

HEMODYNAMIQUE :

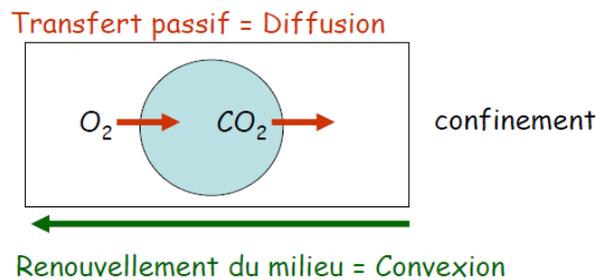
PHYSIOLOGIE DU

CŒUR

GENERALITÉS SUR LA CIRCULATION SANGUINE

I) Assurer les échanges avec l'environnement.

1. Dans un organisme unicellulaire



Le moteur est la différence de concentration.

S'il y a confinement : pas de renouvellement : asphyxie.

Sans confinement : renouvellement du milieu par convection.

2. Dans un organisme complexe

C'est différent car le volume à oxygéner est plus grand et n'est pas accessible directement par la surface. Les échanges sont internalisés dans un système respiratoire avec les alvéoles.

Le transport par la circulation assure la convection.

La **diffusion** a lieu au niveau cellulaire.

3. Schéma général de la circulation.

C'est un réseau caractérisé par

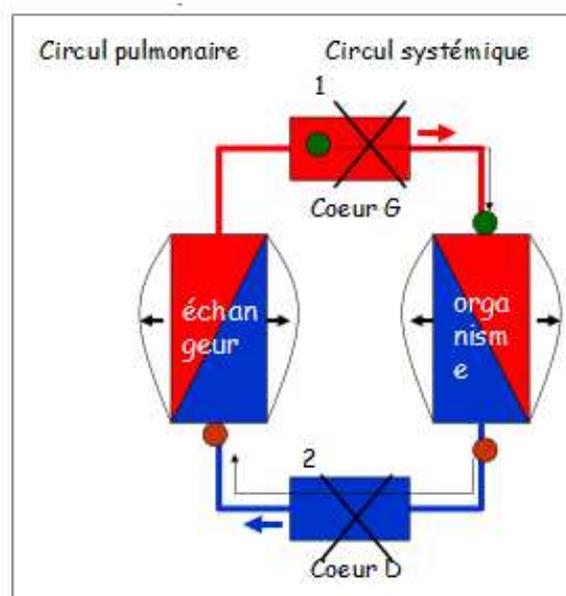
- Un débit de distribution haute pression à écoulement pulsatile (réseau artériel)
- Un débit de collection à basse pression à écoulement continu (réseau veineux)
- Qui oppose une résistance (R) et génère une pression (débit x résistance)

On parle d'une distribution systémique dont le générateur est le cœur gauche. Et d'une circulation pulmonaire dont le générateur est le cœur droit.

Conséquences de la circulation en série :

**Le débit systémique (gauche) EST EGAL au débit pulmonaire (droit),
mais les pressions sont différentes.**

- Insuffisance cardiaque gauche → œdème pulmonaire
- Insuffisance cardiaque droite → œdèmes des membres inférieurs, du foie...
- Caillot veineux (phlébite) → embolie pulmonaire
- Caillot systémique (OG, Aorte) → embolie systémique, ischémie, membres, cerveau...



II) Le cœur est une double pompe

1. Généralités.

Générer un débit suppose un travail mécanique. En l'occurrence c'est la contraction musculaire.

La pompe cardiaque est un muscle creux soumis à des successions de contractions (systoles) et de relaxations (diastoles) périodiques +++ (<2 sec)

L'écoulement est unidirectionnel déterminé par un ensemble de deux soupapes : les valves dont l'action est passive car déterminée par la pression intra cavitaire.

