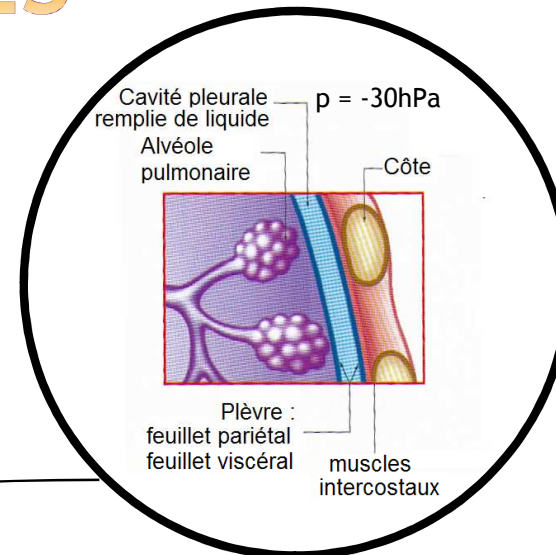
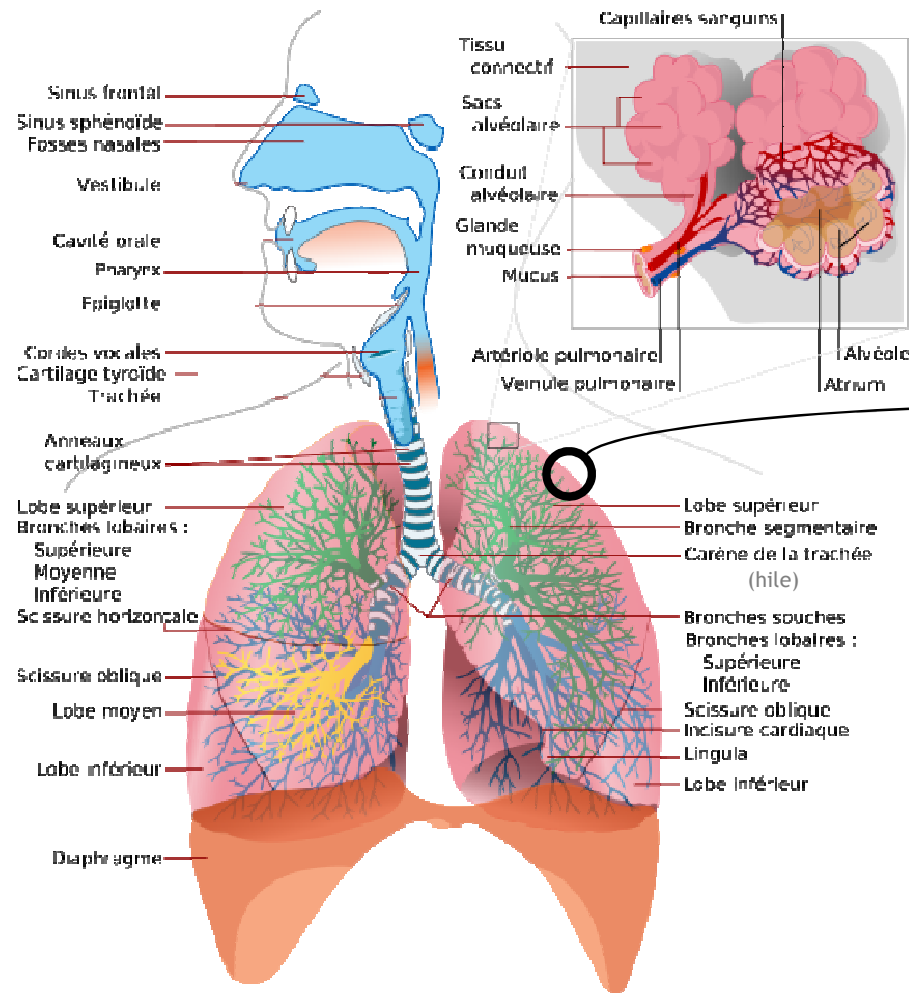


LA RESPIRATION

Physiologie au MF2

LES VOIES AÉRIENNES



Voies aériennes supérieures :

