



**ÉCOLE D'APPLICATION DE  
SÉCURITÉ CIVILE**

Version 2020

# Système circulatoire et plongée

Plongée



# Plan du cours

- Anatomie et physiologie de la circulation
  - Le sang : rôle, composition
  - Le cœur
  - La circulation
  - Les échanges gazeux
- Modifications liées à la plongée
  - La diurèse d'immersion
  - La déshydratation
- Bibliographie

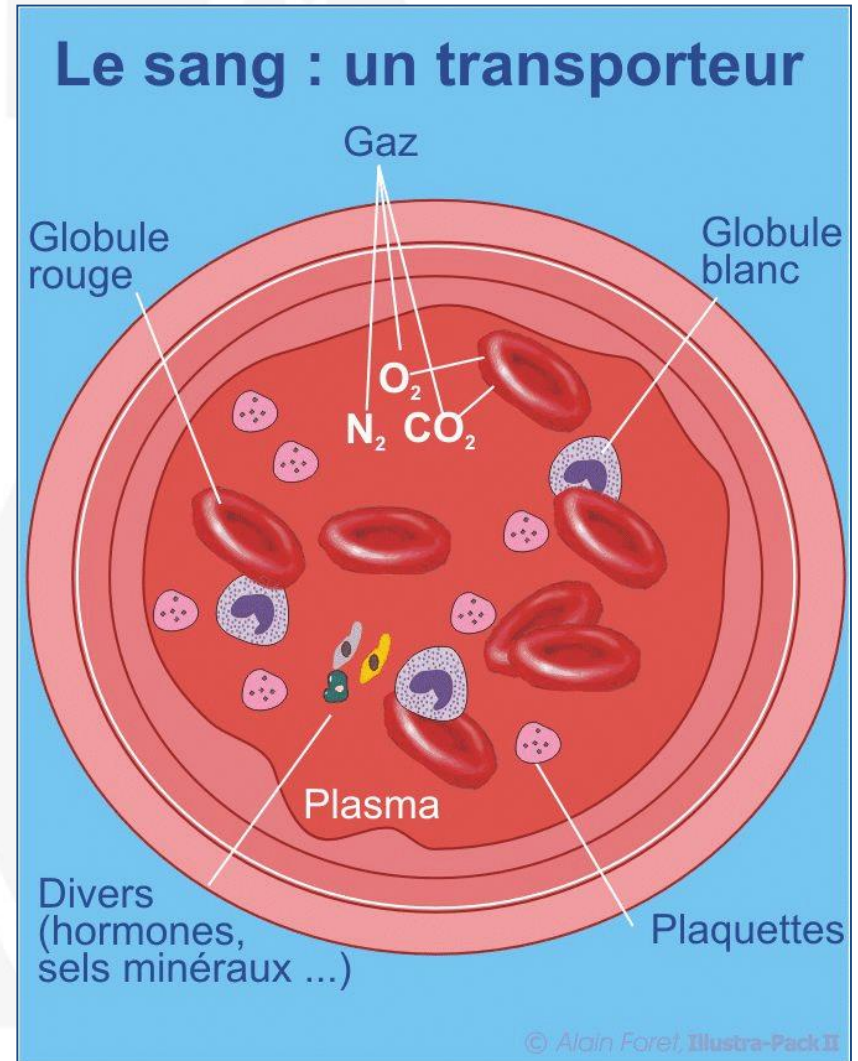
# Anatomie et physiologie de la circulation

