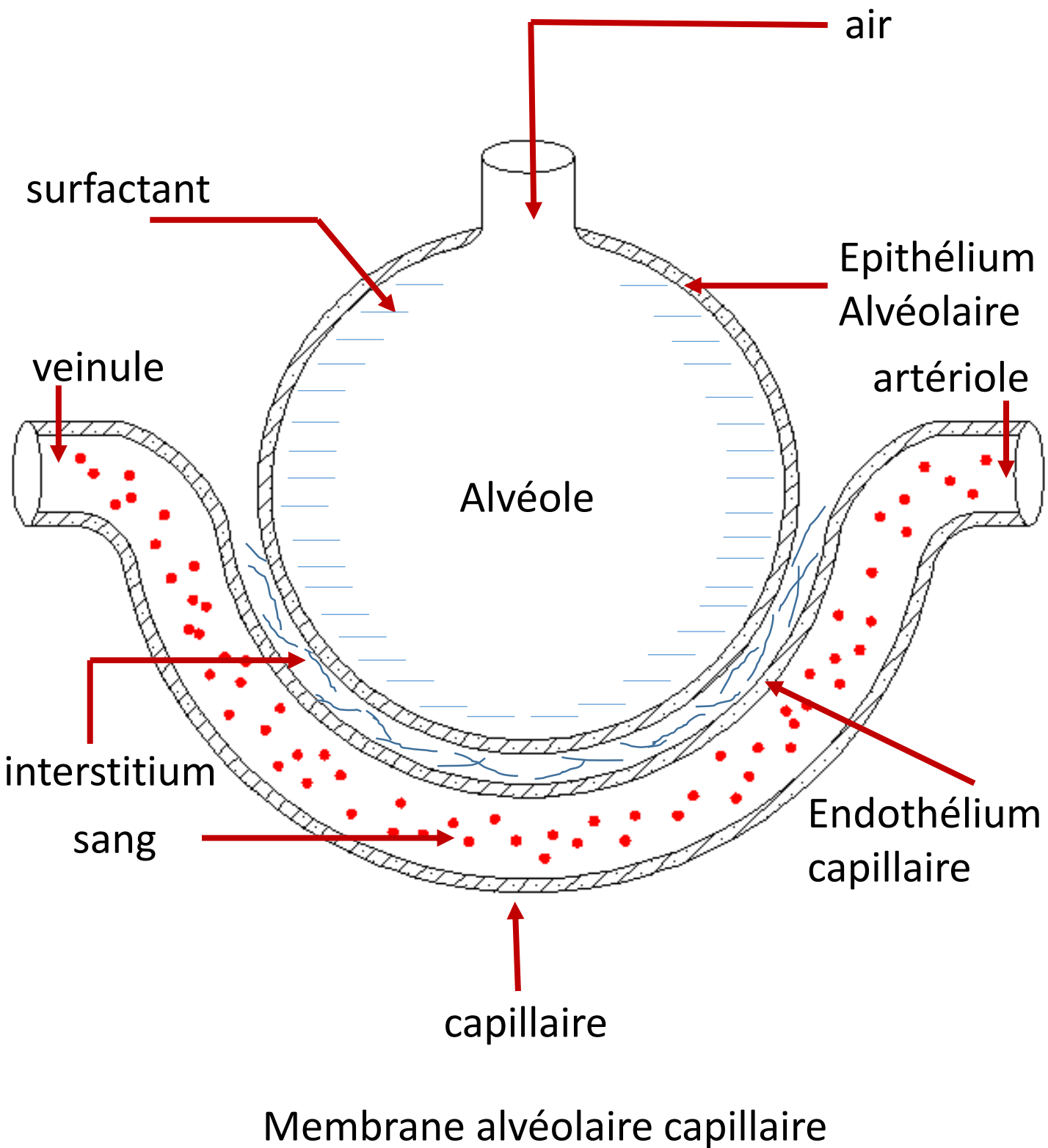
La vascularisation pulmonaire impliquée dans les échanges gazeux est représentée par:



L'unité respiratoire est représentée par l'alvéole

La membrane alvéolo-capillaire est composée:

- Gaz
- Surfactant
- MAC** { -Epithélium alvéolaire
- Interstitium
- Endothélium capillaire
- Sang



III. Rappel physiologique:

a- Les volumes :

Les volumes usuels:

VT = { volume courant = 500 ml
c'est le volume d'air mobilisé à chaque cycle
respiratoire

VD = { volume espace mort = 150 ml
c'est un volume qui ne participe pas aux
échanges

VA = volume alvéolaire **VA = VT + VD**

$\dot{V}A$ = ventilation alvéolaire **$\dot{V}A = (Vt + VD) Fr$**

Fr = fréquence respiratoire

b- Les pressions :

