

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'O₂ du poumon vers les tissus
 2. Transport du CO₂ en sens inverse

- Chaque gaz respiratoire (O₂, CO₂, N₂) 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

α : coefficient de solubilité du gaz (0,023 pour l'O₂)

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'O₂ pour 100 ml de sang !!!

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

M_x : Quantité d'un gaz en mole

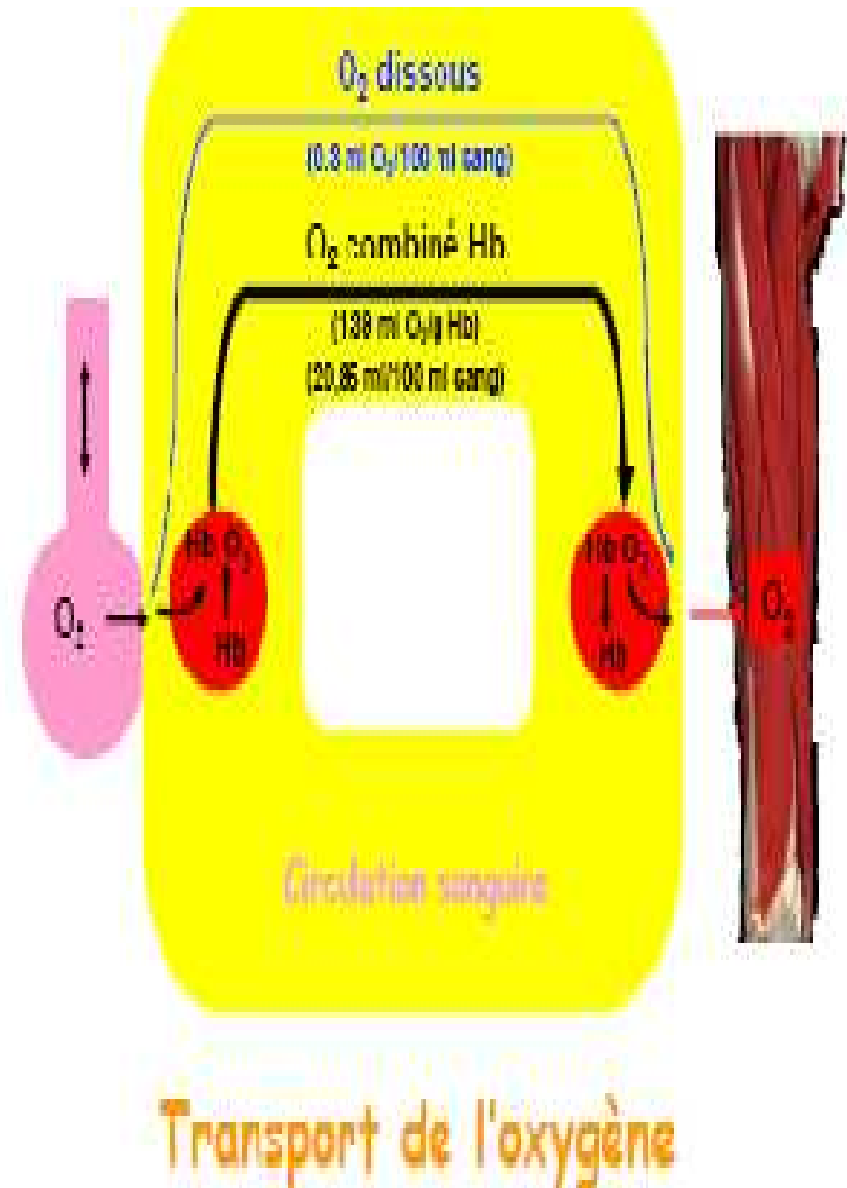
P_x : pression partielle du gaz en mm hg

V : volume du liquide en ml

α : coefficient de solubilité du gaz
(0,023 pour l'O₂)

