

# Fonction Respiratoire du Sang

Faculté de Médecine Université Constantine 3  
Service de Physiologie Clinique et des Explorations fonctionnelles  
CHU Constantine  
Présenté par : M.K.Bourahli

# Introduction

- Fonction respiratoire du sang :
  1. Transport de l'O<sub>2</sub> du poumon vers les tissus
  2. Transport du CO<sub>2</sub> en sens inverse
  
- Chaque gaz respiratoire (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>) se présente au niveau sanguin sous 2 formes :

# Introduction

- ✓ Une forme dissoute : Seule à l'origine de la pression partielle (3%)
- ✓ Une forme combinée à l'hémoglobine : forme de transport principale (97%).

**Hémoglobine (Hb)** : hémoprotéine contenue dans le globule rouge

# Gaz dissous et pression partielle

- Forme dissoute est à l'origine de la pression partielle
- Selon la loi de Henry : La quantité  $M$  d'un gaz  $x$  dissous dans un volume  $V$  de liquide à la pression atmosphérique de 760 mm Hg (niveau de la mer)

$$M_x = \frac{\alpha \cdot P_x \cdot V}{760}$$

**$M_x$**  : Quantité d'un gaz en mole

**$P_x$**  : pression partielle du gaz en mm hg

**$V$**  : volume du liquide en ml

**$\alpha$**  : coefficient de solubilité du gaz ( 0,023 pour l'O<sub>2</sub>)

# Gaz dissous et pression partielle

## ➤ Loi de Dalton

Mélange gazeux :  $P_p = P_t \times F$

- Air ambiant :  $PO_2 = 760 \text{ mm hg} \times 20,93 = \underline{159 \text{ mm hg}}$
- Air inspiré :  $PO_2 = (760 - 47) \times 20,93 = \underline{149 \text{ mm hg}}$
- Air alvéolaire :  $PAO_2 = \underline{100 \text{ mm hg}}$

## ➤ Cascade de l'oxygène ...

# Transport de l'oxygène dans le sang (1)

## ➤ Deux formes de transport

### a – *Forme dissoute* :

Loi d'Henry : 0,3 ml d'O<sub>2</sub> pour 100 ml de sang !!!