# Pourquoi du sang ?

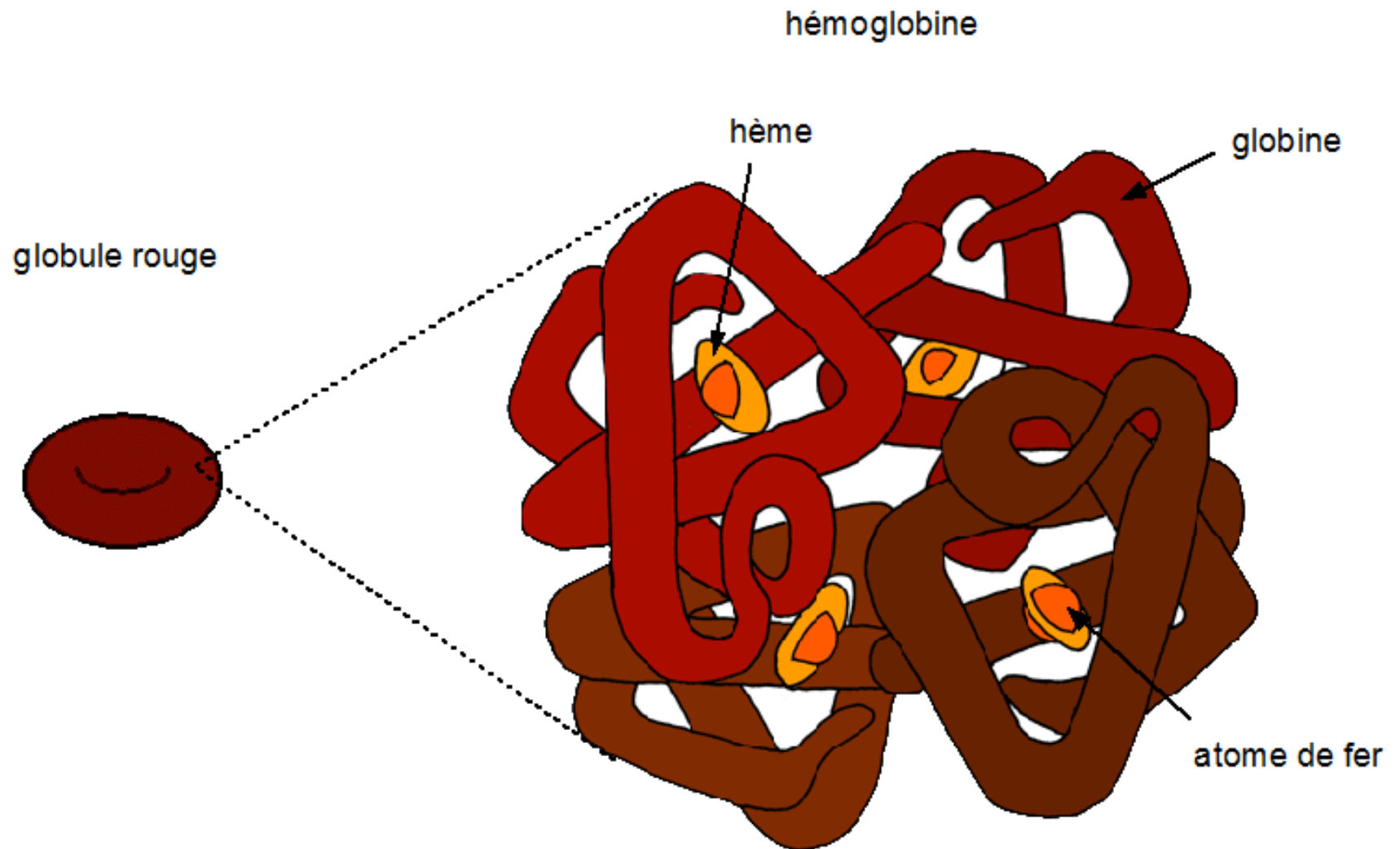
- Rôle de transporteur :
  - de l' $O_2$
  - du  $CO_2$
  - des nutriments (glucose, acides aminés,...)
  - des sels minéraux
  - des déchets (urée)
  - des hormones : régulation, communication entre organes
- Rôle thermorégulateur : fluide caloporteur