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

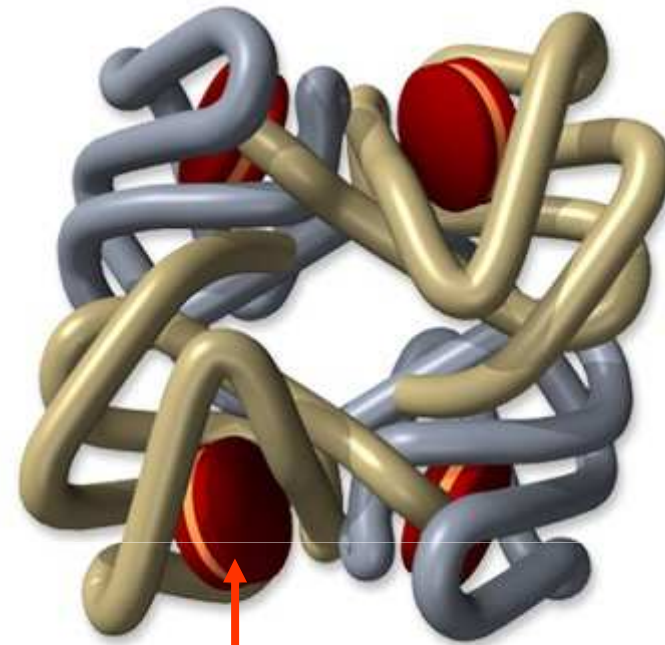
2 chaînes α et 2 chaînes β

4 hèmes

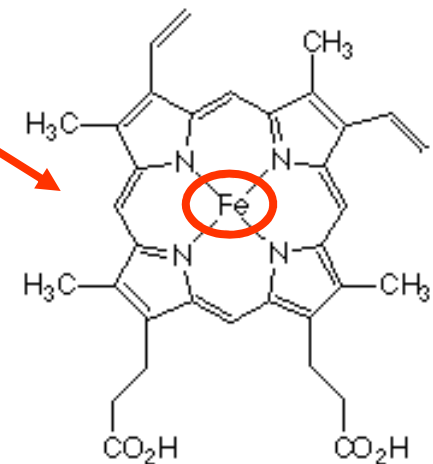
Chaque hème contient un atome de Fe (Fe^{++}) pouvant fixer un O_2