La pression atmosphérique (PA)
au niveau de la mer = 760 mm Hg.

$$PA = P_{O_2} + P_{CO_2} + P_{N_2} + P_{H_2O}$$

La PA diminue avec l'altitude donc la P_{O_2} diminue
elle aussi en haute altitude

La P_{O_2} = 21%

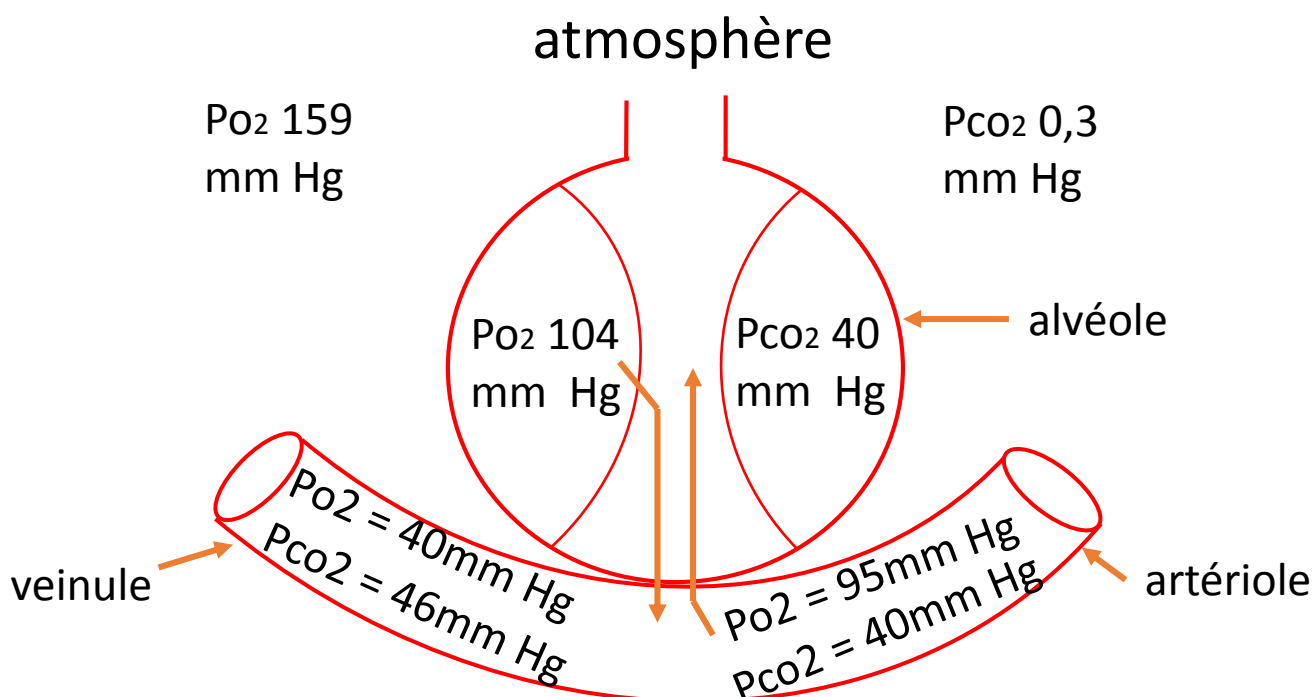
Les gaz tel que le O_2 et le CO_2 diffusent à travers
la membrane Alveolocapillaire (passage du O_2 dans
le sang et élimination du CO_2)

C'est l'échange gazeux, il s'effectue grâce à la différence de pression entre l'alvéole et le capillaire appelé gradient de pression.

Les gaz diffusent du milieu où la pression de ce gaz est élevée vers le milieu où elle est basse.

La diffusion dépend aussi de la surface et de l'épaisseur de la membrane alveolocapillaire.

Pression	Atmosphère	Alvéole	Sang veineux	Sang artériel
Po ₂	159 mm Hg	104 mm Hg	40 mm Hg	95 mm Hg
Pco ₂	0,3 mm Hg	40 mm Hg	46 mm Hg	40 mm Hg



*Remarque: le Co₂ diffuse 20 fois plus que l'O₂ à travers la membrane alveolocapillaire.

c- L'inégalité du rapport ventilation /perfusion:

La circulation et la ventilation ne se font pas de façon homogène ainsi :

- Au niveau des sommets la ventilation est meilleure mais la circulation est diminuée.

La rapport $V/P > 1$ →

-bien ventilée	}	On parle d'espace mort

- Au niveau des bases la ventilation est diminuée mais la circulation est bonne.

