



# Hippocrate - médecine pour tous



## 102 Le cœur et ses vaisseaux

Le système cardiovasculaire  
Le cœur  
Les vaisseaux sanguins  
Les dysfonctionnements

## 103 Nutrition-Santé

Les arnaques alimentaires  
La sarcopénie  
L'inconfort digestif  
Les troubles du sommeil

## 104 Médecine

L'audition  
Qu'est-ce que la génétique ?  
Troubles de l'équilibre  
Crise de foie et maladie de foie  
Sel et thermalisme  
Les femmes, la médecine, la maladie  
L'arthrite inflammatoire  
Se soigner avec les plantes de la F.C.  
La maladie et le pouvoir  
Petit dictionnaire de l'imagerie médicale  
L'assistance médicale à la procréation





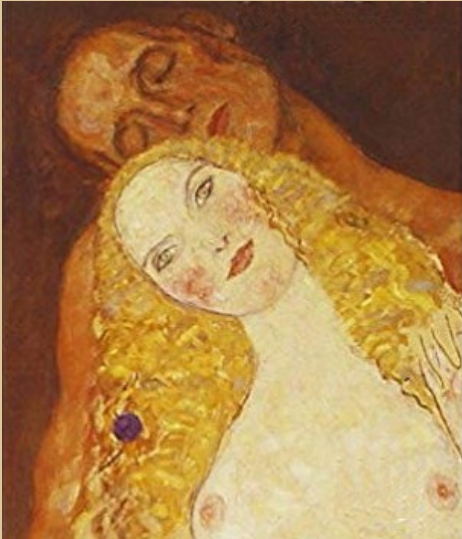
# **Le cœur et ses vaisseaux**

- 1 Description générale du système cardiovasculaire
  - les deux circulations
  - transport et échanges sanguins
  
- 2 Le cœur
  - anatomie
  - fonctionnement
  - l'ECG
  
- 3 Les vaisseaux sanguins
  - les artères
  - les veines
  
- 4 Les dysfonctionnements
  - le rôle de la lymphe
  - les maladies cardio-vasculaires





## Le cœur et l'âme



« Rodrigue, as-tu du cœur ? »

Le cœur est le siège de la conscience, des pensées et de la mémoire (Égypte)

Il est le centre de la sagesse et de l'émotion (antiquité)

Aujourd'hui on dit :

*mon cœur est brisé, elle est sans cœur  
il a un gros cœur, j'ai mal au cœur  
j'ai le cœur grenadine  
c'est une tête...*

Fritz Lang – Metropolis (1927)

« entre le cerveau et les mains il doit y avoir le cœur »



**La pesée de l'âme chez les égyptiens**



*Osiris*

*Horus*

*Le défunt*

*Thot*

*Ammut*

*Anubis*

*Anubis* *Le défunt*

*le cœur est le siège du bâ, c'est-à-dire de l'âme*

## L'évolution des concepts

*Claude GALIEN*

*II<sup>e</sup> siècle*

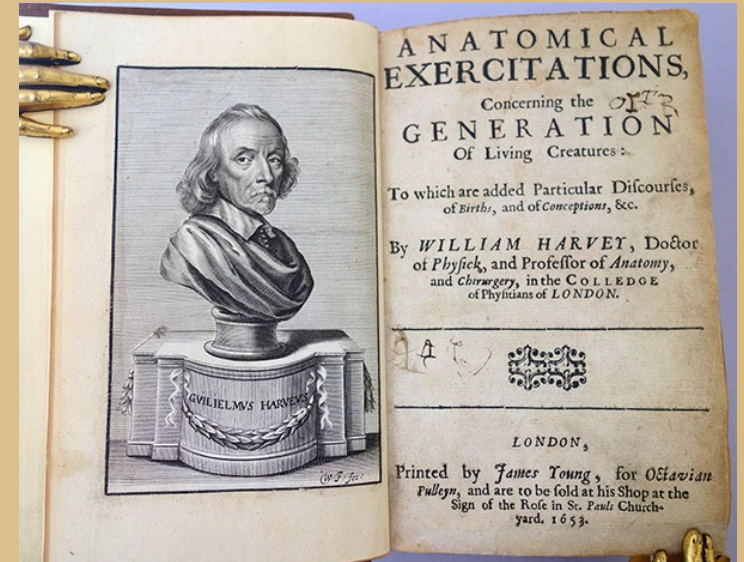
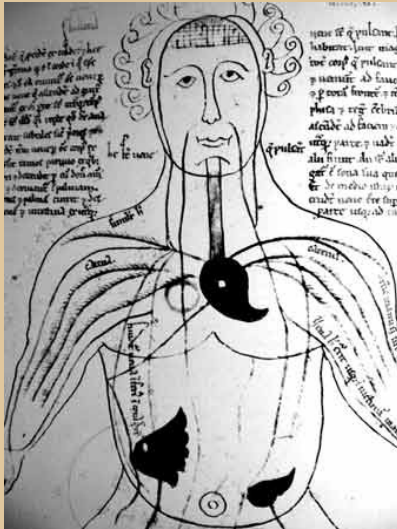
*Le cœur réchauffe le sang  
fabriqué par le foie. À la base  
du cerveau (Rete Mirabile)  
les esprits animaux passent  
dans les nerfs (creux)*

*William HARVEY*

*XVII<sup>e</sup> siècle*

*le cœur est une pompe et le  
sang circule en circuit fermé.*

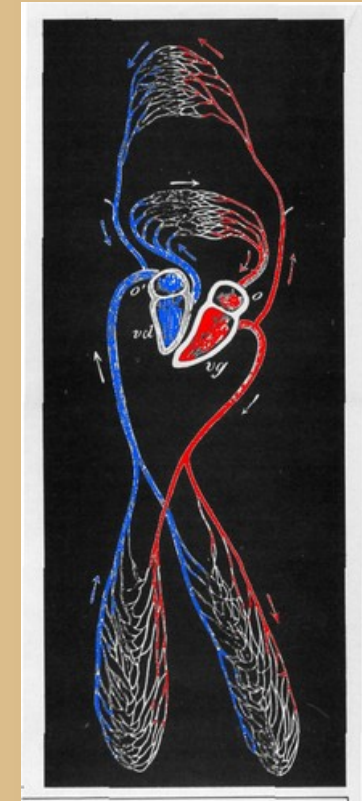
*Il sera défendu par Louis XIV  
et Descartes.*