Filtrage, réchauffement et humidification de l'air

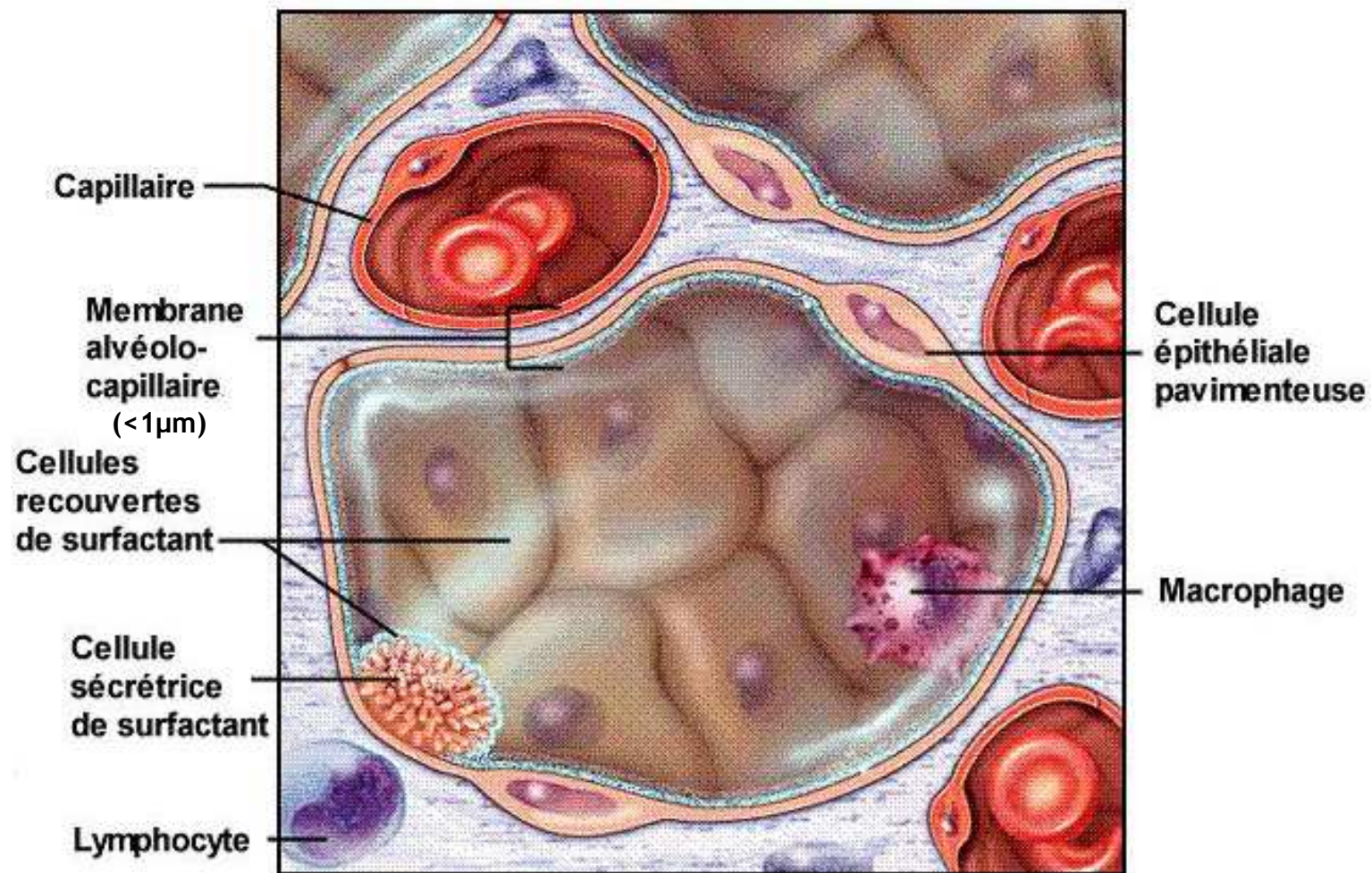
Parois latérales :

12 paires de côtes réunies par les muscles intercostaux. Sternum (avant), colonne vertébrale (arrière) et muscles para-vertébraux ne participent pas à la ventilation

Paroi inférieure :

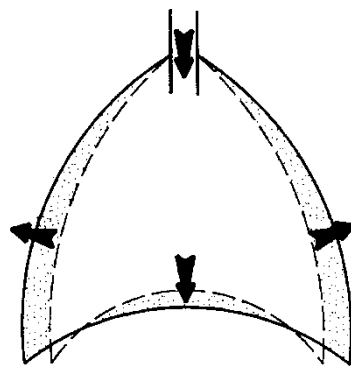
Cloison musculo-tendineuse (diaphragme) en forme de dôme séparant thorax et abdomen. S'insère sur les trois dernières paires de côtes et sur la colonne vertébrale. Cœur et poumons reposent sur le diaphragme.

LES ALVÉOLES

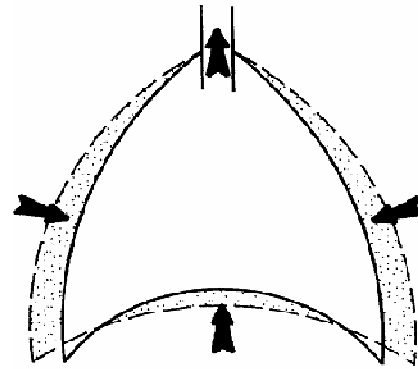


ÉLÉMENTS CARACTÉRISTIQUES

- ◉ Alvéoles élastique (30 à 40%)
- ◉ Surfactant empêche le collapse de l'alvéole
- ◉ Cycles ventilatoires (/min) :
 - Adulte : 12 à 16
 - Enfant : 16 à 20

