

# Fonction Cardio-Vasculaire en Soins Critiques

Pr Matthieu Biais

Service d'Anesthésie et de Réanimation Tripode

Hôpital Pellegrin, CHU de Bordeaux

# Fonction Cardio-Vasculaire

## 1. **Physiologie**

- Retour veineux
- Débit cardiaque
- SNA
- Transport artériel en oxygène
- Pression artérielle
- Interactions cardio-respiratoires

## 2. **Médicaments cardio-vaso-actifs**

## 3. **Solutés de Remplissage**

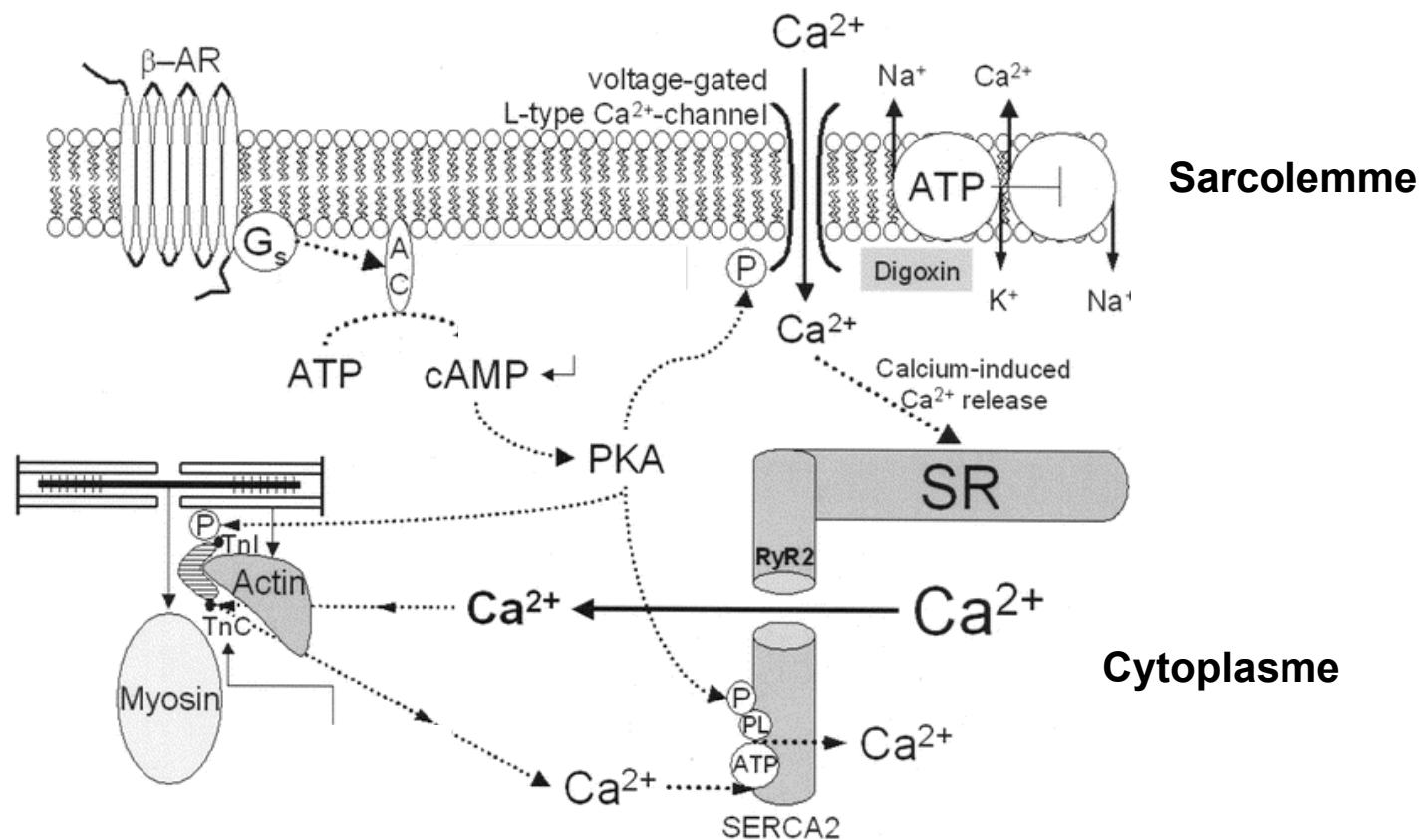
## 4. **Etats de Choc**

## 5. **@**

# Physiologie Cardio-Vasculaire

## Généralités

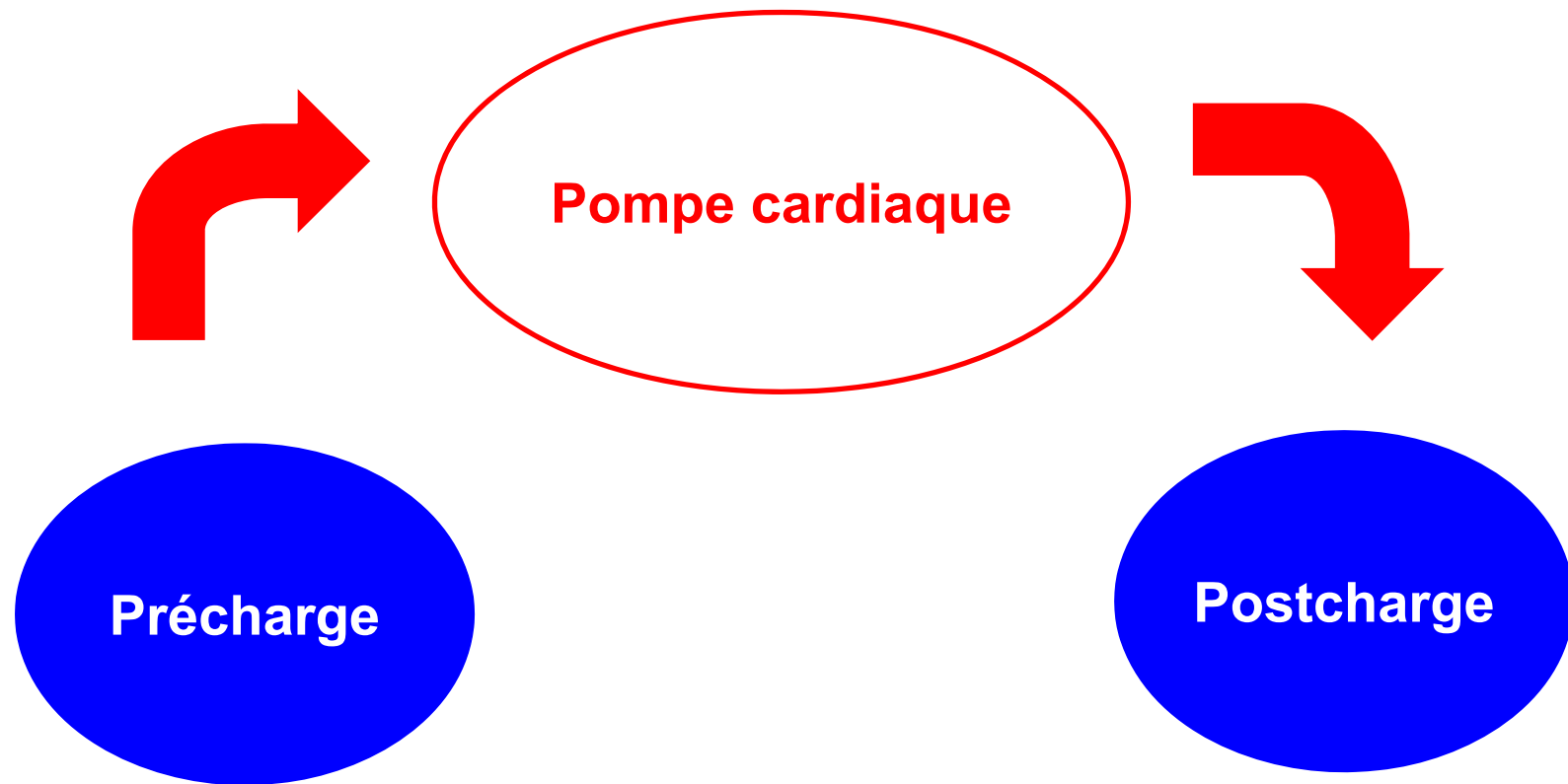
# Effet inotrope positif= calcium



Toller WG. et al. Anesthesiology 2006

# Effets cardiaques

- Effet inotrope positif (contractilité)
- Effet lusitrope positif (relaxation)
- Effet dromotrope (conductivité)
- Effet bathmotrope (excitabilité)



# Distribution du Volume Sanguin Selon Guyton

Le système veineux capacitif

Le système artériel résistif

Basse Pression et Grande capacité

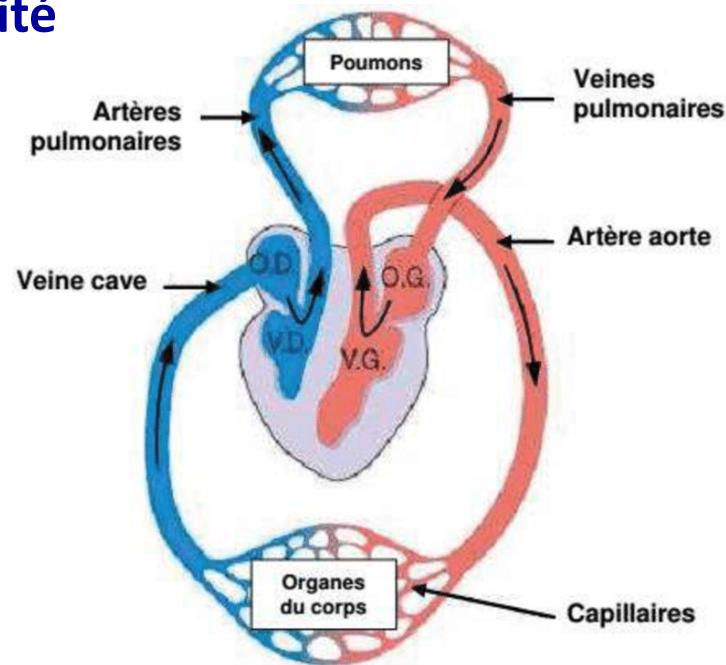
Système pulmonaire

Système veineux

Capillaire

Haute pression

Faible capacité



# Physiologie

## Système veineux capacitif

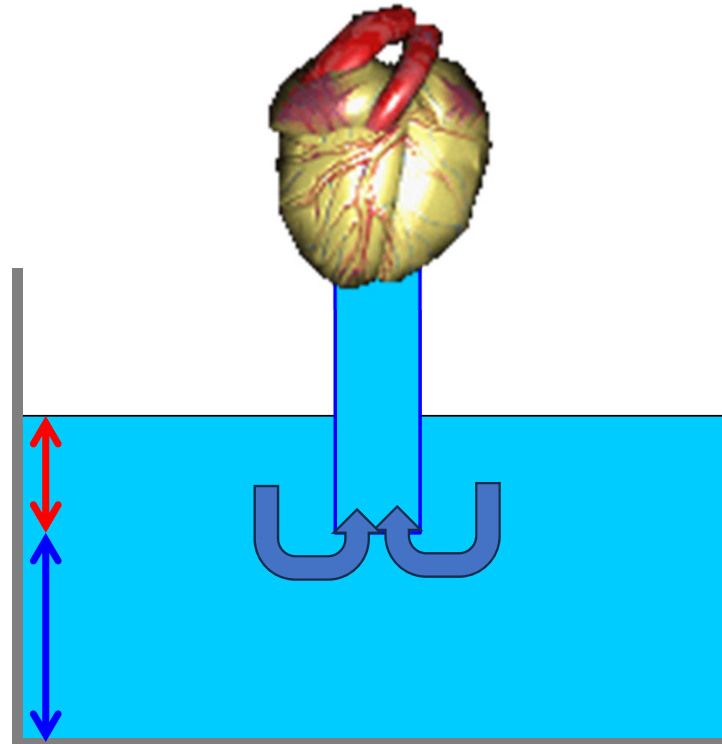
### Volume « contraint »

Volume qui génère  
une pression  
hydrostatique

### Volume

### « non contraint »

Ne génère pas de  
pression



# Fonction Cardio-Vasculaire

## 1. Physiologie

### - Retour veineux

- Débit cardiaque
- SNA
- Transport artériel en oxygène
- Pression artérielle
- Interactions cardio-respiratoires

## 2. Monitoring cardio-vasculaire

## 3. Solutés de Remplissage

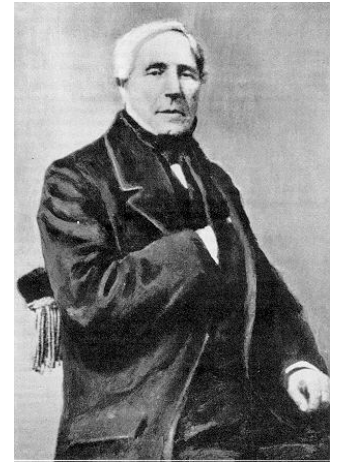
## 4. Médicaments cardio-vaso-actifs

# Retour Veineux

- Le retour veineux est un **débit** et non un volume
- A l'équilibre, le retour veineux est égal au débit cardiaque

# Loi de Poiseuille

$$RV = (PSM - POD) / R_{RV}$$



- **PSM** : Pression systémique moyenne  
=> pression motrice du retour veineux
- **POD** : Pression oreillette droite  
=> pression s'opposant au retour veineux
- **R<sub>RV</sub>** : Résistance au retour veineux

Poiseuille JM. Recherches expérimentales sur le mouvement des liquides dans les tubes de très petits diamètres. Comptes Rendus Acad Sci 1840.

# Pression Systémique Moyenne

- C'est le nom donné à la pression « moyennée » régnant en amont des veines, ou **pression motrice du retour veineux**

$$RV = (PSM - POD) / R_{RV}$$

- Difficile à quantifier, car les pressions dans le système veineux sont très variables d'un endroit à l'autre

# Physiologie

## Système veineux capacitif

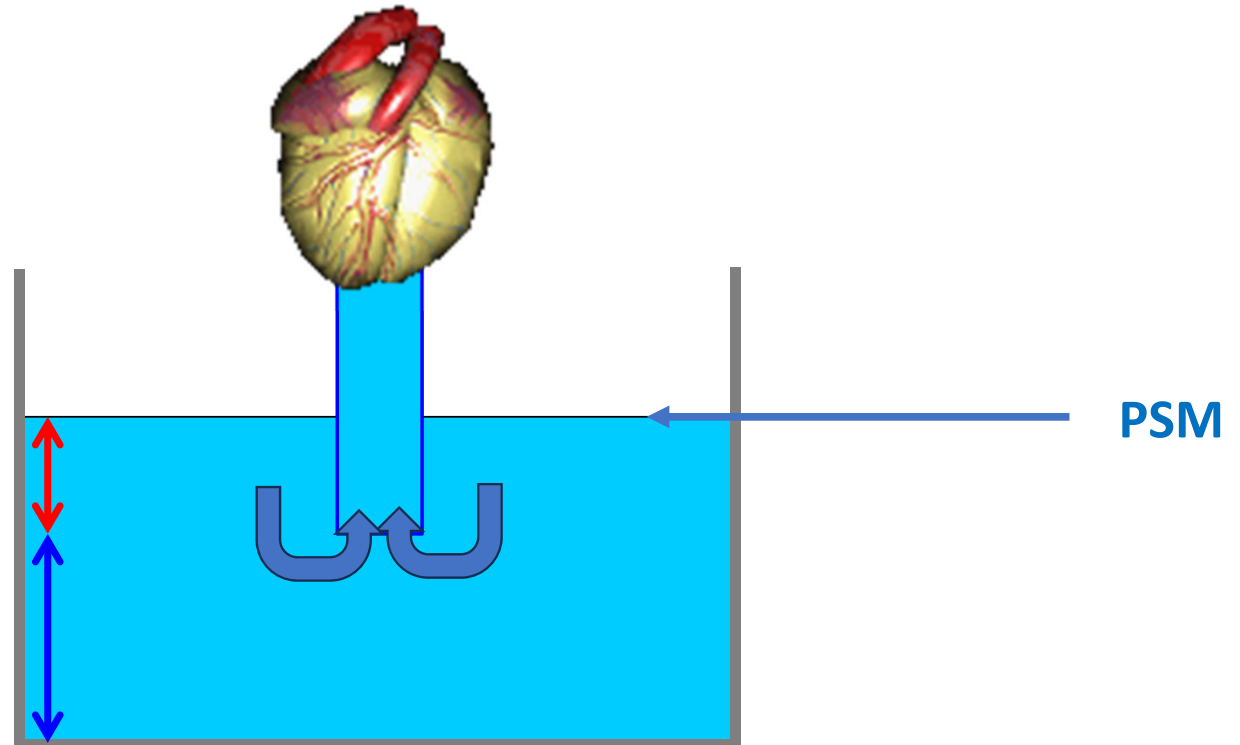
### Volume « contraint »

Volume qui génère  
une pression  
hydrostatique

### Volume

#### « non contraint »

Ne génère pas de  
pression



# Pression de l'Oreillette droite

- L'OD est l'aboutissement de tout le retour veineux de l'organisme
- La pression qui règne dans l'OD est donc la pression qui s'oppose au retour veineux

$$RV = (PSM - POD) / R_{RV}$$

- Notre vision habituelle fait de la POD le reflet de la précharge du VD

## Pression de l'Oreillette droite

- Physiologiquement, la pression de l'OD reste basse (0 – 5 mmHg), afin de « faciliter » le retour veineux
- Toute augmentation de POD doit s'accompagner d'une augmentation équivalente de la pression motrice du RV pour que celui-ci soit maintenu inchangé

# PSM - POD

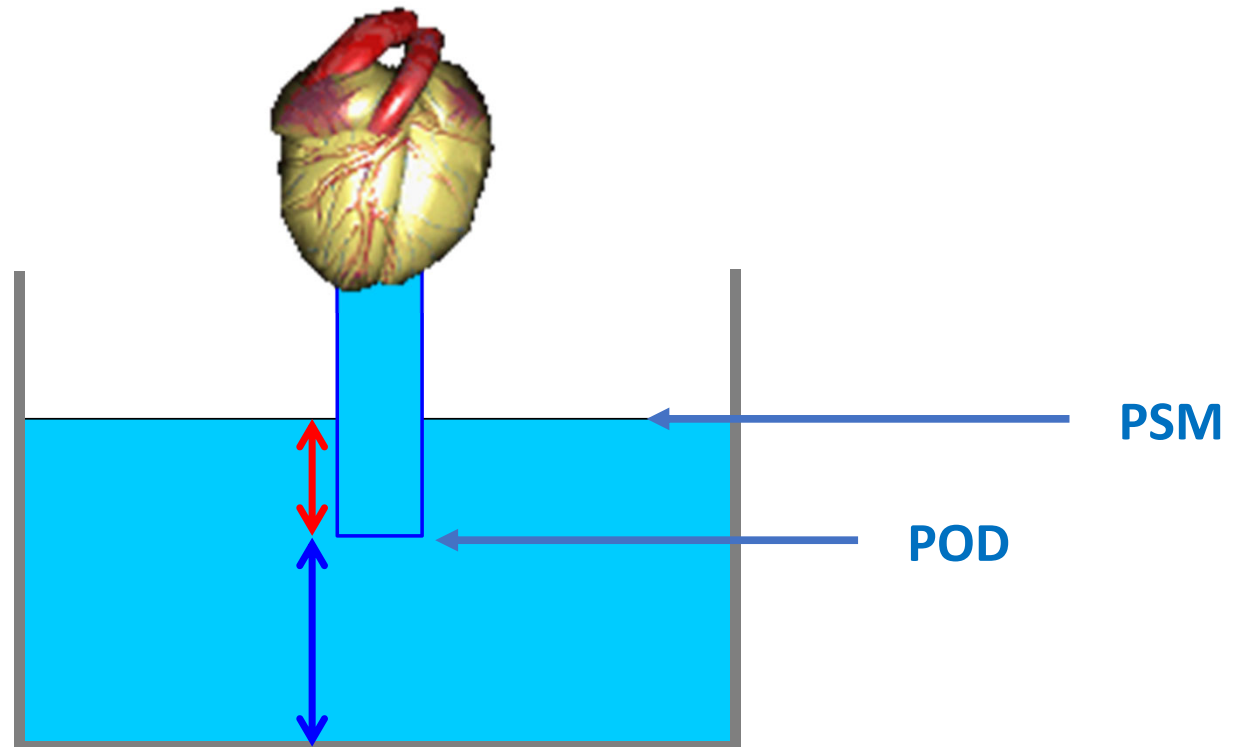
## Volume « contraint »