# Composition du sang

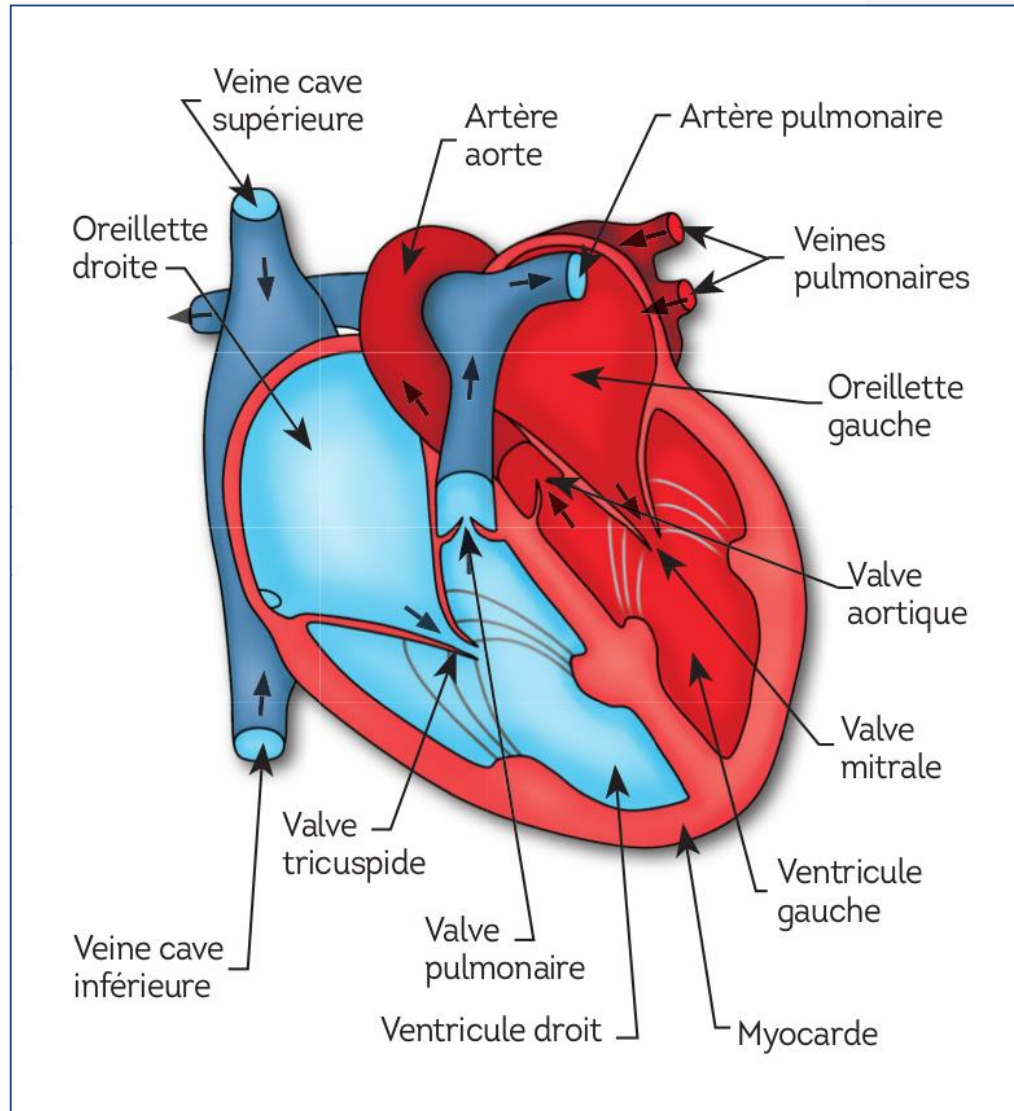
- 4 à 5 litres (70 mL/kg)
- Plasma (solvant) → transport  $\text{CO}_2$
- Globules rouges : hémoglobine → transport  $\text{O}_2$  et  $\text{CO}_2$
- Globules blancs : défense de l'organisme
- Plaquettes : coagulation (impact MDD)