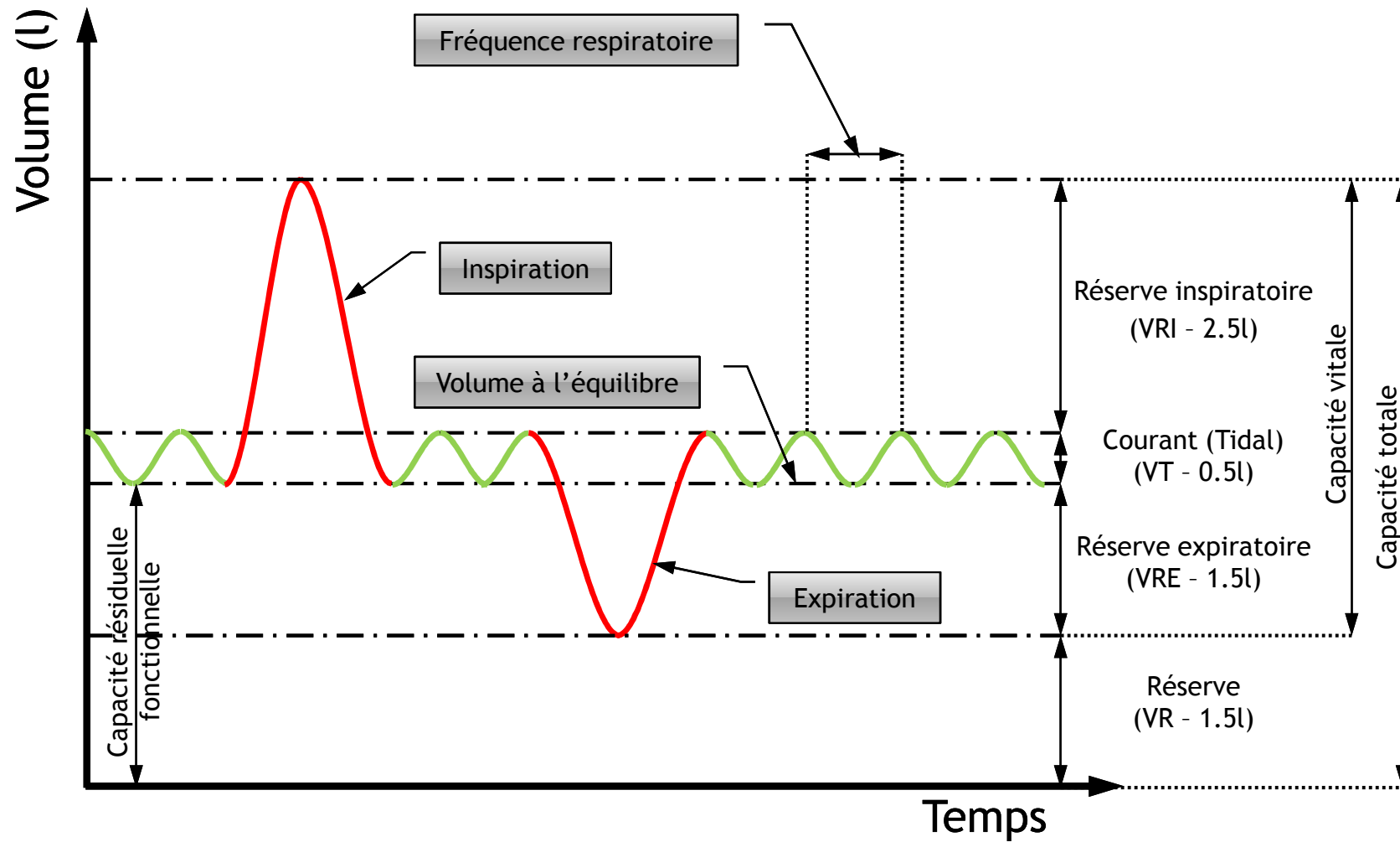


Inspiration
Actif
1/3 du cycle



Expiration
Passif
2/3 du cycle

VOLUMES PULMONAIRES



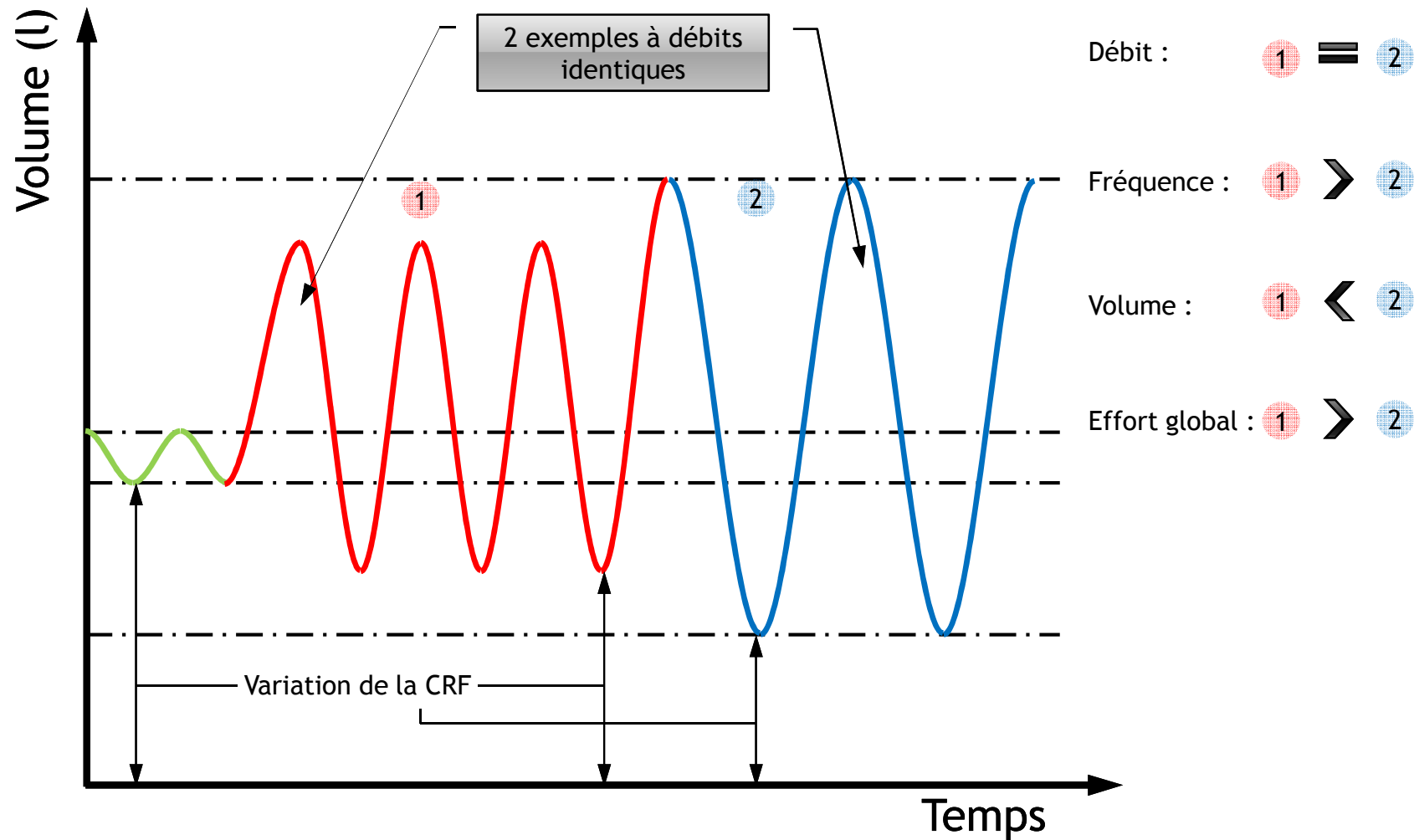
VOLUMES PULMONAIRES

- ⊙ Vol. courant = Vol. alvéolaire + Vol. mort :
 - $VT = VA + VD$ ($VD \approx 0.15l$, soit $VA \approx 0.35l$)
 - Tuba double l'espace mort !
- ⊙ Volume expiré :
 - $VE = VT \times f$
- ⊙ Exemple au repos :
 - $VT = 10-15 \text{ ml/kg}$, soit 750ml
 - $F = 12-20 \text{ cycles/min}$
 - $VE = 10-15 \text{ l/min}$ (Ventilation)
- ⊙ $CRF = 6 \times VT$

ÉCHANGES PULMONAIRES

- ◉ Quotient respiratoire : $R = V_{CO_2}/V_{O_2} \approx 0.82$
 - V_{CO_2} : volume de CO_2 produit
 - V_{O_2} : volume d' O_2 consommé
 - Combustion incomplète
 - Conso d' O_2 => 40% d'énergie chimique et mécanique et 60% de chaleur