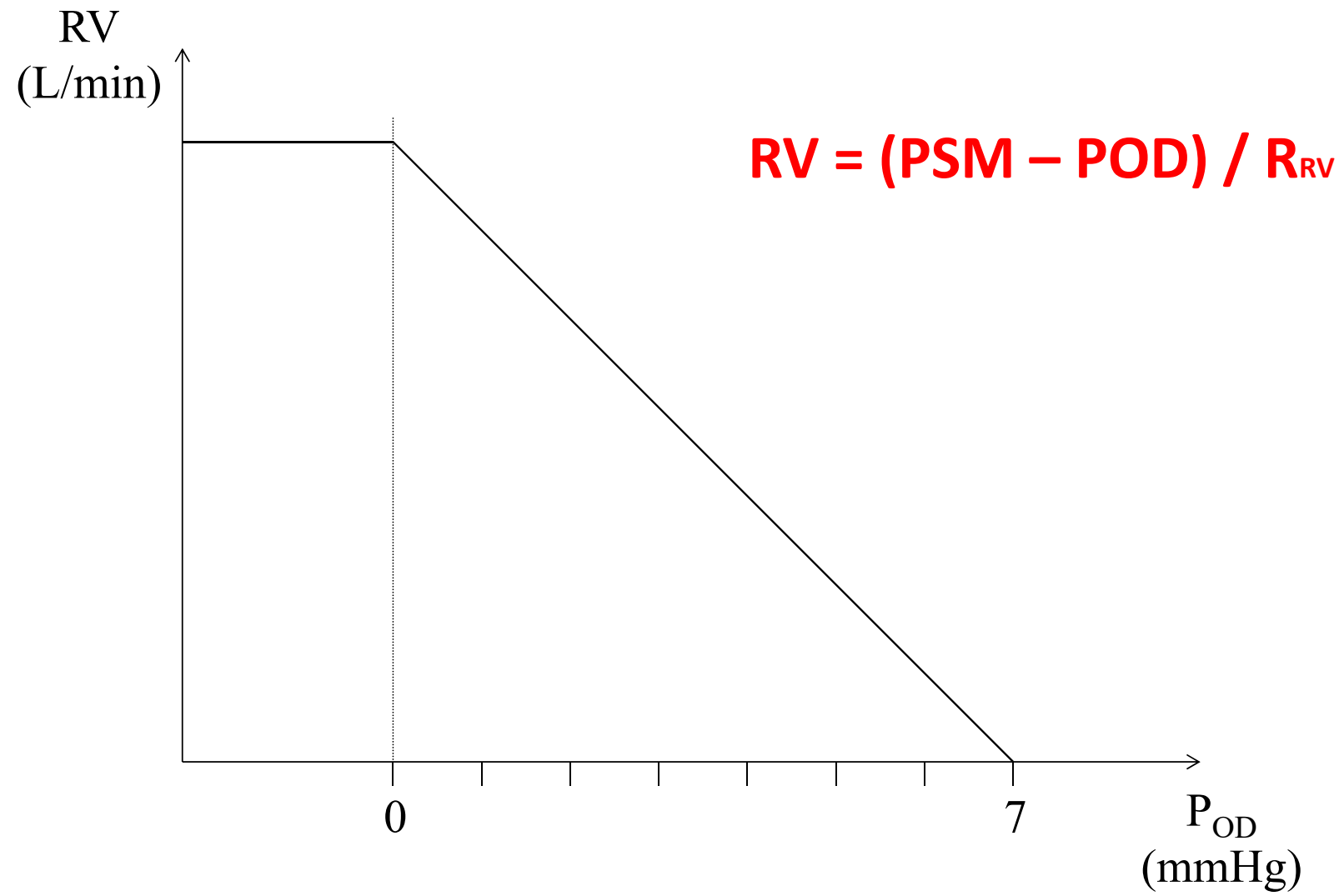
Volume qui génère  
une pression  
hydrostatique

## Volume

« non contraint »

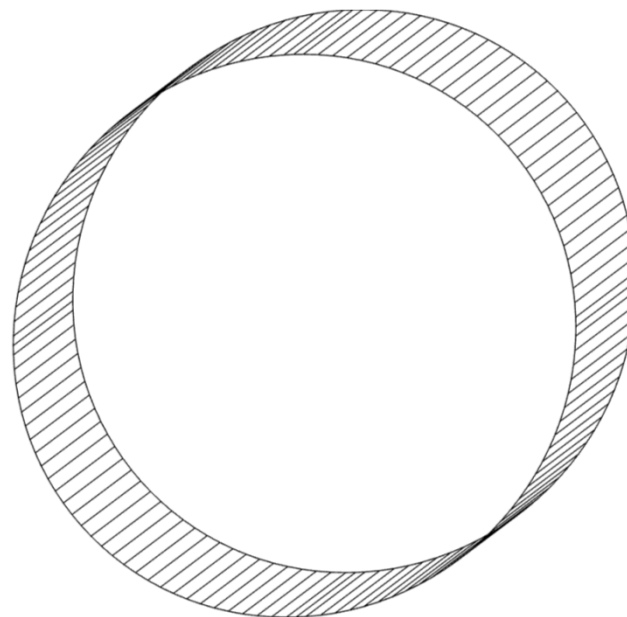
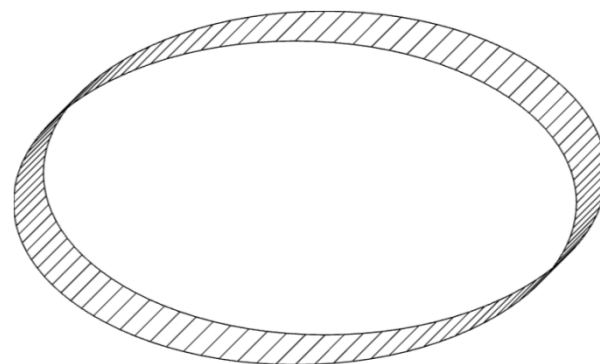
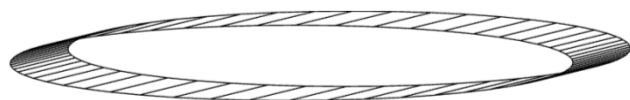
Ne génère pas de  
pression





# Resistance au Retour Veineux

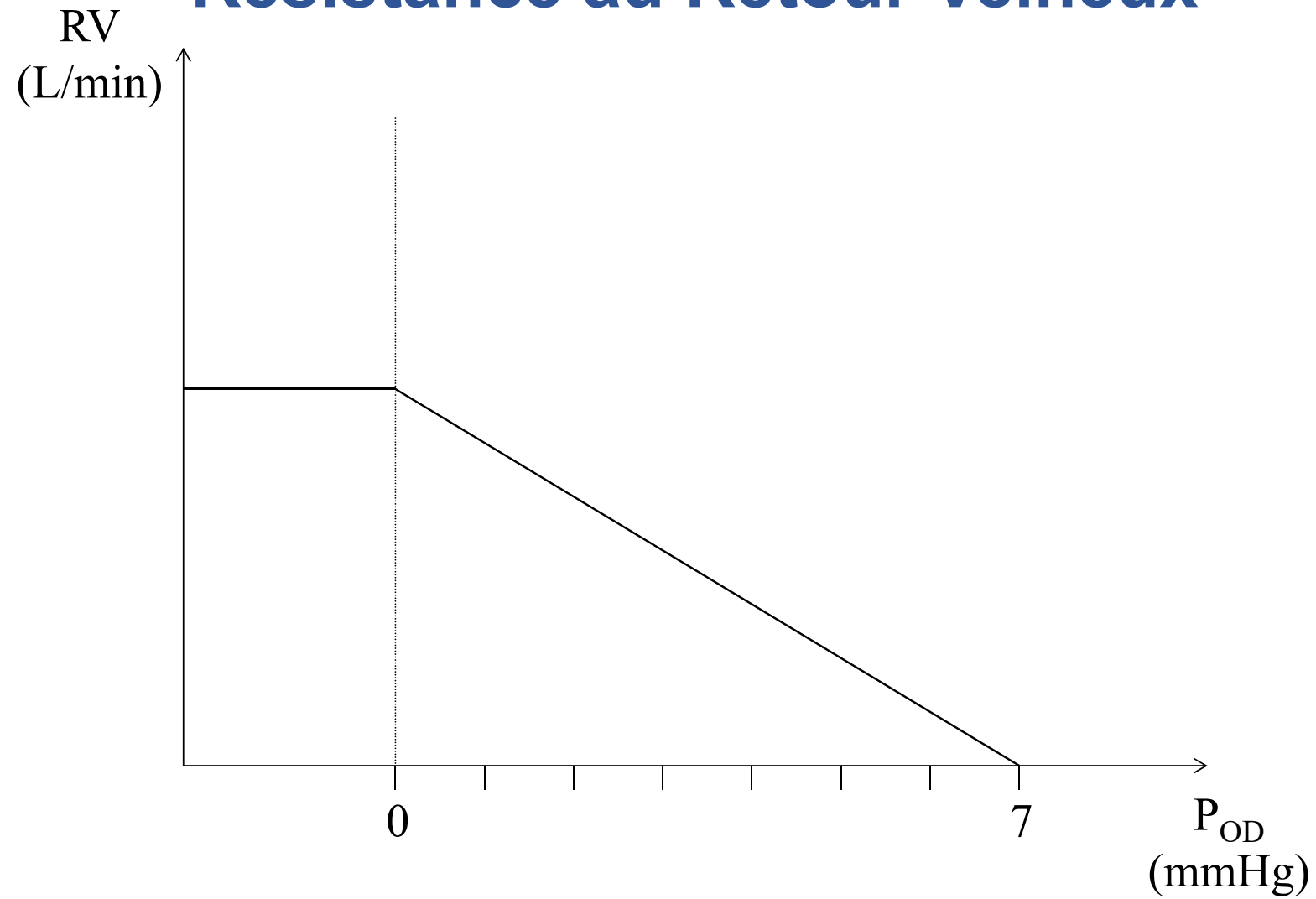
- La  $R_{RV}$  est très faible en comparaison avec la résistance artérielle systémique
- De très faibles variations de ces résistances peuvent avoir un effet majeur sur le retour veineux (gradient de pression peu important)
- La volémie influe sur la  $R_{RV}$  en changeant la géométrie des veines



