

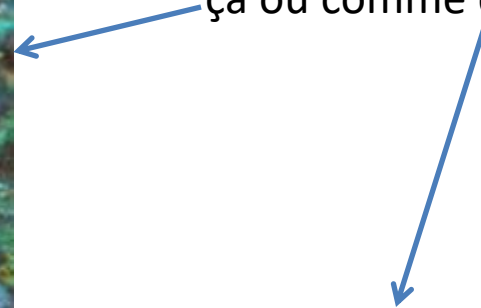
LE SYSTÈME CIRCULATOIRE

Que faut il savoir pour un GP?

- Anatomie simple de l'appareil circulatoire : réalisation de schémas limités aux principes généraux et mise en place de légendes sur des planches anatomiques muettes.
- Cœur :
 - Explication de son rôle sous forme de schéma simple.
 - Foramen Ovale Perméable : localisation, danger au cours de la dénaturation.
- Petite et grande circulation : expliquer leur rôle à l'aide d'un schéma simple.
- Transport des gaz par le sang : O_2 , CO_2 , N_2 et CO .
Les valeurs chiffrées des pressions partielles ne sont pas exigibles.
- Modifications de la circulation en immersion : effet « bloodshift » et diurèse d'immersion.



On peut le prendre comme
ça ou comme ça



Pourquoi savoir tout ça?

- Impossible évidemment de vivre et de plonger sans notre cœur et notre circulation
- L'immersion va modifier cette machine extraordinaire
- Ceci peut créer des problèmes que nous devons tous essayer d'éviter pour nous et pour nos plongeurs encadrés
- Et oui vous allez être GP... Bientôt

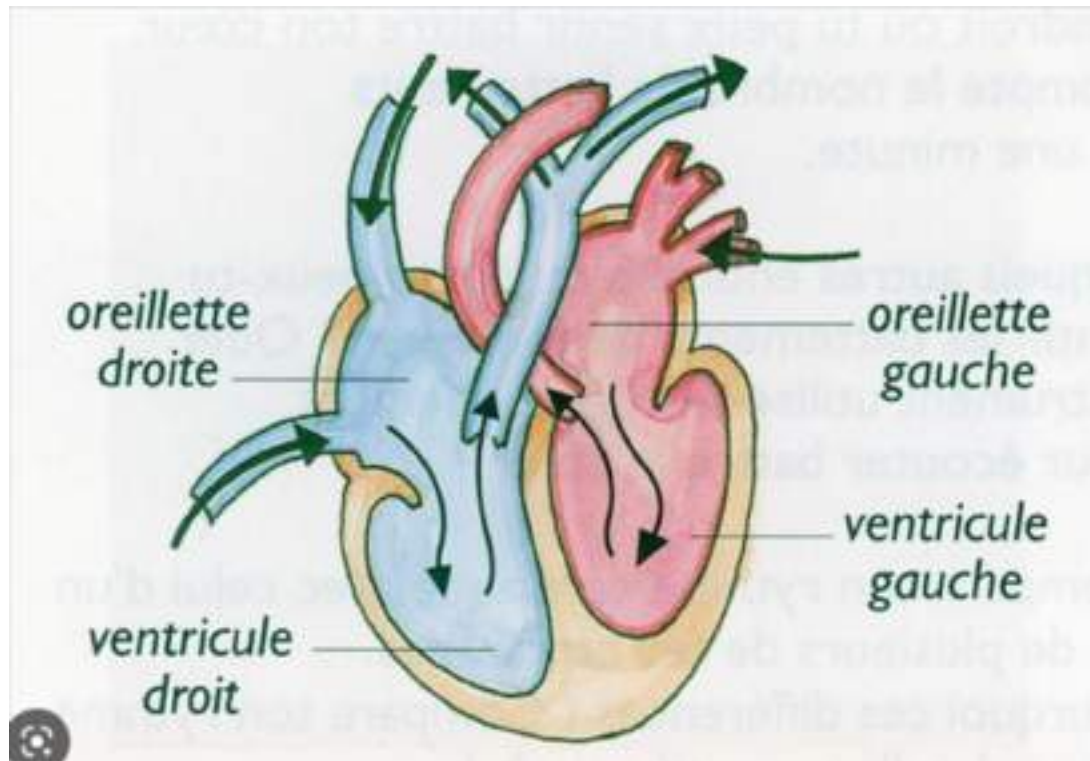
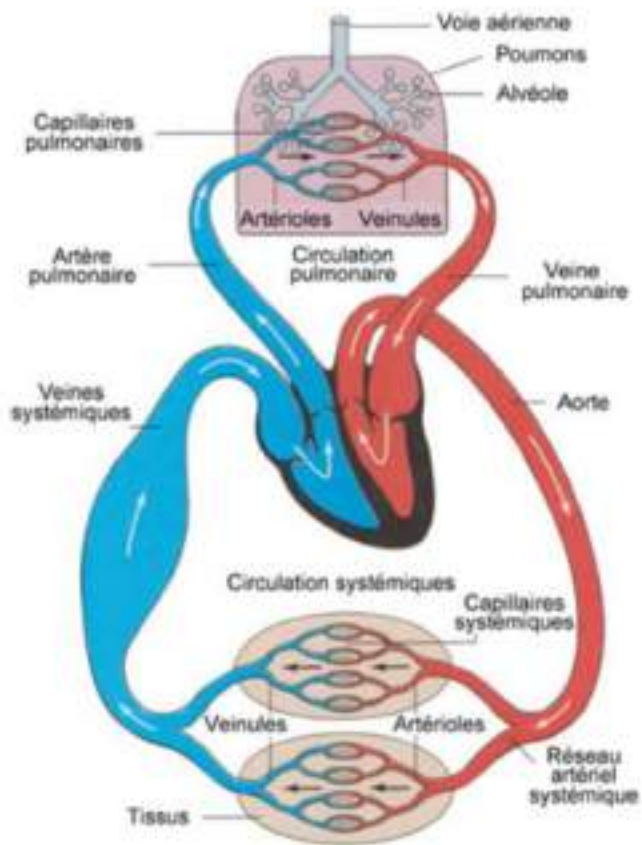
Petit rappel de tout ce que vous savez