$$M_x = \alpha ( P_x \cdot V / 760 )$$

**M<sub>x</sub>** : Quantité d'un gaz en mole

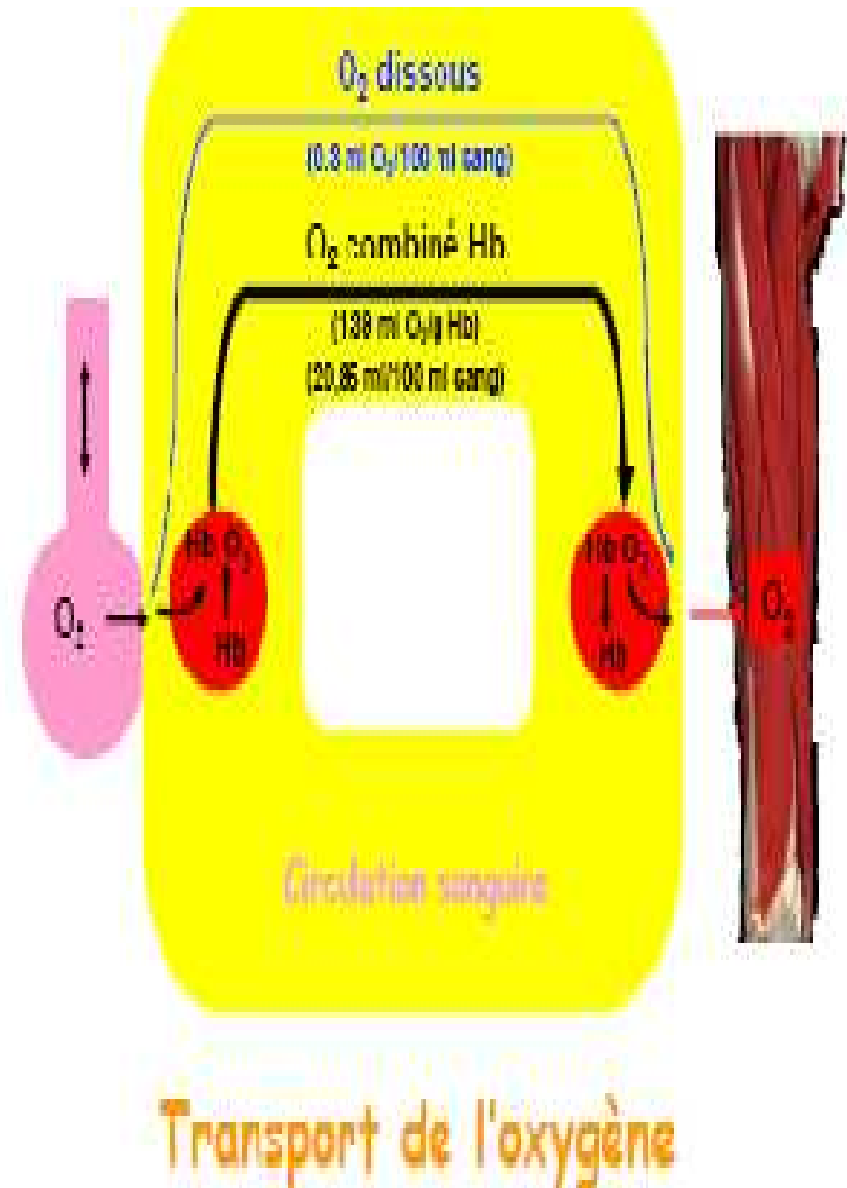
**P<sub>x</sub>** : pression partielle du gaz en mm hg

**V** : volume du liquide en ml

**α** : coefficient de solubilité du gaz  
(0,023 pour l'O<sub>2</sub>)

### b – *Forme combinée* :

Courbe de Dissociation de  
l'Oxyhémoglobine **CDO**



# Transport de l'oxygène dans le sang (1)

- 0,3 ml pour 100 ml de sang : Très faible fraction de la totalité de l'oxygène transporté
- Il est évident que cette forme est insuffisante pour l'humain et qu'un mode supplémentaire de transport est nécessaire

➤ **Hémoglobine:** Hémoprotéine 4 chaînes polypeptidiques

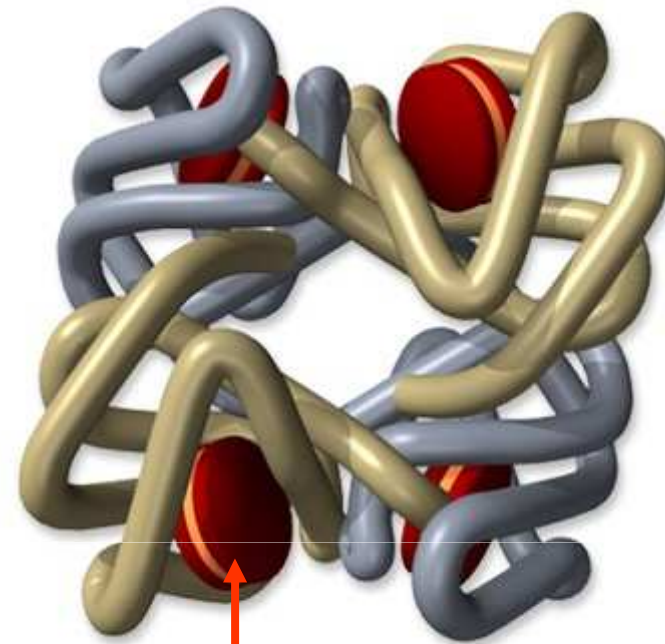
2 chaînes  $\alpha$  et 2 chaînes  $\beta$