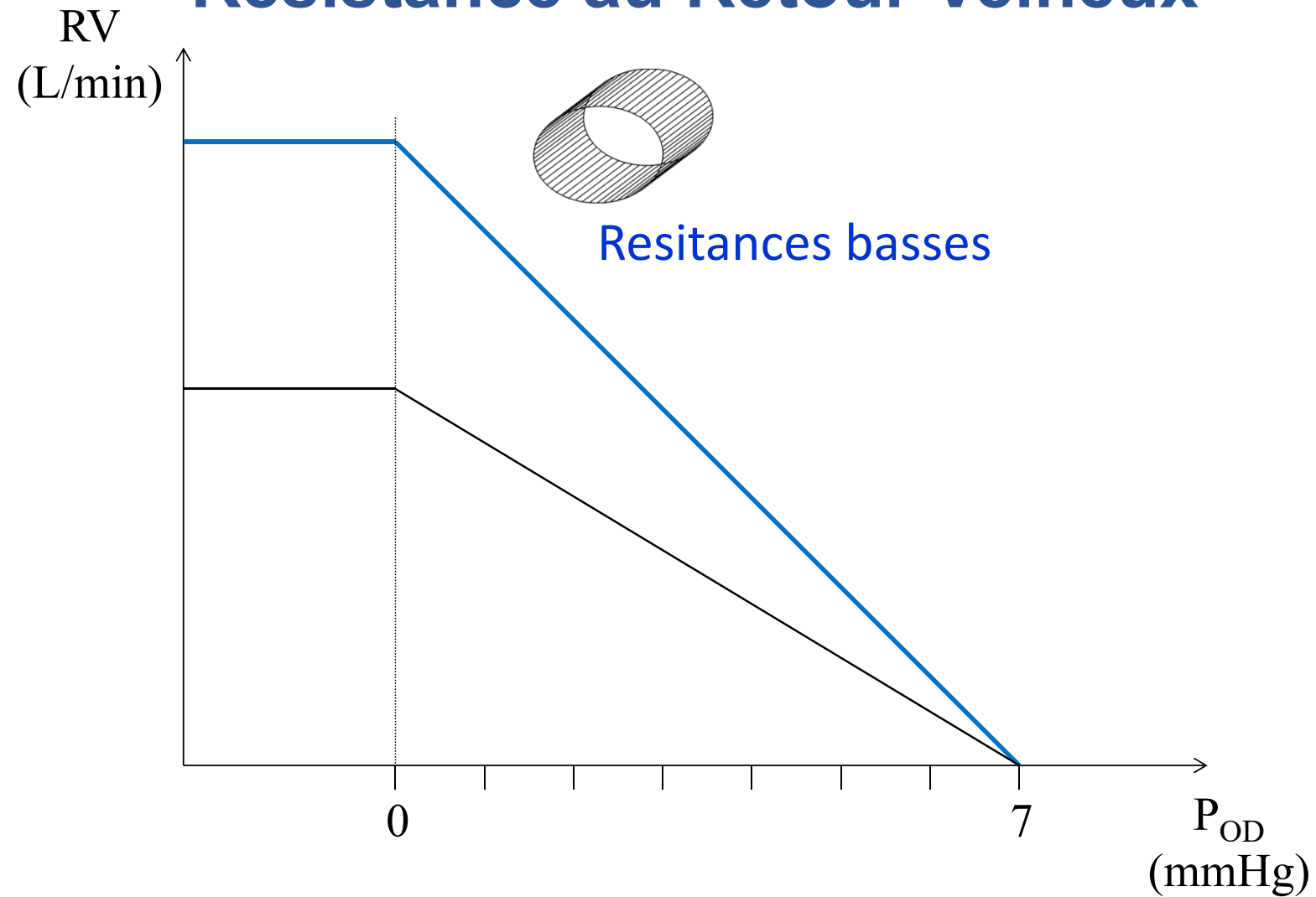
Diamètre de la veine ↗

Résistance au retour veineux ↘

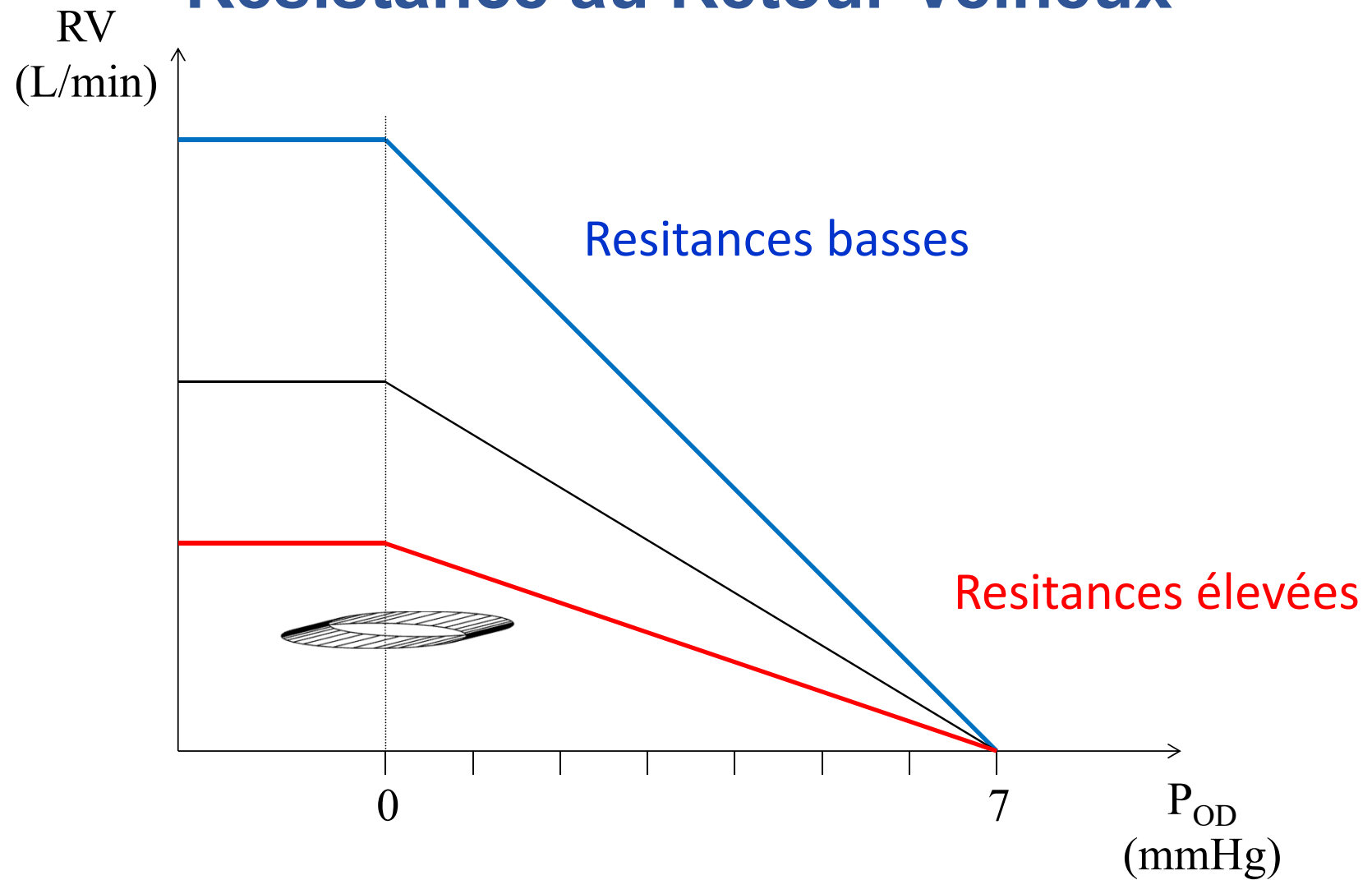
# Resistance au Retour Veineux



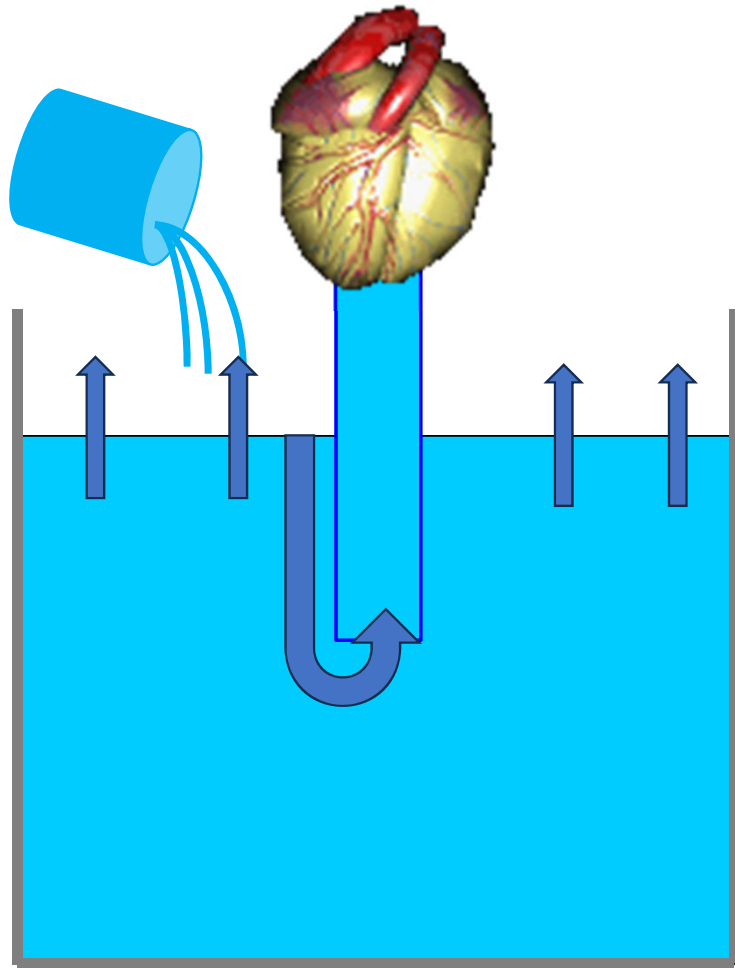
# Resistance au Retour Veineux



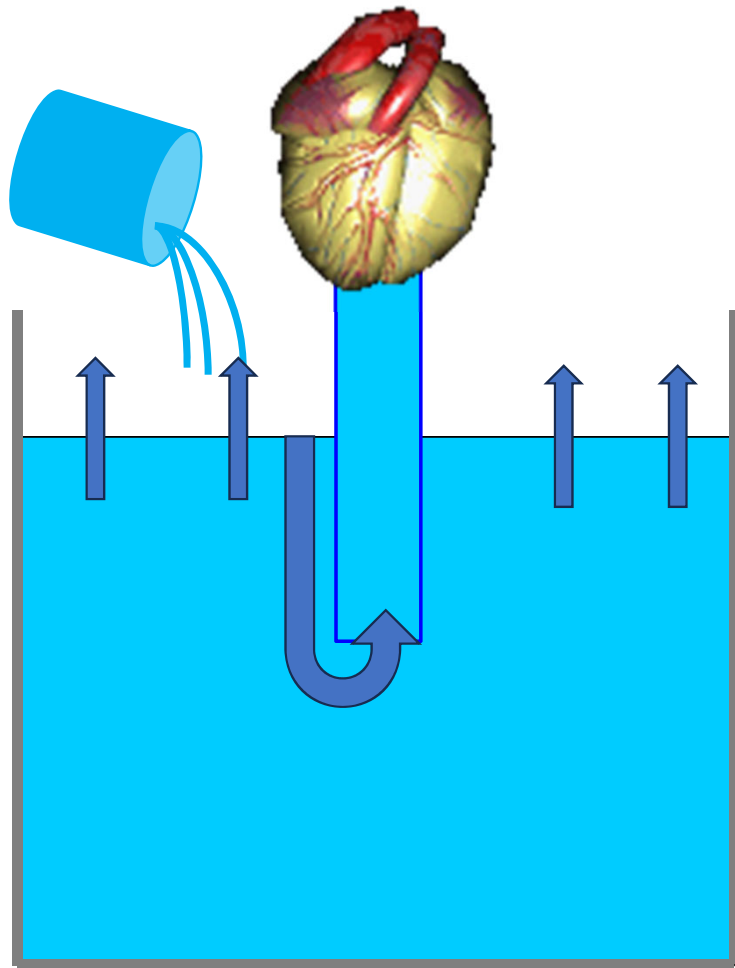
# Resistance au Retour Veineux



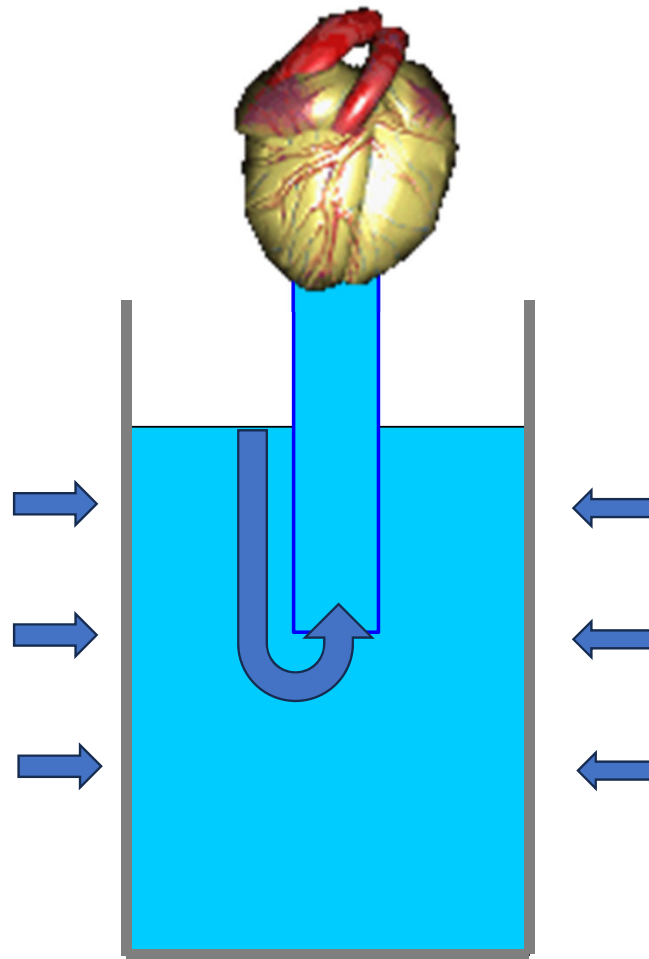
# Modifications du Retour Veineux



**REPLISSAGE**

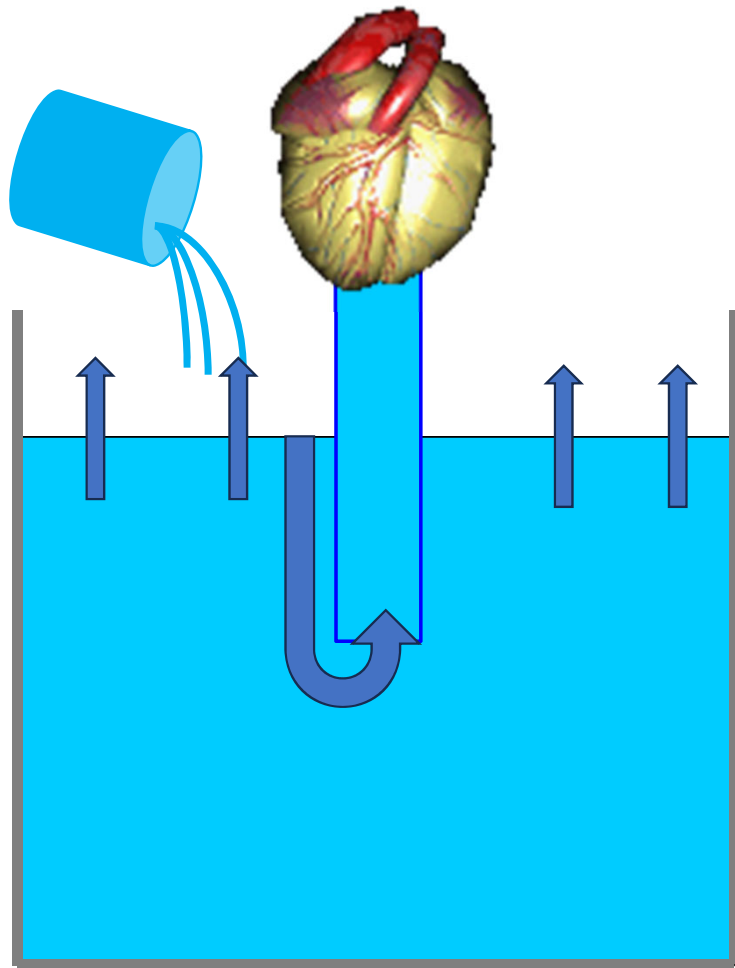


**REPLISSAGE**

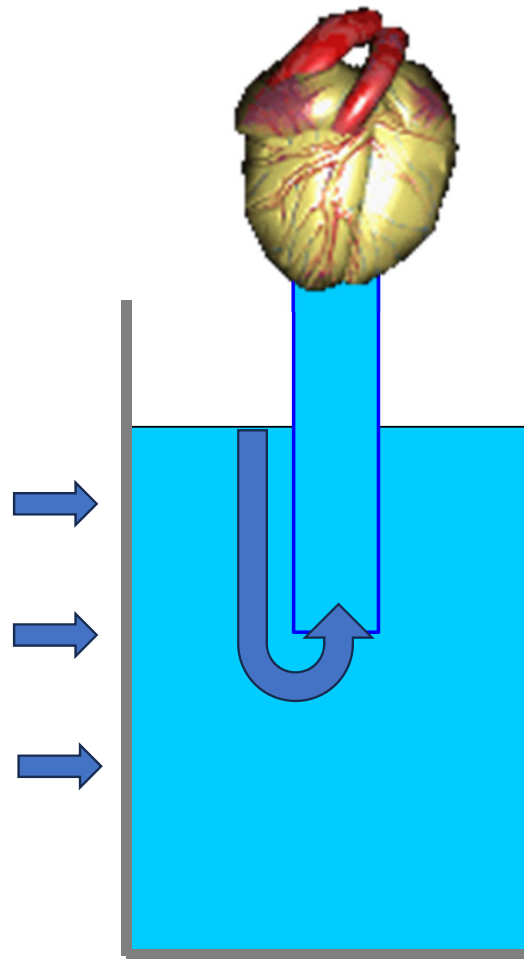


**VASOCONSTRICTEURS**

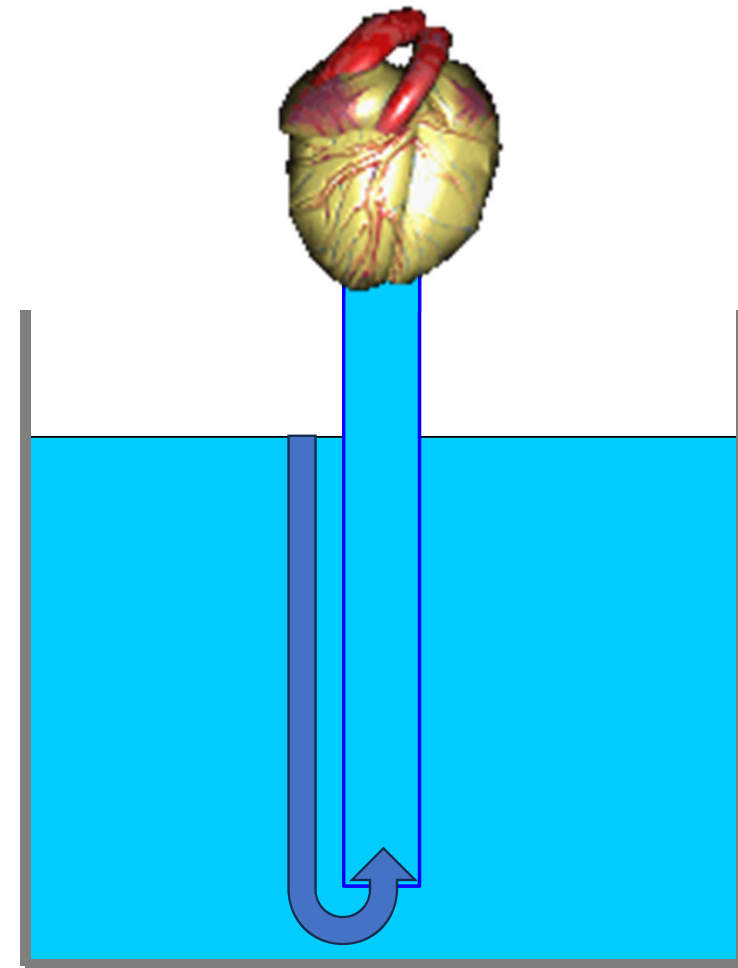
# Modifications du Retour Veineux



**REMPLISSAGE**

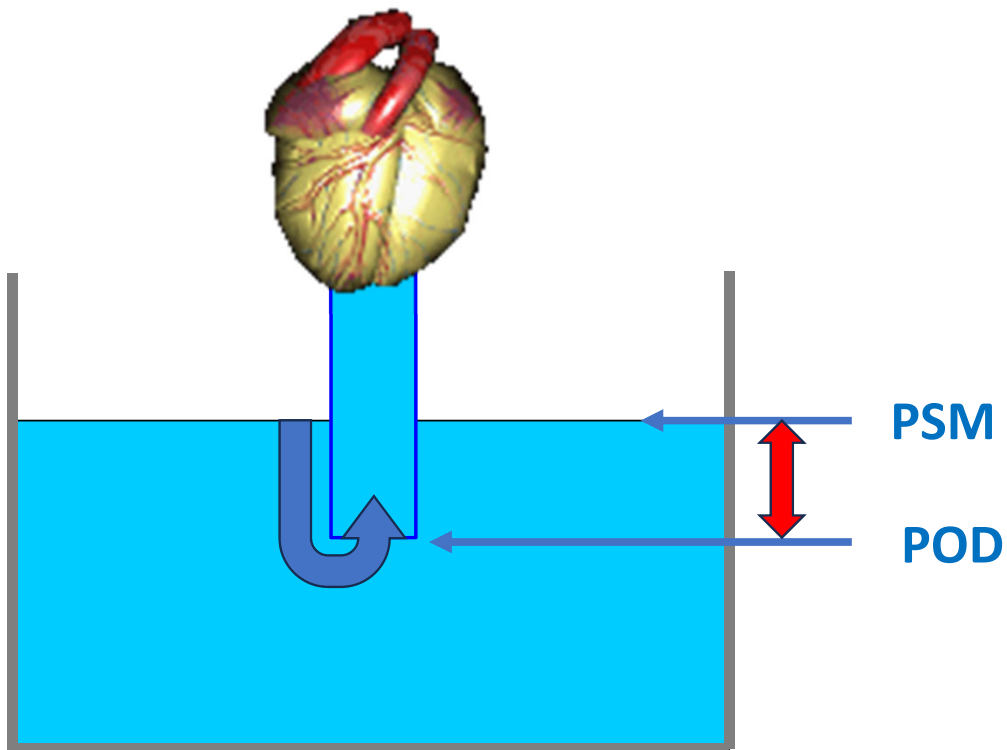


**VASOCONSTRICTEURS**



**INOTROPES**

# Physiologie



**PSM – OD**  
**Gradient du retour**  
**veineux**  
**Système veineux**  
**CONSTRAINT**

# Fonction Cardio-Vasculaire

## 1. Physiologie

- Retour veineux
- **Débit cardiaque**
- SNA
- Transport artériel en oxygène
- Pression artérielle
- Interactions cardio-respiratoires

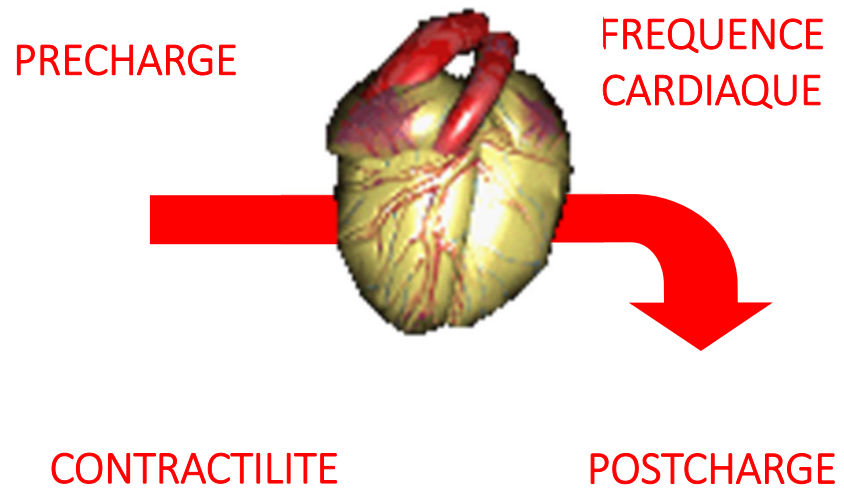
## 2. Médicaments cardio-vaso-actifs

## 3. Solutés de Remplissage

## 4. Etats de Choc

# Le Cœur : la pompe

$$Q_c = VES \times FC$$



$$Q_c = 5 \text{ à } 6 \text{ l/min}$$

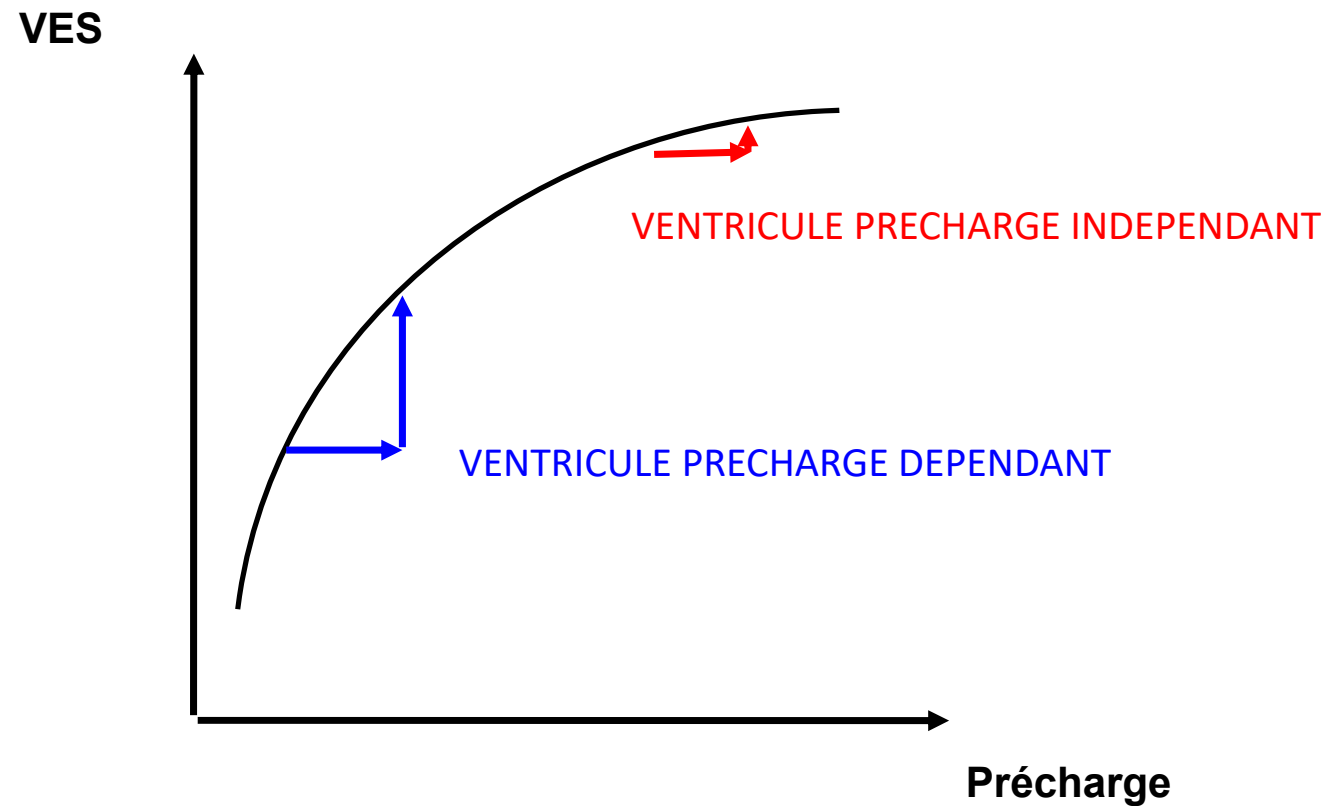
Index cardiaque de 3 à 3,5 l/ min/m<sup>2</sup>