La rapport $V/P < 1$ →

-peu ventilée	}	On parle de shunt

- Au niveau de la zone moyenne du poumon la ventilation et la circulation se font de façon normale.

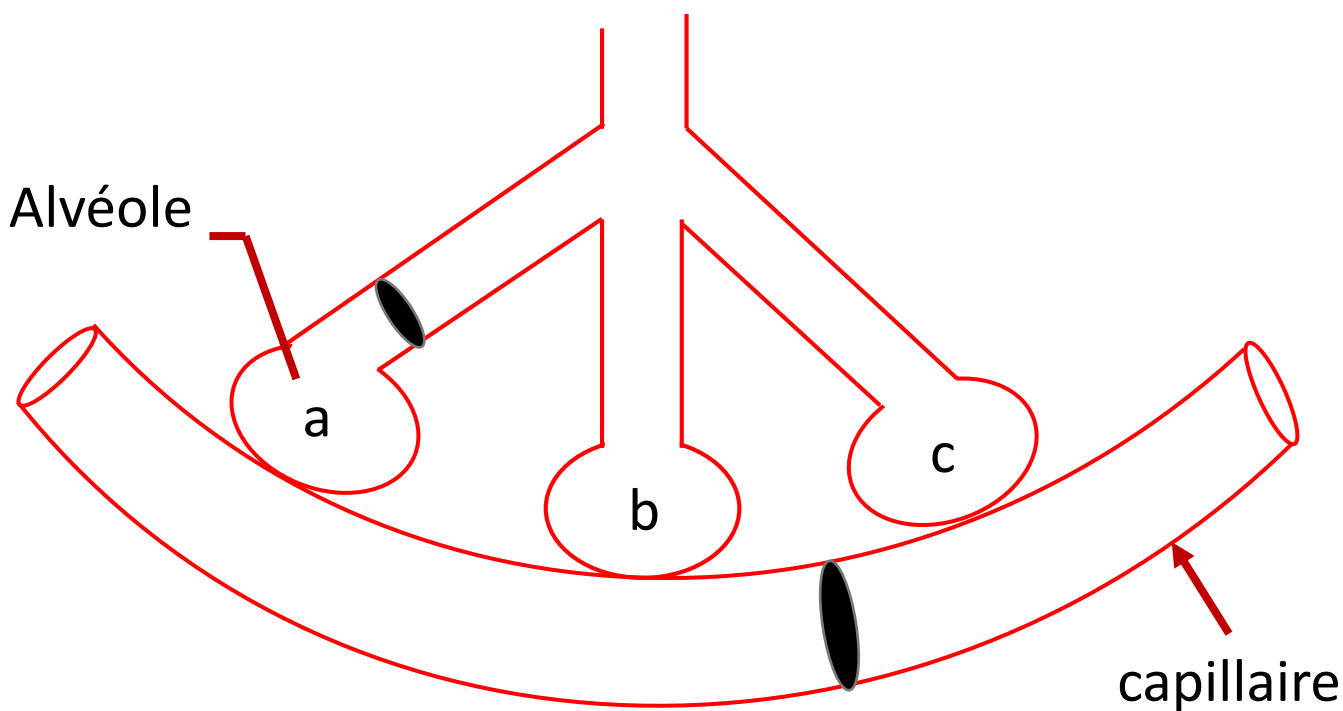
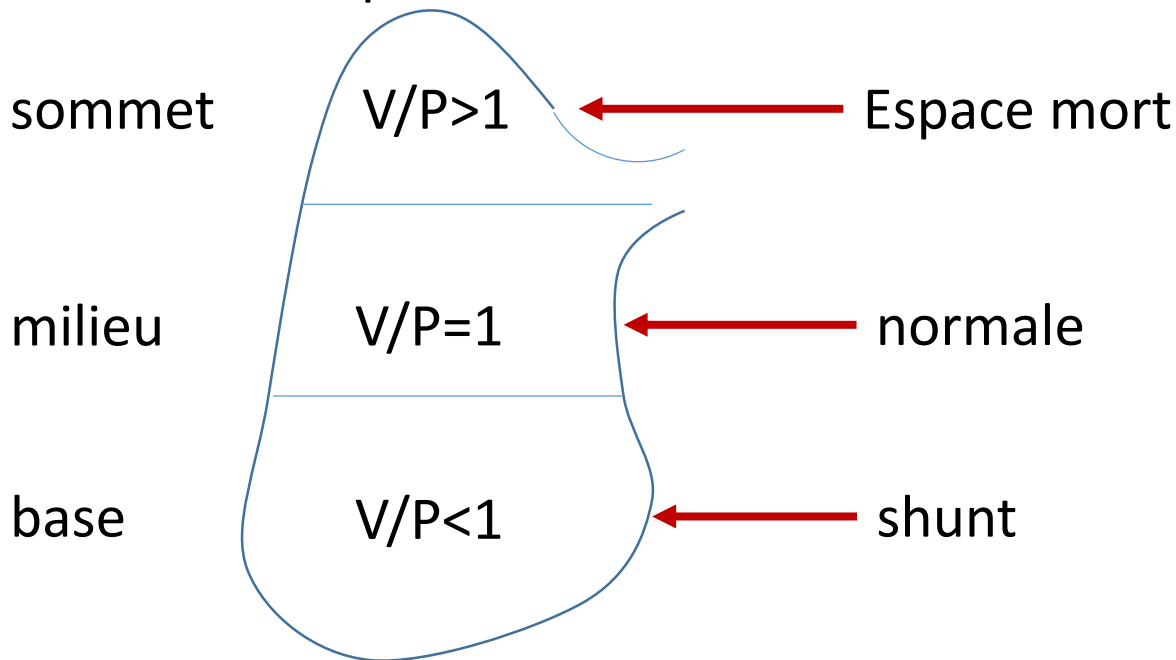
La rapport $V/P = 1$ →