Bon alors???

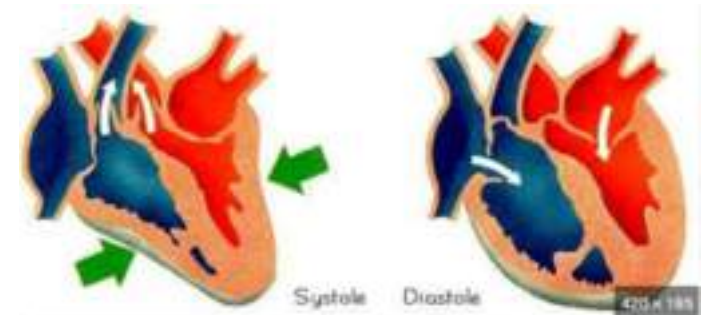
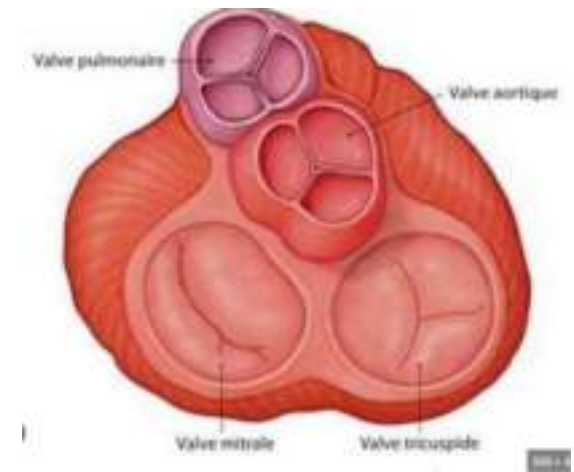