# Loi de Franck Starling

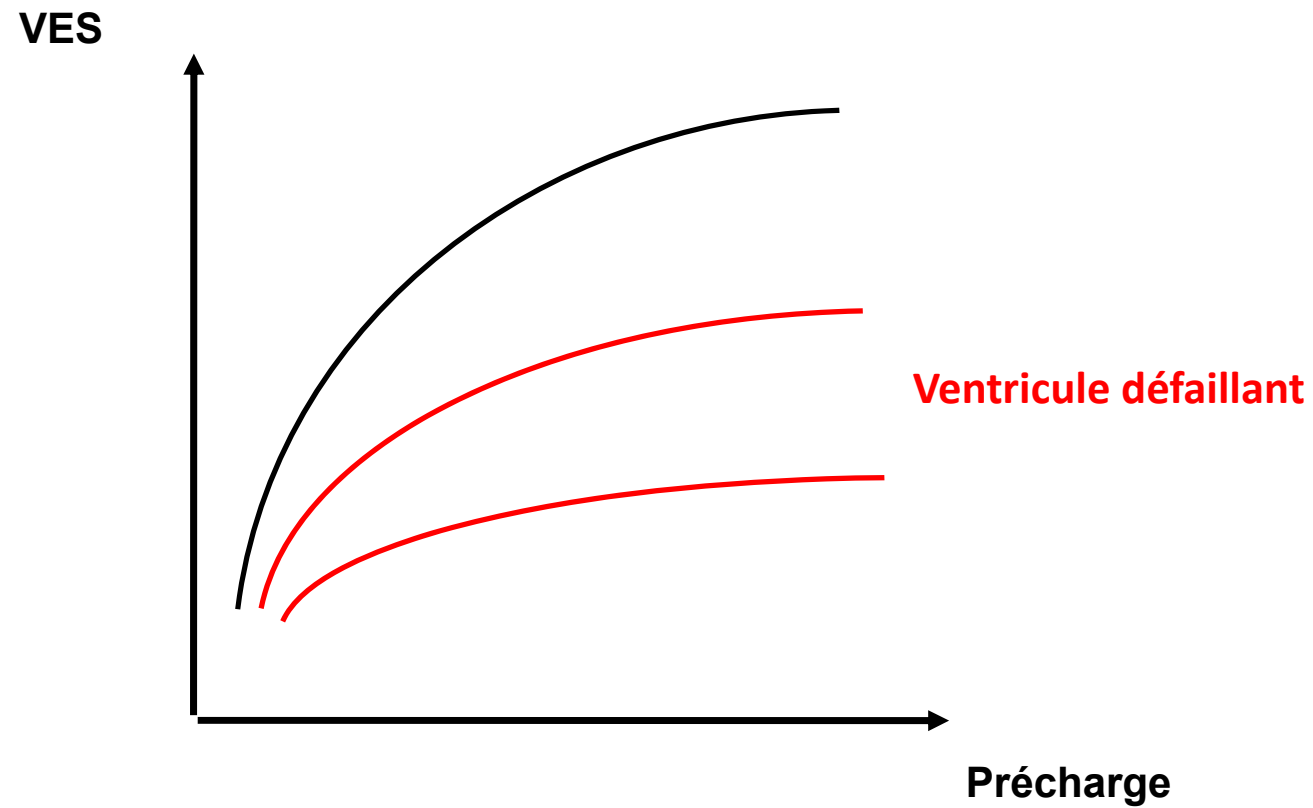
La force de contraction du myocarde croît en réponse à  
un étirement des fibres musculaires

Patterson SW, Starling EH. On the mechanical factors which determine  
the output of the ventricles. J Physiol (Lond) 1914.

# Loi de Franck Starling

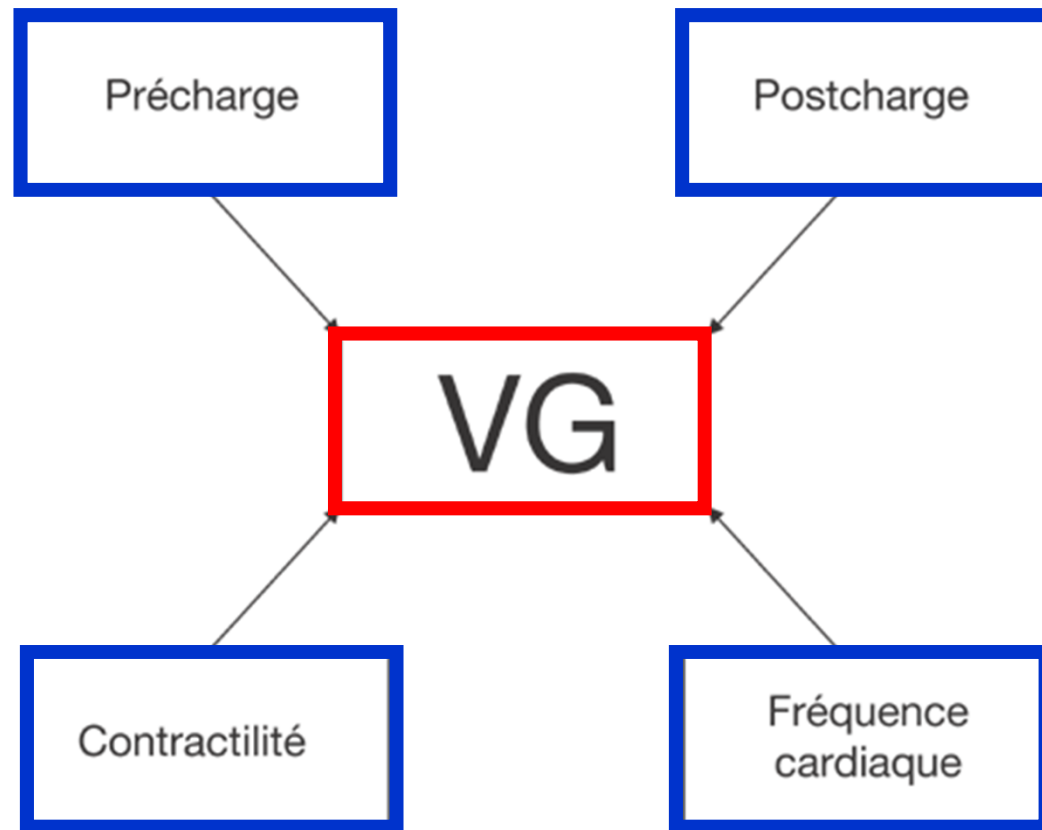


# Loi de Franck Starling

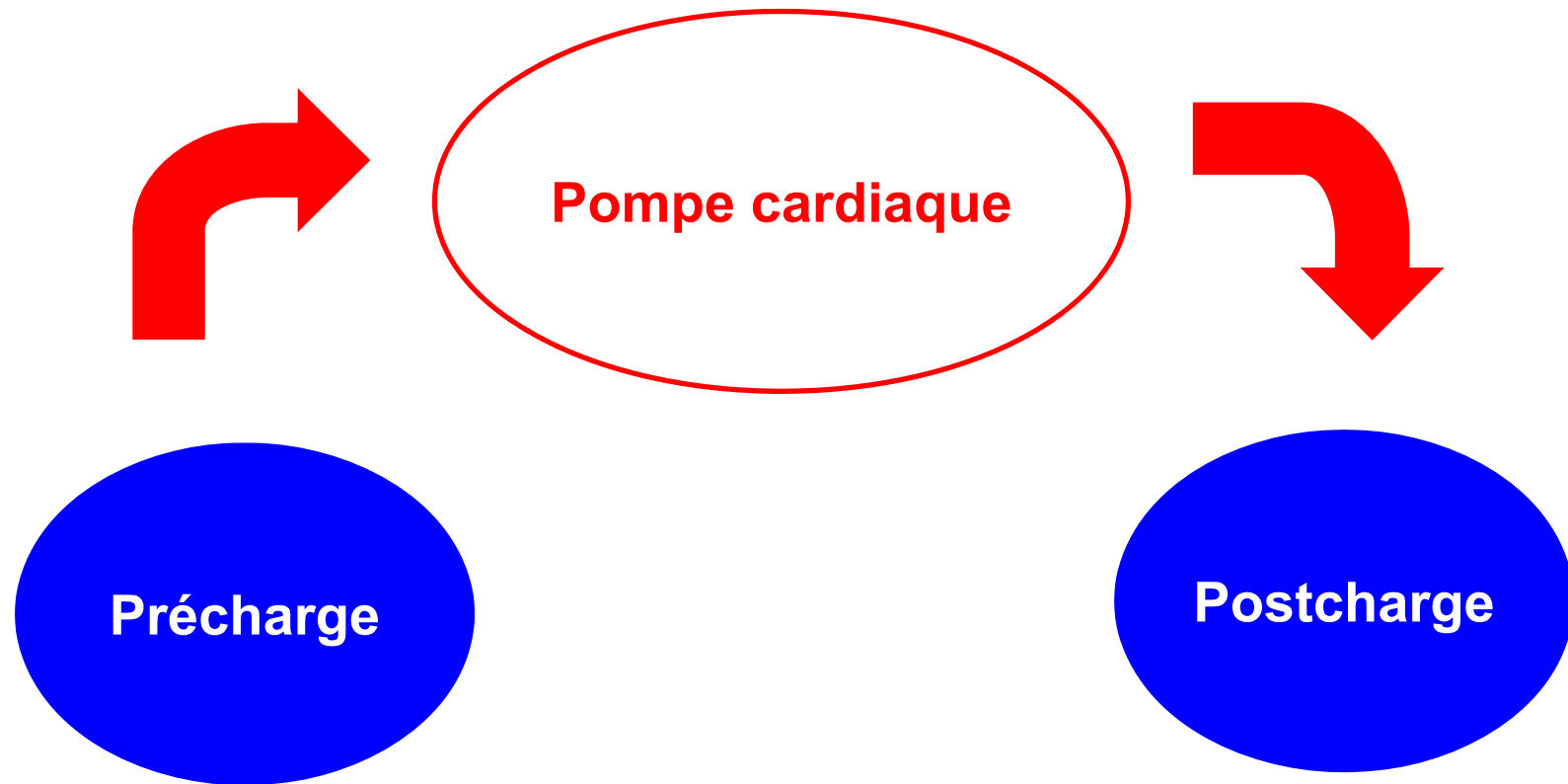


# Déterminants du Débit Cardiaque

# Déterminants du Débit Cardiaque



# Déterminants du Débit Cardiaque



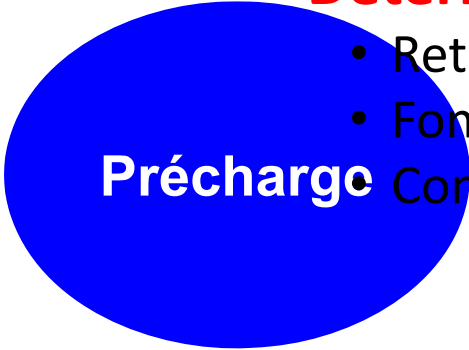
# Déterminants du Débit Cardiaque

- **Définition**

- Longueur de la fibre avant sa contraction
- **Dimension** du ventricule en télédiastole (diamètre, surface, volume),
- **Conditions de charge** du ventricule en télédiastole (pression et contrainte transmuraux)

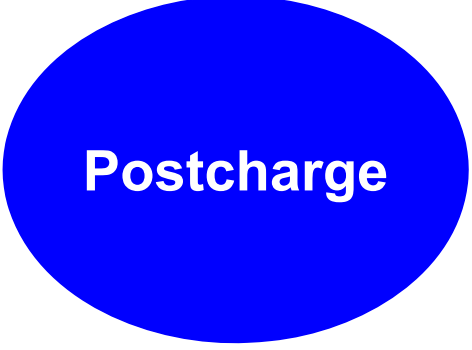
- **Déterminants**

- Retour veineux
- Fonction diastolique
- Contraction auriculaire



**Précharge**

# Déterminants du Débit Cardiaque



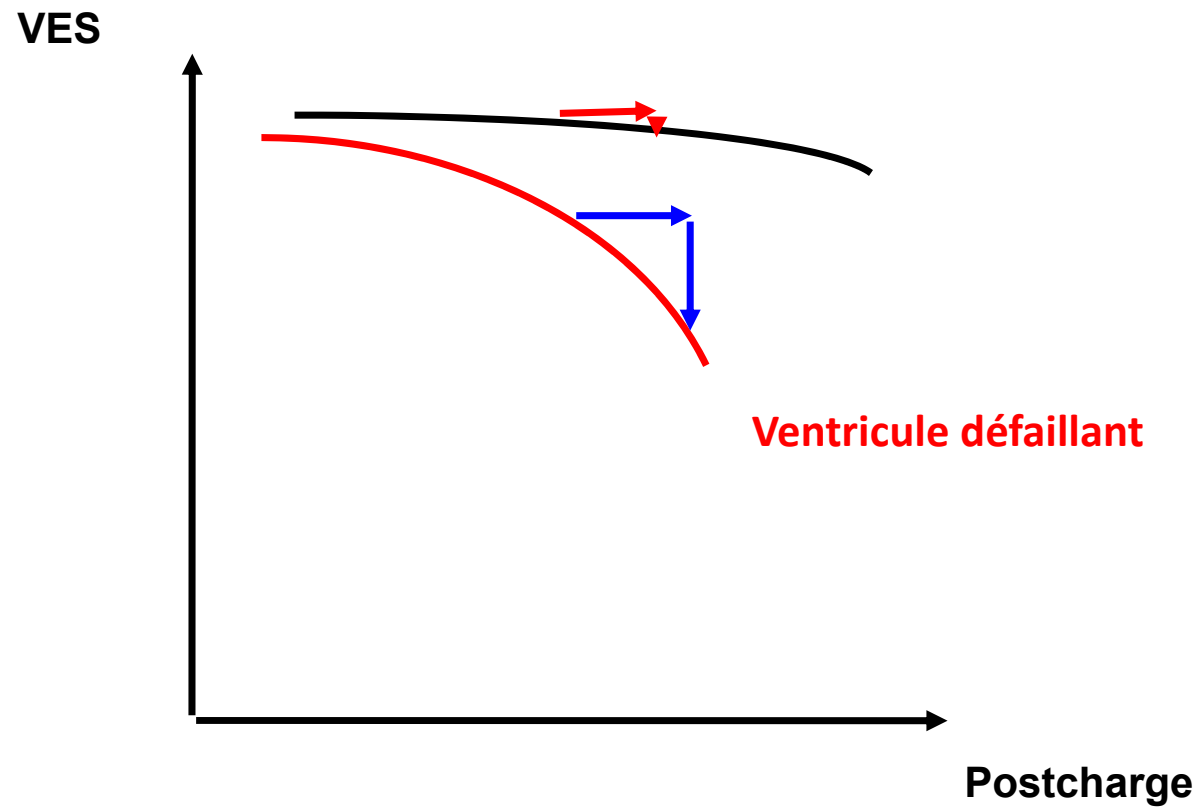
Postcharge

## Définition

Ensemble des forces qui s'opposent à l'éjection

➤  $RVS = \frac{PAM - PVC}{DC} \text{ dynes/s/cm}^2$

# Relation VES - Postcharge



# Fonction Cardio-Vasculaire

## 1. Physiologie

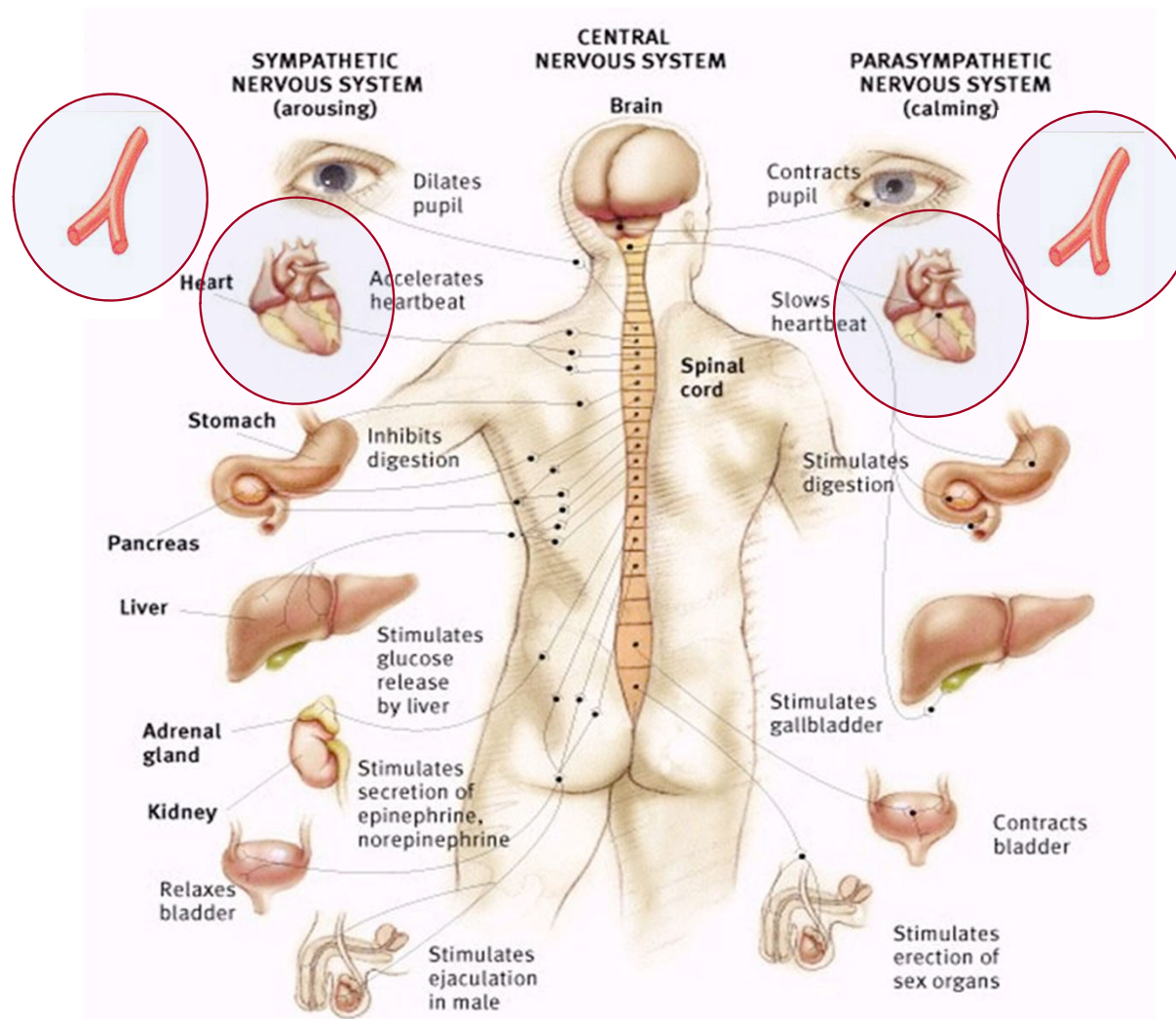
- Retour veineux
- Débit cardiaque
- **Système Nerveux Autonome**
- Transport artériel en oxygène
- Pression artérielle
- Interactions cardio-respiratoires