- ◉ Dans l'alvéole: air à composition constante
- ◉ Renouvellement de l'air :
 - VA mélangé avec la CRF
 - CRF diminue => échange optimisés
- ◉ Débit alvéolaire : $DA = VA \times f$

ADAPTATION À L'EFFORT



ADAPTATION

⊙ Effort :

- Débits augmentés => turbulence
- Diminution des calibres des conduits
- Augmentation du travail ventilatoire
- Refroidissement et déshydratation des voies aériennes inférieures

⊙ Enfant :

- Alvéoles moins élastiques

⊙ Immersion

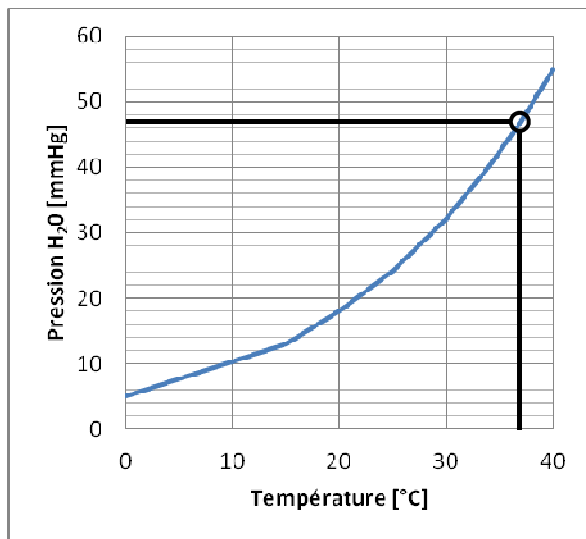
⊙ FINIR

ADAPTATION À L'IMMERSION

- ◉ La pression hydrostatique comprime les organes creux et freine les mouvements ventilatoires => f diminue
- ◉ En position verticale, diminution significative de la CV et du VRE
- ◉ Augmentation de la masse volumique des gaz