# Le sang et l'hémoglobine



# Le cœur

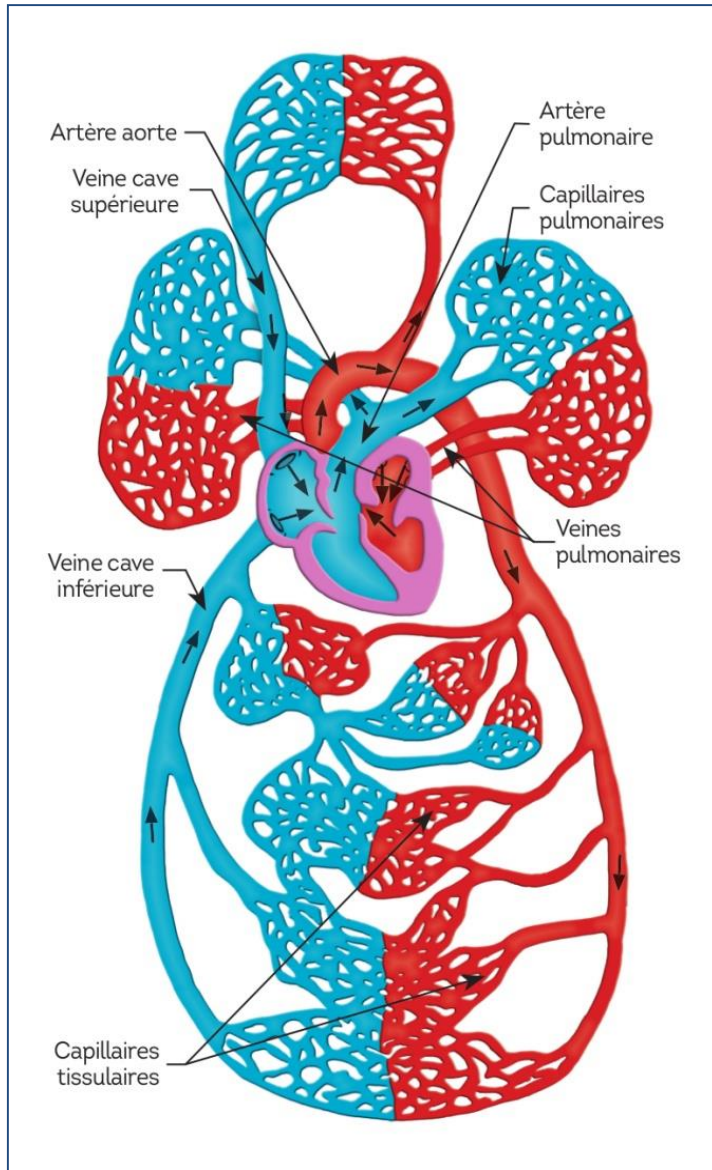


## Muscle (myocarde)

- Systole auriculaire
