

**PARTIE 2C : UN EXEMPLE D'INTEGRATION D'UNE FONCTION A  
L'ECHELLE DE L'ORGANISME**  
**Chapitre II-C1 : Le système cardio-vasculaire et la distribution du sang  
dans l'organisme**

*Introduction*

**1. L'organisation générale du système de distribution du sang**

1.1. un schéma de double circulation : circulation systémique et circulation pulmonaire

→ organisation en série de ces deux boucles + perfusion des organes en parallèle dans le circuit systémique.

Remarque : systèmes portes (foie, hypothalamo-hypophysaire)

1.2. le liquide véhiculé : le sang

composition ; rôles des constituants

1.3. les conduits endiguant : les vaisseaux

a. différents types (cf 2.)

b. pression artérielle : mesures des valeurs et calcul de la pression artérielle moyenne (PAM)

c. évolution des paramètres circulatoires : pression , vitesse, volume du sang + section cumulée de l'appareil circulatoire en fonction de l'éloignement au cœur

**2. La distribution du sang au muscle met en œuvre la complémentarité des différents segments vasculaires**

2.1. le système artériel élastique, auxiliaire de la pompe cardiaque

→ rappel sur l'organisation des artères élastiques

a. Les grosses artères, réservoirs de pression

- constat

- adaptation fonction / structure : capacité à résister à la pression.

b. Les grosses artères, lieux de régularisation du débit sanguin

- constat

- importance de la compliance

- caractéristiques du débit sanguin dans les grosses artères

c. Les grosses artères, lieux de « mesure de la pression »

2.2 le système artériel résistif

a. Mise en évidence d'une vasomotricité

- approche structurale : cf. TP (CT artère)

- approche fonctionnelle : cf. TP (muscle travail / repos)
- b. La vasomotricité permet de moduler le débit local au travers des organes : gestion d'une circulation systémique en parallèle
  - débit local / débit global ; loi de Poiseuille ; caractéristiques du débit sanguin dans les artères résistives
  - le débit est modulable via des contrôles nerveux et hormonal
- c. La vasomotricité est un acteur de la régulation de la pression artérielle (cf chapitre suivant)

### 2.3 Les capillaires, sites d'échanges

- a. Adaptations fonction/structures aux échanges
  - Grande Surface / faible épaisseur ; différents types de capillaires (continus, fenestrés, sinusoides)
  - Faible débit
  - Modularité de la perfusion en fonction du degré d'activité locale
- b. Modalités des échanges
  - Echanges diffusifs : gaz respiratoires + métabolites + déchets
  - Ultrafiltration / réabsorption : eau + transports en masse de solutés dissous ; importance de la pression oncotique
    - importance annexe : drainage lymphatique
  - Des échanges par transcytose

### 1.4 Le système veineux, capacitif

- a. Réservoir de volume
- b. Garant du retour du sang au cœur
  - Une faible résistance à l'écoulement
  - Une veinomotricité sous contrôle du système sympathique
- c. retour veineux

## 3. Le cœur : deux pompes synchronisées en un seul organe

- 3.1 du point de vue de l'anatomie cardiaque : une organisation cavitaire - double et « jumelé »- permettant une circulation unidirectionnelle et en série du sang dans les deux demi-parties du cœur
  - Importance des valvules qui imposent un sens unique au débit sanguin

### 3.2 la révolution cardiaque

- mise en évidence à l'échelle de l'organe
- les bruits du cœur liés aux mouvements des valvules sous le jeu des différences de pression entre cavités
- les variations volumétriques : données de l'échographie, de la scintigraphie, de l'IRM, du doppler

- les variations barométriques : données des mesures intracardiaques
  - l'électrocardiographie
- a. Le cycle cardiaque
- durée
  - description
- b. fréquence, volume d'éjection systolique, débit cardiaque
- c. des débits identiques pour les deux pompes mais des travaux nettement différents

Transition mais connaissances ne nécessitant pas d'être argumentées :  
à l'origine du travail cardiaque : l'activité contractile des cardiomyocytes, cellules riches en myofibrilles contractiles, anastomosés et reliés entre elles par des disques intercalaires (stries scalariformes) → couplage mécanique et contraction à effet volumétrique (≠ effet linéique des fibres striées squelettiques)...

#### **4. L'automatisme cardiaque : l'auto-excitabilité des cellules cardionectrices (constitutives du tissu nodal)**

- 4.1 mise en évidence et origine de l'activité automatique du cœur
- cœur isolé
  - données embryologiques
- 4.2 le tissu nodal : un ensemble hiérarchisé de nœuds et de faisceaux aux propriétés de pacemaker
- a. étude à l'échelle du tissu : nœud sinusal, nœud septal, faisceau de Hiss et réseau de Purkinje
- b. particularités électrophysiologiques des cellules cardionectrices : instabilité de leur potentiel de repos
- c. fonctionnement intégré du tissu nodal et du tissu contractile cardiaques
- la contraction auriculaire
  - le retard auriculo-ventriculaire
  - la propagation inter ventriculaire de l'activation et la contraction de vidange efficace des ventricules
  - à chaque étage, le fort couplage ionique et donc électrique des cellules cardiaques nodales et des cellules contractiles : synapses électriques et syncytium fonctionnel

## 5. Le contrôle de l'activité cardiaque et l'intégration de la physiologie du cœur à la physiologie de l'organisme : exemple du contrôle de la fréquence cardiaque

5.1 la double innervation cardiaque par le système neurovégétatif

- a. l'effet cardiomodérateur de l'innervation parasympathique
  - effet chronotrope négatif sur les cellules nodales du nœud sinusal
    - mode d'action de l'acétylcholine sur les récepteurs muscariniques
- b. l'effet cardiostimulateur de l'innervation sympathique
  - effet chronotrope positif sur les cellules nodales du nœud sinusal
    - mode d'action de la noradrénaline sur récepteurs noradrénergiques

Remarques :

1. il existe aussi un effet inotrope positif sur les cellules myocardiques contractiles → joue sur Vejection systolique
2. l'information des centres bulbaires neurovégétatifs est réalisée à partir de capteurs situés le long des troncs artériels mais aussi à partir du cortex cérébral.

**Conclusion :**

**W cardiaque** → différentiel de pression hydrostatique → débit sanguin dans **les vaisseaux**  
*.../... modulable*

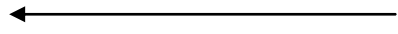


*Moteur de l'ultrafiltration/ réabsorption et du turn-over de la lymphe*

*Essentiel pour les échanges diffusifs*



*Un des acteurs de la régulation de la Pression artérielle*



*Détection de variations de pression dans l'arbre artériel*

**COEUR**

**VAISSEAUX**

*Complémentarité des deux*

**Conclusion**