LE COEUR

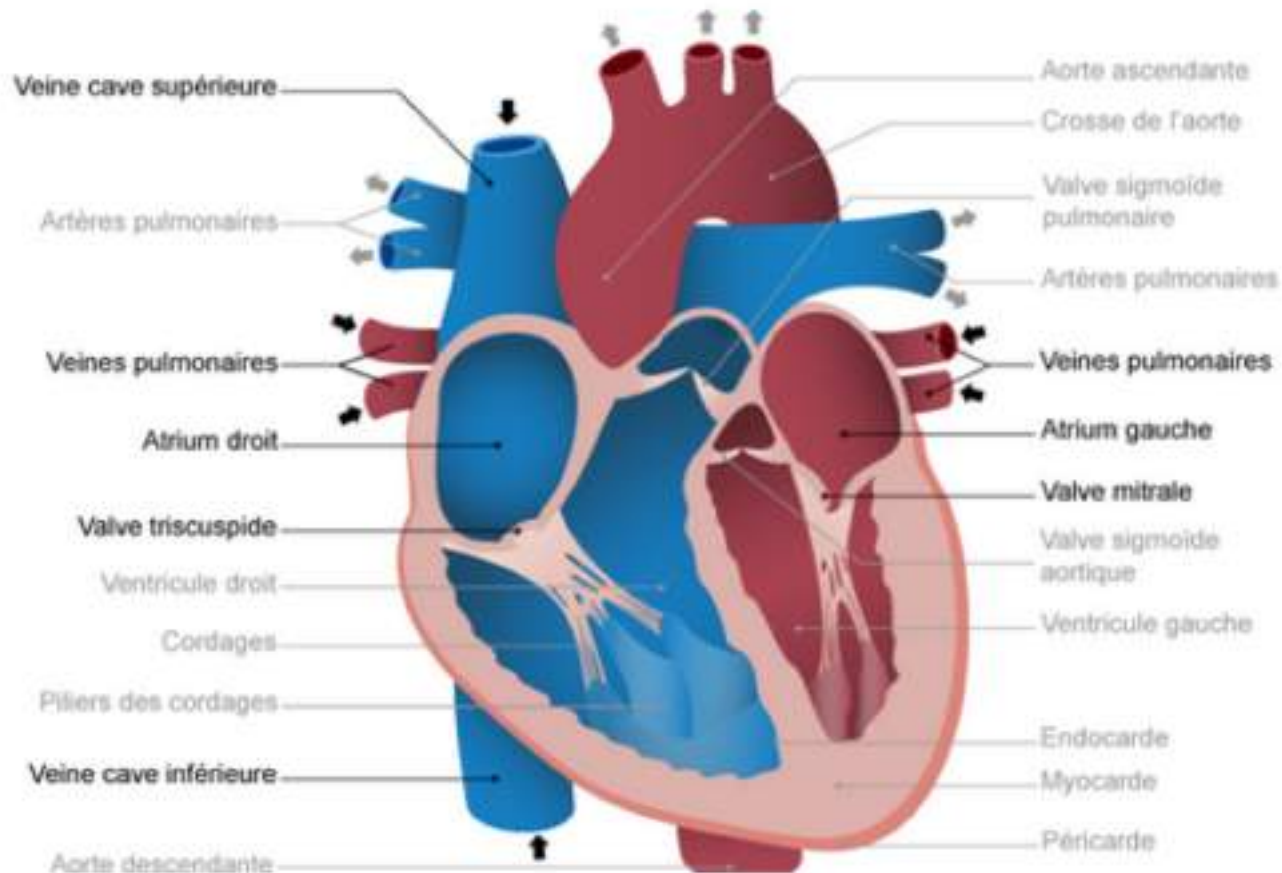
- Le **cœur** bat grâce à une activité électrique autonome
- C'est une pompe qui fait circuler le sang dans les vaisseaux sanguins
- Il possède 4 cavités
 - 2 **ventricules** qui envoient le sang dans les **artères**
VG → Aorte VD → Artère pulmonaire
 - 2 **oreillettes** qui reçoivent le sang des **veines**
Veine cave sup et inf → OD veines pulm → OG



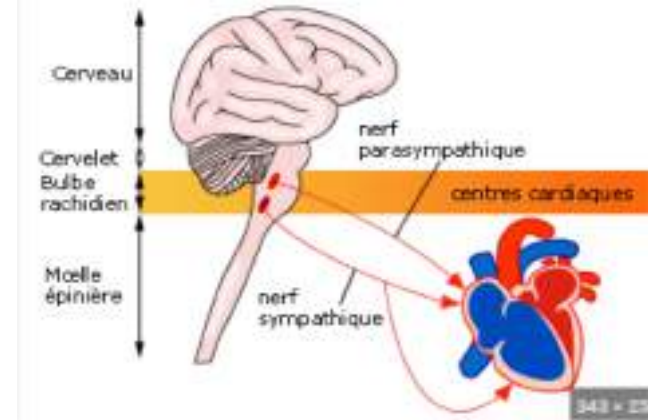
- Pour empêcher les reflux il y a un système de valves avec des valvules
- Chaque battement du cœur correspond à une **révolution cardiaque**
 - Systole auriculaire (les 2 oreillettes se contractent)
 - Systole ventriculaire (les 2 ventricules ...)
 - Diastole (qui correspond au remplissage des oreillettes)