- Systole ventriculaire
- Diastole



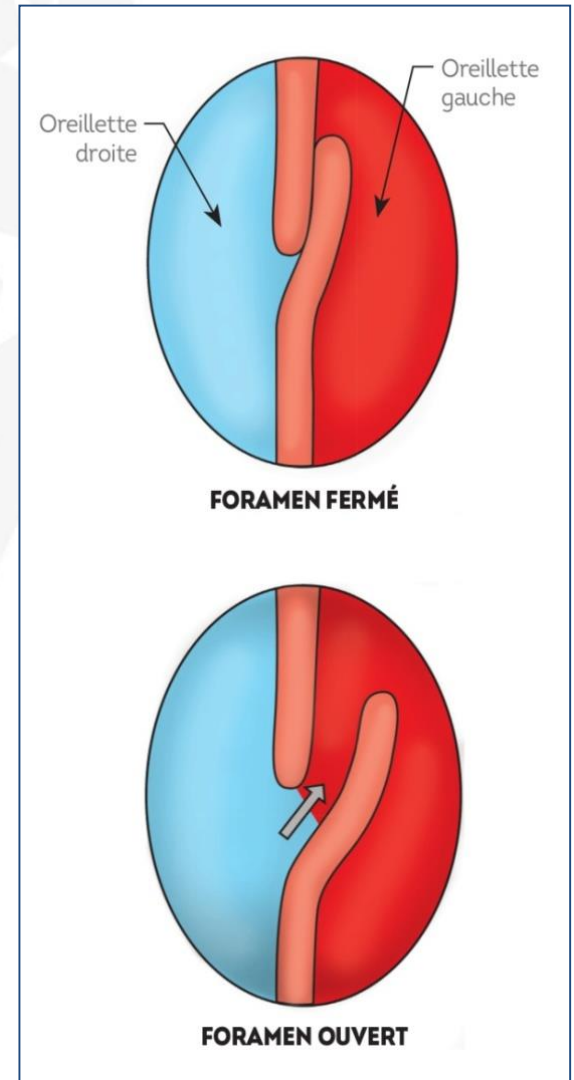
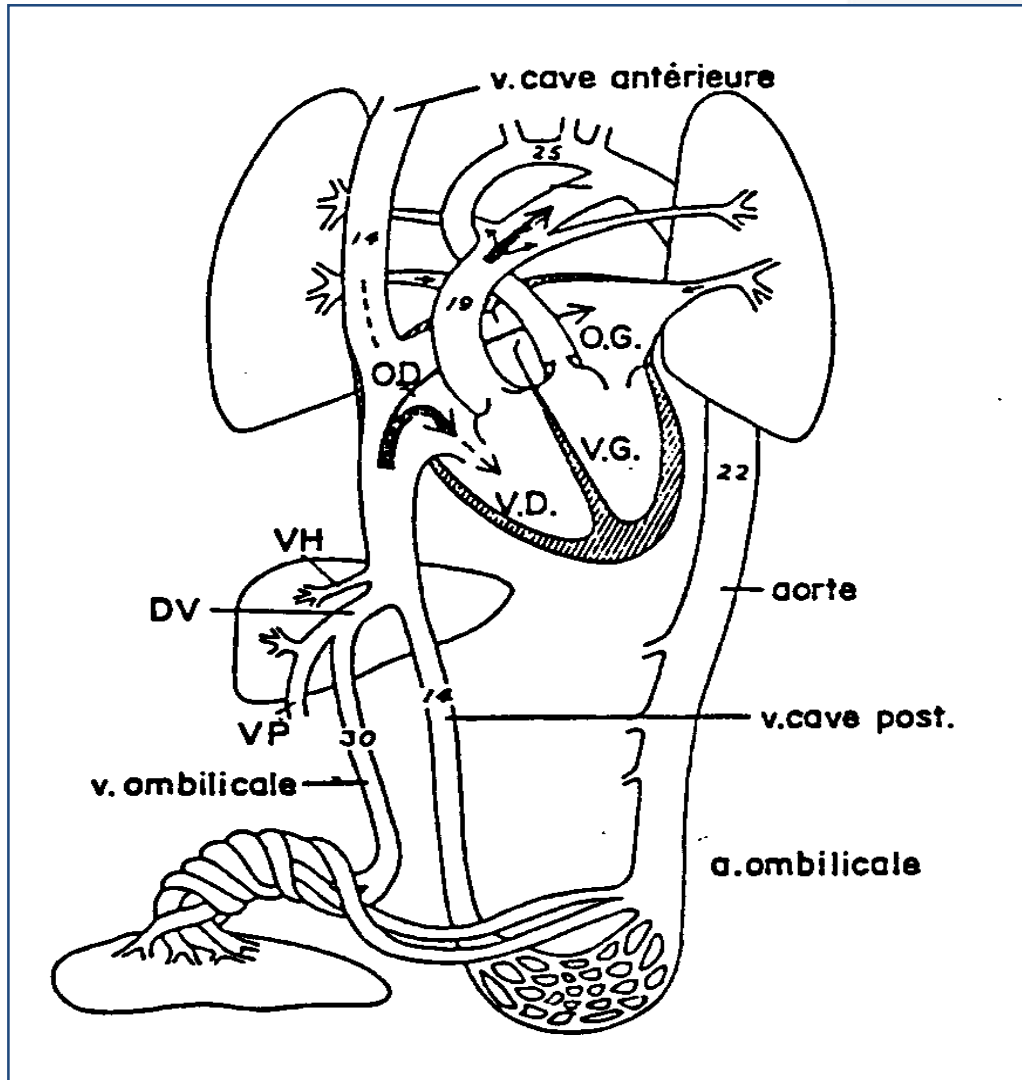
# La circulation sanguine



