

# Physiologie cardiovasculaire

## Présentation générale

### Terminologie et variables

H. Lefebvre

1

## Objectifs

- Comprendre l'organisation de la circulation
- Définir les variables cardiovasculaires
- Connaître leur intérêt clinique
- Apprendre la terminologie cardiovasculaire
- Avoir une vue d'ensemble de la physiologie

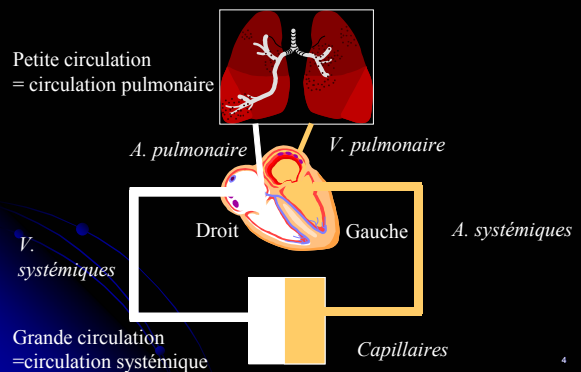
2

## Plan

- Organisation du système cardiovasculaire
- Cœur
- Vaisseaux
- Sang
- Mécanismes de contrôle

3

## Organisation générale



4

## Distribution du débit cardiaque vers les tissus périphériques

Organes	% total
Cœur	4
Cerveau	14
Reins	20
Tube digestif	22
Muscle squelettique	20
Peau	8
Autres organes	12

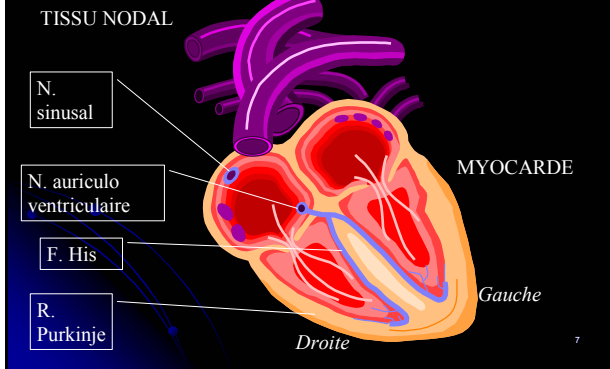
5

## Coeur

- Rappels anatomiques
- Variables cardiaques
- Propriétés cardiaques
- Précharge et postcharge

6

## Rappels anatomiques



## Variables cardiaques

- Masse
  - Fréquence
  - Volume d'éjection systolique
  - Débit cardiaque
- 8

## Masse cardiaque

- 0.6 % du poids vif
  - Relation allométrique :  $MC (g) = 6.9 \times PV^{0.87}$  (kg)
- |         |     |    |      |      |      |
|---------|-----|----|------|------|------|
|         |     |    |      |      |      |
| PV(kg)  | 2.5 | 15 | 450  | 1500 | 3500 |
| Cœur(g) | 15  | 75 | 1400 | 4000 | 8400 |
- Intérêt : hypertrophie
- 9

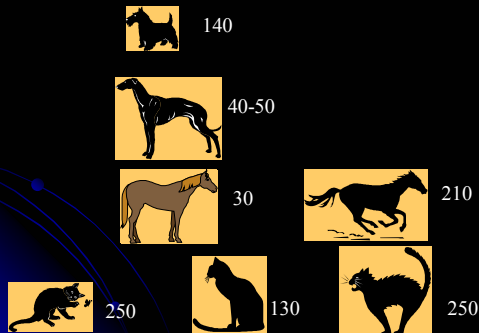
## Fréquence cardiaque



- Bradycardie - Tachycardie
  - $FC (\text{batt/min}) = 254 \times PV^{0.25} (\text{kg})$
- 10