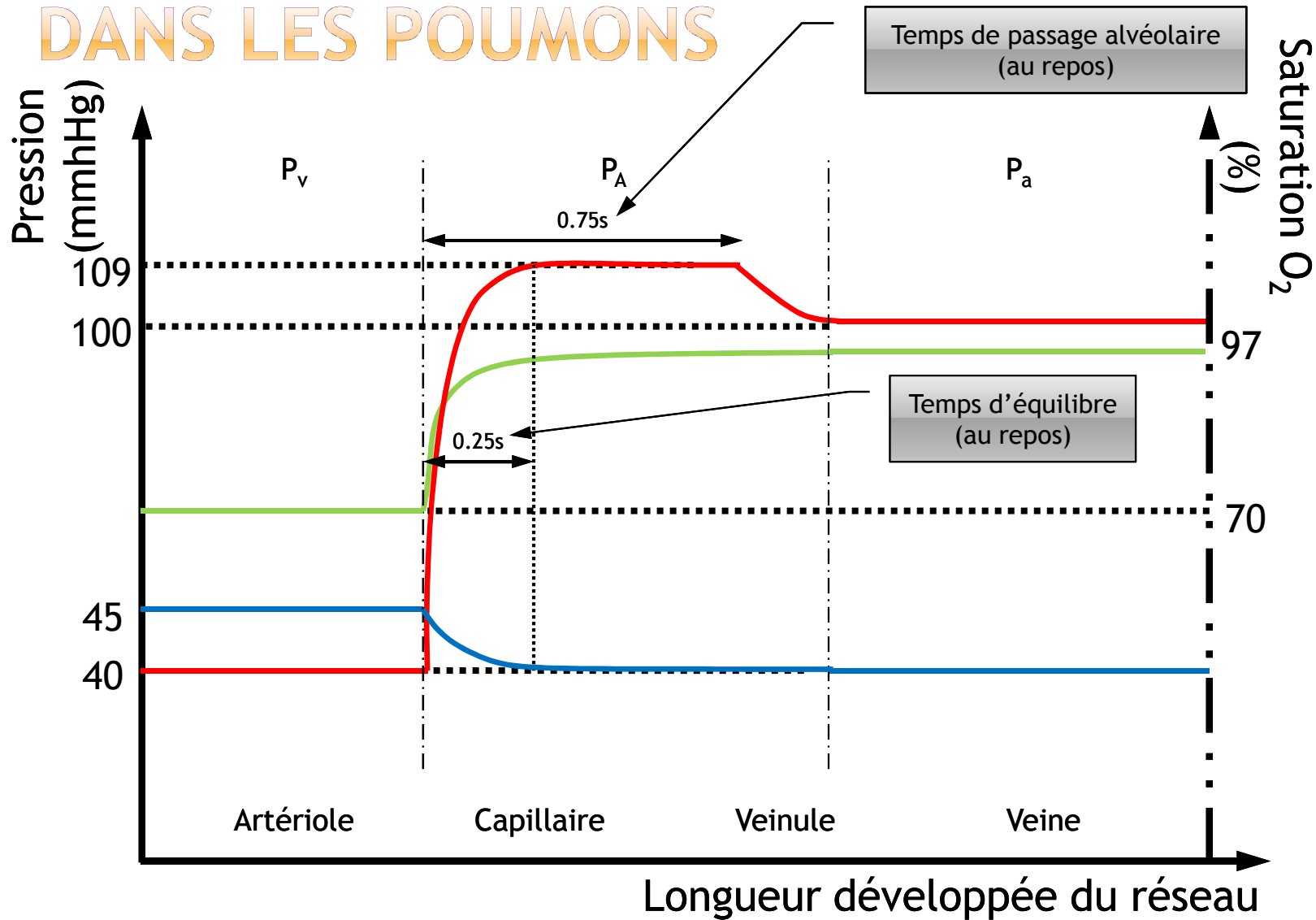
PRESSIONS ALVÉOLAIRES

- ⊙ $P_{ACO_2} = P_{aCO_2} = cte \times V_{CO_2} / VA$
- ⊙ $P_{AO_2} = F_{iO_2} \times (P_{amb} - P_{H_2O}) - P_{ACO_2} / R$
- ⊙ $P_{H_2O} = 47 \text{ mmHg @ } 37^\circ \text{ C}$

