

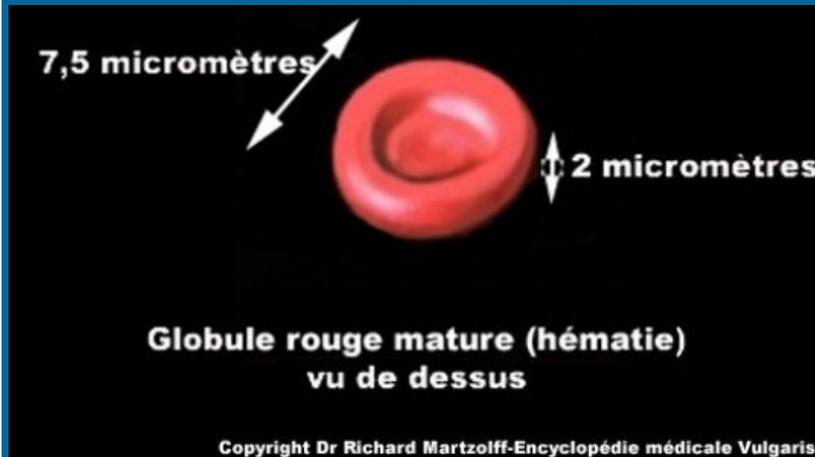
O₂

D- Transport des gaz dans le sang

1- transport de l'O₂ Les globules rouges

Transport GR
98,5 %

Forme dissoute
1,5%



- capacité de déformation importante

- Erythropoïétine

- contient Hémoglobine

- Cellules atypiques

peu d'organites

pas de noyau

métabolisme anaérobie

durée de vie limitée

Renouvellement sous contrôle EPO

L'hémoglobine

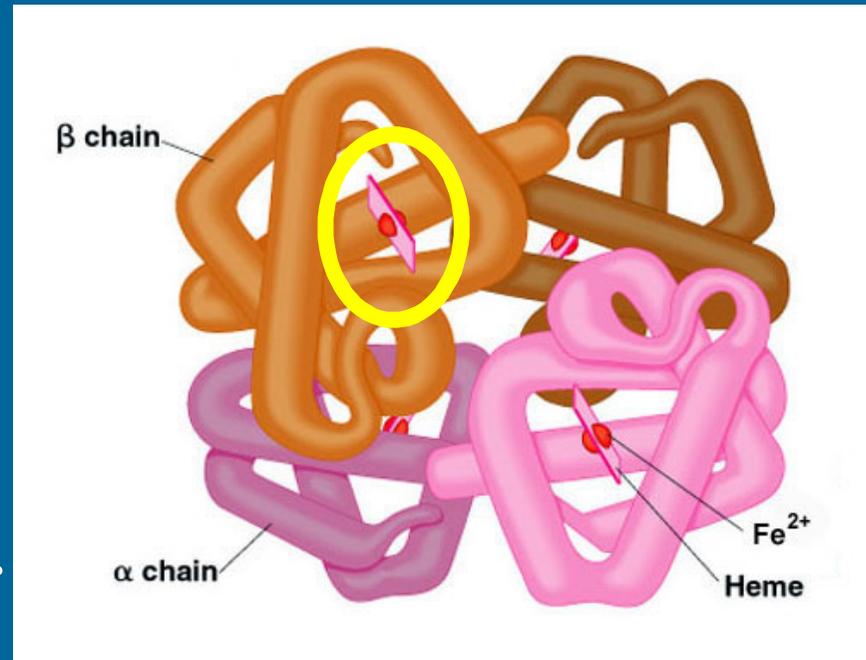


Globine (Prot)