## Fréquence cardiaque

Facteurs : espèce, race, age, exercice musculaire, stress



## Volume d'éjection systolique et débit

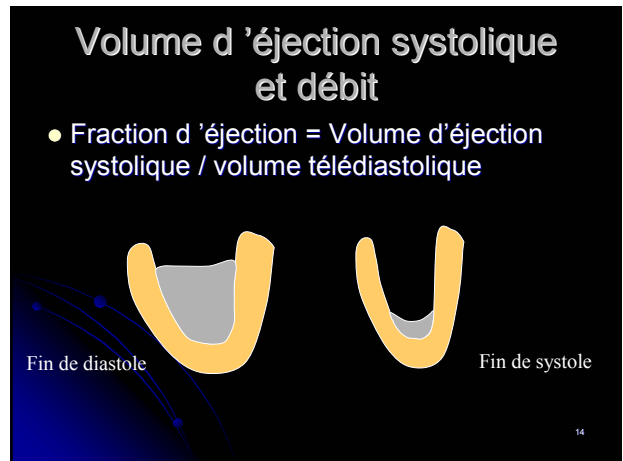
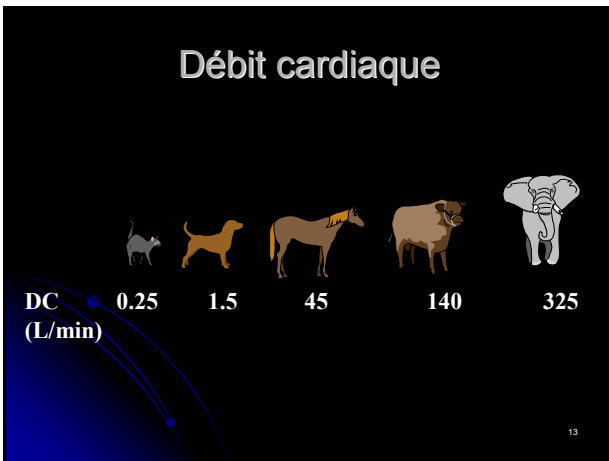
- Volume de sang éjecté hors du ventricule gauche à chaque systole
- Débit cardiaque :

$$DC = VOS \times FR$$

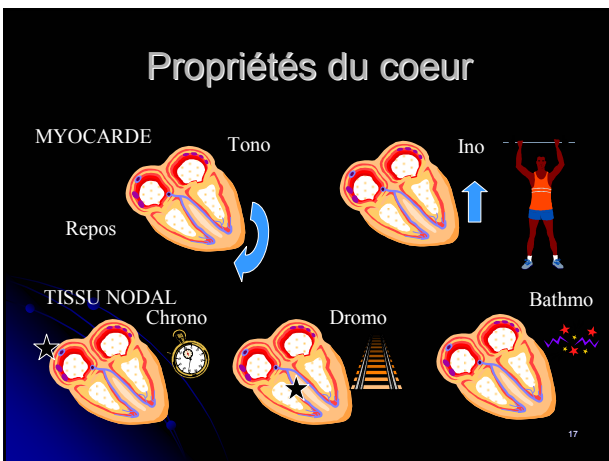
$$DC (\text{L/min}) = 0.1017 \times PV^{0.99} (\text{kg}) (\text{Mammifères})$$

$$DC (\text{L/min}) = 0.2907 \times PV^{0.69} (\text{kg}) (\text{Oiseaux})$$

12



- ### Propriétés du coeur
- Inotropie
  - Tonotropie
  - Chronotropie
  - Dromotropie
  - Bathmotropie



- ### Propriétés du coeur
- Exemples :**
- les digitaliques sont inotropes positifs
  - l'adrénaline est bathmotrope positive
  - les anti-arythmiques sont inotropes négatifs

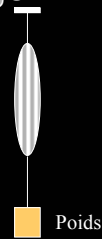
## Précharge et postcharge

### ● Précharge

- poids attaché à la fibre myocardique pour l'étirer afin d'atteindre sa longueur et sa tension de repos
- en pratique, pression télédiastolique ventriculaire, 3 mm Hg (VD), 5 mm Hg (VG)

### ● Postcharge

- charge supplémentaire au cours de la systole, n'intervient pas lors de la diastole
- en pratique, la résistance à l'éjection (due à la pression intraaortique)



19

## Exemples

### Précharge ↑

- Exercice musculaire
- Hypervolémie
- Insuffisance card. cong.