# Le cœur et ses vaisseaux



*Claude BERNARD  
XIX<sup>e</sup> siècle  
décrit précisément  
la circulation du  
sang et le rôle du  
système nerveux.  
Précise l'anatomie  
des vaisseaux  
sanguins.*





# 1 Présentation générale du système

## Description générale du système

Une ou deux circulations ?  
Cœur, vaisseaux, capillaires

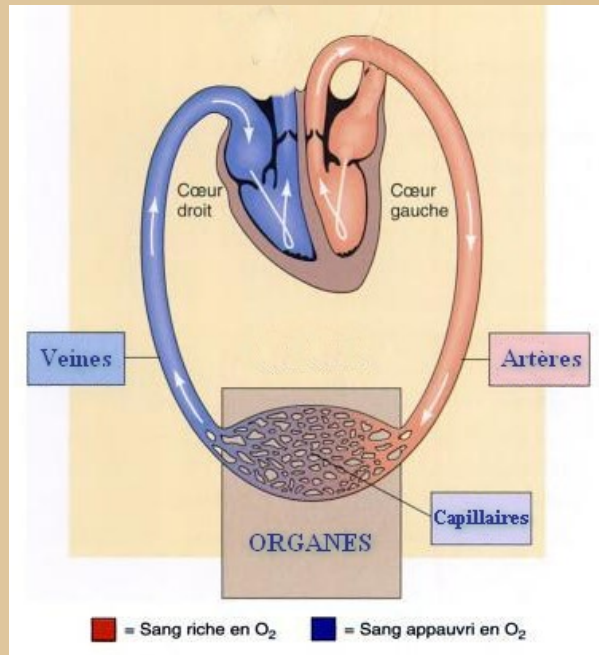
## Oxygène et gaz carbonique : les lieux d'échange

Dans les poumons  
les alvéoles pulmonaires  
mécanisme des échanges

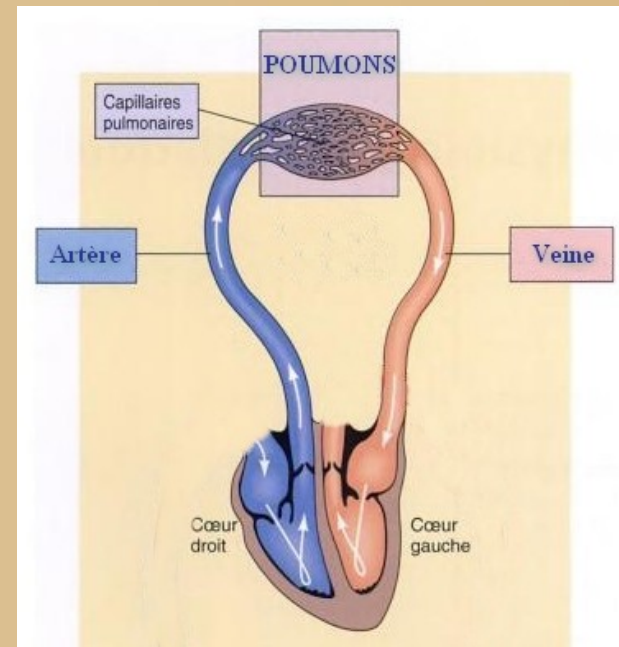
Dans la circulation systémique  
deux moteurs pour les échanges  
transfert de l'oxygène  
transfert du gaz carbonique

## Une ou deux circulations ?

### Circulation systémique

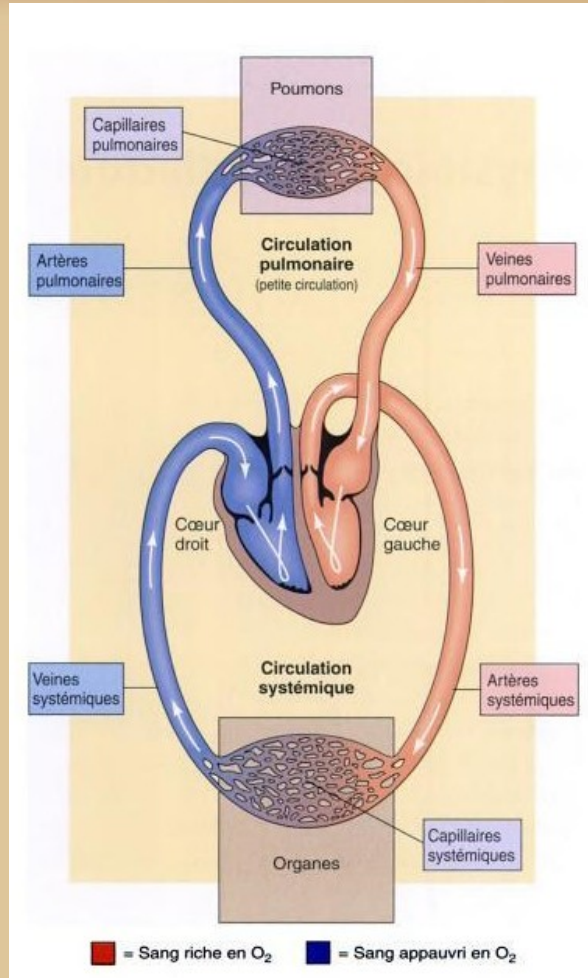


### Circulation pulmonaire





# Le cœur et ses vaisseaux



**Circulation pulmonaire**  
ou petite circulation

*Les artères partent du cœur (efférentes)*  
*Les veines y arrivent (afférentes)*