Hèmes

4 sous-unités

Atome de fer



fixe O₂

1 molécule Hb



transporte
4 mol O₂

Diapo 22

Poumons

Hb + O₂



HbO₂



Tissu

DesoxyHb



OxyHb



4

- Association / Dissociation
De O₂



Modification structurale de Hb

• 14 à 18g/dl



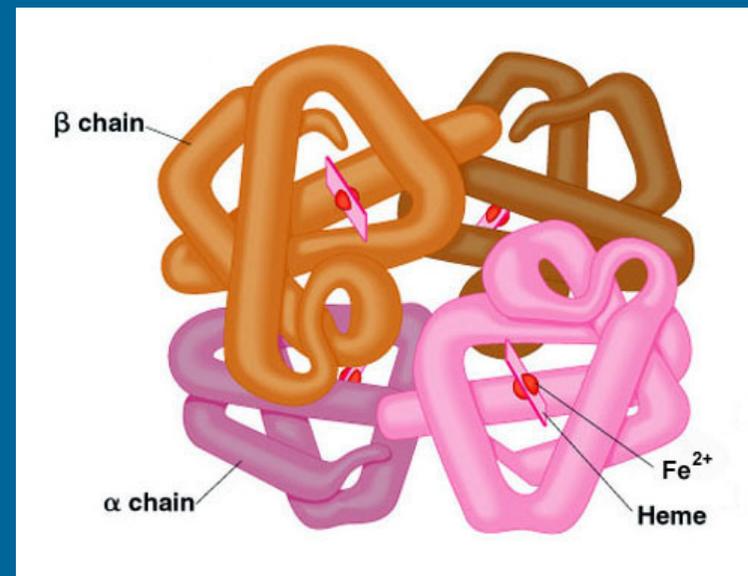
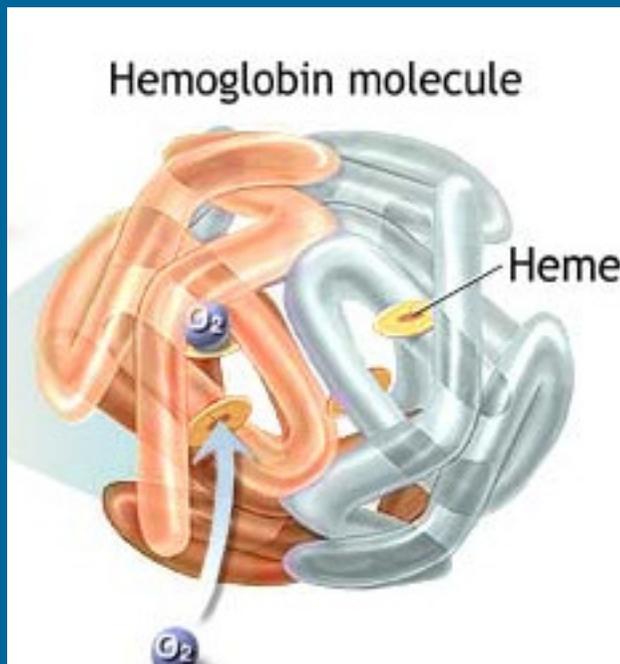
• 12 à 16 g/dl

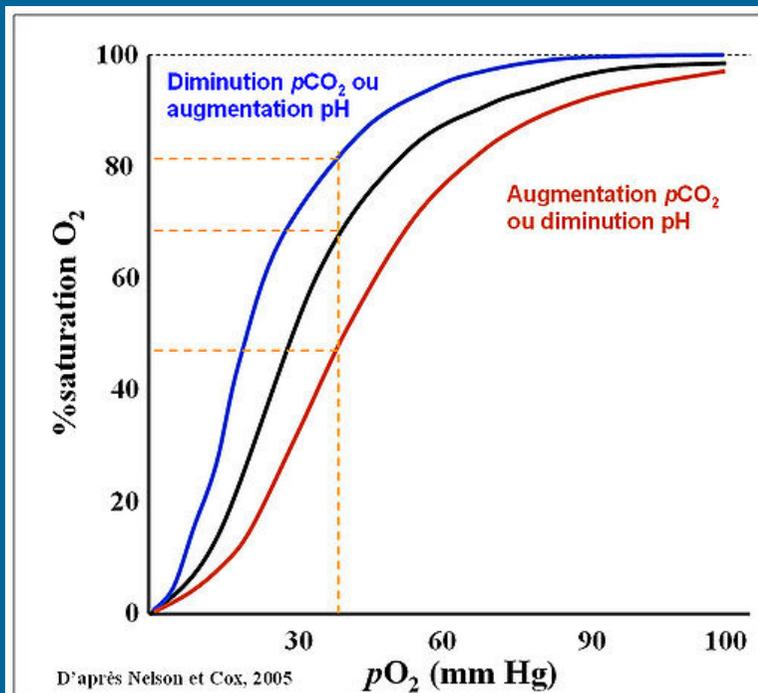
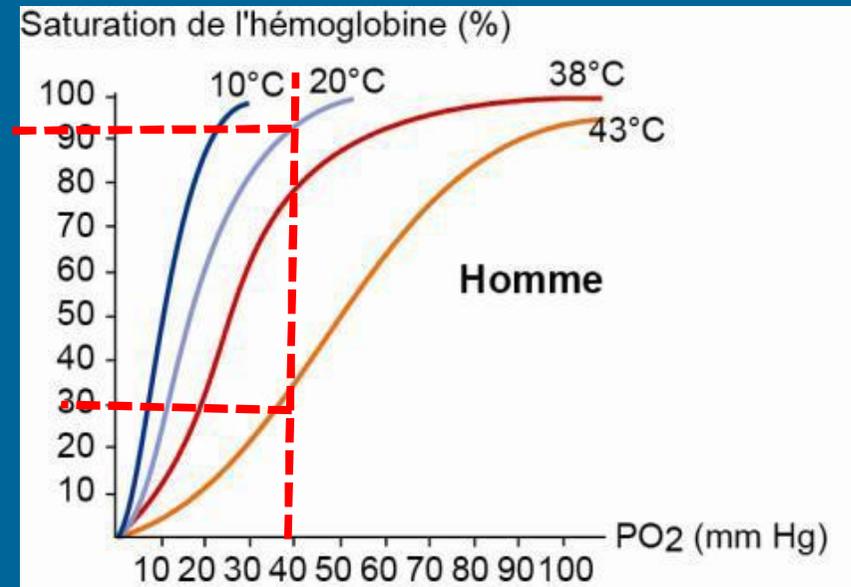
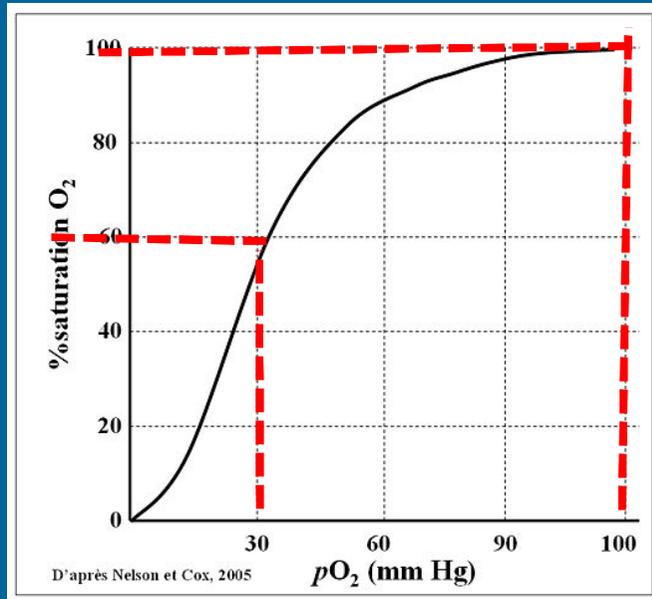