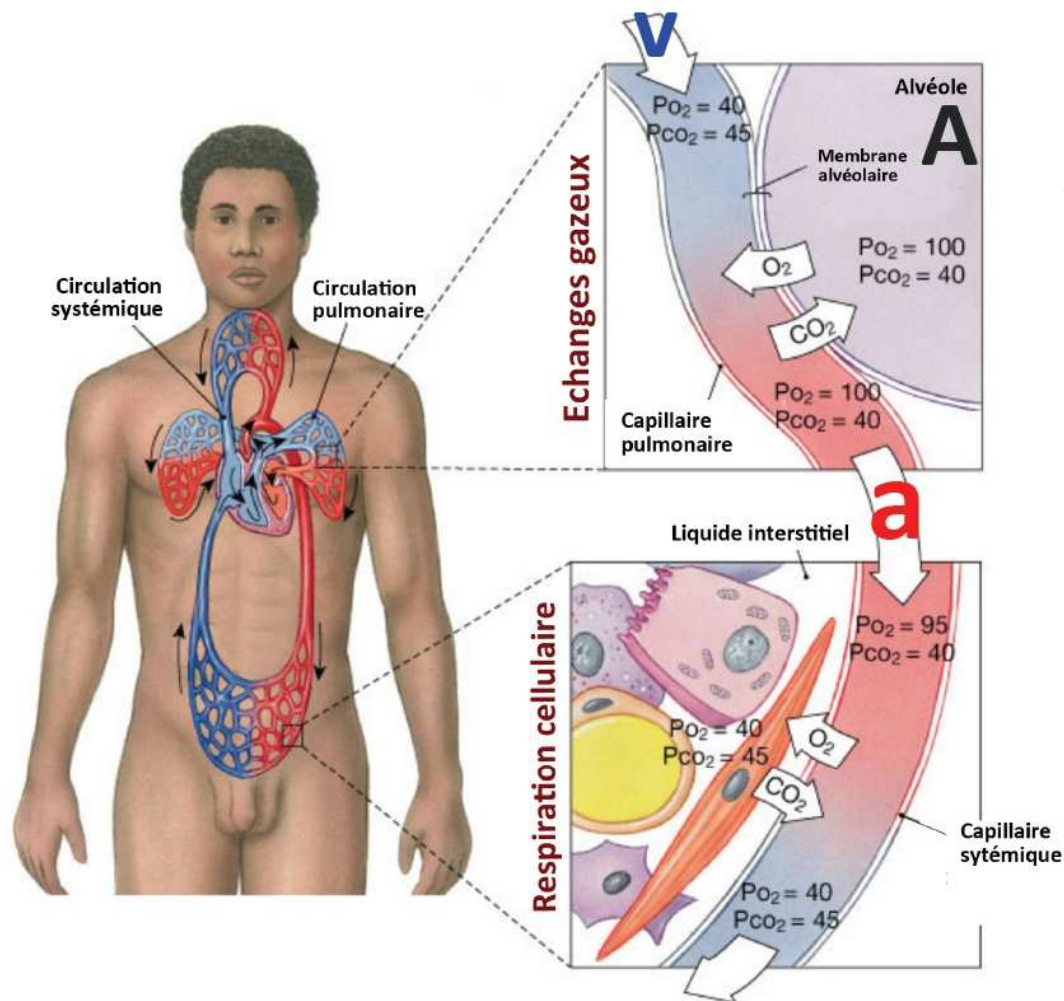


pp (mmHg)	Inspiré	Alvéolaire
O ₂	159	104
N ₂	600	569
CO ₂	0.3	40
H ₂ O	0	47
Total	760	760

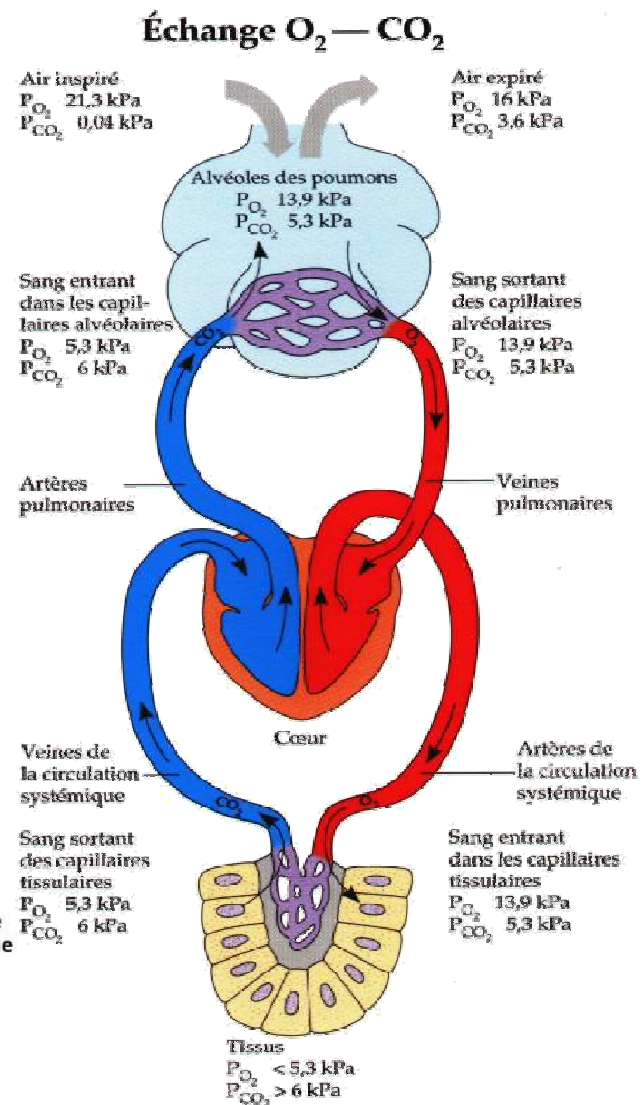
ECHANGES GAZEUX DANS LES POUMONS



ECHANGES GAZEUX



La respiration



ECHANGES GAZEUX

⊙ Paramètres influant :

- Gradient de pression des gaz
- Vitesse de diffusion de gaz $\text{CO}_2 > \text{O}_2$
- Surface de contact (nombre d'alvéoles)
- Epaisseur de la MAC
- Vitesse de circulation pulmonaire

TRANSPORT DES GAZ

- ◉ Change avec l'hyperbarie
- ◉ Forme combinée et dissoute variable suivant les gaz considérés
- ◉ O₂ :
 - Combiné (97%) : $\text{Hb} + \text{O}_2 \rightleftharpoons \text{HbO}_2$
 - Dissoute : $\text{PO}_2 \times 0.003$
 - Total : $\text{CaO}_2 = \text{PO}_2 \times 0.003 + 1.34 \times \text{Hb} \times \text{SaO}_2$
- ◉ CO :
 - affinité à Hb 1000 fois supérieur à l'O₂
- ◉ NO :
 - Fixé sur Hb