**Circulation systémique**  
ou grande circulation





Les éléments d'un circuit hydraulique

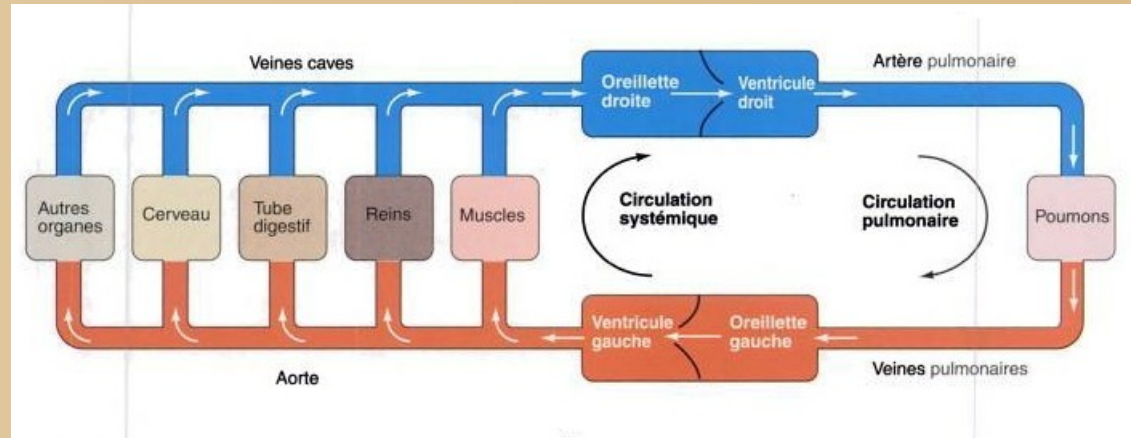


## Le circuit hydraulique du cœur et des vaisseaux

**Cœur** = pompe caractérisée par pression de sortie, vitesse et débit du sang, puissance.

**Vaisseaux** = tuyaux caractérisés par leur résistance à l'écoulement.

**Capillaires** = organes d'échanges lieux d'équilibres dépendant des pressions et des concentrations des substances.



*Nécessité absolue d'une parfaite synchronisation des deux cœurs  
(conservation du débit dans un circuit série).*



## Oxygène et gaz carbonique

### Deux types d'échanges

**Dans les poumons :** échanges capillaires

*entre l'air des poumons (gaz) et le sang (liquide).*

**Dans le reste de l'organisme :** échanges capillaires

*entre le sang (liquide) et le liquide interstitiel (liquide).*

Les échanges passent toujours par une dissolution dans le plasma :

*air  $\Leftrightarrow$  plasma  $\Leftrightarrow$  globule rouge*

*globule rouge  $\Leftrightarrow$  plasma  $\Leftrightarrow$  liquide interstitiel  $\Leftrightarrow$  cellule*

### **Solubilité dans le plasma :**

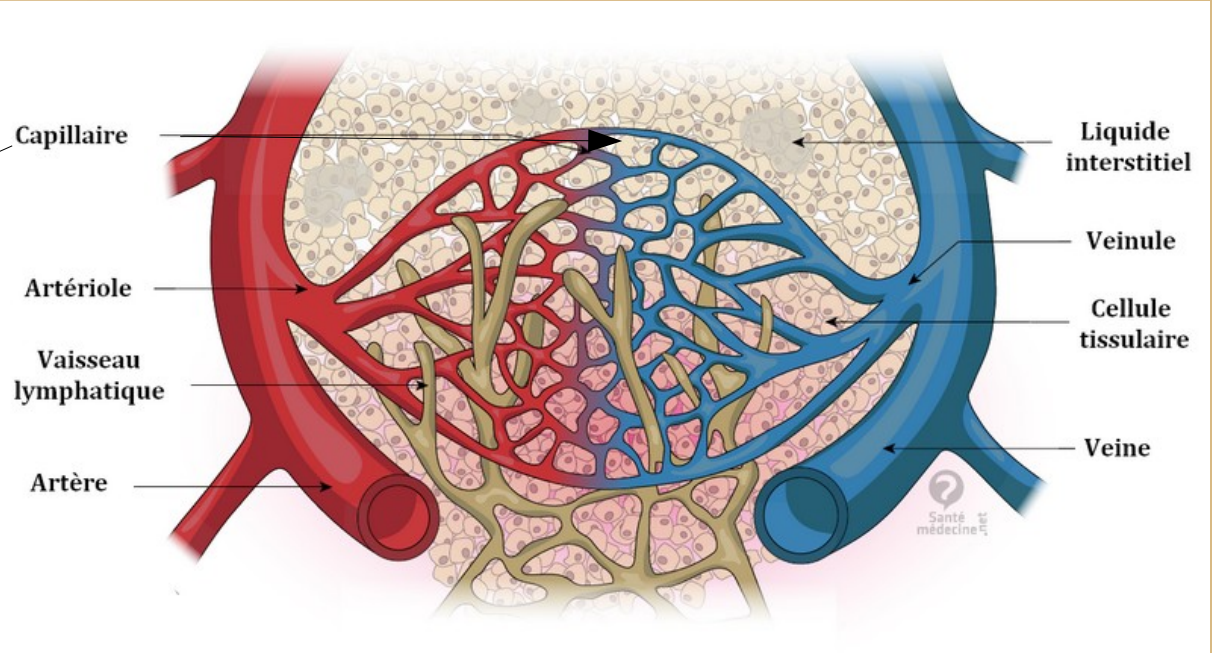
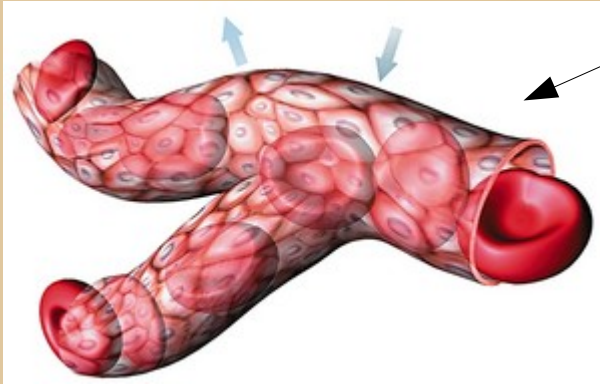
**Oxygène :**  $SO_2 = 23 \text{ mL d'O}_2 / \text{L de sang à } 37^\circ\text{C}$