Annotez le schéma

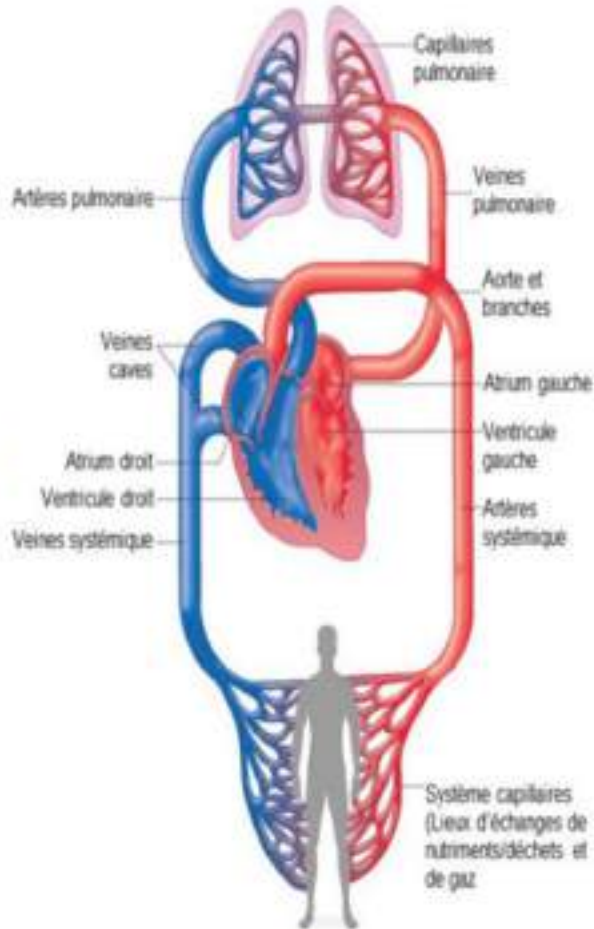


Régulation cardiaque



- Le battement rythmique du cœur est **automatique**. La commande se situe dans le nœud sinusal (formation spécifique située dans l'oreillette droite)
- Lors d'un exercice physique ou lors du retour au repos la fréquence cardiaque augmente ou diminue. Cette modulation de l'activité cardiaque est faite par le **système nerveux**.
- Le cœur est soumis en permanence à deux influences nerveuses opposées.
 - le **système sympathique cardioaccélérateur**
 - Le **système parasympathique cardiomodérateur**

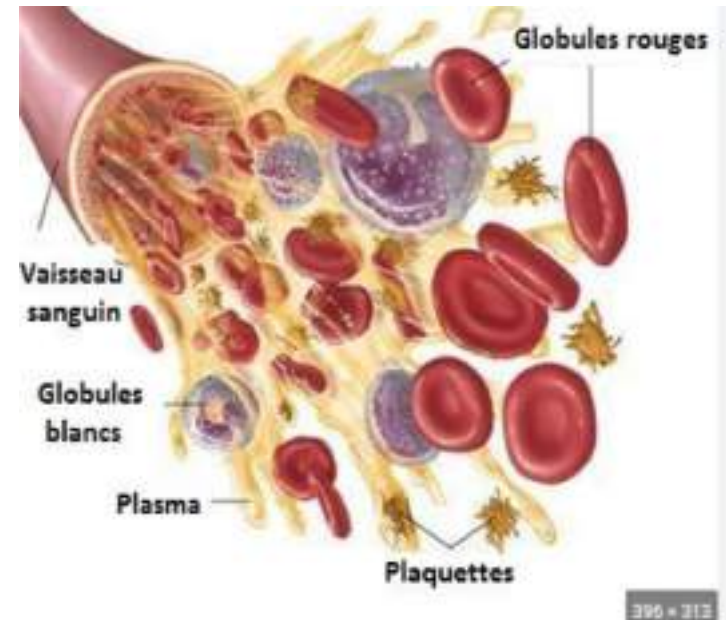
LES VAISSEAUX SANGUINS



- Les artères partent du cœur et vont vers les poumons(**petite circulation**) et vers tout le reste du corps (**grande circulation**)Elles se changent en artérioles puis en capillaires artériels
- Les capillaires veineux donnent des veinules puis des veines qui ramènent le sang au cœur