## 2. Médicaments cardio-vaso-actifs

## 3. Solutés de Remplissage

## 4. Etats de Choc

# Système nerveux autonome



# Systeme (ortho)sympathique

| Effets de la stimulation des récepteurs adrénergiques |                                                   |                                                                                    |                                                              |                                                          |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                                       | $\alpha 1$<br>Activation de la<br>phospholipase C | $\alpha 2$<br>Inhibition de<br>l'adénylcyclase                                     | $\beta 1$<br>Activation de<br>l'adénylcyclase                | $\beta 2$<br>Activation de<br>l'adénylcyclase            |
| Coeur                                                 | Inotrope +<br>Chronotrope +<br>↑ risque arythmies | Présynaptique:<br>libération de NA<br>↓                                            | Inotrope +<br>Chronotrope +<br>Dromotrope +<br>Bathmotrope + | Chronotrope +<br>Présynaptique:<br>libération de NA<br>↑ |
| Vaisseaux                                             | Vasoconstriction                                  | Vasoconstriction<br>( effet plus lent )<br>Présynaptique:<br>libération de NA<br>↓ |                                                              | Vasodilatation                                           |
| Bronches                                              | Bronchoconstriction<br>( en pathologie )          | Présynaptique:<br>libération de NA<br>↓                                            |                                                              | Bronchodilatation                                        |
| Tube digestif                                         | ↓ Péristaltisme<br>↓ Sécrétions                   | ↓ Péristaltisme<br>↓ Sécrétions                                                    |                                                              |                                                          |
| Utérus                                                | Contractions                                      |                                                                                    |                                                              | Relâchement<br>( ↓ contractions )                        |
| Plaquettes                                            | Agrégation                                        | Agrégation                                                                         |                                                              |                                                          |
| Oeil                                                  | Mydriase                                          |                                                                                    |                                                              |                                                          |

Principaux effets  $\alpha$  et  $\beta$  périphériques des catécholamines

# Système Parasymphathique

| Organe effecteur     | Effet parasymphathique            |
|----------------------|-----------------------------------|
| Pupille              | Constriction                      |
| Glandes salivaires   | Sécrétion aqueuse                 |
| Coeur                | Baisse de la fréquence            |
| Artéριοles et veines | -----                             |
| Poumons              | Bronchoconstriction               |
| Système digestif     | Motilité et sécrétion augmentées  |
| Pancréas endocrine   | Augmente la sécrétion d'insuline  |
| Pancréas exocrine    | Augmente la sécrétion enzymatique |
| Rein                 | -----                             |
| Vessie               | Favorise la miction               |
| Organes sexuels      | Erection                          |
| Utérus               | Variable selon la phase du cycle  |
| Tissu adipeux        | -----                             |
| Glandes sudoripares  | -----                             |

# Fonction Cardio-Vasculaire

## 1. Physiologie

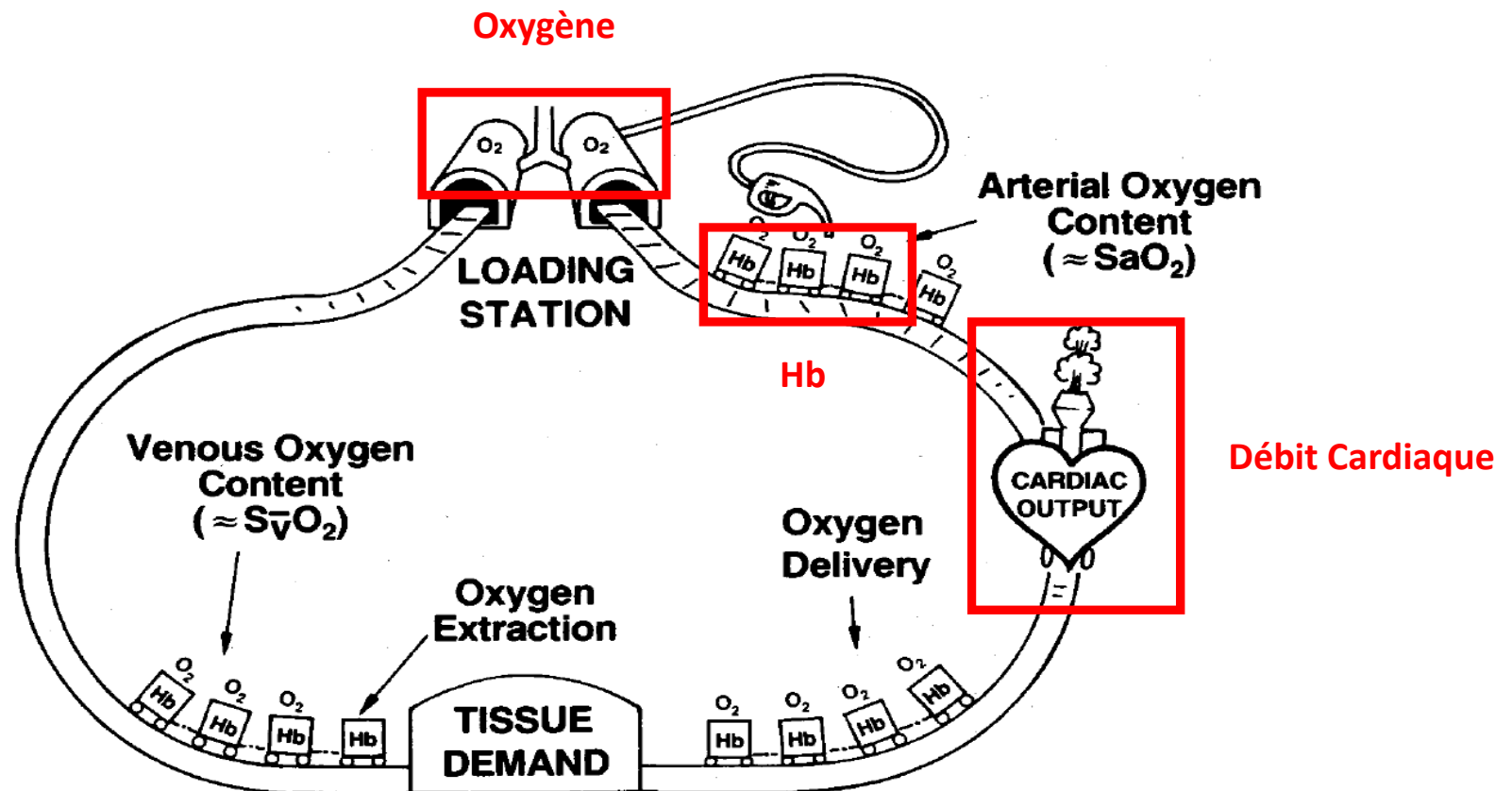
- Retour veineux
- Débit cardiaque
- SNA
- **Transport artériel en oxygène**
- Pression artérielle
- Interactions cardio-respiratoires

## 2. Médicaments cardio-vaso-actifs

## 3. Solutés de Remplissage

## 4. Etats de Choc

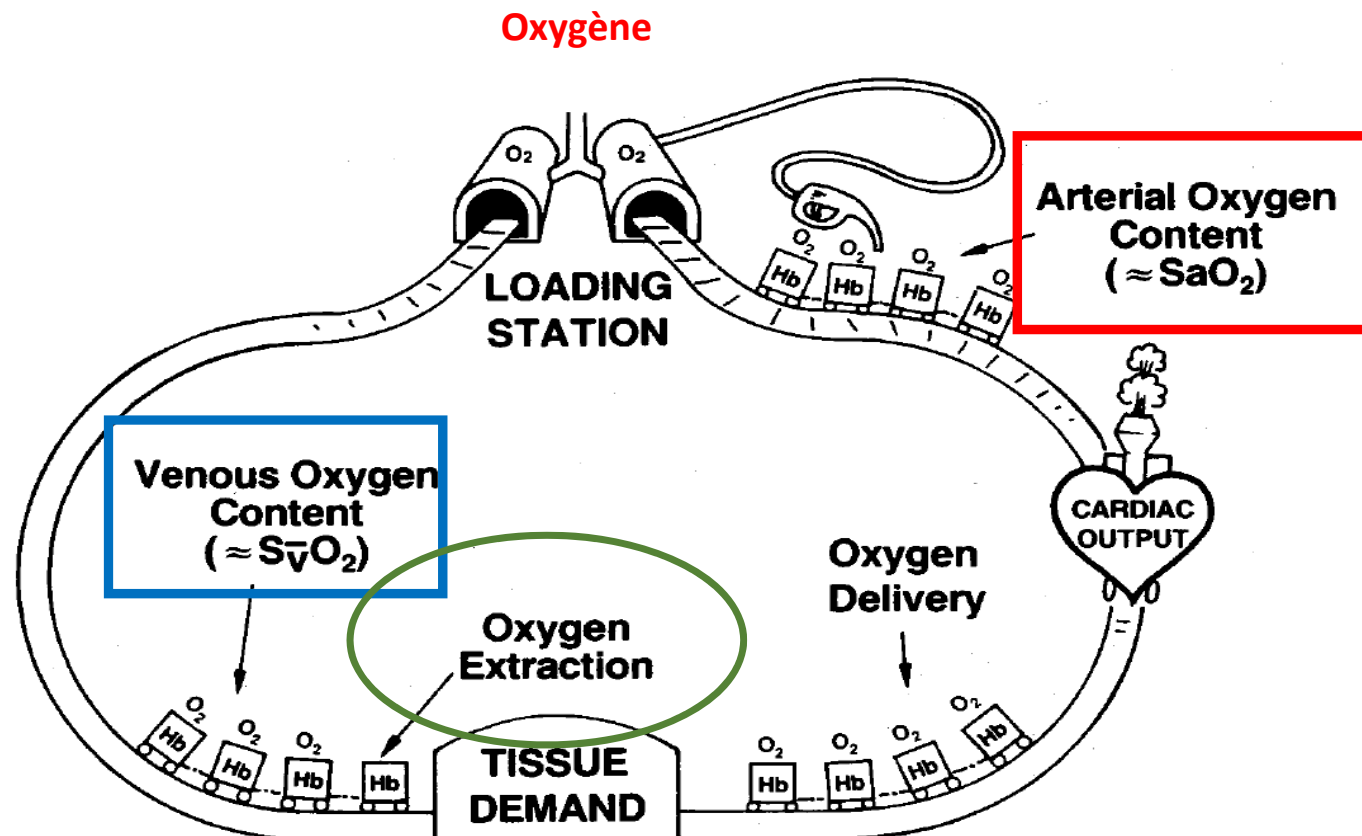
# Transport Artériel en Oxygène



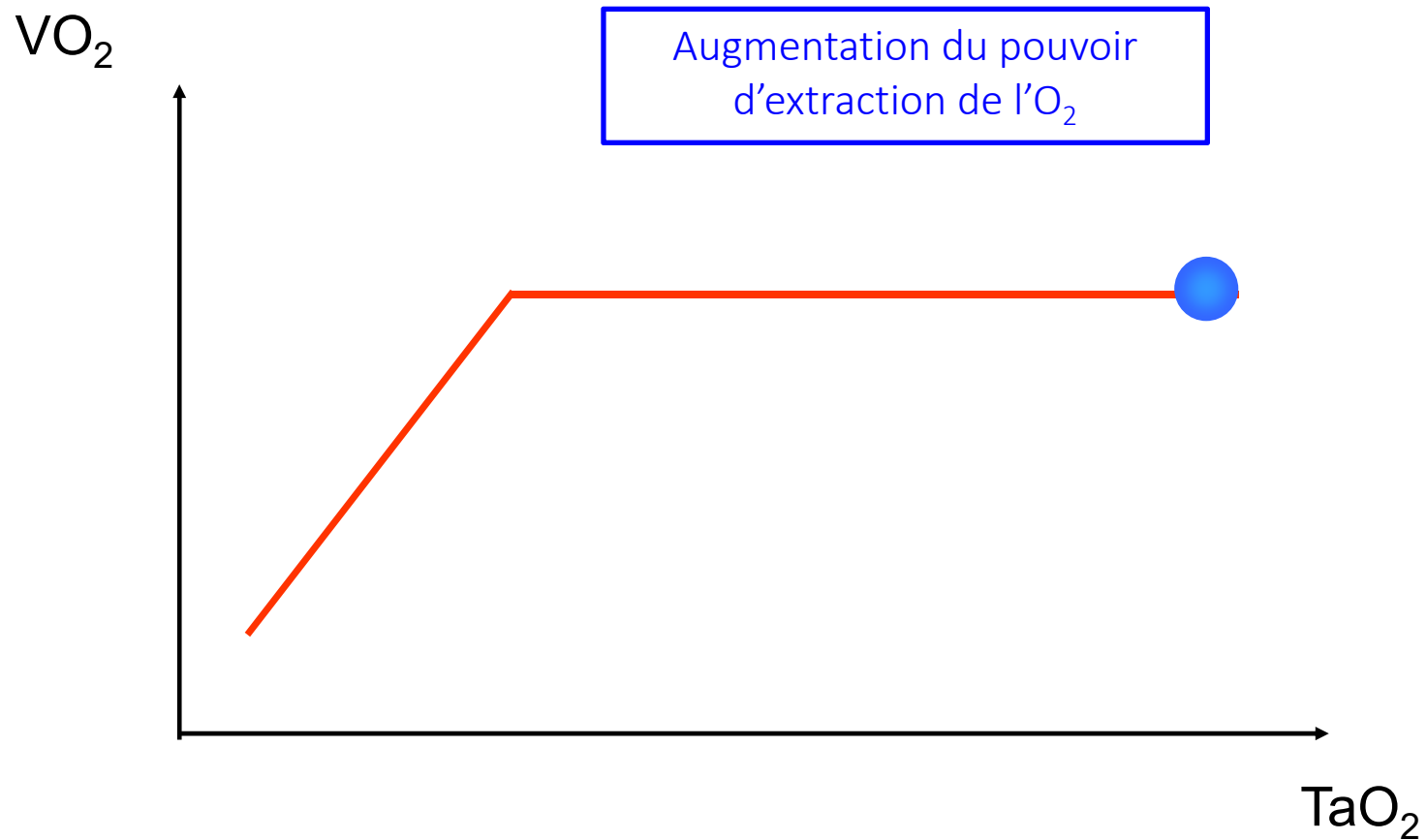
# Transport Artériel en Oxygène

$$TaO_2 = Qc \times [Hb \times SaO_2 \times 1,34] + [0,003 \times PaO_2]$$

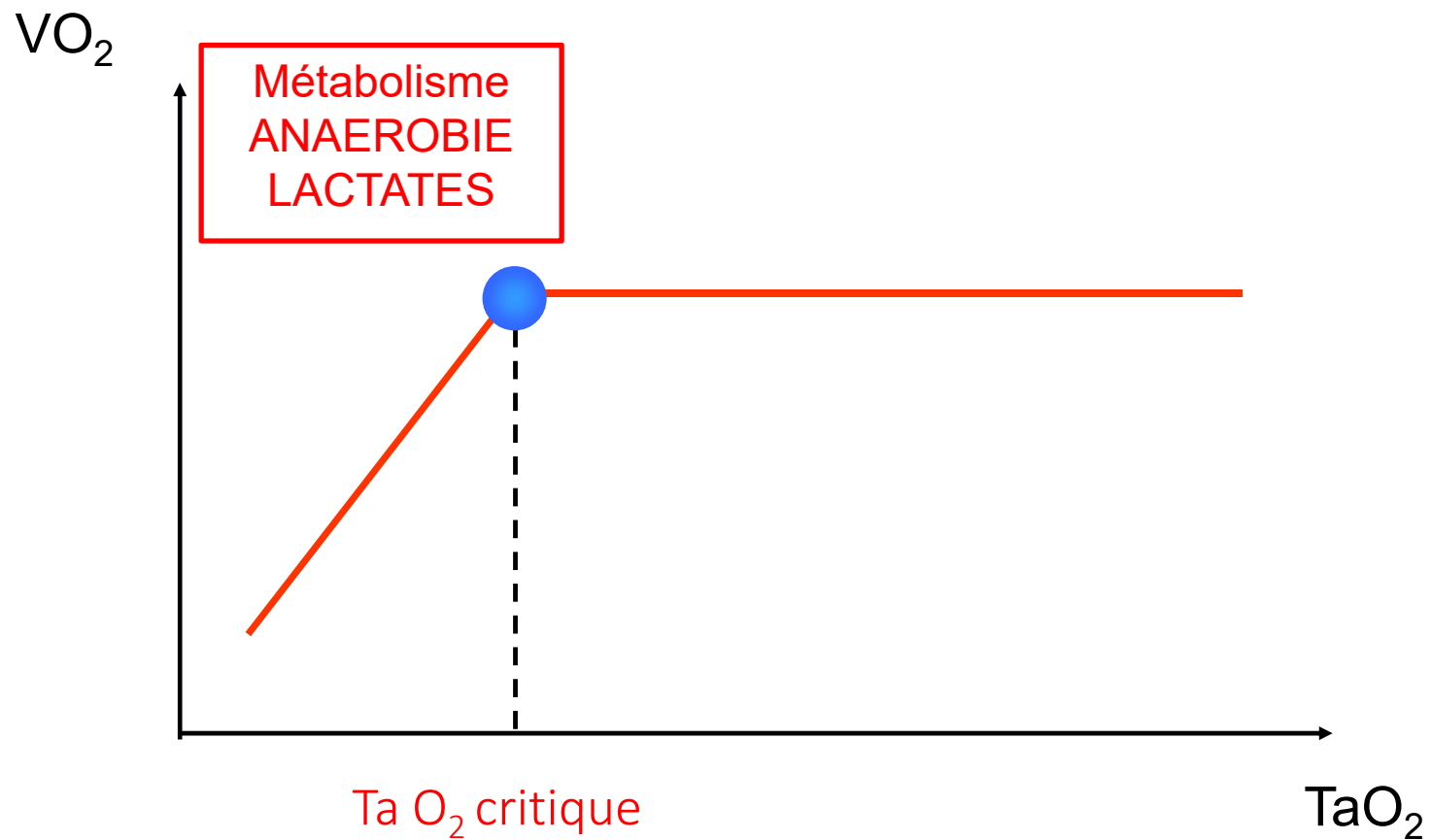
# Transport Artériel en Oxygène



# Transport Artériel en Oxygène



# Transport Artériel en Oxygène



# Fonction Cardio-Vasculaire

## 1. Physiologie

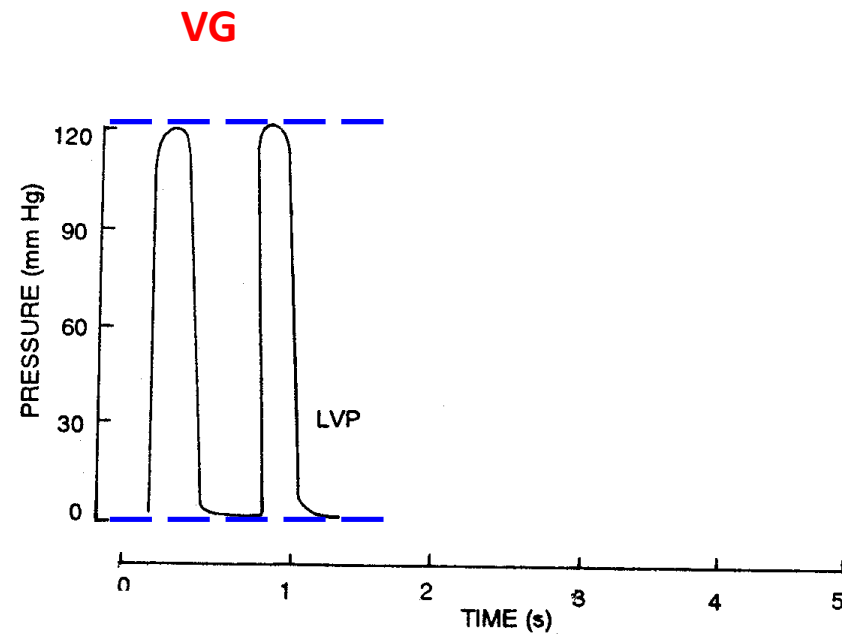
- Retour veineux
- Débit cardiaque
- SNA
- Transport artériel en oxygène
- **Pression artérielle**
- Interactions cardio-respiratoires