**Gaz carbonique :**  $SCO_2 = 580 \text{ ml de CO}_2 / \text{L de sang à } 37^\circ\text{C}$



## Les capillaires

*Ils font la liaison entre artères et veines*

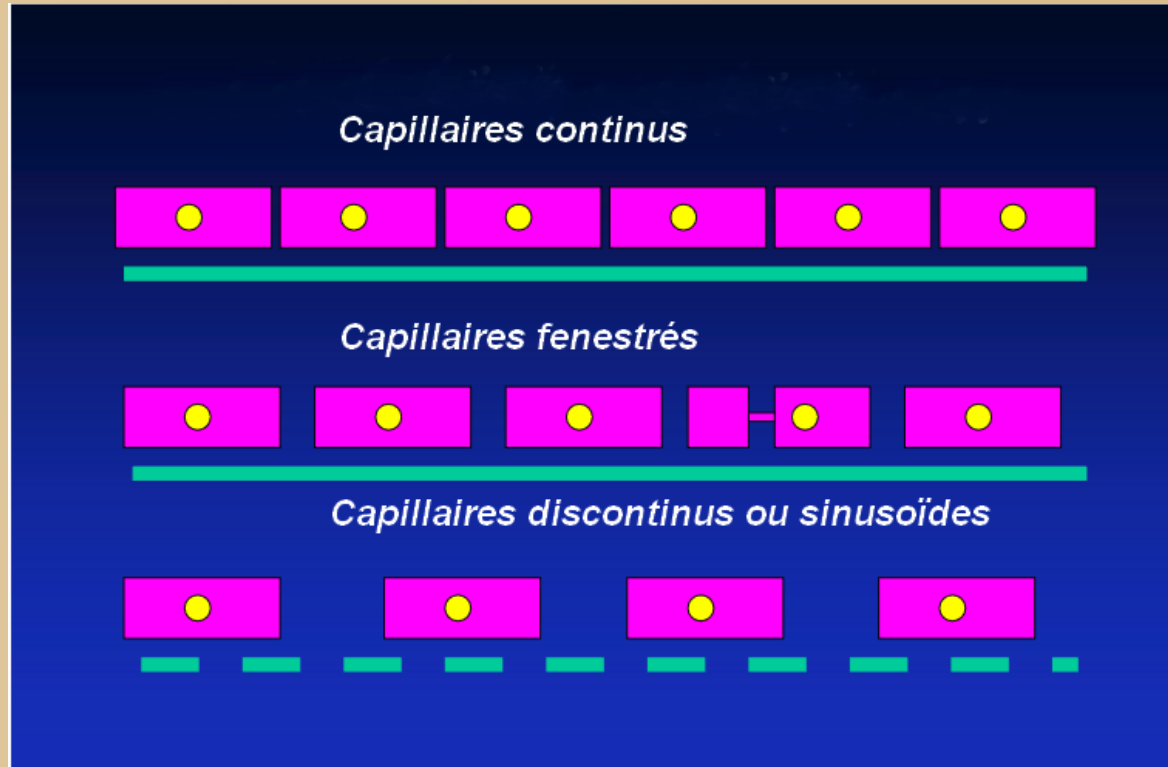


10 000 km en tout  
Ø 5 à 10 µm  
ép. < 1 µm



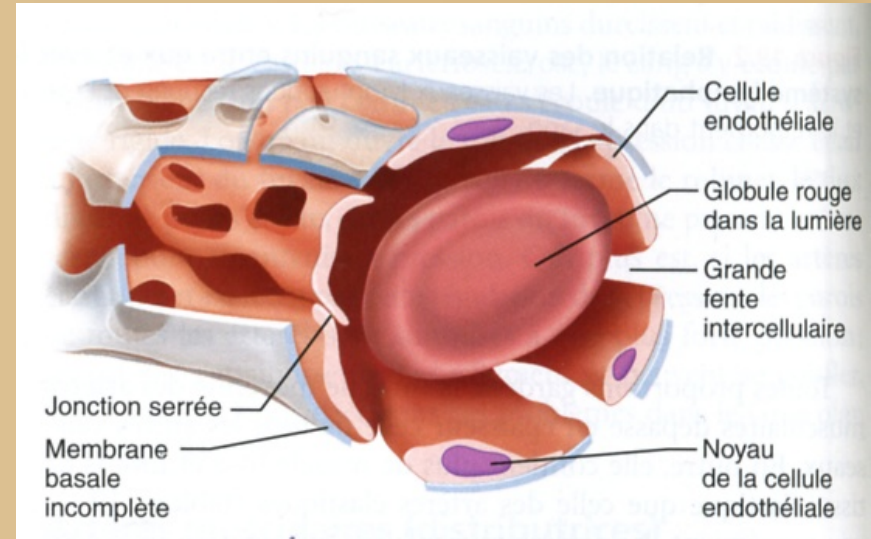
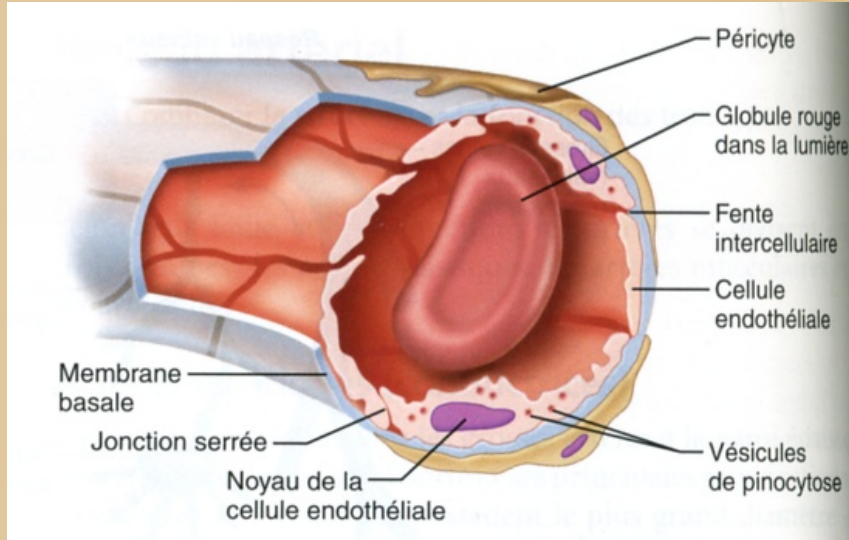
## Les capillaires