4 hèmes

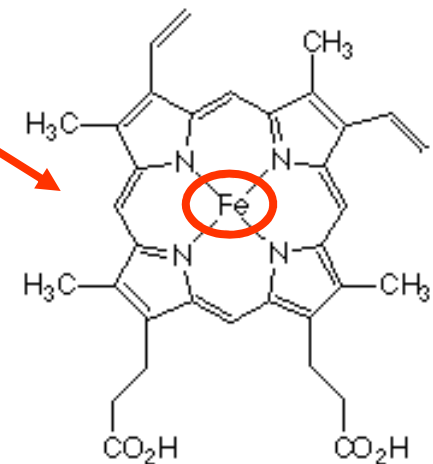
Chaque hème contient un atome de Fe ( $Fe^{++}$ ) pouvant fixer un  $O_2$

Donc, chaque Hb peut fixer 4  $O_2$

Dans les muscles,  $O_2$  transporté par une protéine semblable : **myoglobine**



Hème



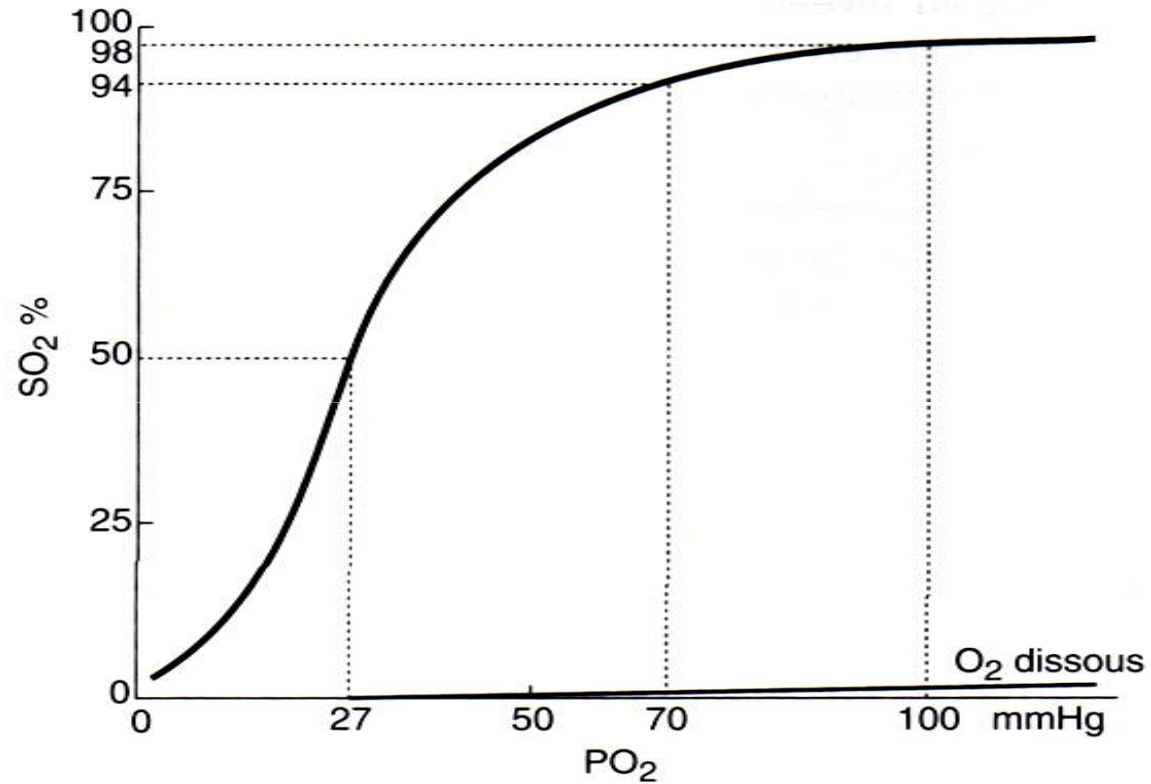
Heme



# Hémoglobine

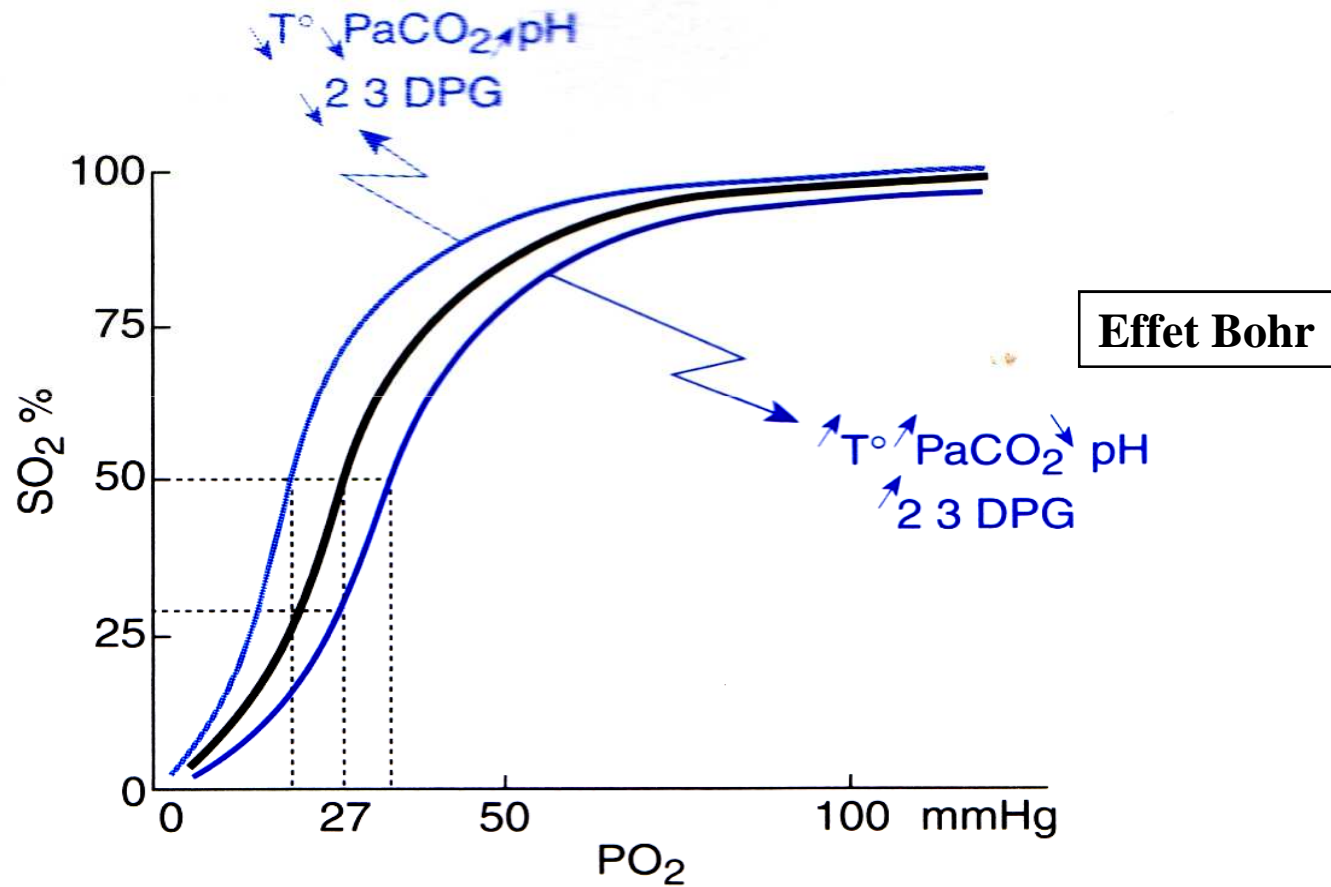
- ✓ Adulte sain : **Hb A** ( ion ferreux )
- ✓ Hb F (foétale ) : remplacée, 1<sup>ère</sup> année
- ✓ Méthémoglobine :  $\text{Fe}^{++} \longrightarrow \text{Fe}^{+++}$  (1 à 2%)  
incapable de transporté l'O<sub>2</sub>
  - Nitrites
  - Sulfamides
  - Anomalie congénitale    cytochrome b5 réductase  
   méthémoglobine-réductase