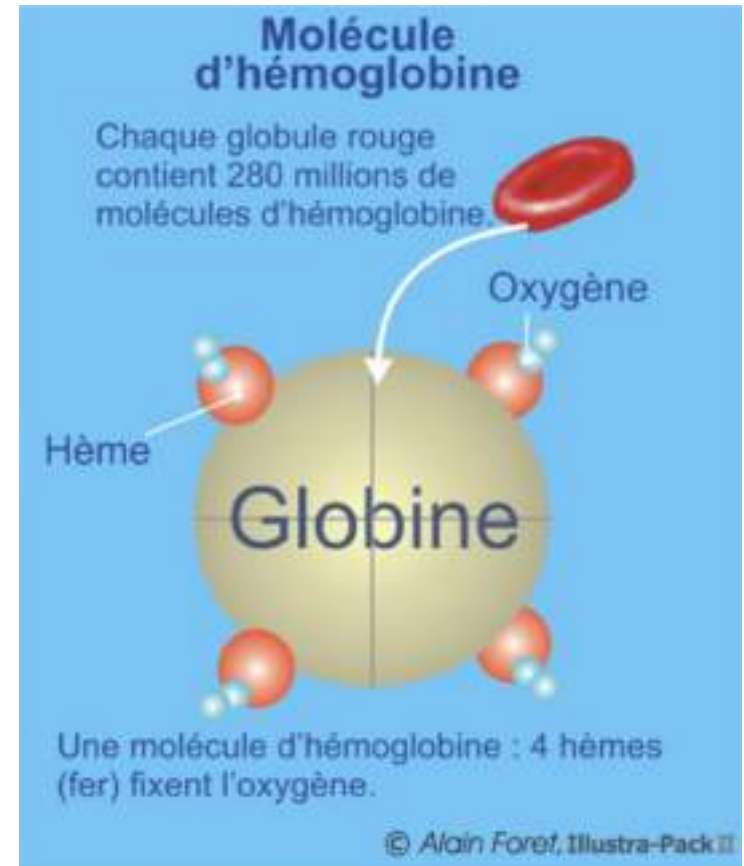
Dans les vaisseaux il y a du SANG

- Le sang transporte l'O₂ et les nutriments vers les organes pour permettre la respiration cellulaire et il permet aussi l'évacuation des déchets et du CO₂
- 5 litres circulent environ
- Composition: Plasma(liquide), globules rouges(transport O₂), globules blancs (défense de l'organisme), plaquettes (coagulation)



Transport de l'OXYGENE

- L'O₂ est transporté à 98% par les molécules d'hémoglobine du globule rouge
- 2% dissous dans le plasma
- C'est cette partie de l'O₂ qui peut diffuser et qui est donc utilisé dans la respiration cellulaire
- C'est aussi cet O₂ dissous qui est augmenté quand on respire de l'oxygène pur



Transport du GAZ CARBONIQUE

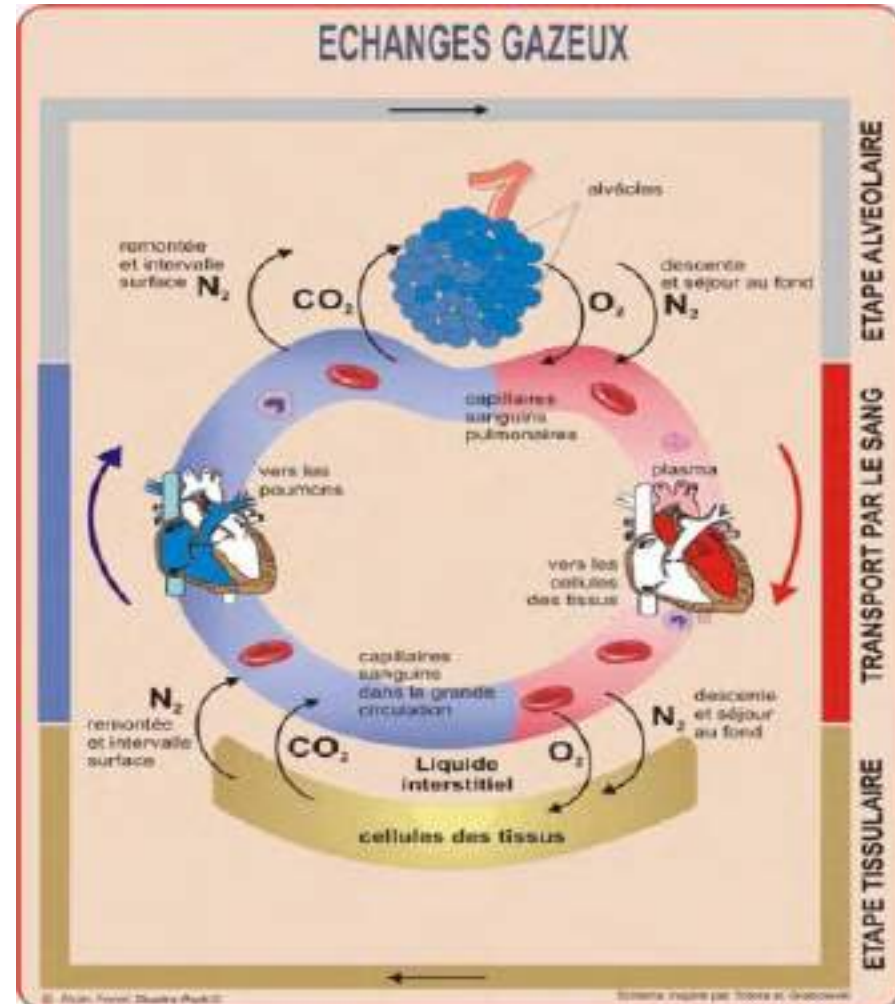
- Le CO₂ est transporté par le sang veineux de la grande circulation vers les poumons pour y être éliminé
- Bicarbonates 87%,
- combiné à l'Hb 8%
- Dissous 5%