- Grande circulation (systémique) :  
VG – tissus – OD
- Petite circulation (pulmonaire) :  
VD – poumons – OG
- Artères : partent du cœur  
➔ épaisses, haute pression, élastiques, régulent la pression sanguine (vasodilatation / vasoconstriction)
- Veines : reviennent au cœur  
➔ fines, clapets, basse pression
- Révolution sanguine :  $\approx 1$  min au repos  
à 10 à 20 sec à l'effort
  - 4 à 5 litres
  - VES = 70 mL au repos ➔ 100 à 140 à l'effort



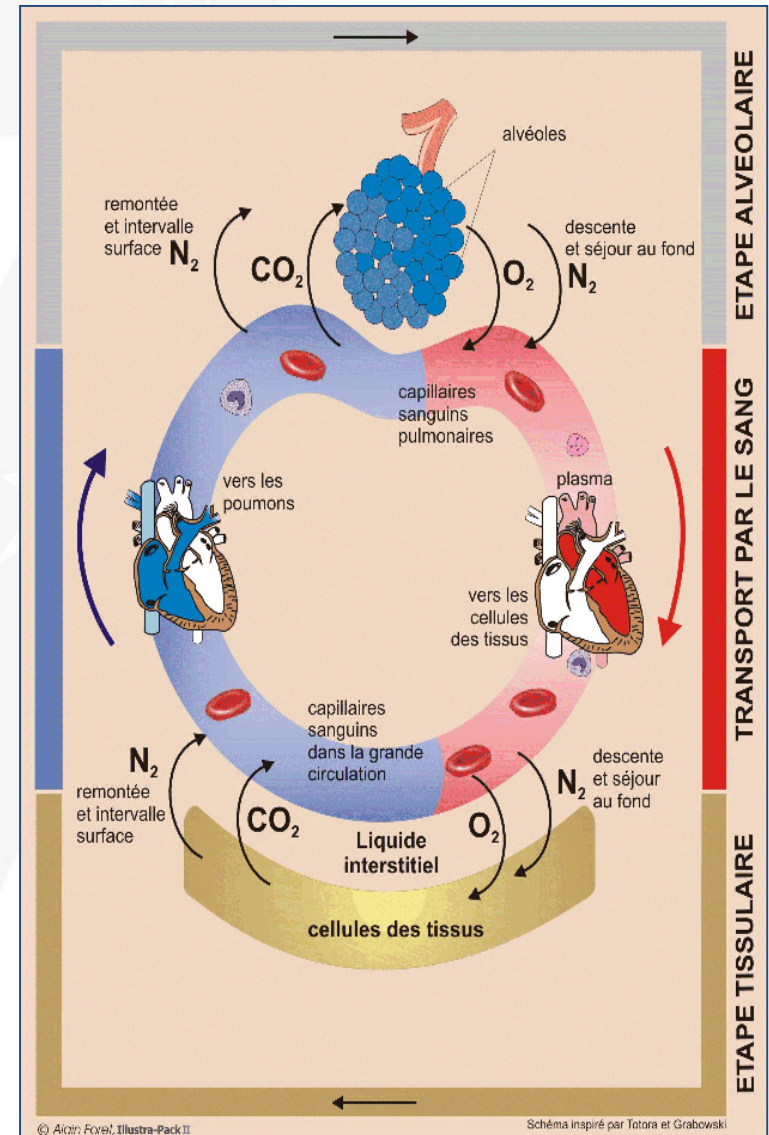
# Foramen ovale



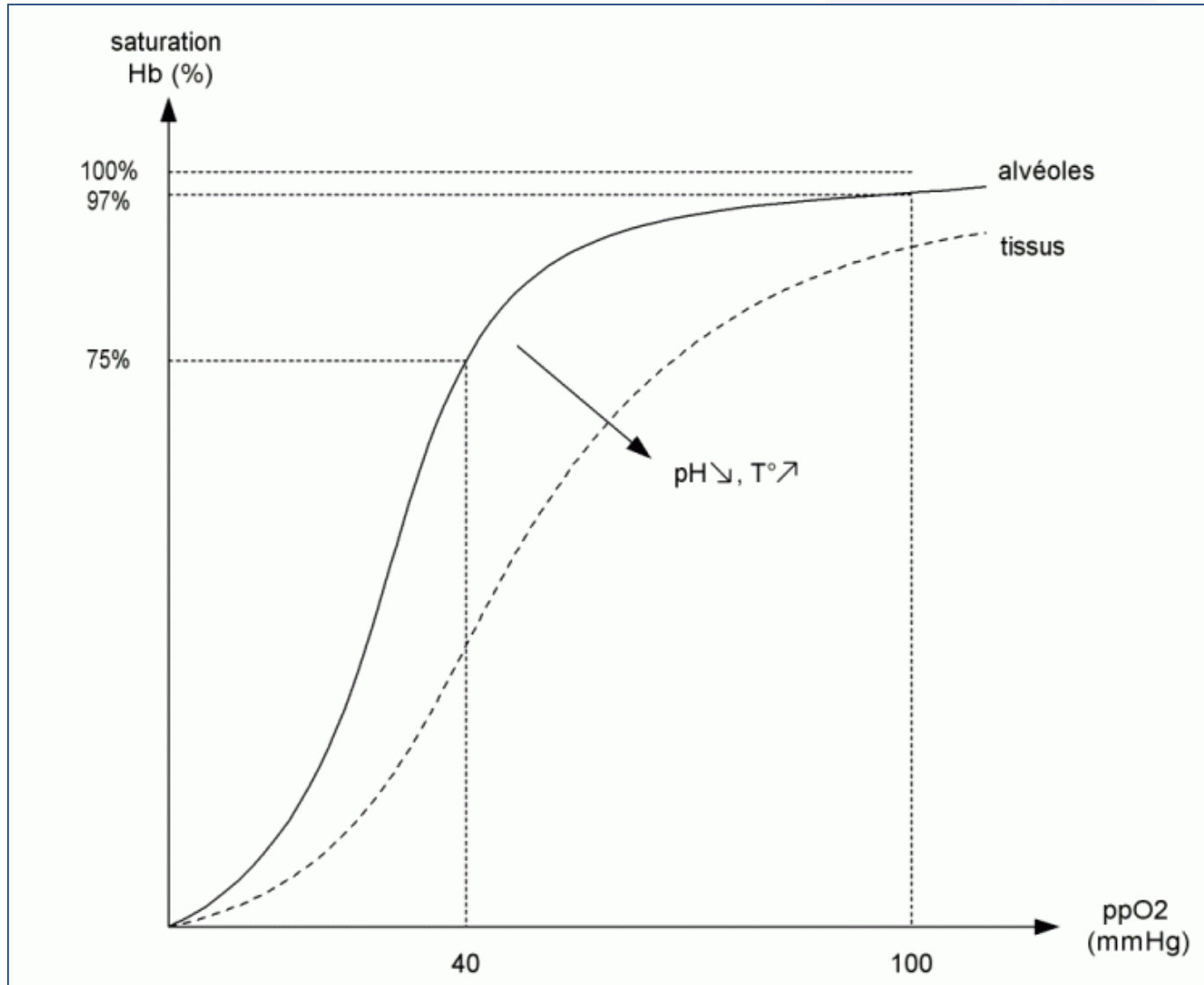
# Les échanges gazeux

mmHg	Air alvéolaire	Sang hématosé	Sang carbonaté
O <sub>2</sub>	100	100	40
CO <sub>2</sub>	40	40	46

- Temps de passage du sang dans les capillaires alvéolaires : 0,75 s au repos et 0,25 s à l'effort
- Gradient d'élimination du CO<sub>2</sub> très faible (6 mmHg) → essoufflement
- Vitesse de diffusion CO<sub>2</sub> 20 x plus élevée que O<sub>2</sub>