## Transport de l'oxygène dans le sang (2)



Courbe de dissociation de l'oxyhémoglobine ( CDO )

# Transport de l'oxygène dans le sang (3)



Facteurs de variation de l'affinité de l'hémoglobine pour l'O<sub>2</sub>

# Transport de l'oxygène dans le sang (4)

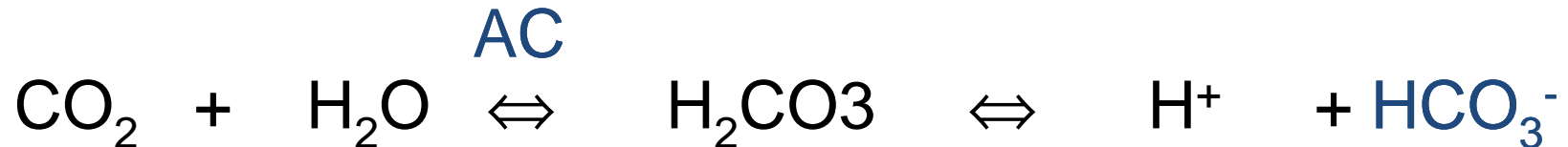
- La  $P_{50}$  : la pression partielle en oxygène pour laquelle la saturation est égale à 50 % (27 mmhg )
- Le pouvoir oxyphorique  $PO$  : le volume maximal d'O<sub>2</sub> que peut fixer 1 gramme d'hémoglobine (1,39 ml).  
Diminué par le tabagisme , la pollution ...
- Capacité en O<sub>2</sub> : volume maximal fixé par l'hémoglobine  
 $Ca\ O_2 = PO \cdot [Hb]$
- Saturation en O<sub>2</sub> :  $SaO_2 = HbO_2 / Hb\ Totale$   
96% au niveau artériel et 75% au niveau veineux

# Transport du CO<sub>2</sub> dans le sang (1)

➤ Transporté sous trois formes :