Diapo 23

- Hb partiellement saturée
- Saturation de l'hémoglobine

- Hb saturée





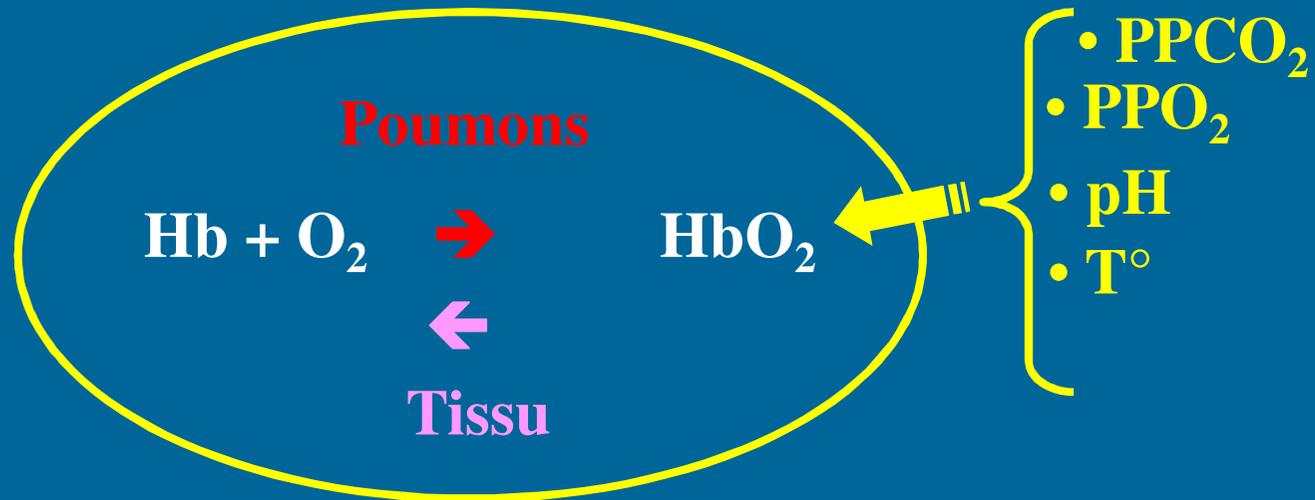
Diapo 24

- Saturation de l'hémoglobine varie avec ppO_2 , T, pH, $ppCO_2$

Favorise la saturation de l'hémoglobine par l'oxygène



Diapo 25



Favorise la dissociation de l'hémoglobine et de l'oxygène



❑ L'exercice décale la courbe de saturation de Hb vers la droite (sauf pp $O_2 > 100 \text{ mmHg}$).

❑ Pourquoi ?