### Postcharge ↑

- Vasoconstriction périphérique

### Précharge ↓

- Déshydratation
- Hémorragie

### Postcharge ↓

- Vasodilatateurs

20

## Vaisseaux

- Eléments d'histologie
- Pressions vasculaires
- Vitesse d'écoulement
- Temps de circulation
- Nature de l'écoulement
- Pouls artériel

21

## Eléments d'histologie

### ● Système haute pression (système résistif)

- artère élastique (aorte et grosses branches)
- artère intermédiaire
- artère musculaire (artérioles et sphincters précapillaires)

### ● Capillaires

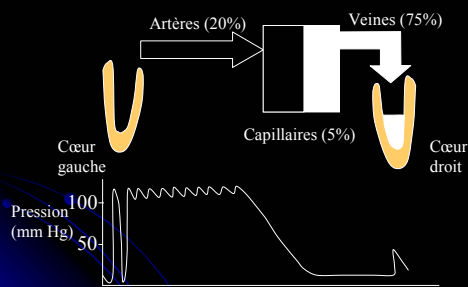
- 8-12 μm
- 1.4 M de capillaires /g de tissu (en moyenne)

### ● Système basse pression (système capacitif)

- moins riches en fibres élastiques/artères

22

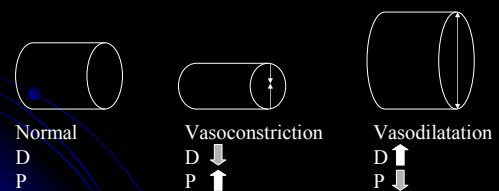
## Pressions intravasculaires



23

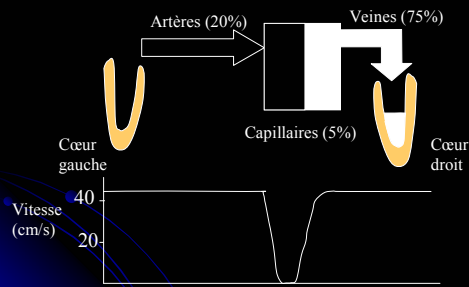
## Pression et diamètre

- $Pression = Débit \times Résistance$



24

## Vitesse d'écoulement



25

## Temps de circulation

- Temps de circulation : temps nécessaire pour la circulation complète de toute la masse sanguine
- $TC = \text{Volémie} / \text{débit cardiaque}$
- $TC (s) = 17.4 \times PV^{0.25} (kg)$

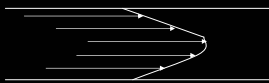


26

## Nature de l'écoulement

### • Laminaire

- Vitesse
- Pression
- « Skimming »



### • Turbulent

- Ejection
- Bifurcation
- Exercice
- Sténose
- Anévrisme
- Anémie



27

## Pouls artériel

- Propagation de l'onde pulsatile dans la paroi élastique des artères.
- Vitesse de propagation (5-15 m/s) de l'onde dans la paroi largement supérieure à celle du sang
- Utilisation clinique

28

## Paramètres sanguins

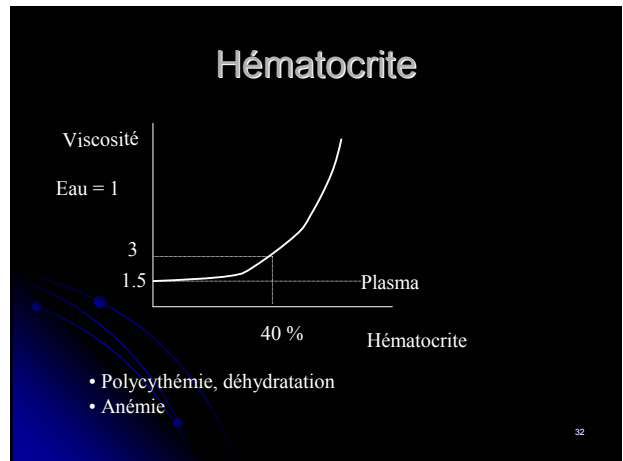
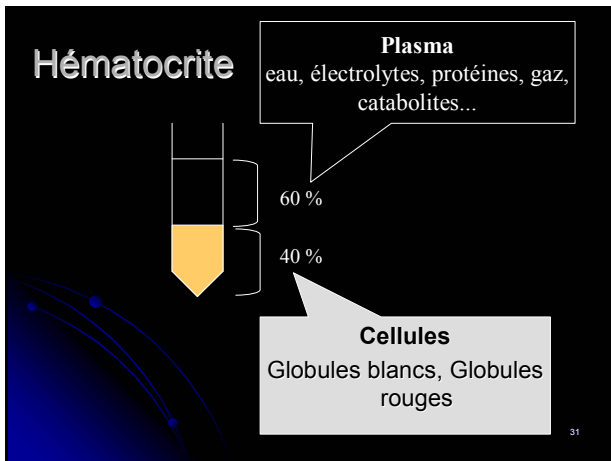
- Volémie
- Hématocrite