### Les trois types de capillaires



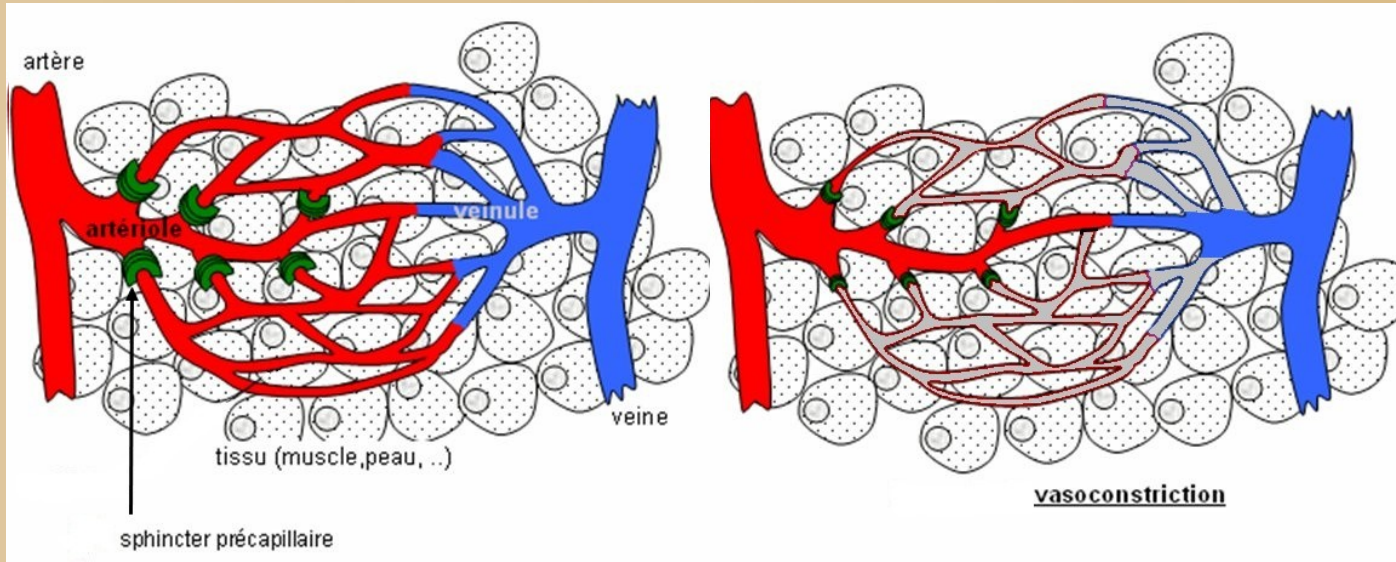
## Les capillaires

### Capillaires continus et sinusoides





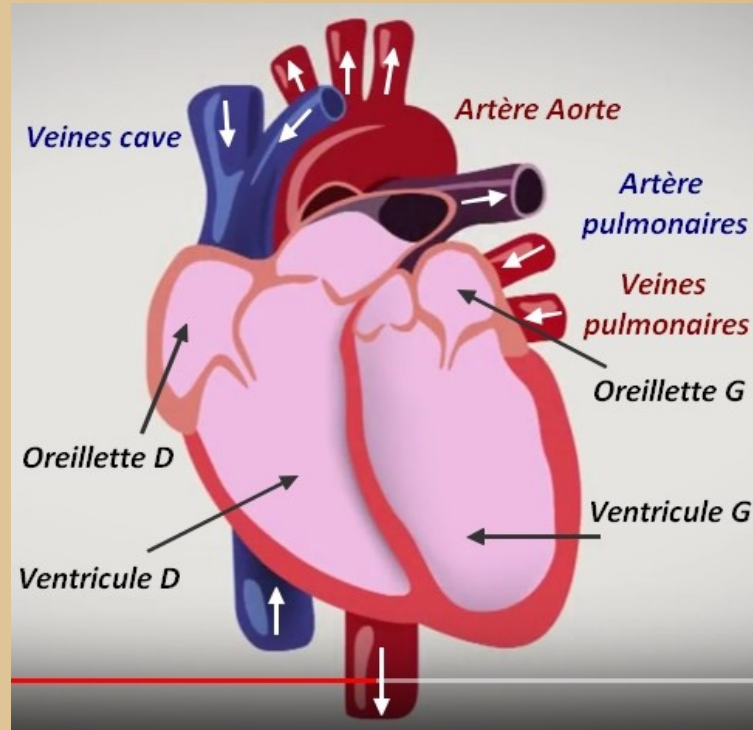
## Microcirculation et vasoconstriction







## Cœur droit et cœur gauche

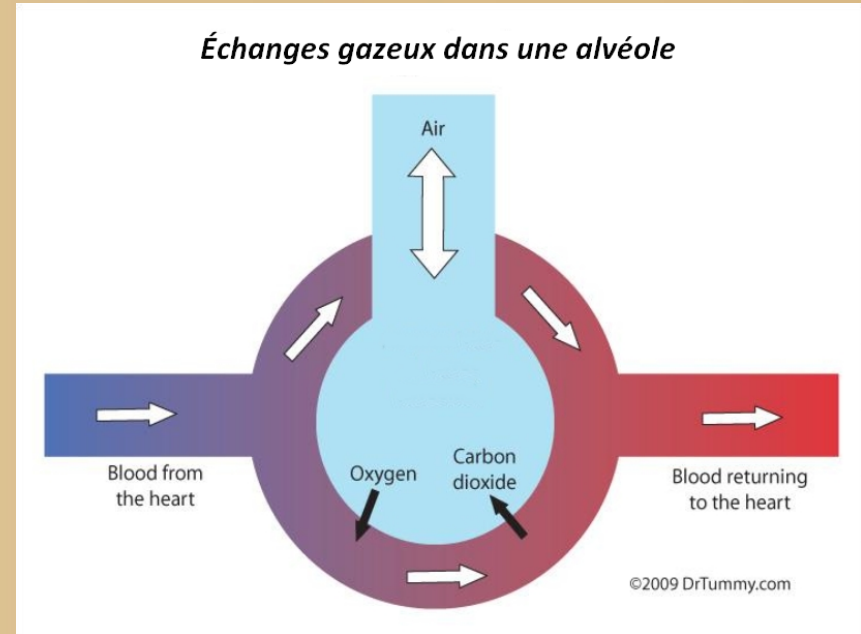