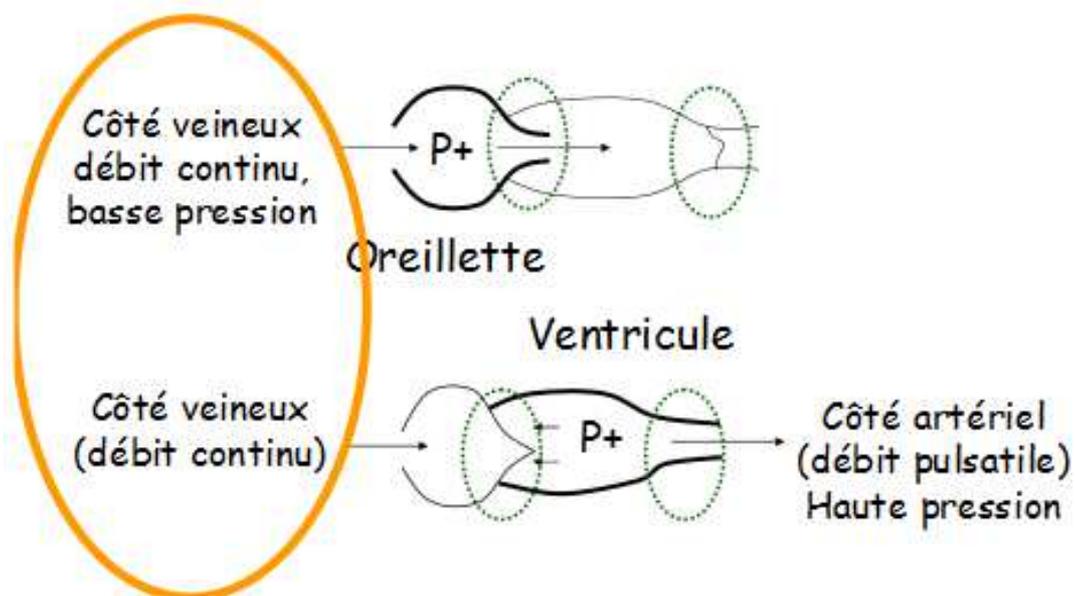
2. Principe de fonctionnement de la pompe cardiaque unité fonctionnelle

Deux temps principaux :

- Remplir la pompe Dans l'atrium, à basse pression, remplissage continu
- Ejecter le sang Depuis le ventricule, à haute pression, éjection périodique.

Deux appareils valvulaires :

- Atrio-ventriculaire
- Ventriculo-artériel.



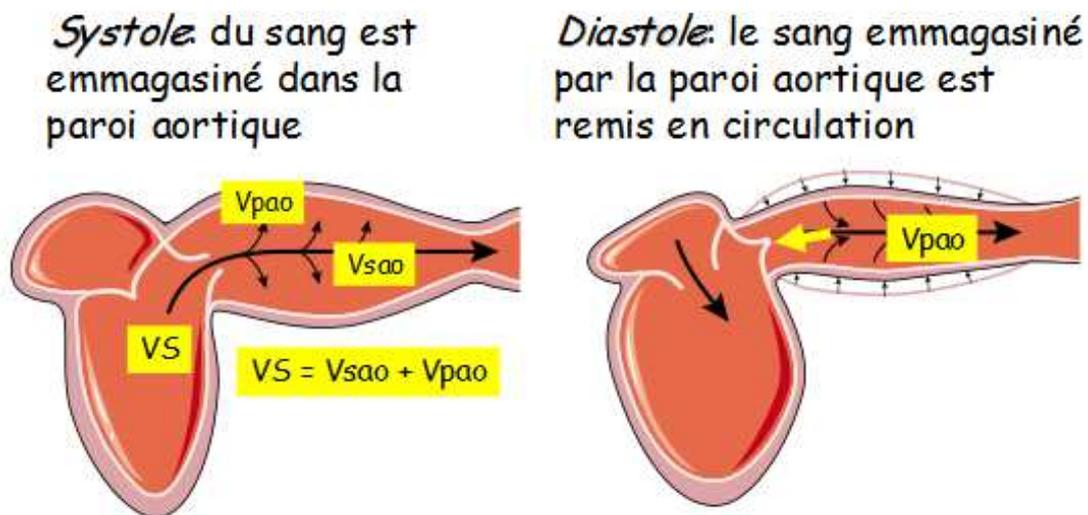
3. Implication de la périodicité sur le débit.

A la sortie du ventricule, le débit est périodique.

- maximum au moment de la systole
- minimum au moment de la diastole.