Transport de l'AZOTE et du CO

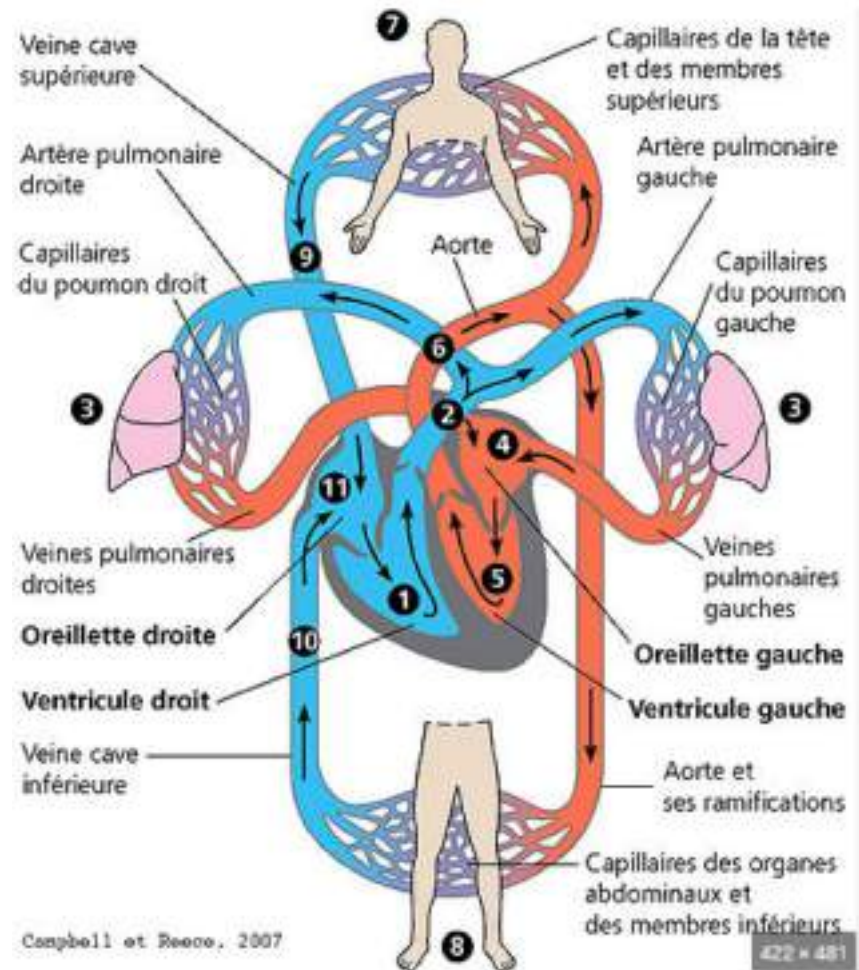
- N₂ gaz inerte 100% sous forme dissoute
- CO monoxyde de carbone (combustion imparfaite) L'affinité du CO avec l'hémoglobine est de 200 à 250 fois supérieure à son affinité avec l'O₂ et il diminue donc la délivrance d'O₂ dans les tissus.

ECHANGES GAZEUX

- Les échanges gazeux se font toujours du tissu le plus riche au tissu le plus pauvre