## Captage de l'oxygène dans les poumons

### Double fonction des poumons :

- Capturer l'oxygène de l'air (inspiration)
- Rejeter le gaz carbonique (expiration)

Lieu d'échange : alvéoles pulmonaires

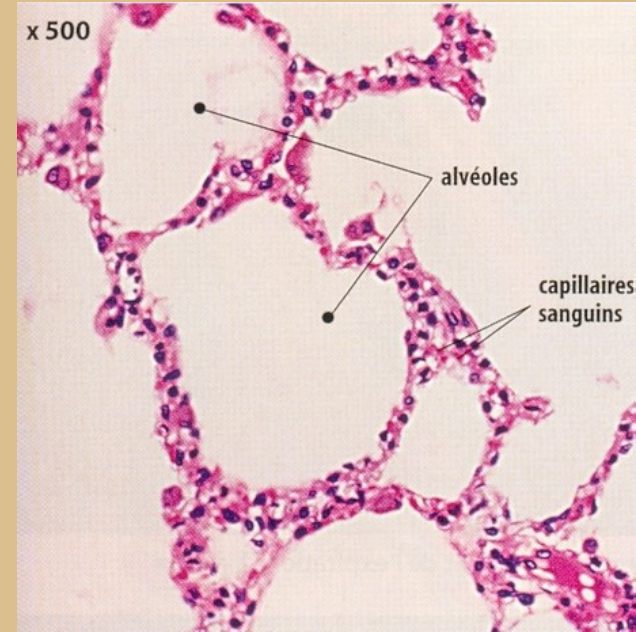
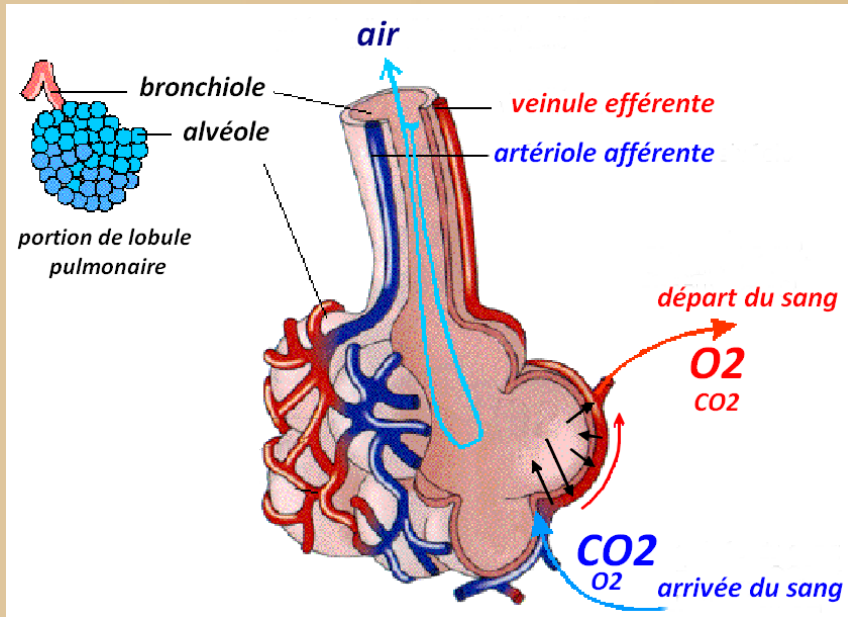