Donc, chaque Hb peut fixer 4 O_2

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



Hème

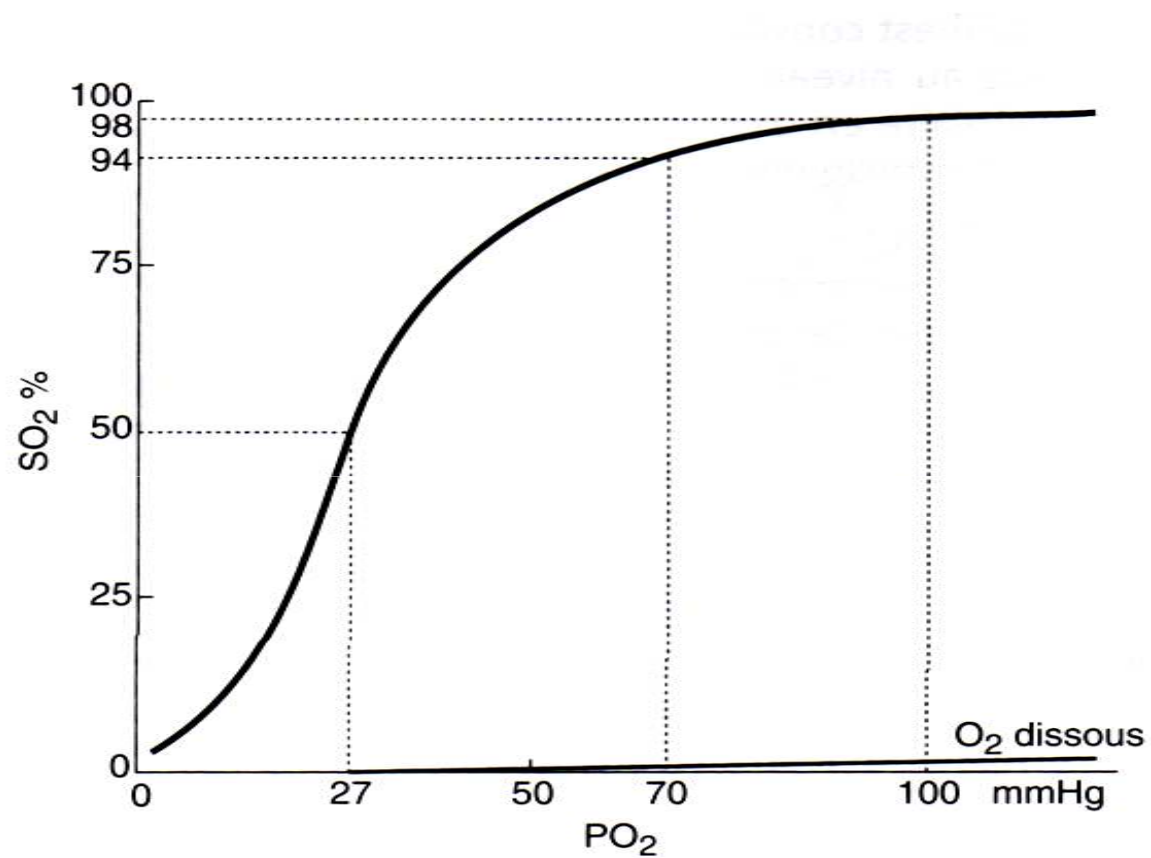


Hème

Hémoglobine

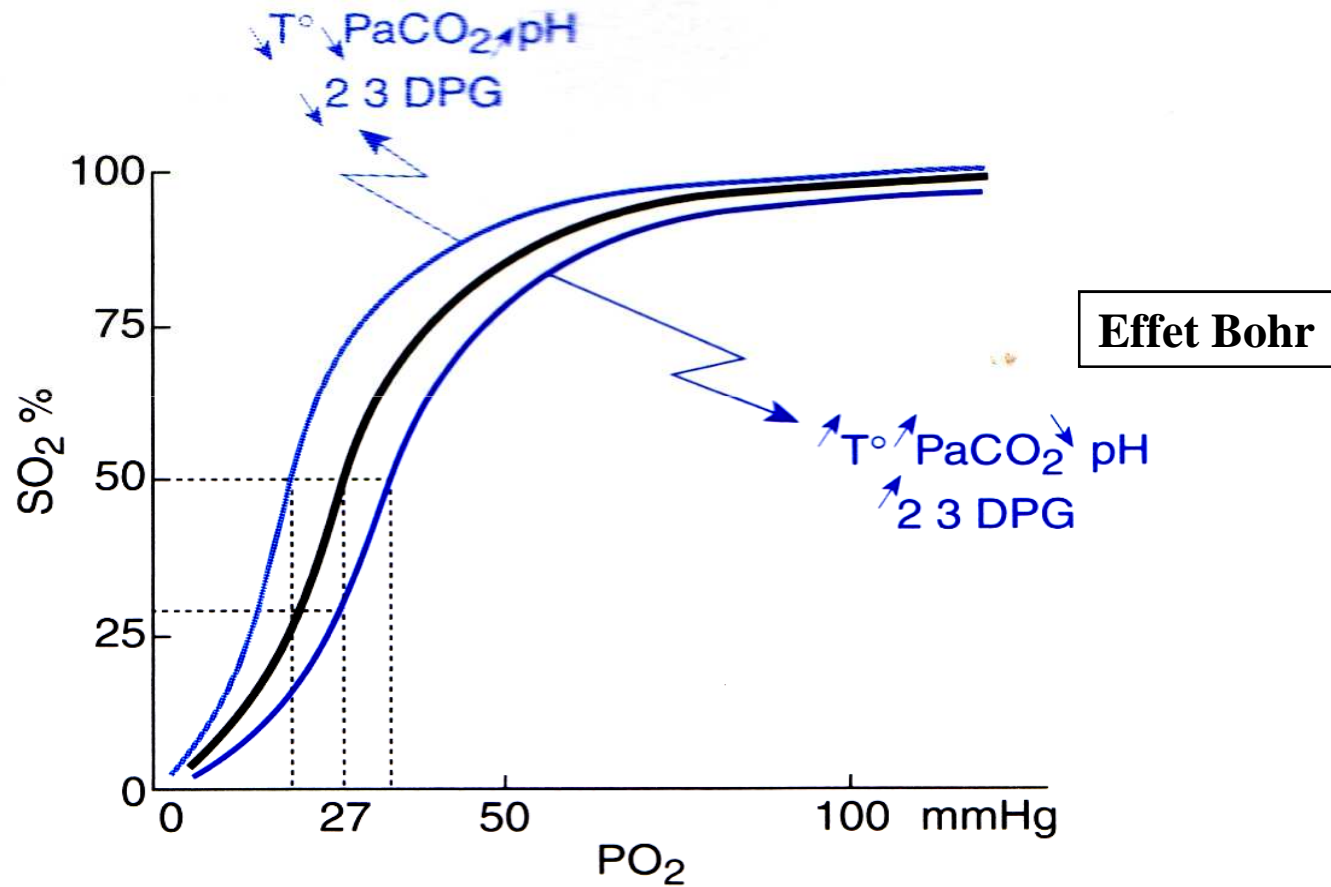
- ✓ Adulte sain : Hb A (ion ferreux)
- ✓ Hb F (foétale) : remplacée, 1^{ère} année
- ✓ Méthémoglobine : Fe ++ \longrightarrow Fe +++ (1 à 2%)
incapable de transporté l'O₂
 - Nitrites
 - Sulfamides
 - Anomalie congénitale cytochrome b5 réductase
 méthémoglobine-réductase