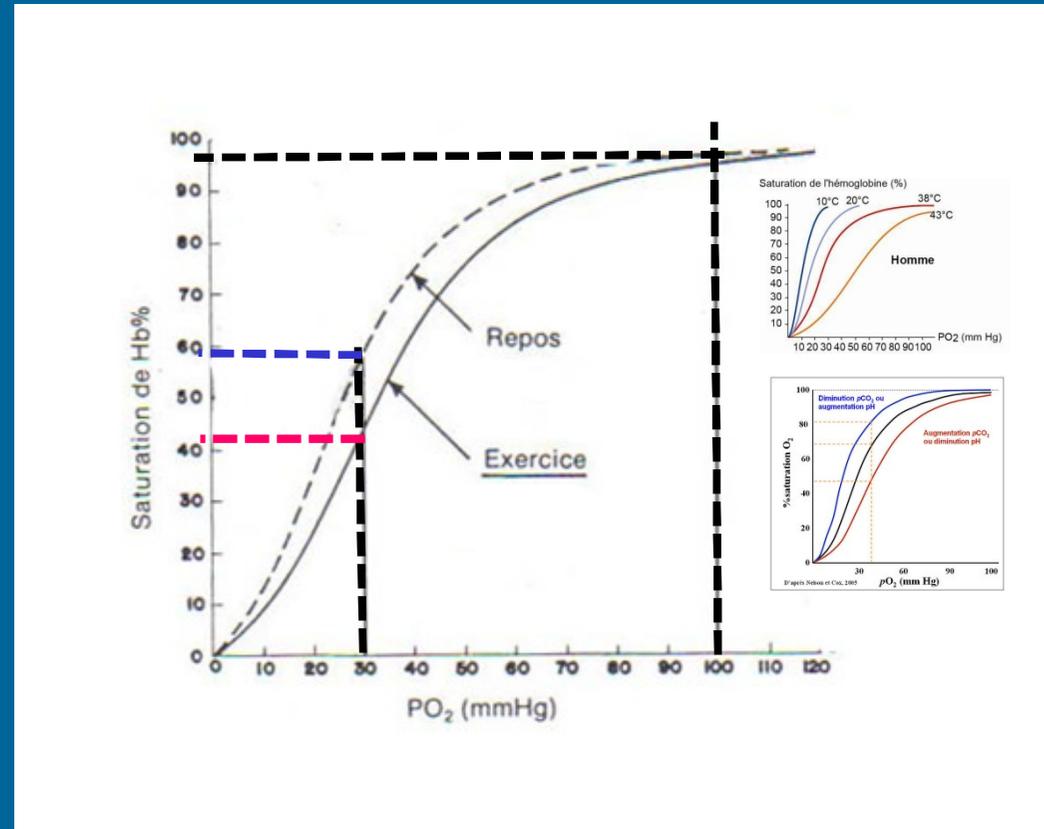
✓ ▽ L'ex, ↗ T°

✓ Dans les efforts qui ↘ pH

❑ Quels intérêts ?

✓ Favorise la dissociation de Hb → facilite la mise à dispo de O_2 aux tissus actifs

✓ n'entrave pas le chargement de Hb dans les poumons!



Diapo 26



Les efforts qui induisent une ↘ de pH

Table 1- Skeletal muscle pH at rest and after exercise to fatigue in man (x ±SD)

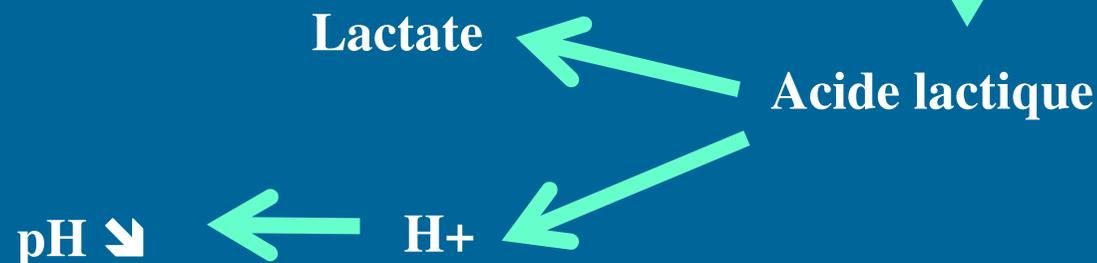
Method	Muscle pH at rest	Type of exercise	Durat. min	Muscle pH after ex
DMO	6.92±0.11(n=6)			
Muscle homogenate	6.92±0.10(n=11)	Runing or bicycling to exhaustion	2	6.41± 0.11 (n=8)
Muscle homogenate	7.09 (n=2)	Isometric contr. to fatigue at 66% of MVC	1	6.56±0.07 (n=8)
Muscle homogenate	7.08±0.03(n=12)	Cycling to fatigue at about 100% of VO ₂ max	5-10	6.60±0.14(n=9)
CO ₂	7.00±0.06(n=13)	Cycling to fatigue at about 100% of VO ₂ max	5-6	6.40±0.1 (n=6)
NMR	7.01±0.01(n=17)	Repeated max. contr. with the forearm until tension decrease to 73% of initial	4	6.24±0.37 (n=17)