## Captage de l'oxygène dans les poumons

**Lieu d'échange : alvéoles pulmonaires**

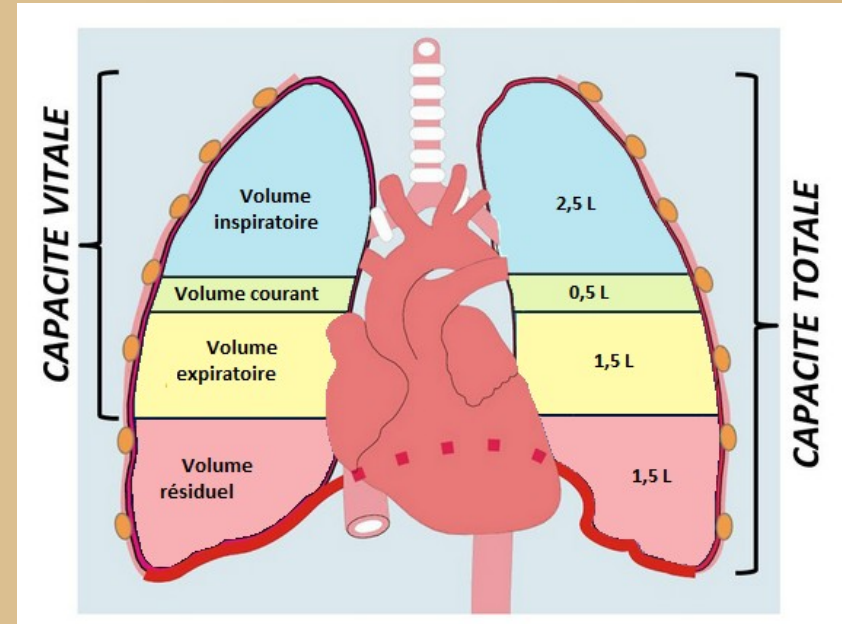
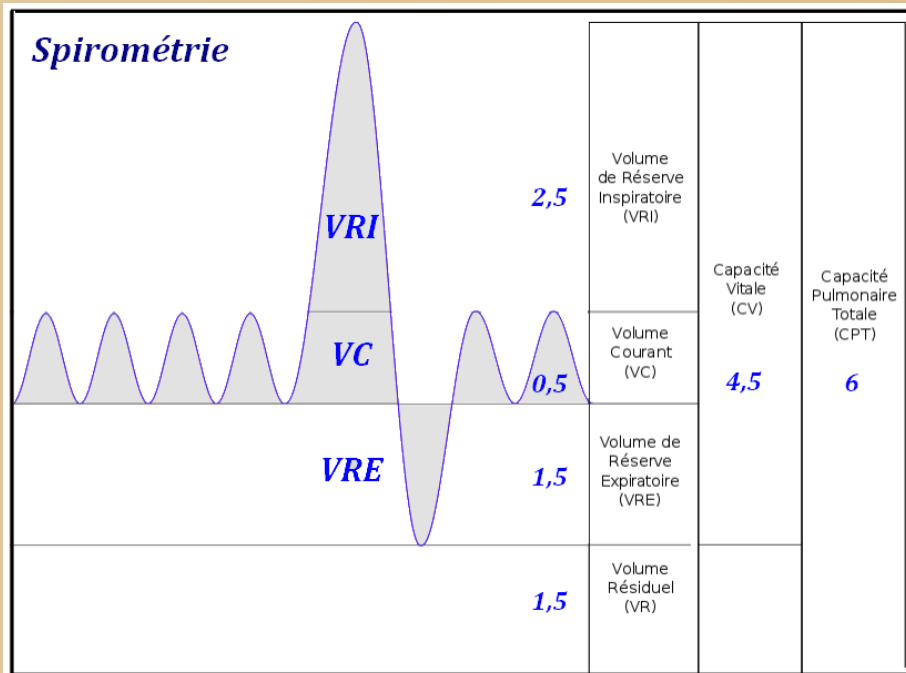
→ Paroi très fine perméable aux gaz (<1mm)

→ 300M d'alvéoles, 100 m<sup>2</sup>.



## Mécanisme des échanges pulmonaires

**La respiration est assurée par :**  
 le diaphragme (plus de 50%) et les muscles intercostaux externes  
 + éventuellement d'autres muscles (pectoraux etc.)



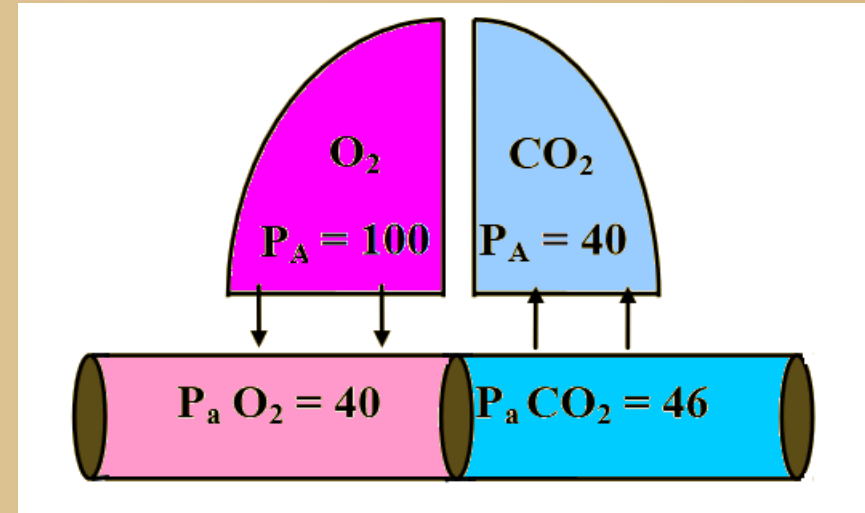
## Mécanisme des échanges pulmonaires

### Le moteur des échanges :

les pressions partielles (en mmHg)

Les vitesses de diffusion

Pressions	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
Air alvéolaire	100	40
Sang veineux	40	46
Sang artériel	95	40