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'O₂

Transport de l'oxygène dans le sang (4)

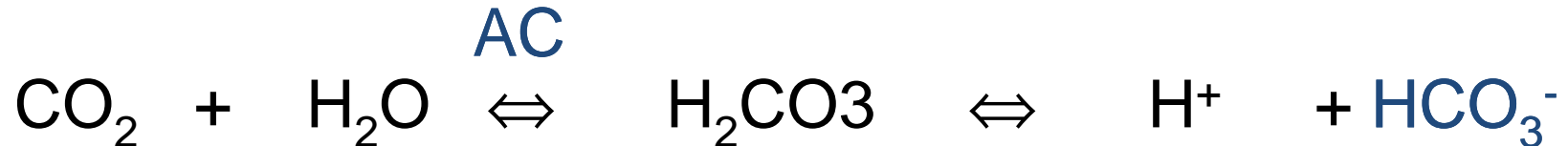
- La P_{50} : la pression partielle en oxygène pour laquelle la saturation est égale à 50 % (27 mmhg)
- Le pouvoir oxyphorique PO : le volume maximal d'O₂ que peut fixer 1 gramme d'hémoglobine (1,39 ml).
Diminué par le tabagisme , la pollution ...
- Capacité en O₂ : volume maximal fixé par l'hémoglobine
 $Ca\ O_2 = PO \cdot [Hb]$
- Saturation en O₂ : $SaO_2 = HbO_2 / Hb\ Totale$
96% au niveau artériel et 75% au niveau veineux

Transport du CO₂ dans le sang (1)

➤ Transporté sous trois formes :

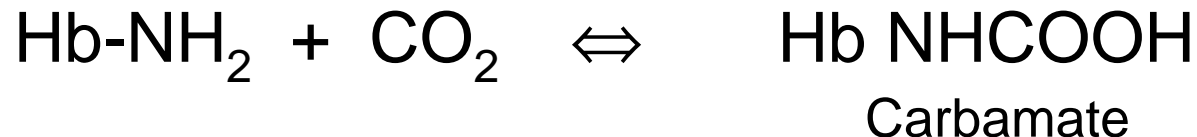
a – Forme dissoute : 5% . (7%)

b – Bicarbonates : 90%. (70%)