✓ les efforts sous-max menés à épuisement

✓ les efforts maximaux continus ou intermittents



Energie apportée principalement par le métabolisme Glycolytique



Diapo 27



2- Transport du CO₂

Diapo 28

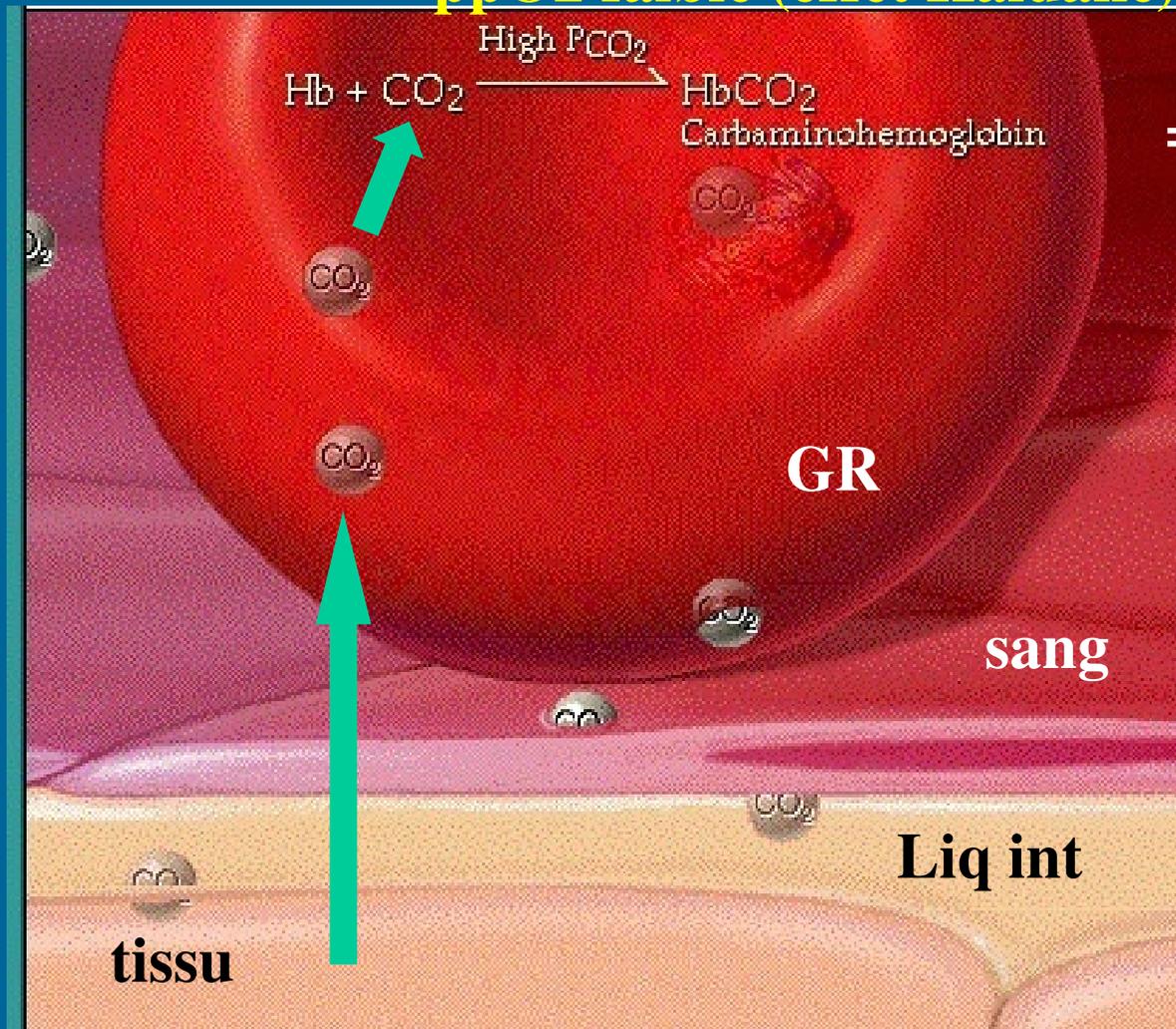


Diapo 28

Transport associé à l'hémoglobine

Au niveau des tissus, lieu de production de CO₂

ppO₂ faible (effet Haldane)