La paroi vasculaire est élastique. Elle est donc distensible (ou compliant) ce qui permet d'emmagasiner du sang lors de la systole, et de le remettre en circulation lors de la diastole. Ça a pour effet d'amortir les variations de débit en bout de réseau artériel. La compliance varie en fonction des propriétés de la paroi artérielle (âge, calcification...)

Rôle de la paroi aortique :



En bout de circuit, le débit artériel est continu :

- En systole : $Vsao$ = composante aortique qui avance
- En diastole : $Vpao$ = composante aortique qui est emmagasinée.

4. Implication de la périodicité : déclenchement automatique de la contraction myocardique

Le tissu nodal

C'est un tissu excitable d'origine musculaire qui donne les caractéristiques temporelles du potentiel d'action (200 – 300 ms)

La cellule nodale est son unité fonctionnelle.

Sa dépolarisation est spontanée (automatique) et on parle de potentiel de pacemaker → donneur de rythme. Les cellules nodales sont regroupées en 2 amas : **les nœuds**, qui sont hiérarchisés en fonction de la vitesse de dépolarisation. Ils présentent une redondance (suppléance)

Réseau de conduction organisé entre les muscles et les myocytes

- Propagation rapide de la dépolarisation
- Contraction simultanée de la masse ventriculaire.

La périodicité de la contraction myocardique est indispensable au fonctionnement du cœur.

III) La pompe doit être régulée.

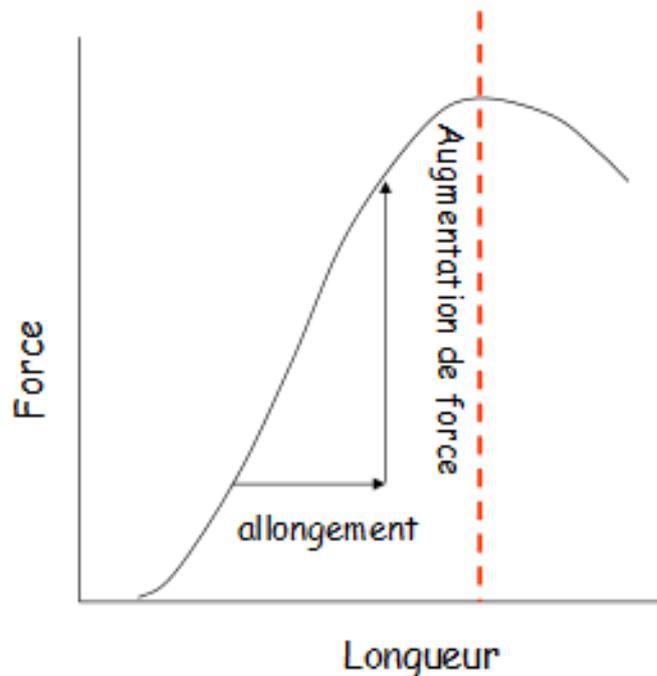
1. Adaptation des battements cardiaques.

C'est-à-dire adaptation du volume d'éjection systolique et fréquence cardiaque.

a. autorégulation de la fréquence cardiaque

Mécanique : régulation intrinsèque.

Si la longueur de la fibre musculaire augmente, la force augmente également (Loi de Franck & Starling) Cela permet l'ajustement du volume d'éjection systolique aux variations de remplissage ventriculaire.



Réflexe : régulation extrinsèque

Il y a des mécanorécepteurs dans le cœur et les gros vaisseaux qui envoient des messages afférents à des centres nerveux :

- Aire cardio-respiratoire du tronc cérébral
- Centres hypothalamiques

Ces centres nerveux émettent à leur tour des messages efférents sympathiques et parasympathiques.

Exemple : régulation à court terme de la pression artérielle.

b. Adaptation aux besoins de l'organisme

Il existe de nombreux types de récepteurs qui permettent par exemple (en vrac) l'adaptation à l'exercice musculaire, le réflexe de plongée... etc.

- Chémorécepteurs artériels,
- Récepteurs pulmonaires,
- Mécanorécepteurs musculaires,
- Thermorécepteurs cutanés

2. Mécanisme de défense

Exemple de mécanisme de sauvegarde de l'organisme : l'angine de poitrine.

Un signal d'alarme : douleur typiquement déclenchée par l'exercice.

Des afférences nociceptives cardiaques dans les nerfs sympathiques imposent l'arrêt de l'activité physique.