# Transport de l'O<sup>2</sup>



- Dissout : 2%
- Combiné : 98%

# Transport de l'O<sup>2</sup>

	Plasma	Hématies	Total
Dissous	3%	2%	5%
Bicarbonate	62%	26%	88%
Combiné Hb		7%	7%
Total	65%	35%	100%

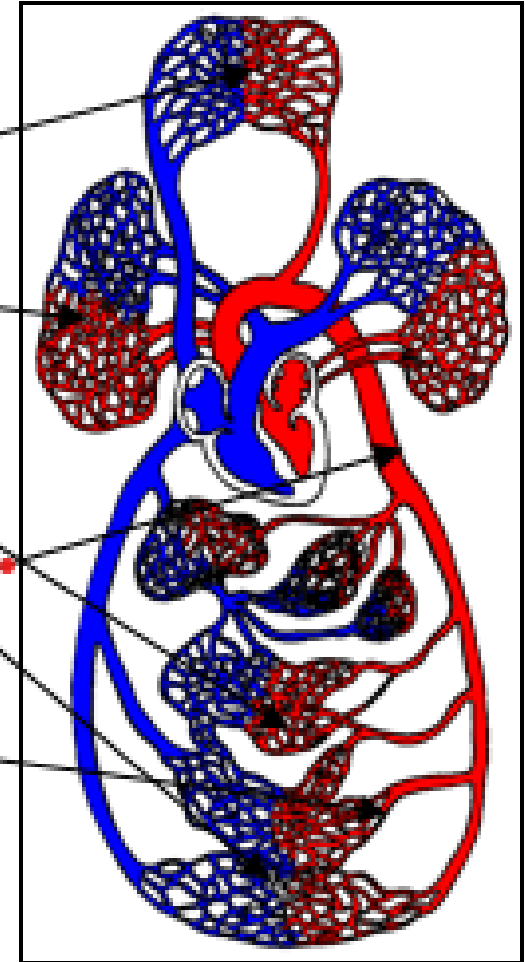
# Perfusion et diffusion

Diffusion

(échange : cinétique de dissolution)

Perfusion

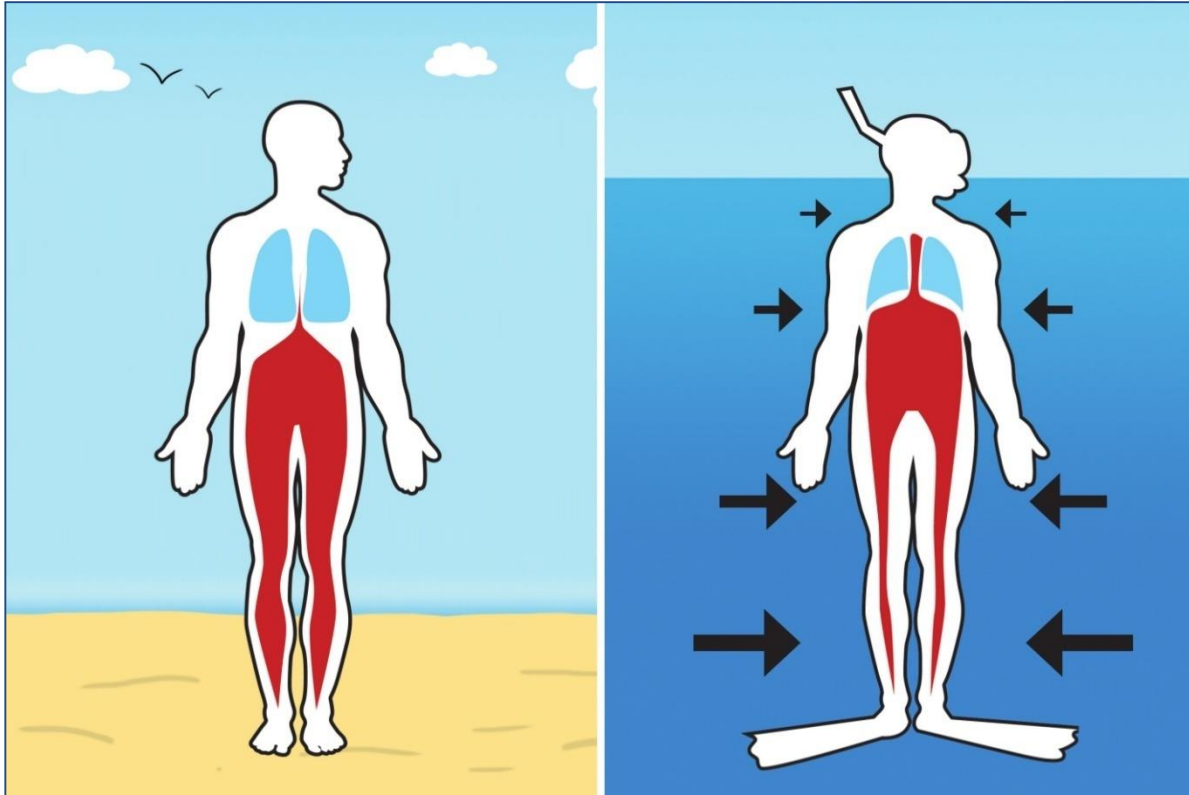
(transport : cinétique de remplissage d'un tissu)