## 2. Médicaments cardio-vaso-actifs

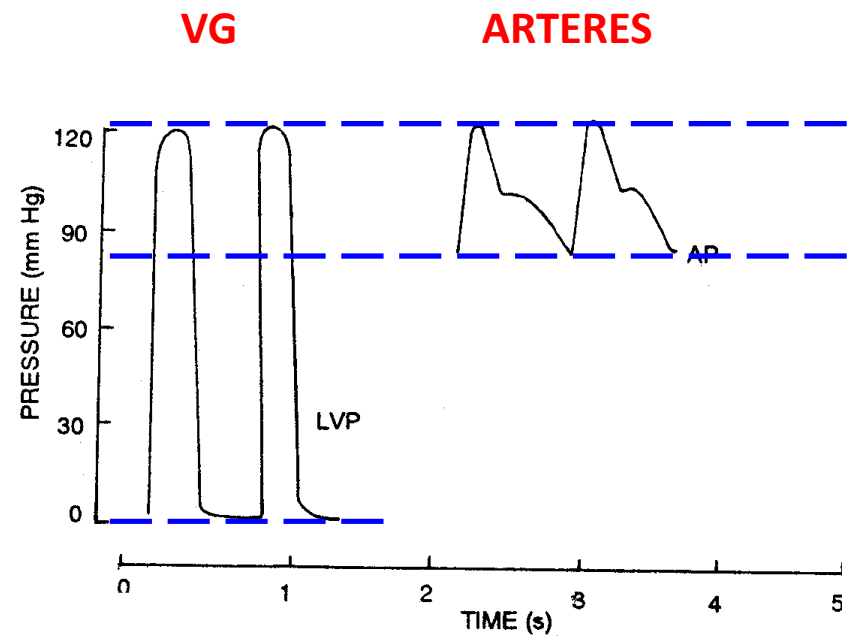
## 3. Solutés de Remplissage

## 4. Etats de Choc

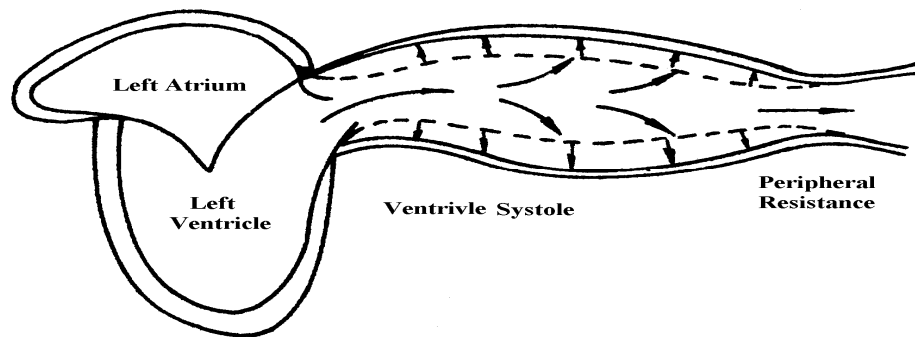
# Otto Franck



# Otto Franck



# Otto Franck



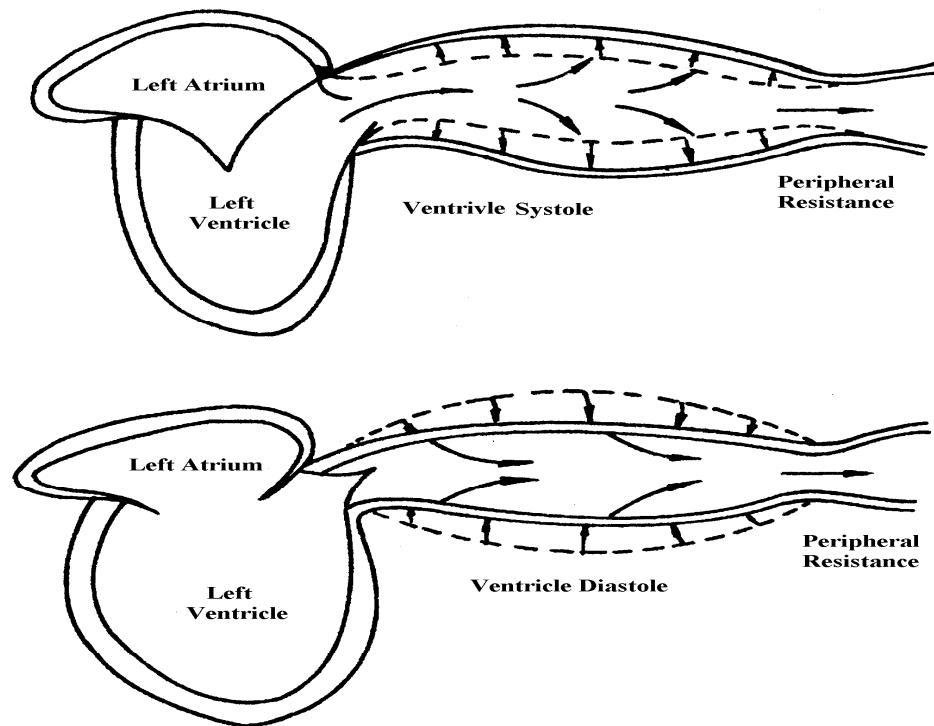
## SYSTOLE

40% du sang : artérioles systémiques

60% du sang: emmagasiné dans les artères

Stockage de l'énergie cinétique en systole

# Otto Franck



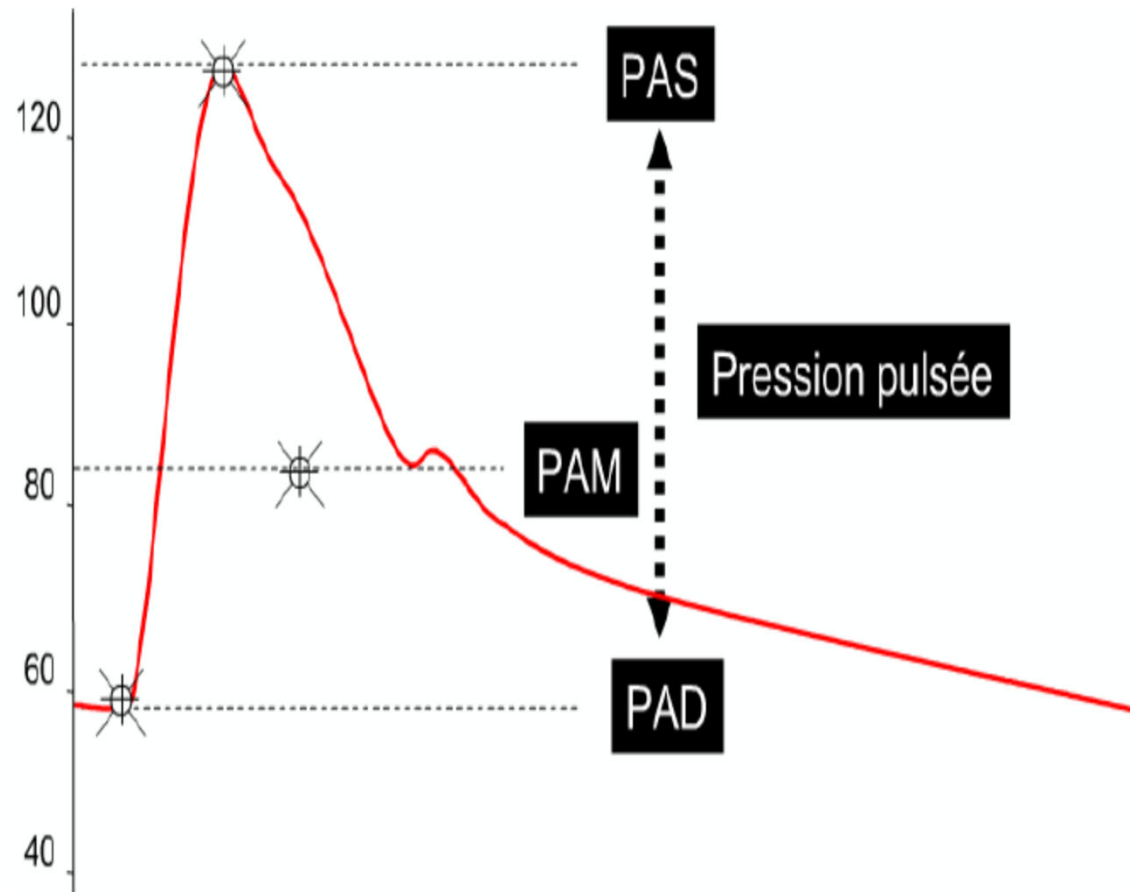
## SYSTOLE

40% du sang : artérioles systémiques  
60% du sang: emmagasiné dans les artères  
Stockage de l'énergie cinétique en systole

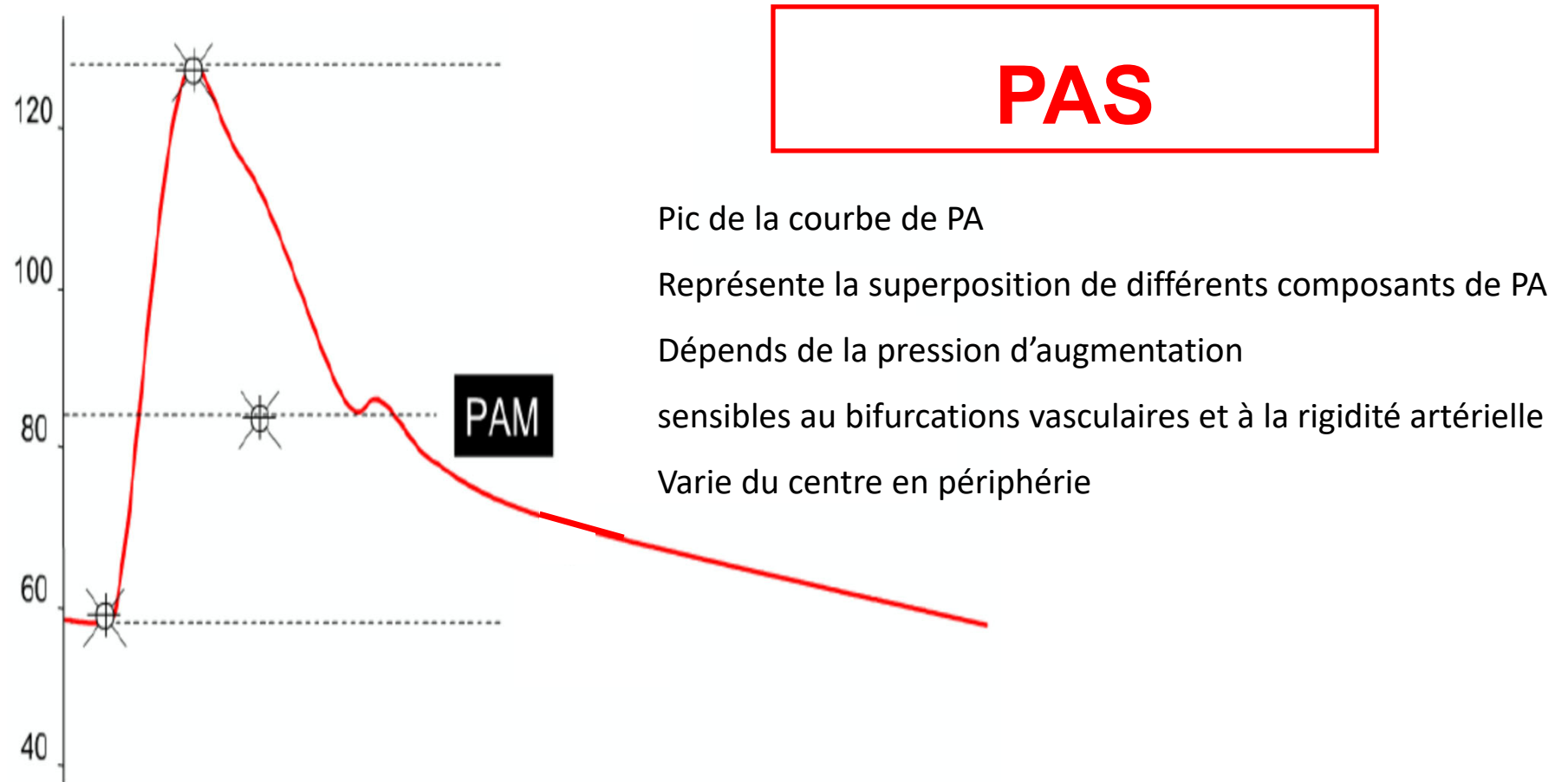
## DIASTOLE

Sang: emmagasiné dans les artères  
Restituée sous forme d'énergie potentielle en diastole  
Assurant une perfusion systolo-diastolique

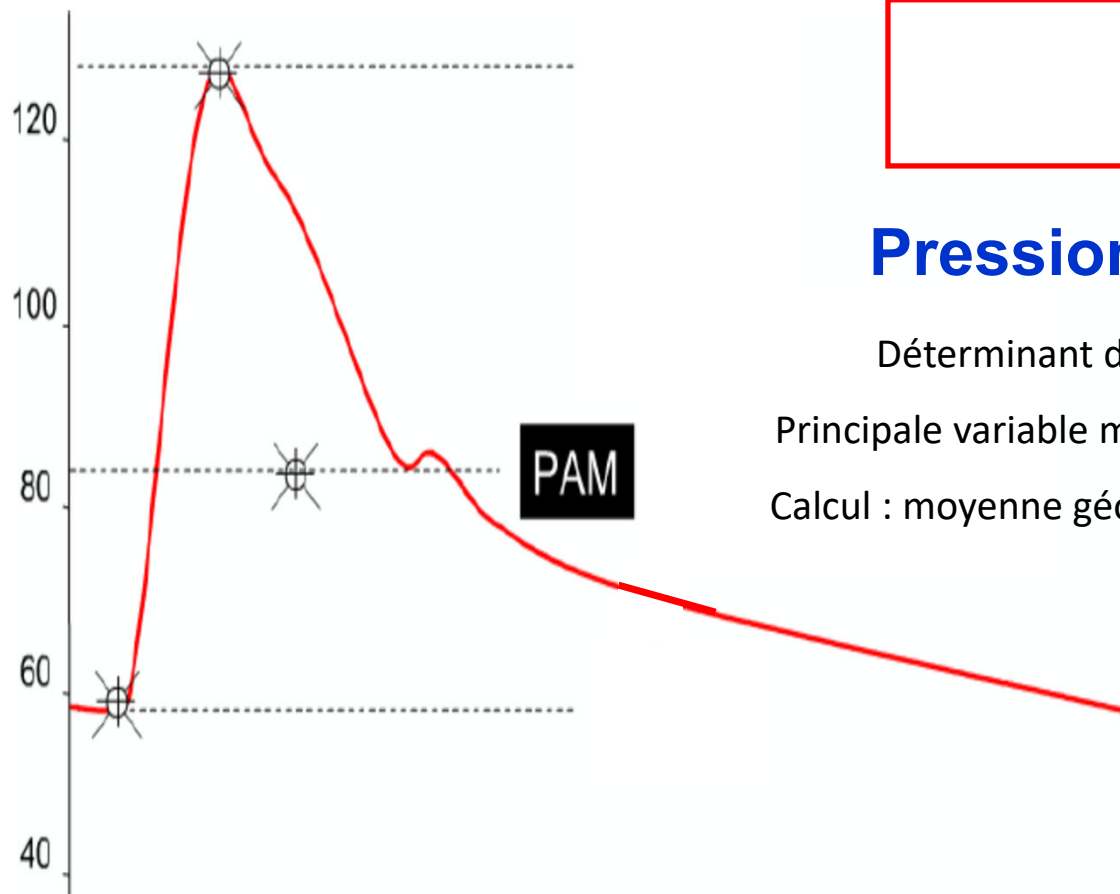
# Pression Artérielle



# Pression Artérielle



# Pression Artérielle



**PAM**

## Pression de perfusion

Déterminant de la pression de perfusion tissulaire

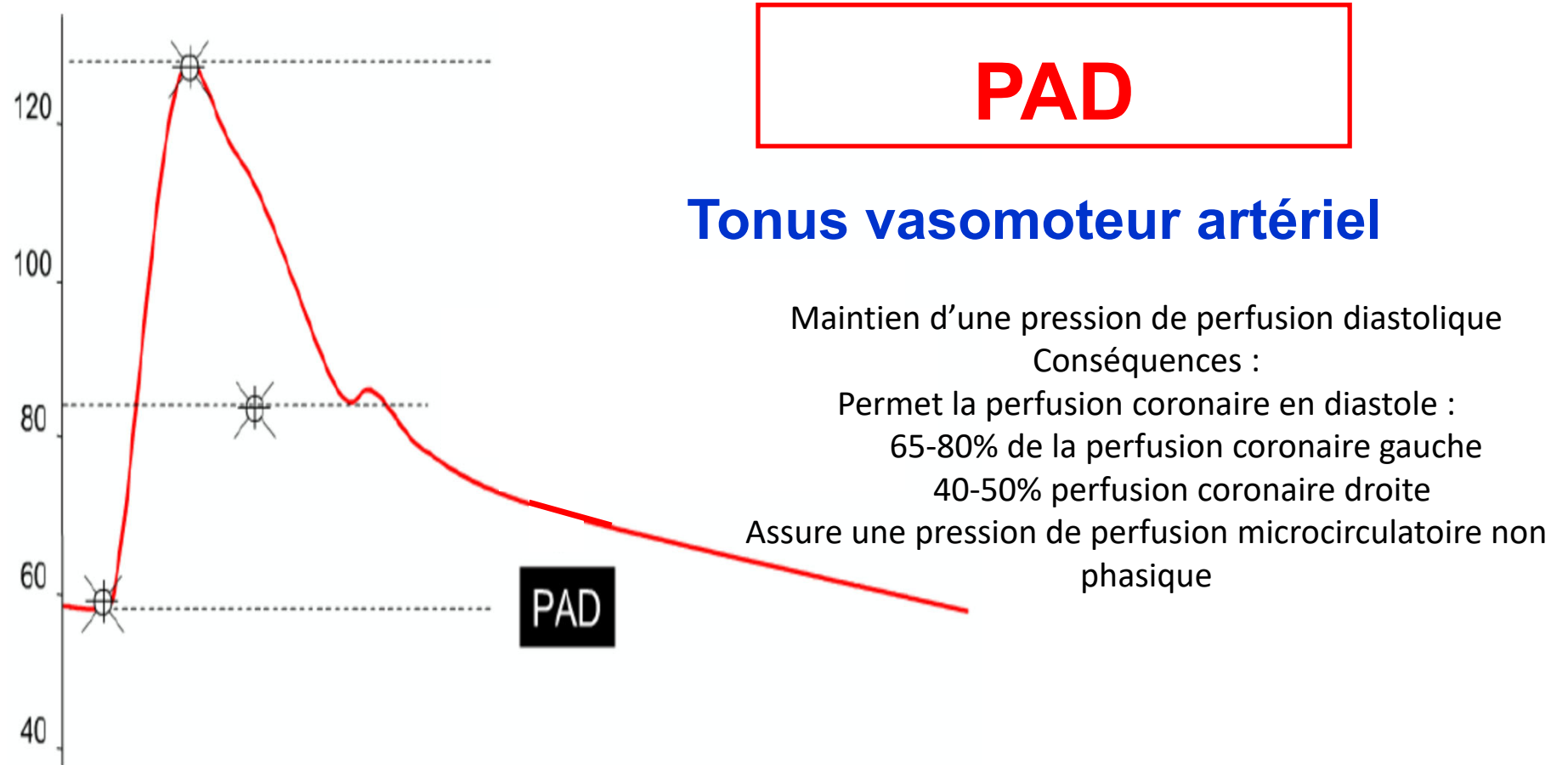
Principale variable modulée au niveau circulatoire systémique