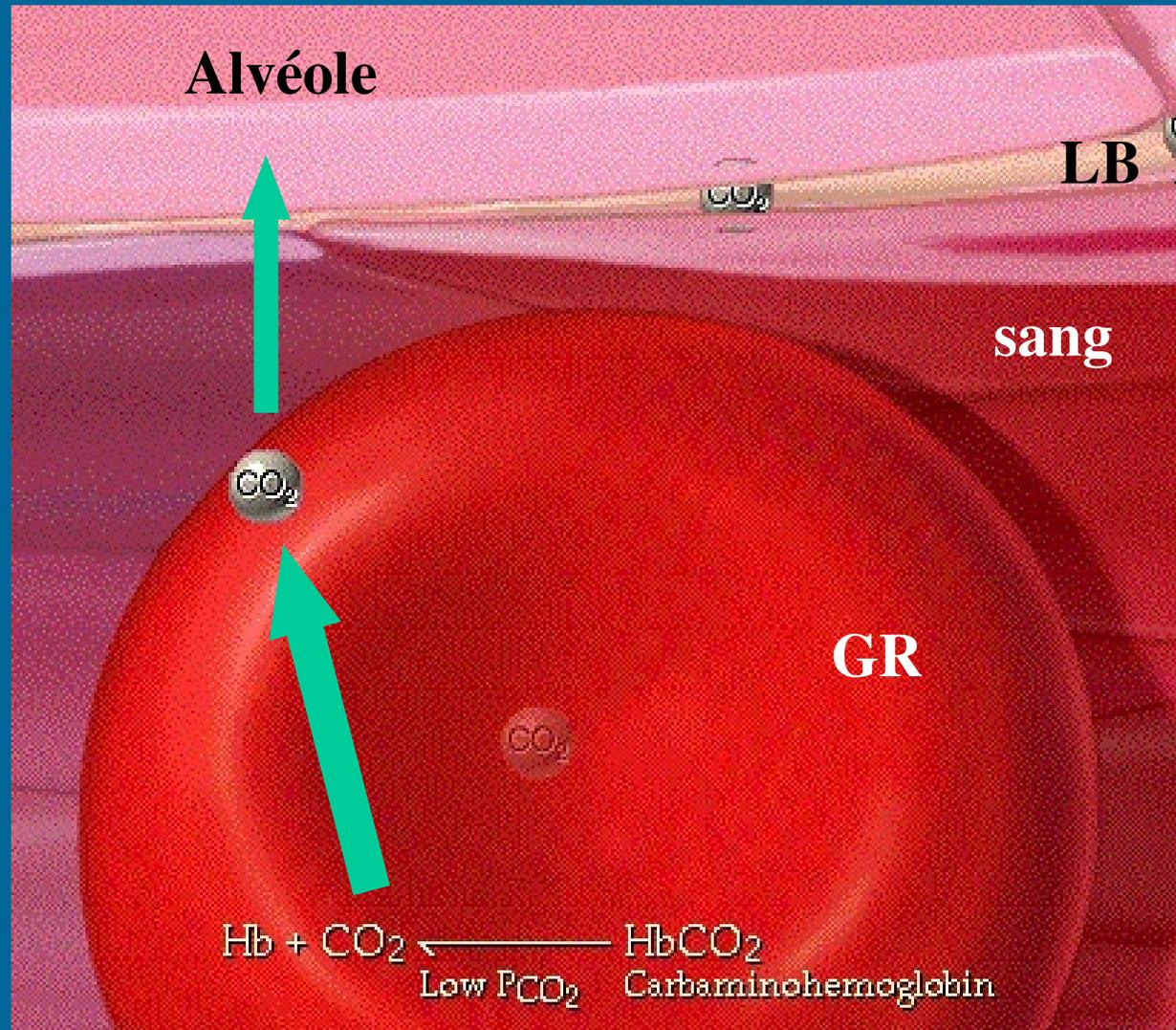


= CarbhémoG

Diapo 29

NB: Pas de concurrence entre O₂ et CO₂ (pas le cas de CO)

Au niveau des poumons, lieu d'extraction de CO₂



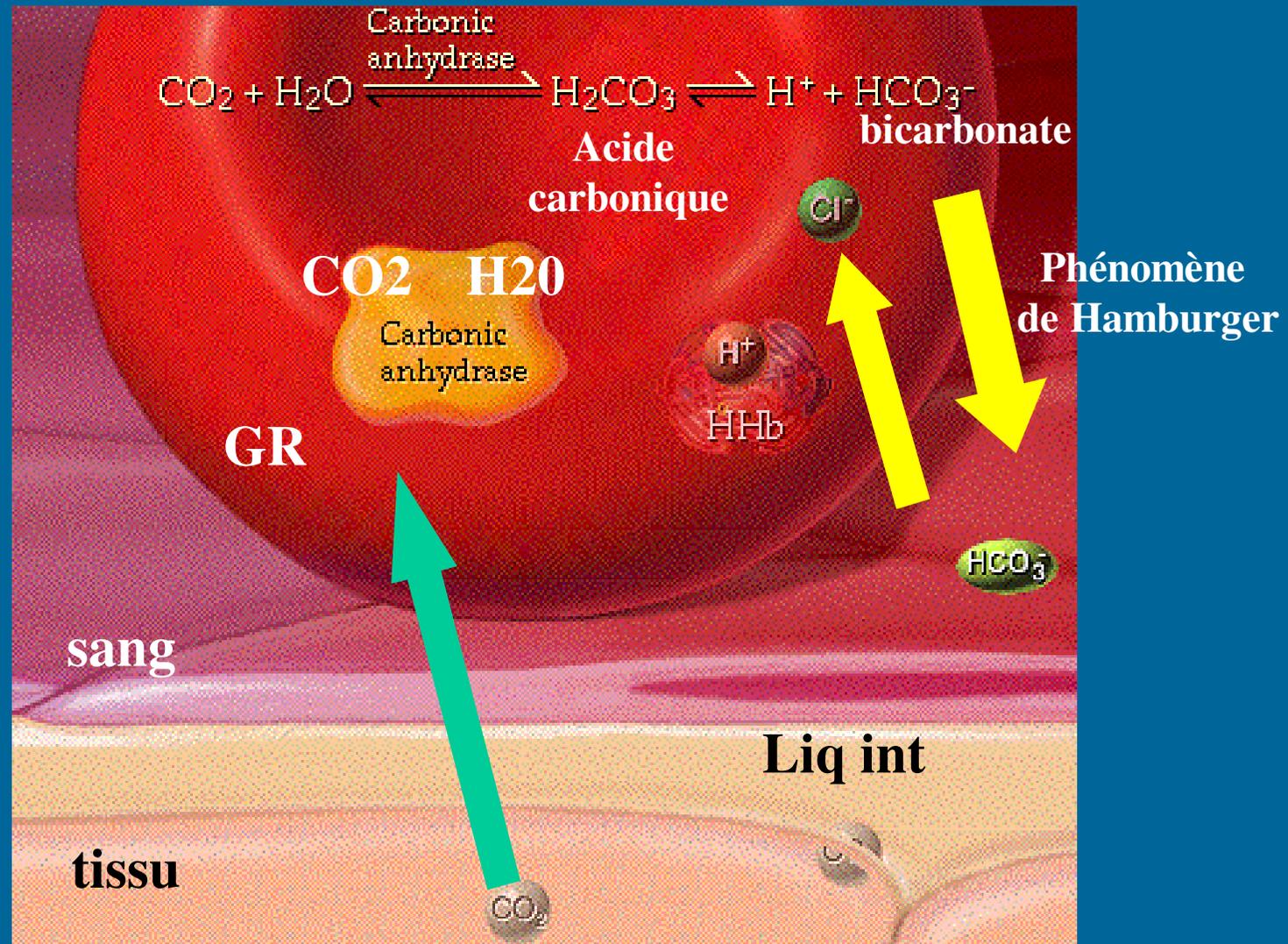
ppO₂ élevée (effet Haldane)