# Les modification liées à la plongée



# Diurèse d'immersion



- Hypervolémie cardiaque
- Surcharge rénal
- Diurèse
- Déshydratation

# La déshydratation

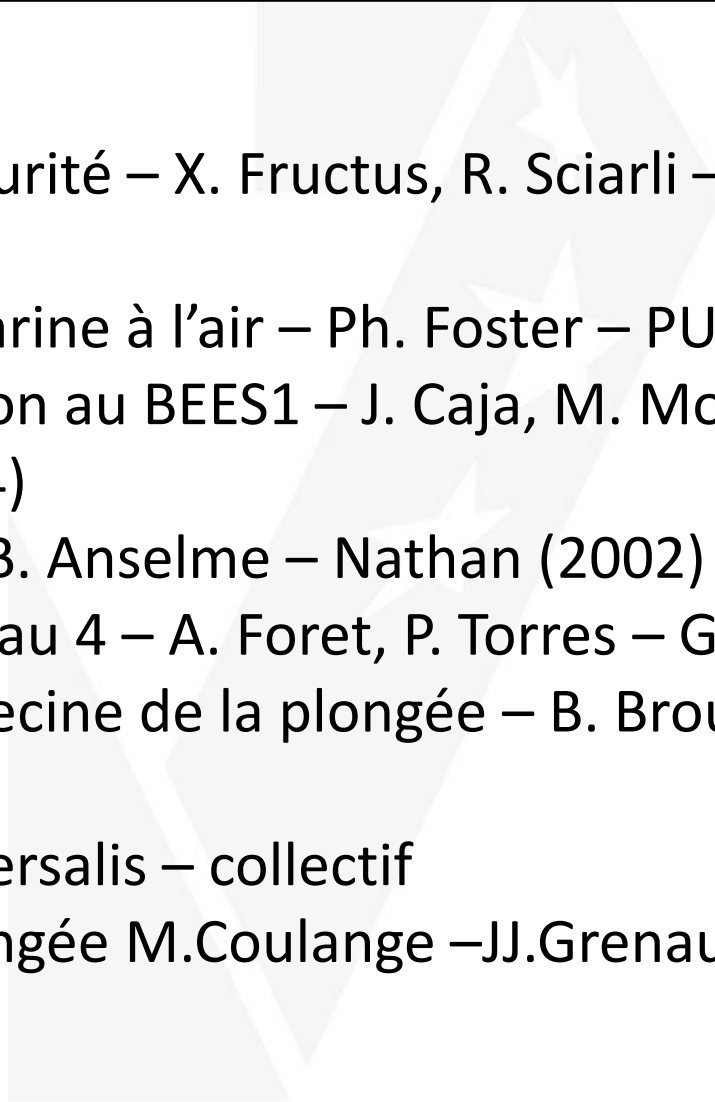
- Diurèse d'immersion (env. 0,7 L de reflux sanguin central, soit 15%)
- Sudation (port de la combinaison en surface)
- Évaporation (vent)
- Respiration d'air sec

## Prévention (rôle de GP) :

- Inciter à boire de l'eau
- Présence de boisson sur le bateau

# Bibliographie

- Plongée, santé, sécurité – X. Fructus, R. Sciarli – Ed. Ouest-France (1992)
- La plongée sous-marine à l'air – Ph. Foster – PUG (1993)
- Guide de préparation au BEES1 – J. Caja, M. Mouraret, A. Benet – Vigot (1994)
- Le corps humain – B. Anselme – Nathan (2002)
- Plongée plaisir niveau 4 – A. Foret, P. Torres – Gap (2002)
- Physiologie et médecine de la plongée – B. Broussolle – Ellipses (2006)
- Encyclopædia Universalis – collectif
- Sécurisez votre plongée M.Coulange –JJ.Grenaud – Ellipses (2008)





---

**ENTENTE-ECASC**  
ETABLISSEMENT PUBLIC  
[www.valabre.com](http://www.valabre.com)

---