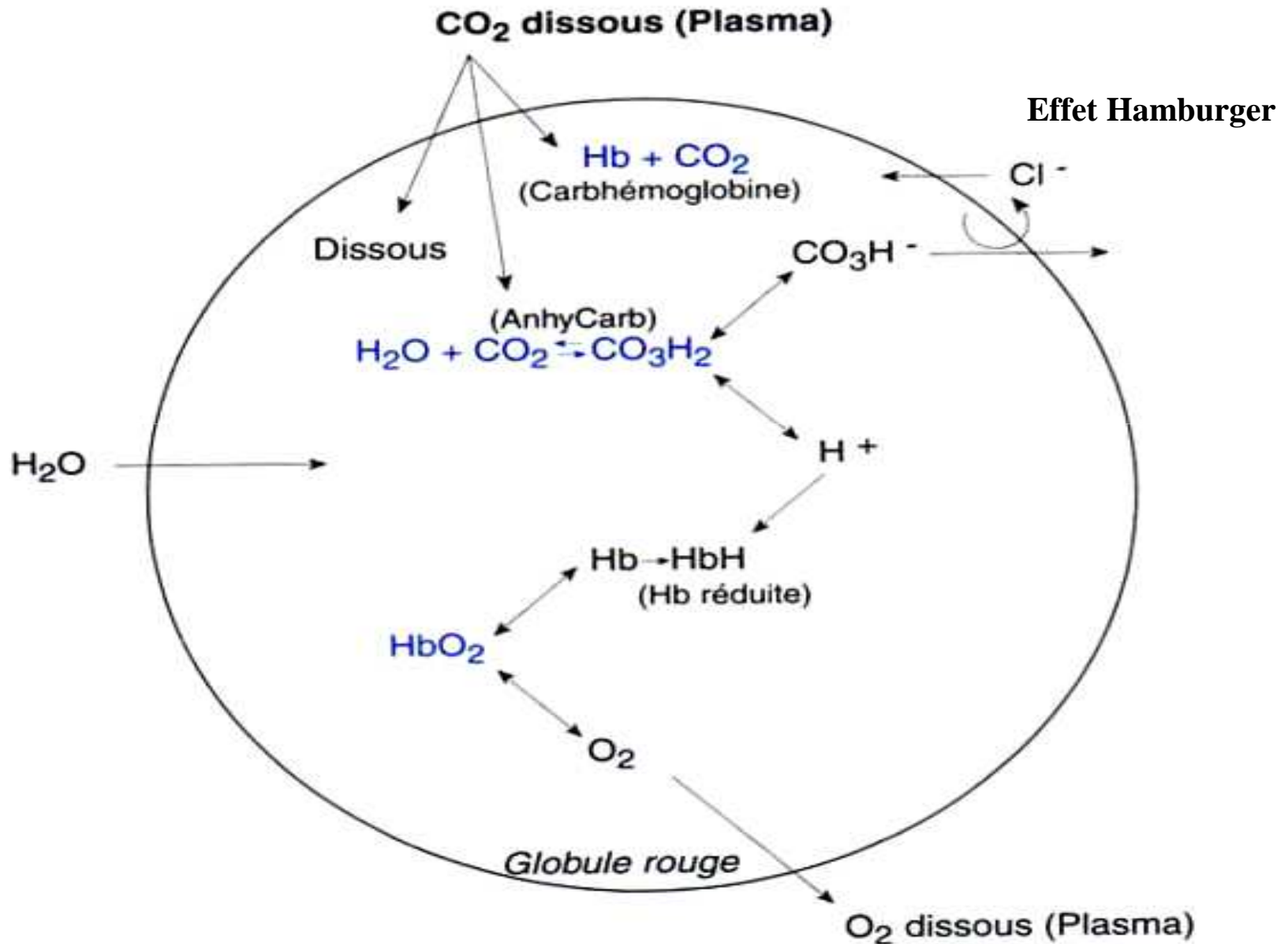


Andersson Hasselbach

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



Transport du CO₂ 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 :
 - ✓ PaO₂ : 96 mm hg
 - ✓ PaCO₂ : 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
- 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^{ème} édition . Maloine*
- *J. G. McGeown, PHYSIOLOGIE L'essentiel*

MERCI