Diapo 30

Transport sous forme d'ions Bicarbonates

14

Au niveau des tissus, lieu de production de CO₂

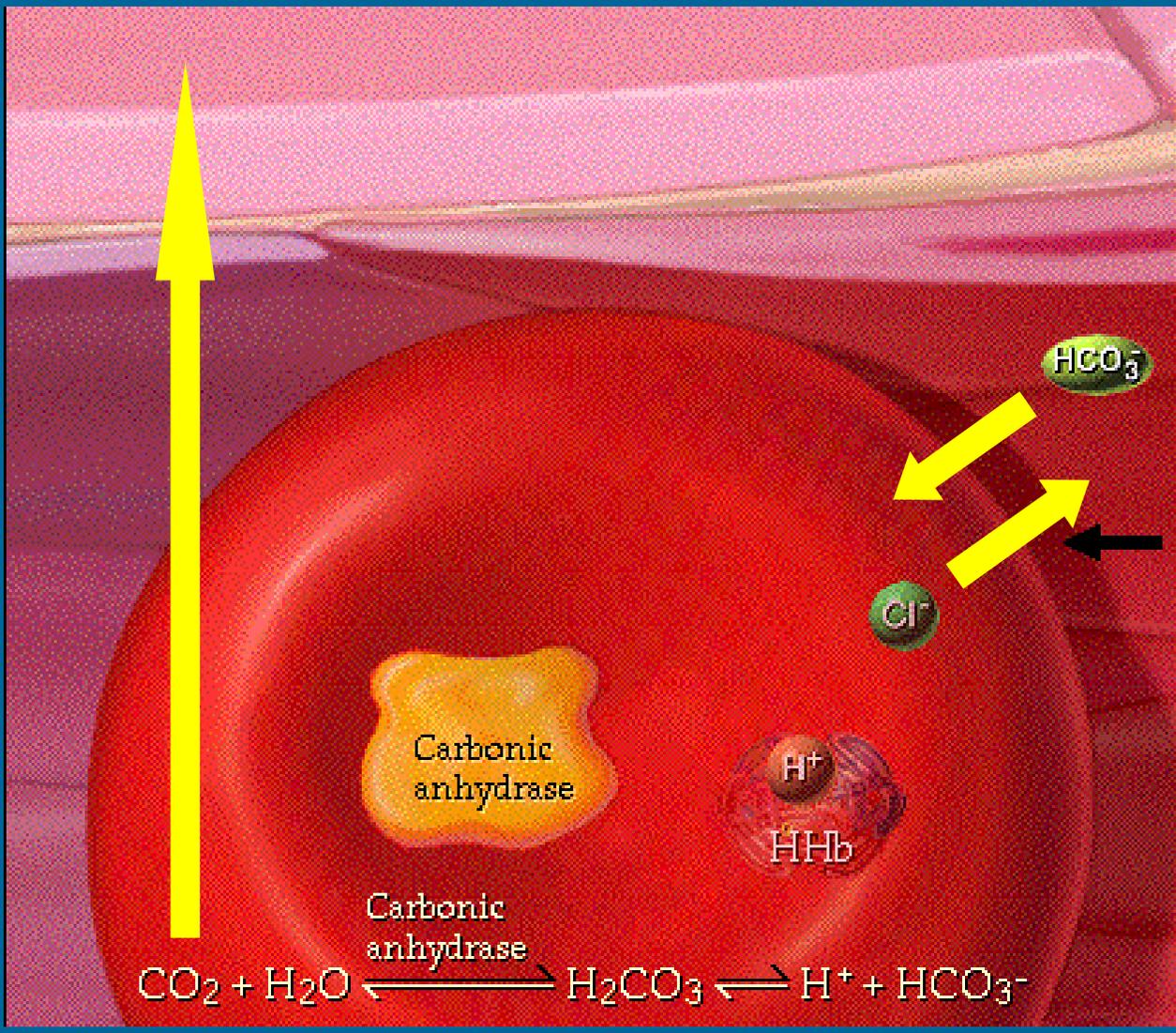


Diapo 31

La même réaction a lieu dans le plasma plus lentement

Au niveau des poumons, lieu d'extraction de CO2

Diapo 32



E- Régulation de la ventilation

- Paramètres caractérisant la ventilation:
 - ✓ **Ventilation minute (l/mn) = $V_c \times Fr$**
 - ✓ **V_c : Volume courant**
 - ✓ **Fr : Fréquence respiratoire**
- Au repos:
 - V_c : 0,5 L
 - Fr : 12-15 **respiration/min**
 - Ventilation minute = 6 l.mn-1

Facteurs chimiques



↓
↘ Diaphragme (force et fréquence de contraction) ↗

↓
↘ Amplitude et fréquence respiratoire ↗

↓
↘ Ventilation ↗

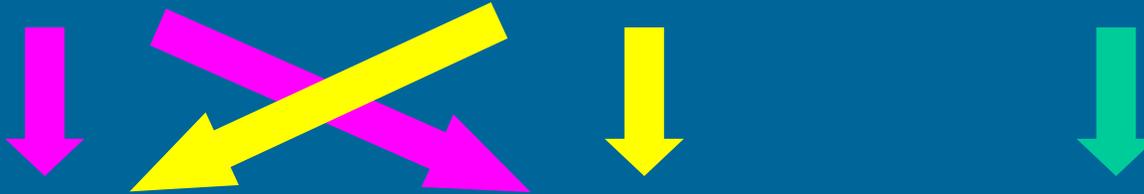
Diapo 34

↓
Régulation PpCO₂ et PpO₂ art et pH

$\Delta PpCO_2$

ΔpH

ΔPpO_2



Chémorécepteurs centraux
(Bulbe rachidien)

Chémorécepteurs périphériques
(aorte et carotide)

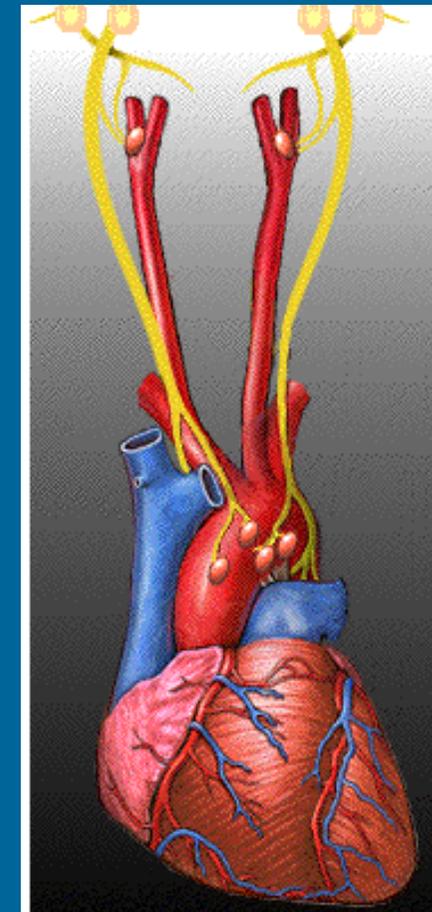


Centres respiratoires

Diapo 35