Calcul : moyenne géométrique ou intégrale de la courbe de PA

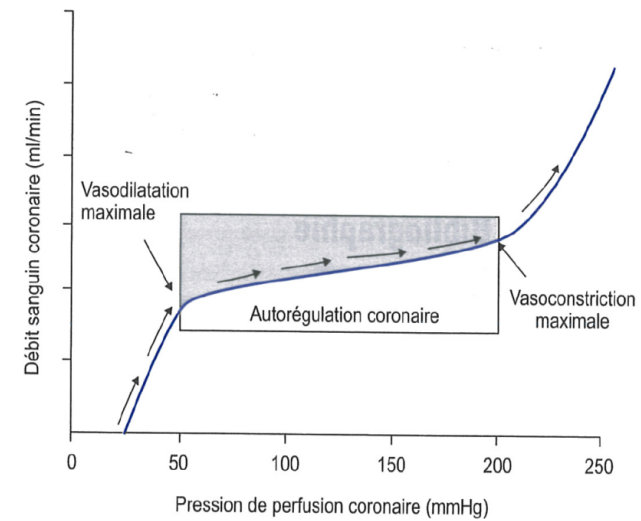
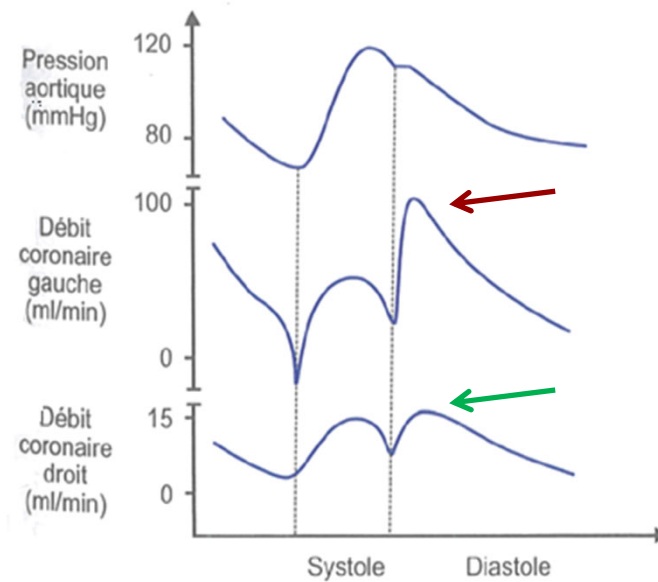
Calcul approchée :

$$\text{PAM} = 1/3 \text{ PAS} + 2/3 \text{ PAD}$$

# Pression Artérielle

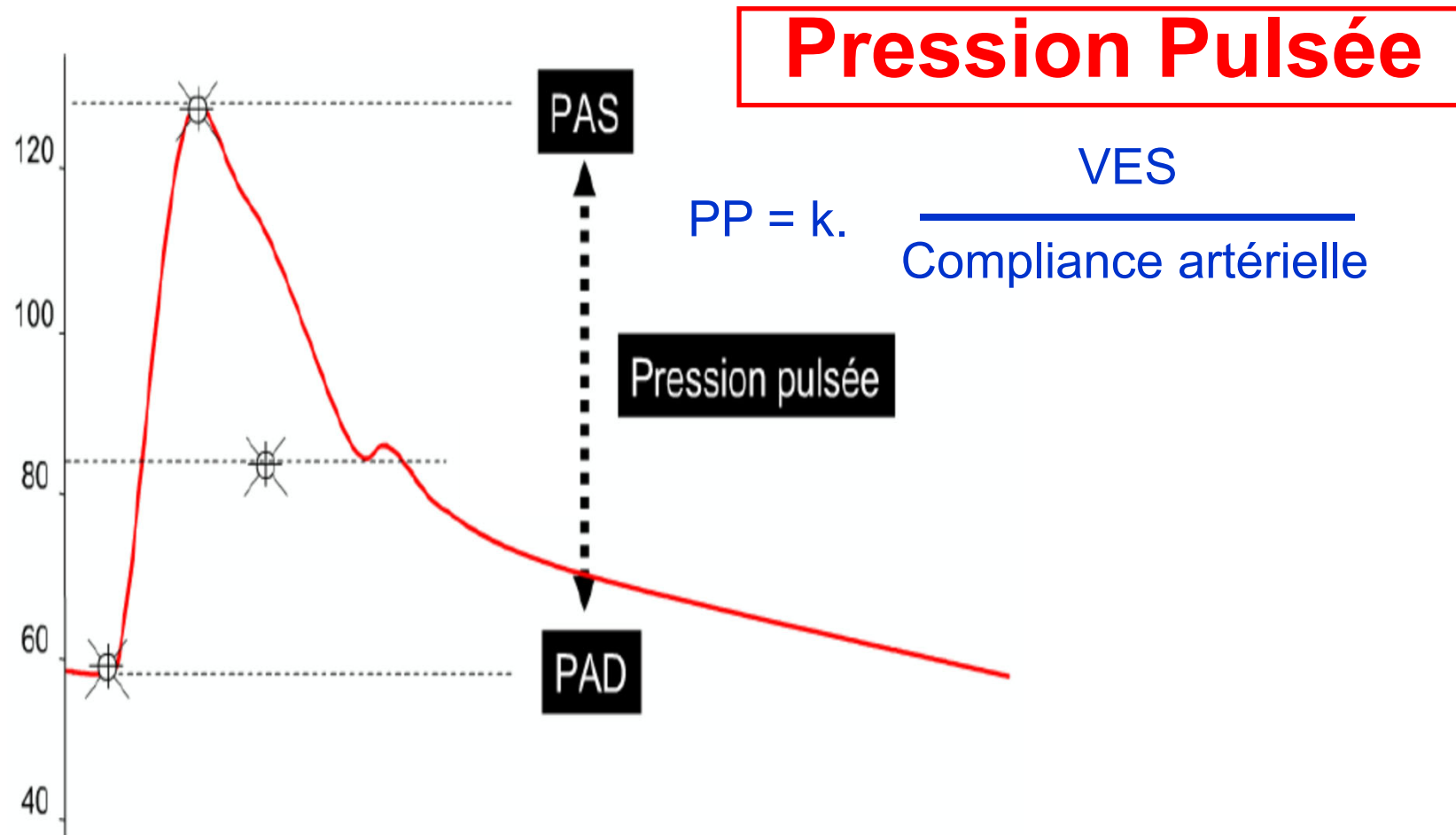


# Perfusion myocardique

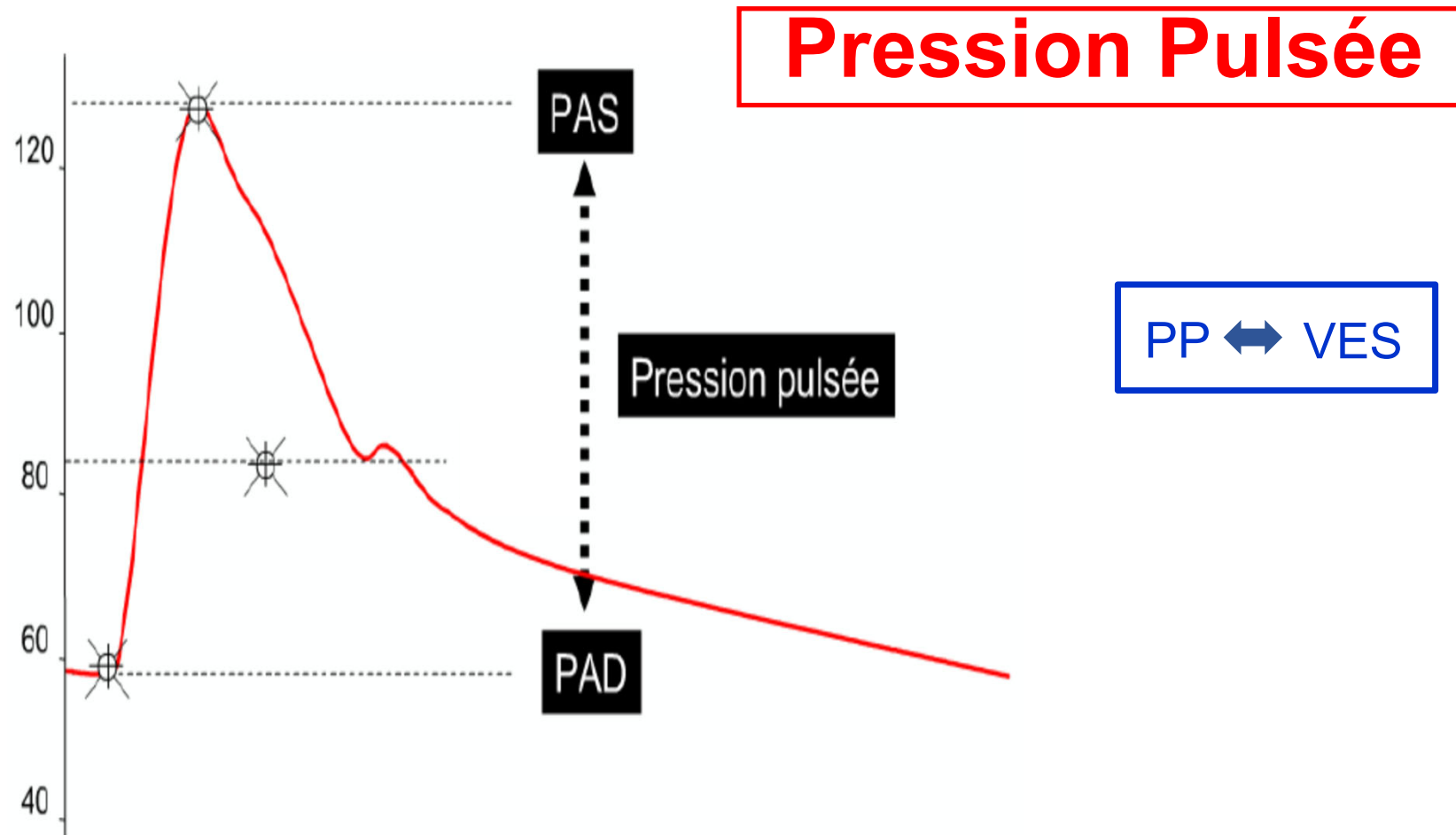


*Ouattara A et Riou B. In C Martin. Physiologie de la circulation coronaire. Physiologie humaine appliquée. Chap 8:111-18*

# Pression Artérielle



# Pression Artérielle



# Conséquences Cliniques

**1- Choc septique ou hémorragique ?**

# Cas Clinique

**Patient de 75 ans, J4 colectomie totale  
Conscient mais tachycarde (120 bpm) et  
hypotension artérielle (PAS = 80 mmHg)  
Etiologie (s) ?**

**Choc  
Hémorragique**

**Choc  
Septique**

# Pression Artérielle

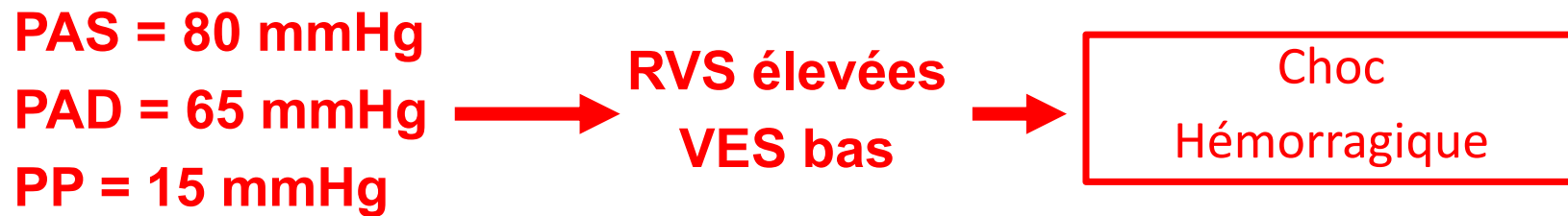
**Patient choqué : PAS=80 mmHg et FC=120 bpm**  
**Etiologie ?**

**Choc**  
**Hémorragique**

**Choc**  
**Septique**

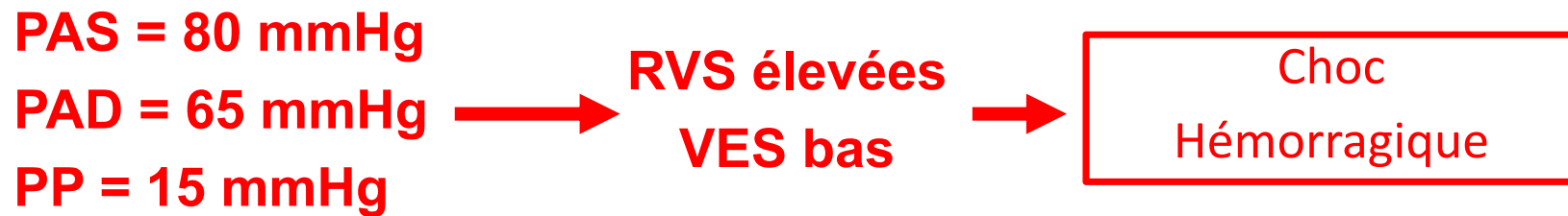
# Pression Artérielle

Patient choqué : PAS=80 mmHg et FC=120 bpm  
Etiologie ?



# Pression Artérielle

Patient choqué : PAS=80 mmHg et FC=120 bpm  
Etiologie ?

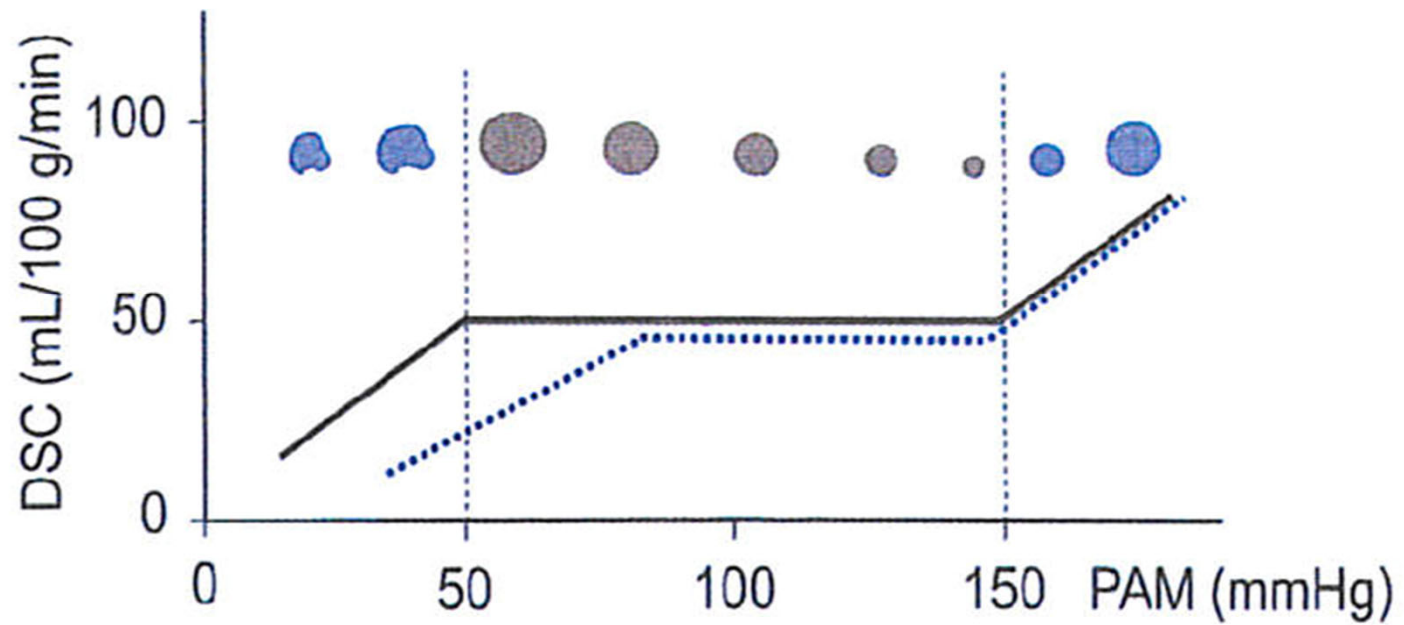


# Pression Artérielle

$$PA = DC \times RVS$$

**La PA est REGULEE +++**

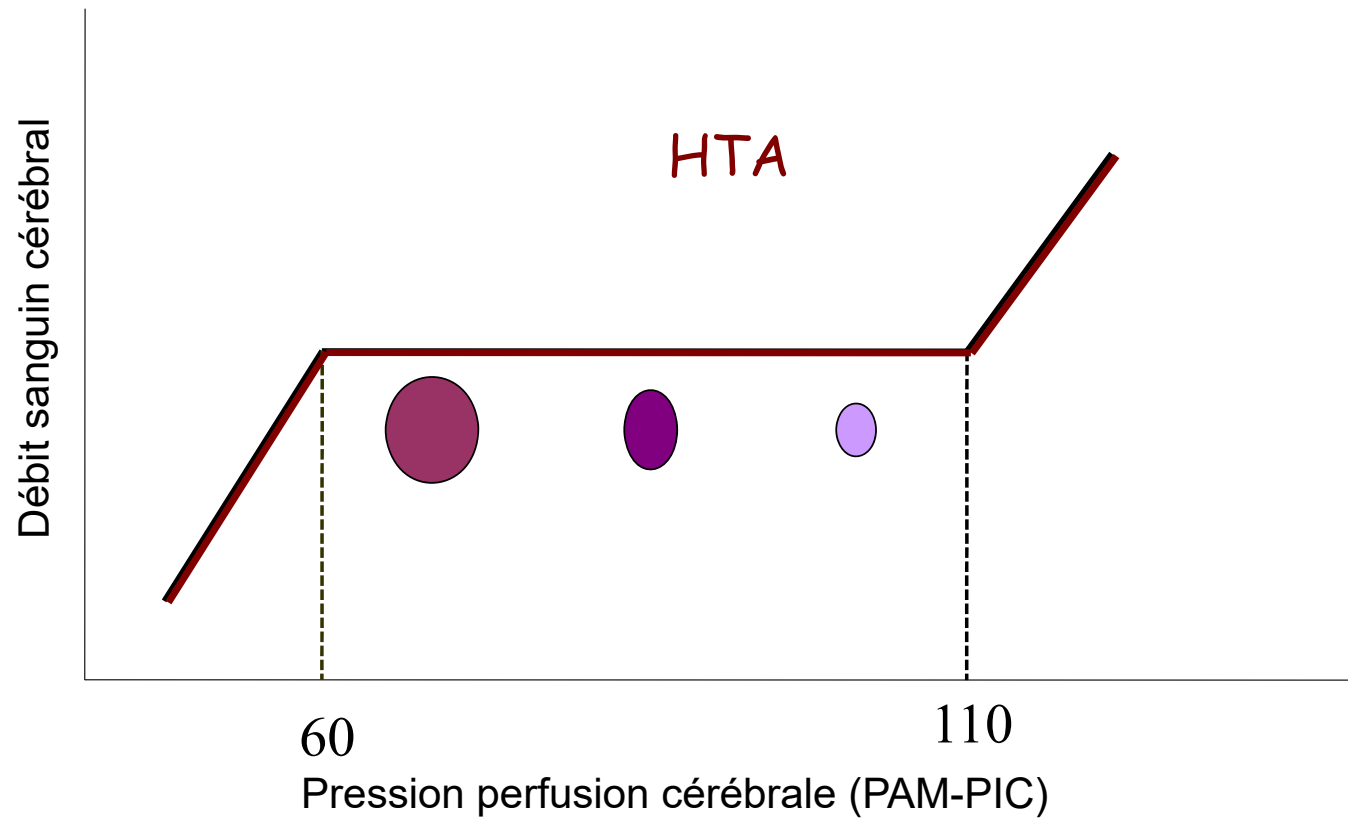
# Perfusion cérébrale



Altération auto-régulation en présence d'athérome carotidien et en présence de diabète