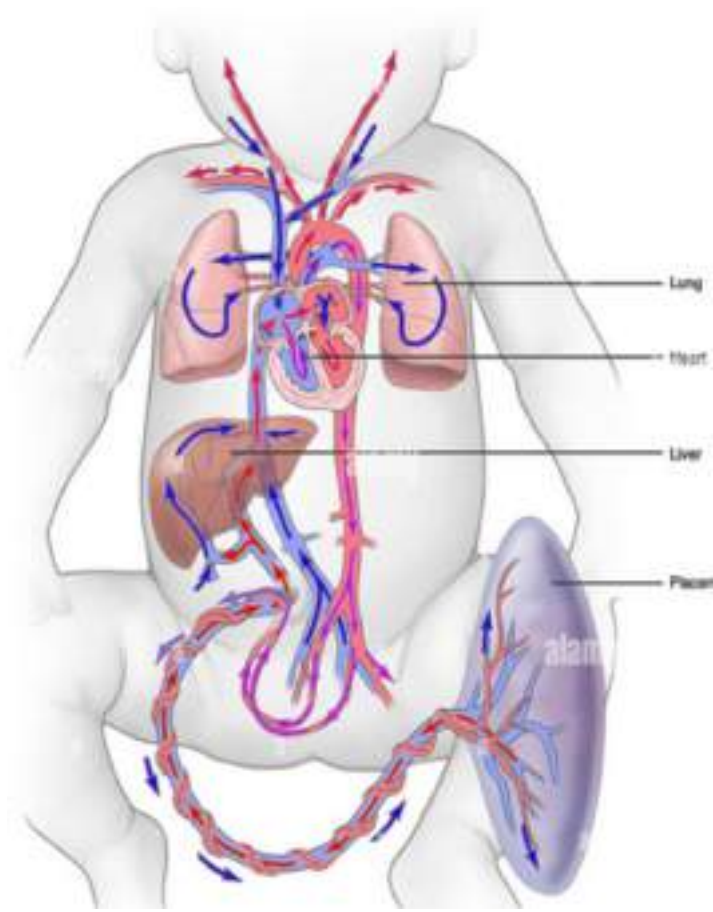


- Vous avez vu les échanges pulmonaires dans la partie ventilation
- Le diamètre des capillaires est compris entre 3 et 10 μm avec une paroi endothéliale fine de l'ordre de 0,5 μm .
- Au niveau tissulaire, l' O_2 va sortir du GR par convection puis diffuser à travers la paroi capillaire vers les cellules
- $\uparrow$ si acidose ou augmentation température



FORAMEN OVALE PERMEABLE

- Pendant la vie intrautérine le bébé est oxygéné par le sang du cordon ombilical et les poumons sont peu perfusés
- Il existe une communication entre les 2 oreillettes
- Cette communication se ferme normalement à la naissance



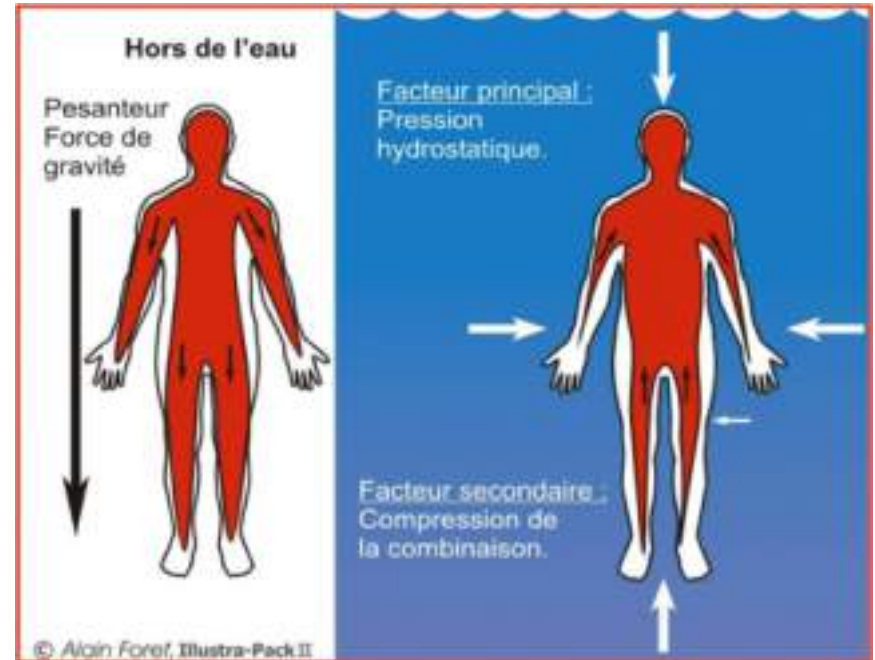


Et chez l'adulte?

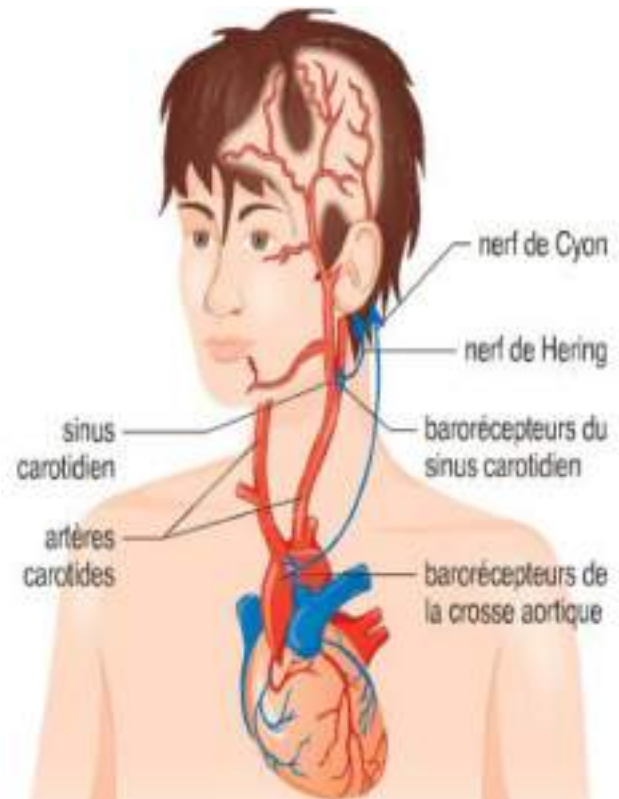
- 30% de Foramen ovale perméable
- En temps habituel pression OD inf à OG donc pas de passage
- Passage facilité par augmentation de pression dans les cavités droites (blocage expiration ou valsalva à la remontée)
- Passage de N₂ et CO₂ dans l'oreillette gauche
Possible passage de bulles N₂ → ADD
- Comment l'éviter?