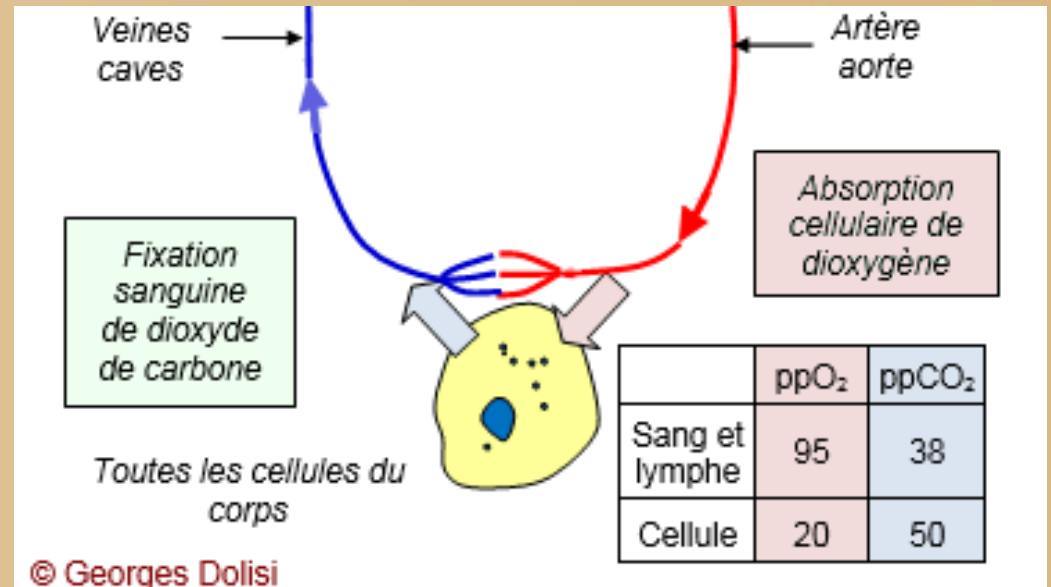


Ce sont les gradients de pression qui comptent.

## Les échanges systémiques de O<sub>2</sub> et CO<sub>2</sub>

**Le moteur des échanges :**  
c'est toujours les gradients de pressions  
(ou de concentrations)

	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
Sang artériel	95	40
Plasma cellulaire	20	50



## Comment ces gaz sont-ils transportés par le sang ?

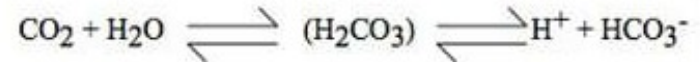
### Problèmes :

1. L'oxygène est très peu soluble dans le plasma, contrairement au gaz carbonique :

	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
S (mL/L)	23	580



2. Le gaz carbonique se dissout dans l'eau en réagissant pour former des ions hydrogénocarbonate :



Gaz carbonique ↔ Bicarbonate

## Transport de l'oxygène

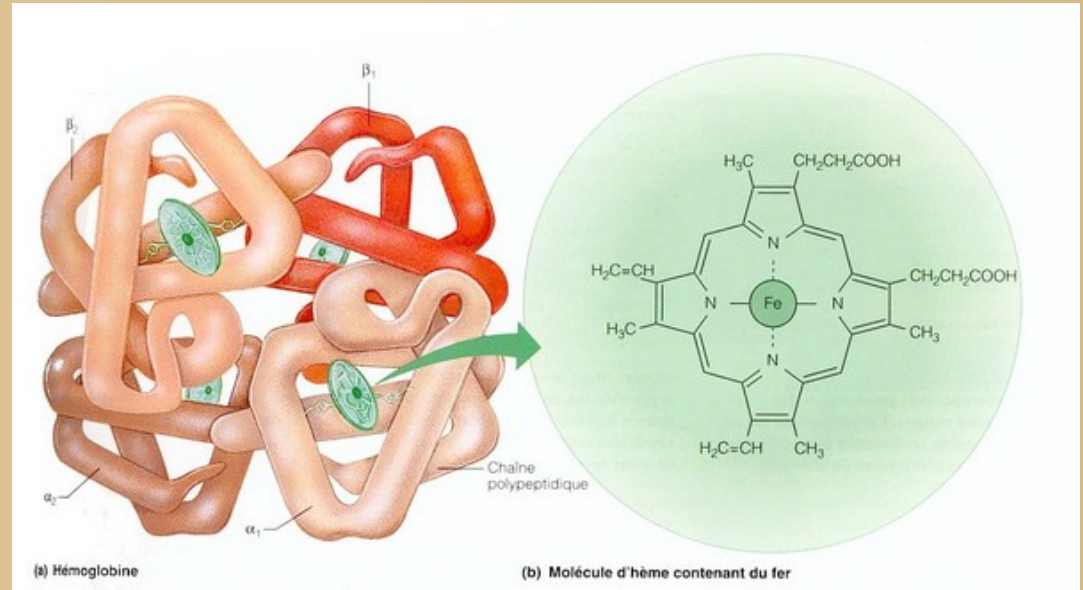
### Oxygène :

Il nécessite un transporteur pour pouvoir circuler avec le sang :

Hématie ou  
Érythrocyte ou  
Globule rouge

1 molécule d'hémoglobine peut fixer  
4 molécules de dioxygène

Transport : 98 % sous forme  $Hb(O_2)_4$   
2 % sous forme dissoute







## Transport du dioxyde de carbone

### **Gaz carbonique :**

*La majeure partie est dissoute dans le plasma (ions hydrogénocarbonate)*

*Mais l'hémoglobine peut aussi fixer CO<sub>2</sub> (sur les atomes d'azote)*

**Transport : 70 % sous forme dissoute  
30 % sous forme Hb·CO<sub>2</sub>**

Affinité de l'hémoglobine	
Pour l'oxygène	++
Pour le gaz carbonique	+
Pour le monoxyde de carbone	++++





## **Transport des autres substances**

### ***Éléments figurés du sang***

***érythrocytes***

***leucocytes***

***thrombocytes***

### ***Substances dissoutes***

***sels minéraux***

***glucose***

***cholestérol***

### ***Anticorps et hormones***

***Voir chapitre 3***