29

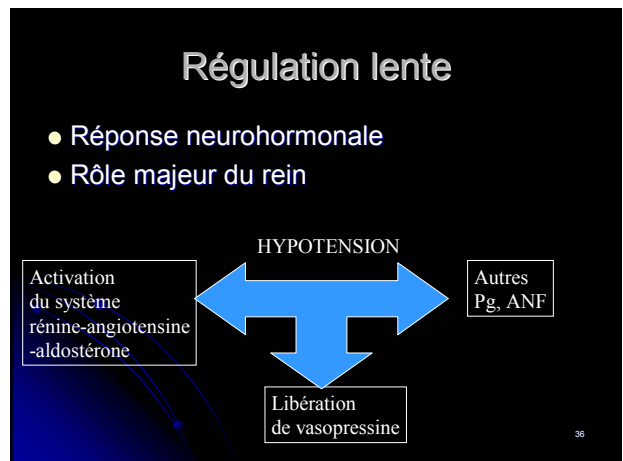
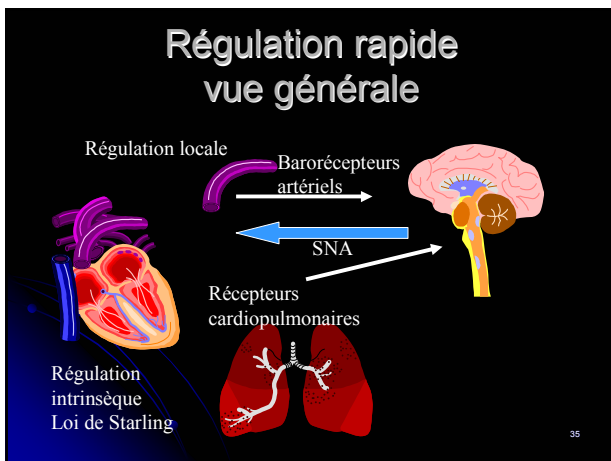
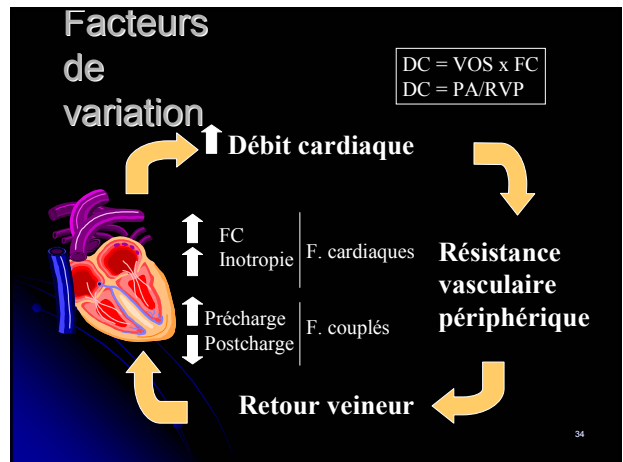
## Volémie

- Volume sanguin total
- 50-80 mL/kg
- exemple :
  - chien de 10 kg
  - environ 600 mL de sang
- facteurs de variations
  - déshydratation
  - hémorragie
  - fluidothérapie

30



- ### Mécanisme de contrôle
- Facteurs de variation
  - Régulation rapide de la pression artérielle
  - Régulation lente de la pression artérielle
- 33



## Conclusion

- Système haute pression - basse pression
- Répartition du débit cardiaque
- Fréquence cardiaque et facteurs de variations
- Propriétés cardiaques
- Précharge et postcharge
- Relations débit, pression et résistance
- Volémie et hématicrite
- Schéma général de la régulation

37

## Qu'avez-vous retenu ?

- Quel est le % du débit cardiaque allant dans les reins ?
- Quel est le % de la volémie contenu dans le système veineux ?
- Quel est l'effet de l'âge sur la fréquence cardiaque ?
- Quel est la fréquence cardiaque d'un chien adulte au repos et non stressé ?



38

## Qu'avez-vous retenu ?

- Que signifie pour un médicament « inotrope positif » ?
- Si la post-charge diminue, que devient le débit cardiaque ?
- Lors d'une perfusion excessive, que devient la précharge ?
- Quel est l'effet d'une vasoconstriction sur la pression artérielle ?
- Quel est l'effet d'une diminution de l'hématocrite sur l'écoulement sanguin ?



39