Adaptation circulatoire BLOODSHIFT et DIURESE d'IMMERSION

- Lors de l'immersion il y a vasoconstriction et afflux de sang vers le cœur(250 à 700ml) donc $\uparrow$ de la pré charge cardiaque
- Le cœur doit donc augmenter son débit cardiaque (fréquence ou volume d'éjection systolique)
- Il y donc augmentation de la TA

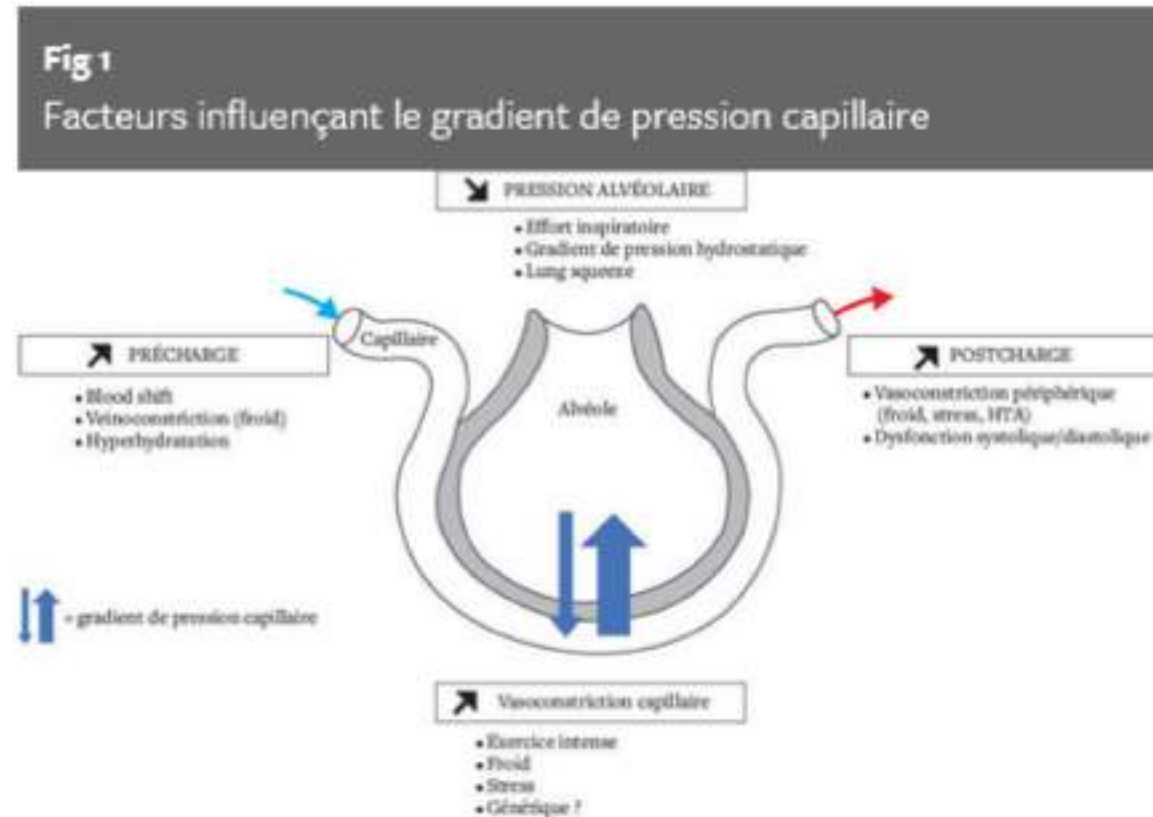


- L'HTA active les **barorécepteurs** (sinus carotidien, crosse aortique) → ↑ action du système nerveux parasympathique → ralentissement du cœur
- L'HTA active les **volorécepteurs** (oreillettes, vx pulmonaires) → ↓ action du système nerveux sympathique → action humorale (diminution ADH) avec ↑ de la diurèse
- C'est la diurèse d'immersion que vous connaissez bien
- Attention à la déshydratation



OEDEME PULMONAIRE D'IMMERSION

- Passage de plasma et de globules rouges des capillaires pulmonaires vers les alvéoles
- Gène respiratoire importante, polypnée, toux, crachats sanglants, cyanose, état de choc
- Débute souvent au fond, s'aggrave à la remontée
- Prise en charge RIFAP
- Attention récursive



Des questions ?



ON
LACHE
KILLEN