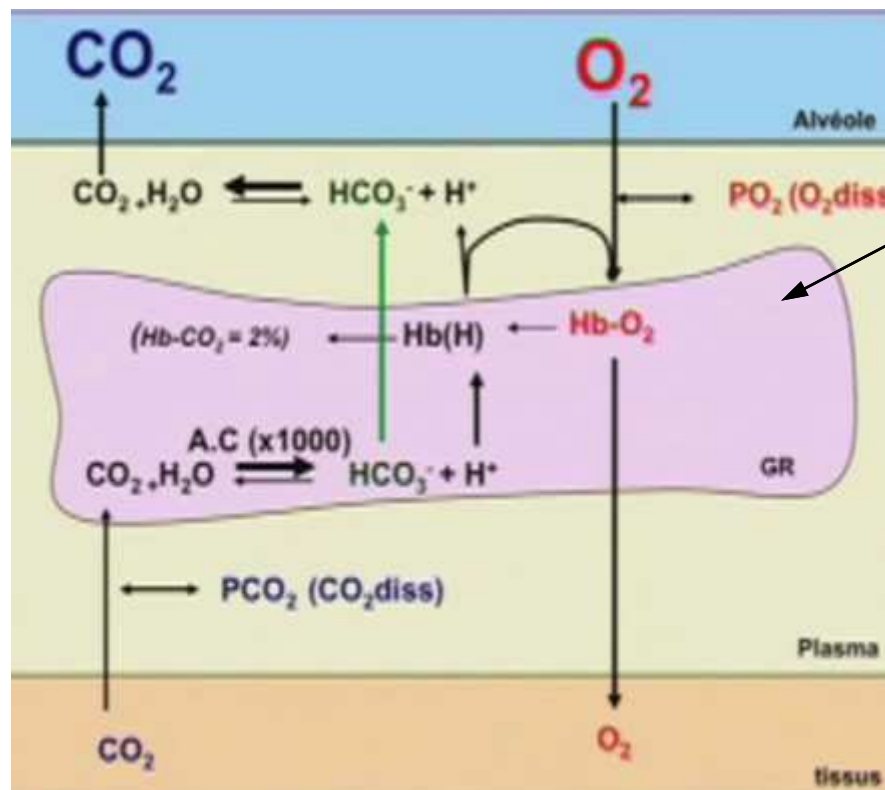
TRANSPORT DES GAZ

◎ CO₂ :

- Bicarbonates : $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 \Rightarrow \text{HCO}_3^- + \text{H}^+$
- Grace à l'anhydrase carbonique
- Carbamates : $\text{CO}_2 + \text{Hb(H)} \rightleftharpoons \text{Hb-CO}_2 + \text{H}^+$
- Dissoute : $\text{PCO}_2 \times 0.03$
- Répartition du transport (au repos, normobare) :

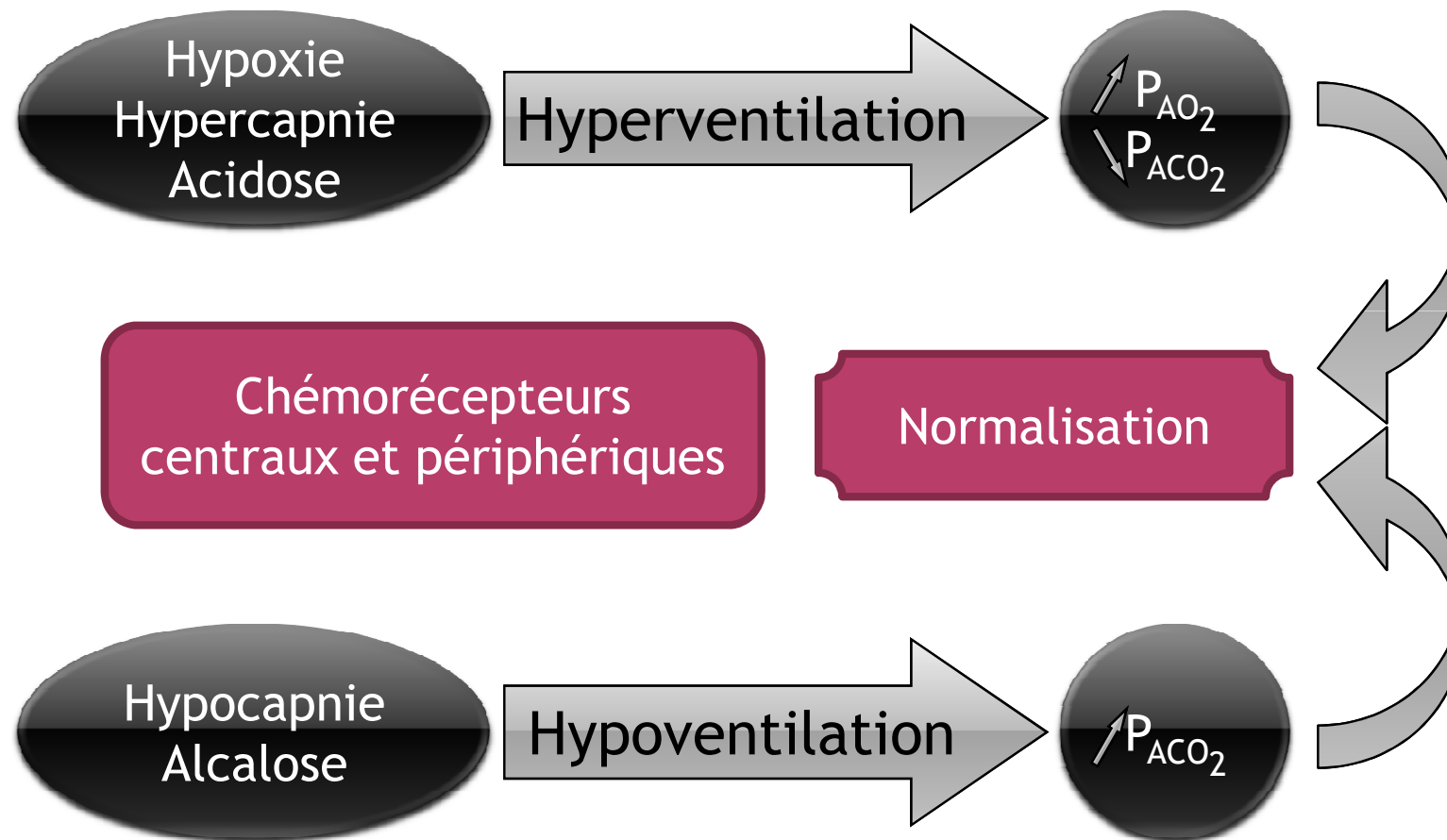
Forme de transport	Plasma	Globules rouges
Bicarbonates	60	30
Dissoute	3	2
Carbamates	2	3