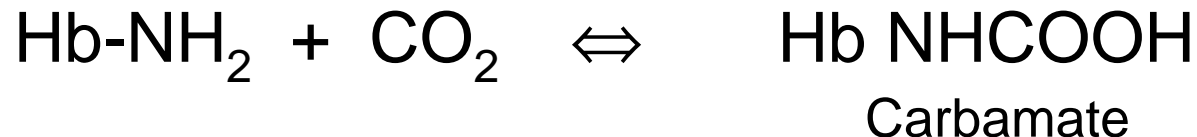
**a – Forme dissoute : 5% . (7%)**

**b – Bicarbonates : 90%. (70%)**

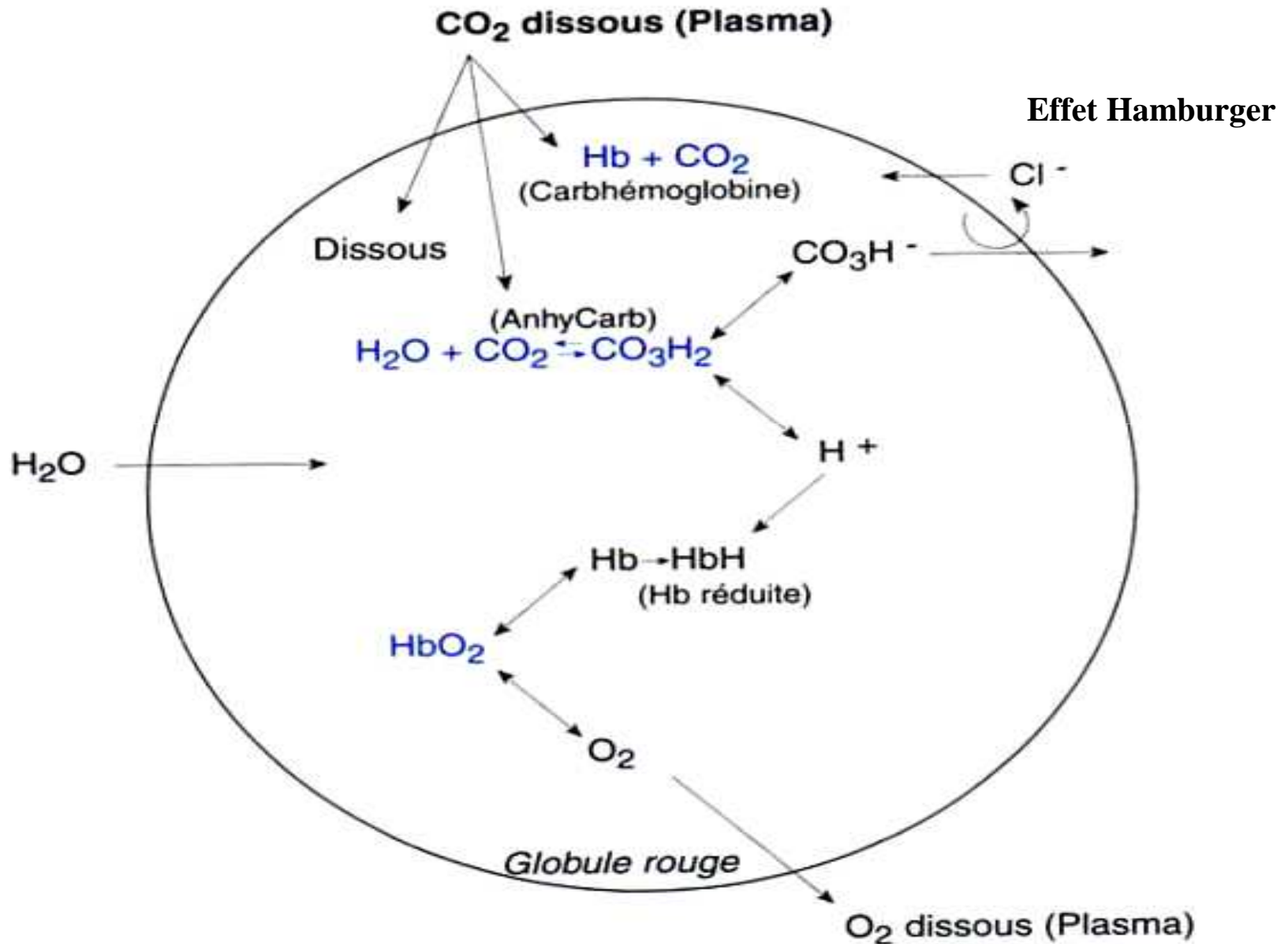


Andersson Hasselbach

**c – sous forme de composés carbaminés : 5% . (23%)**



# Transport du CO<sub>2</sub> dans le sang (2)



# Exploration

- Basée sur la gazométrie
- Prélèvement de sang artériel :
  - ✓ Artère radiale : accessible +++
  - ✓ Lobule de l'oreille : consommation d'oxygène très réduite
- Paramètres étudiés :
  - ✓ PaO<sub>2</sub> : 96 mm hg
  - ✓ PaCO<sub>2</sub> : 40 mm hg
  - ✓ PH : 7.38 – 7.42
  - ✓ Bicarbonate : 27 mmoles / l

# Références Bibliographiques :

- Dr L. TUAL SAR CHU Jean Verdier, Pr Gilles DHONNEUR SMUR CH de Gonesse. [www.airway-educ.org](http://www.airway-educ.org)
- J-L Ader, F Carré, AT Dinh-Xuan, M Duclos , N kubis, C Préfaut, S Romain ; Physiologie édition Masson. PCEM 1
- C. PRÉFAUT, PCEM1, Faculté de Médecine de Montpellier-Nîmes
- Linda S. Constazo . Physiologie . PCEM intensif
- *Vander, Sherman, Luciano physiologie humaine 4<sup>ème</sup> édition . Maloine*
- *J. G. McGeown, PHYSIOLOGIE L'essentiel*



MERCI