 La ventilation s'adapte au cours de
L'exercice (voir TD2).



F- Rôle du Système respiratoire dans la régulation du pH

Diapo 36A

□ pH indice de l'acidité d'une solution

□ pH: paramètre homéostasique

□ pH est déterminé par la concentration des H⁺

➡ + [H⁺] élevée, plus pH petit, plus Sol ACIDE

➡ + [H⁺] faible, plus PH grand, plus Sol BASIQUE

• Les acides ➡ [H⁺]

Ex: acide lactique

ΔpH



Perturbations
cellulaires importantes

✓ **Activité enzymatique**

✓ **Forme des protéines**

□ Valeurs de pH dans l'organisme

Liquides extracellulaires			Liquide intraC
Sg Artériel	Sg veineux	Liquide Interstitiel	
pH = 7,4	pH = 7,35	pH = 7,35	pH = 7

✓ Valeur régulée: pH artériel

✓ Si pH artériel $< 7,35 \rightarrow$ acidose

✓ Si pH artériel $> 7,45 \rightarrow$ alcalose

□ 3 systèmes régulent le pH:





En cas d'acidose

↘ pH



↗ Ventilation



↗ Evacuation CO₂



↘ PpCO₂ art



H⁺ ↘



pH ↗

Diapo 37

Diapo 34 et 35

En cas d'alcalose

↗ pH



↘ Ventilation



↘ Evacuation CO₂



↗ PpCO₂ art



H⁺ ↗



pH ↘