TRANSPORT DES GAZ

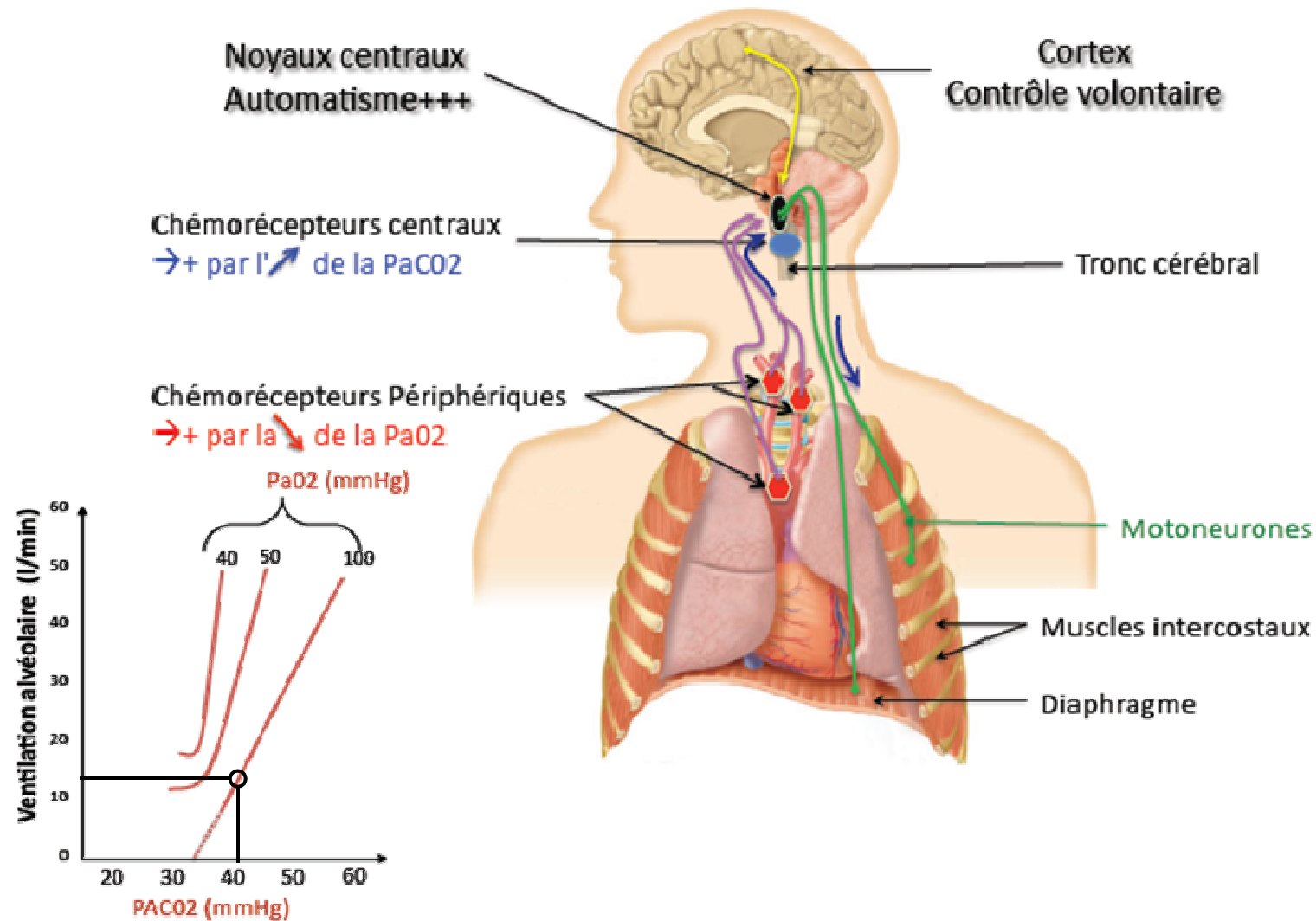


1 Hémoglobine
contient 4 Hèmes

CONTRÔLE DE LA VENTILATION



CONTRÔLE DE LA VENTILATION



CONTRÔLE DE LA VENTILATION