-ventilation= perfusion	}
-zone idéale	

En moyenne le rapport V/P au niveau de l'ensemble du poumon est égale à 0,8

$$V/P = 0,8$$

Le poumon



- | | |
|----------------------|-----------------------|
| a: ventilation nulle | $V/P < 1$ shunt |
| perfusion normale | |
| b: bonne ventilation | $V/P = 1$ zone idéale |
| et perfusion | |
| c: bonne ventilation | $V/P > 1$ espace mort |
| perfusion nulle | |

III. Troubles de l'hématose et leurs conséquences :

Définition : c'est la faillite de la fonction respiratoire entraînant un défaut d'oxygénation du sang associée ou non à un défaut d'épuration du CO_2 , caractérisée par une altération des gaz du sang.

-hypoxie : $\text{PaO}_2 < 80 \text{ mm Hg}$

Associée }
ou non à } -hypercapnie $>45 \text{ mm Hg}$

-cyanose : elle apparaît quand le taux de l' hb réduite est $> 5\%$

C'est une coloration bleue des extrémités ou généralisée à tout le corps.

A) Trouble de l'hématose par diminution de l'oxygène dans l'air inspiré

a- Par diminution de la pression en O_2 dans l'atmosphère :

En haute altitude (montagnes) la pression en O_2 est basse on aura :

-une hypoxie
-normocapnie

car le CO_2 diffuse mieux

b- Respiration en milieu confiné :

Un endroit fermé non aéré donc pas de renouvellement de l'air , l' oxygène va diminué et le Co2 augmenté .

On aura:

hypoxie
hypercapnie

B) Trouble de l'hématose par diminution de la ventilation alvéolaire:

Chaque cycle respiratoire apporte un volume d'air (VT) volume courant qui se répartit entre les alvéoles (VA) et espace mort (VD).

donc:

$$VT = VA + VD$$

$$VA = VT - VD$$

La ventilation alvéolaire $\dot{V}_A = VA \times Fr$

Fr= fréquence respiratoire

$$\dot{V}_A = (VT - VD) Fr .$$

Donc l' hypoventilation alvéolaire peut être secondaire soit à une diminution du VT ou une augmentation du VD .

1- Hypoventilation par diminution du Vt:

On la retrouve en cas:

- d'atteinte des centres respiratoires
- d'atteinte des muscles respiratoires
- d'atteinte pleurale
- d'atteinte de la cage thoracique

Le résultat de cette hypoventilation est :

- une hypoxie
- une hypercapnie

2- Hypoventilation par augmentation du VD:

Dans ce cas les alvéoles sont bien ventilées mais peu ou pas perfusées : c'est l'effet espace mort .

On le retrouve dans le cas de l'embolie pulmonaire

on aura:

- une hypoxie
- une hypercapnie souvent masquée par une polypnée

C) Trouble de l'hématose par shunt ,effet shunt et épaisissent de la membrane alveolocapillaire:

Dans ce cas la perfusion est maintenue mais la \dot{V}_A est diminuée (effet shunt) ou suspendue (shunt).

Le sang passe au niveau des capillaires sans être oxygéné .

C'est le cas de l' œdème aigu du poumon ou de l'atélectasie pulmonaire.

On aura

- une hypoxie
- une hypocapnie

Une hypocapnie réactionnelle pas augmentation de la ventilation (CO_2 diffuse 20 fois plus que le O_2)

Troubles de l'hématose leurs conséquences