# Mécanisme protecteur « fiable »

## *Autorégulation régionale*



*Standgaard S et al. Circulation 1976; 53:720-7*

## **Conséquences Cliniques**

# **Le Choc Hémorragique**

# Physiopathologie

## Système veineux capacitif

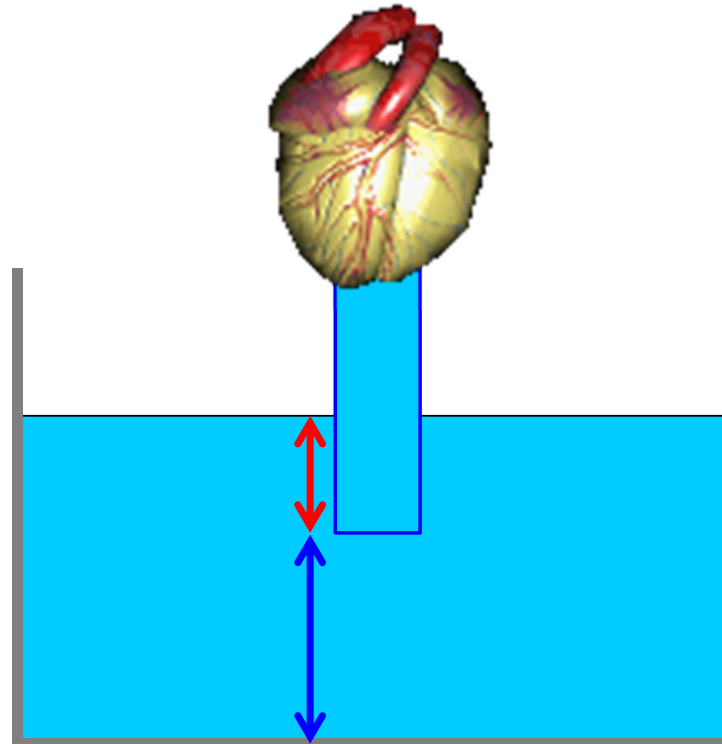
### Volume « contraint »

Volume qui génère  
une pression  
hydrostatique

### Volume

### « non contraint »

Ne génère pas de  
pression



# Physiopathologie

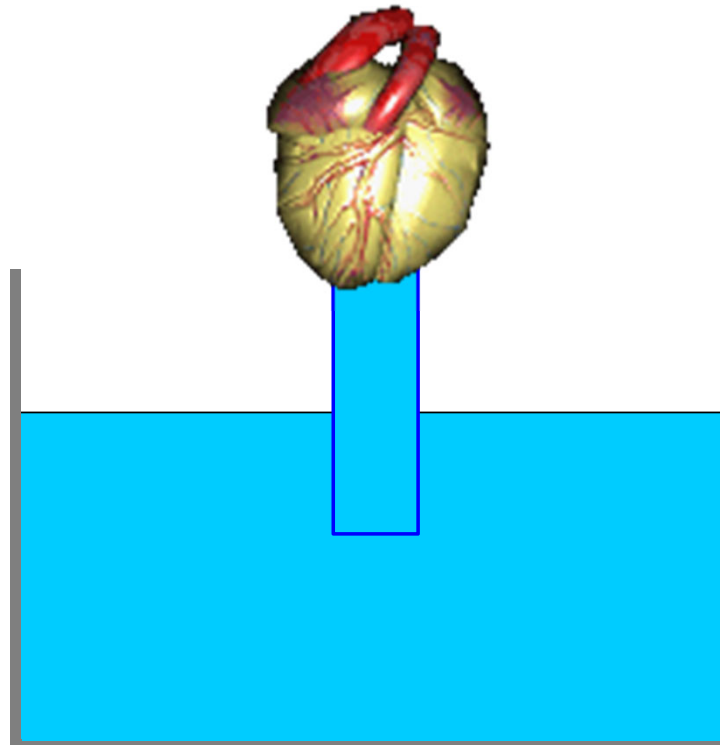
Choc Hémorragique

=

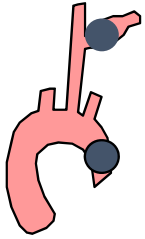
Diminution du volume  
sanguin circulant

Baisse

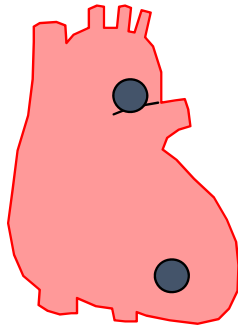
- Volume Contraint
- Retour Veineux
- Débit Cardiaque
- Pression artérielle



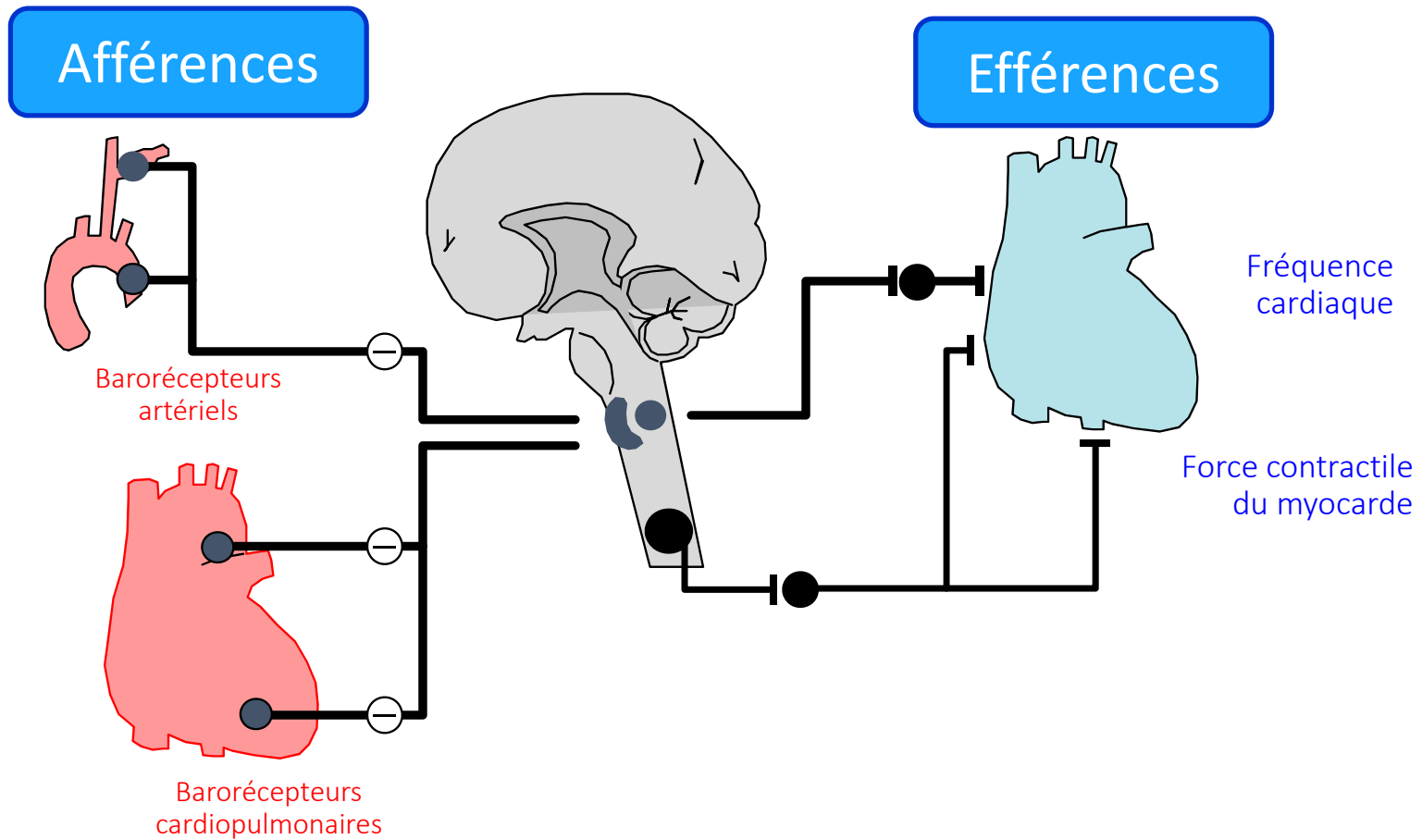
## Afférences



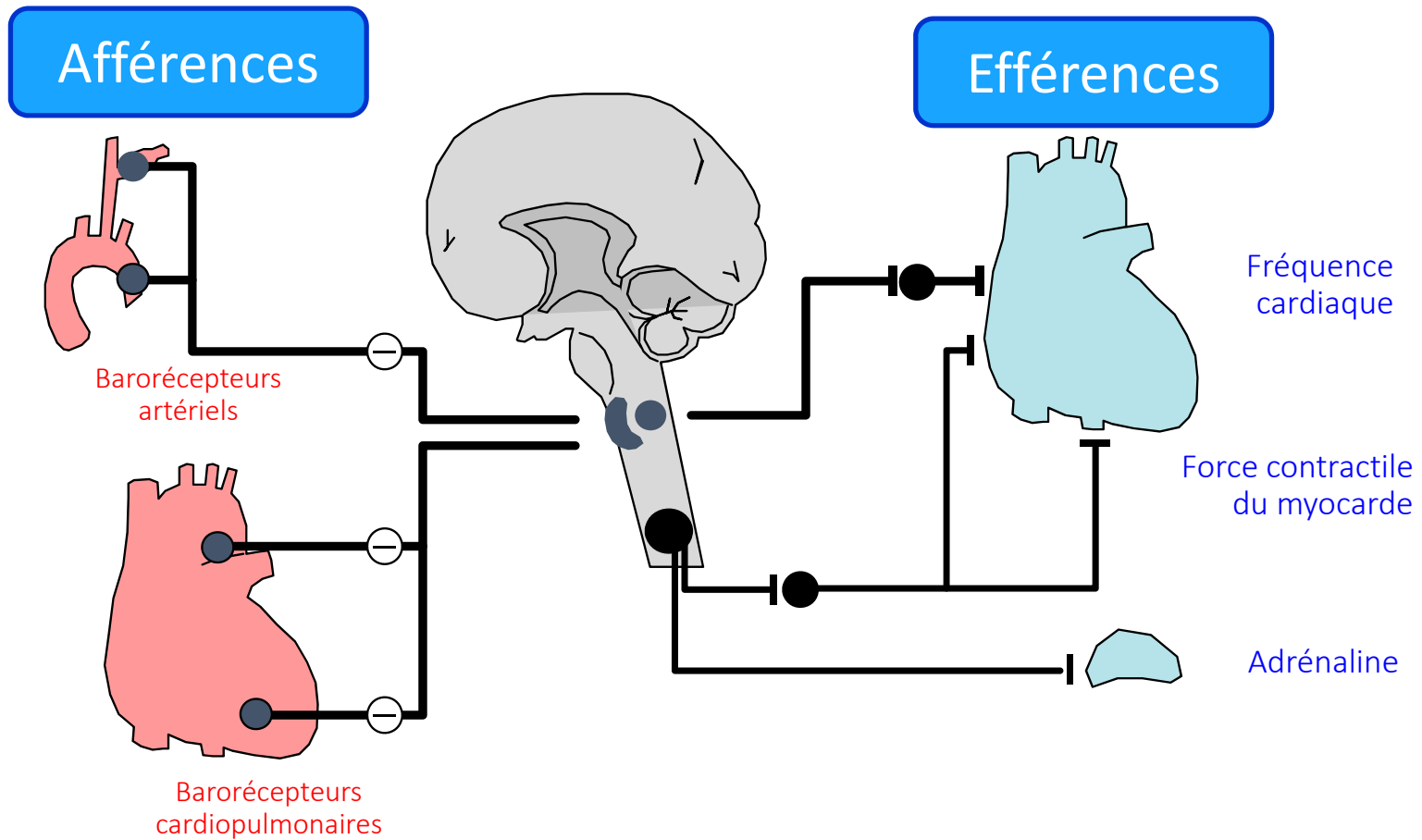
Barorécepteurs  
artériels



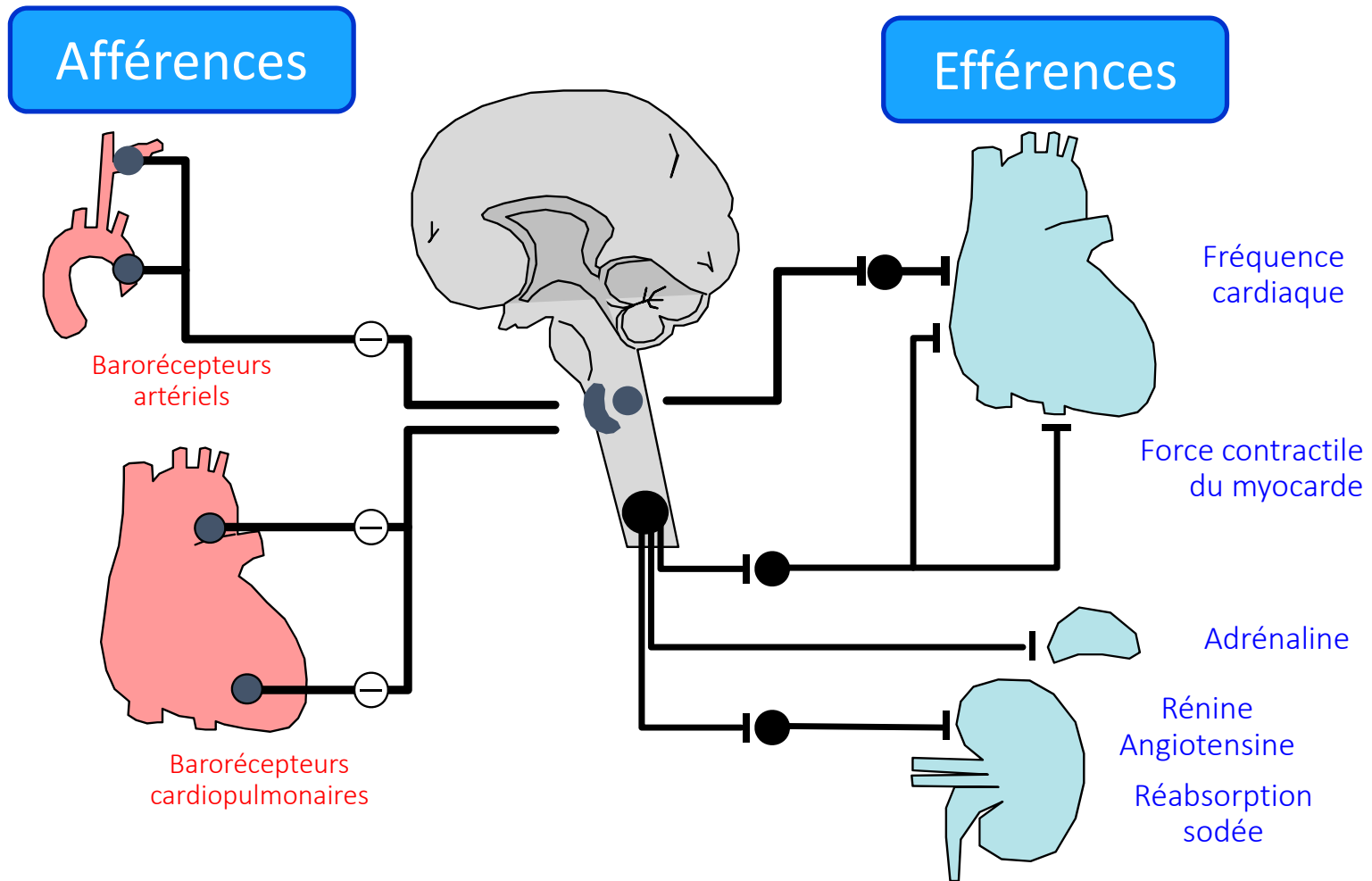
Barorécepteurs  
cardiopulmonaires



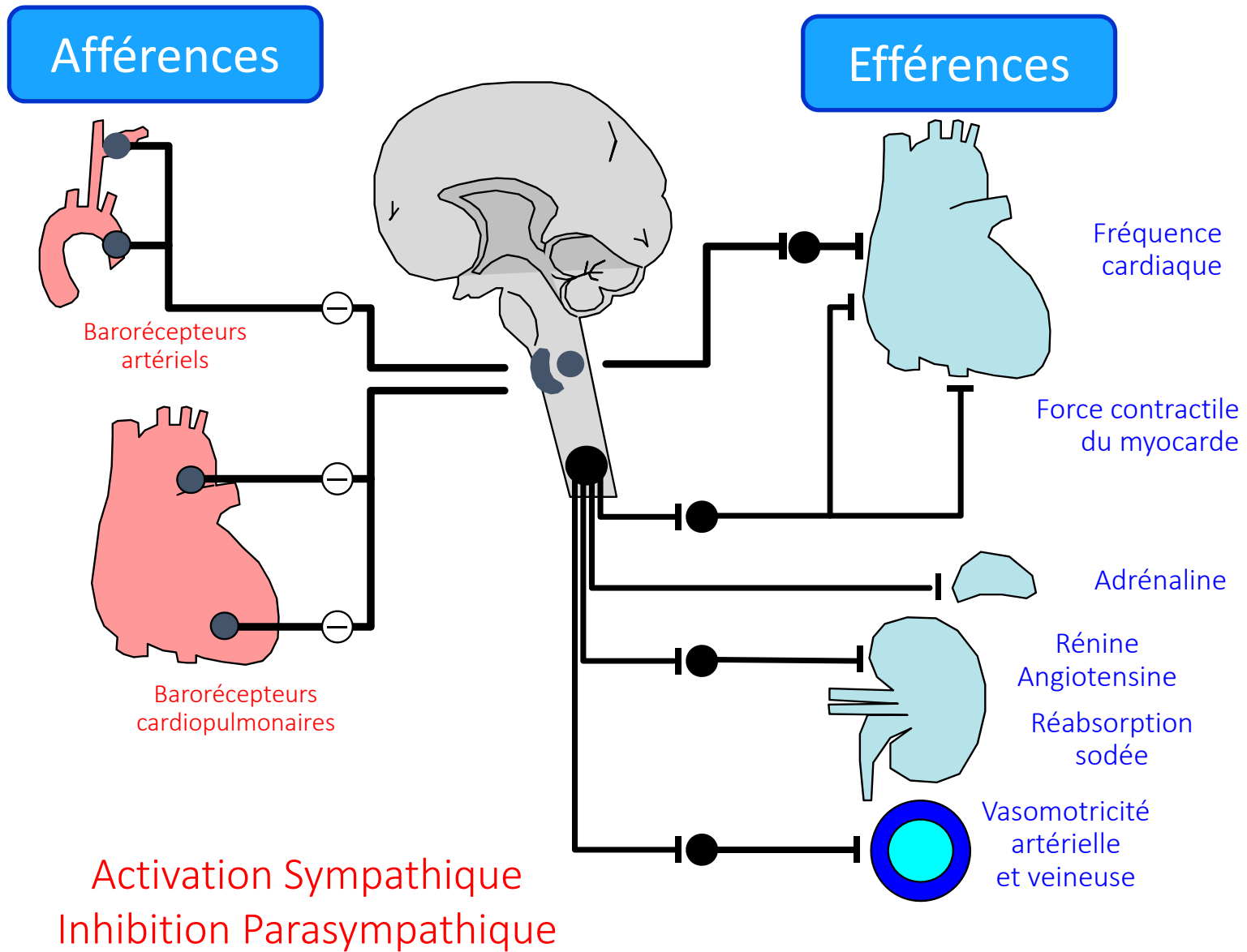
Activation Sympathique  
Inhibition Parasympathique



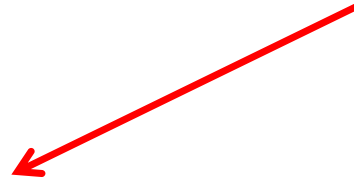
Activation Sympathique  
Inhibition Parasympathique



Activation Sympathique  
Inhibition Parasympathique



# Vasomotricité



## Artérielle

Inhomogène

Préserve les territoires

« nobles »: cœur, cerveau

Vasoconstriction territoire

splanchnique

Ischémie

hépato-splanchnique

# Vasomotricité

Artérielle

Inhomogène  
Préserve les territoires  
« nobles »: cœur, cerveau  
Vasoconstriction territoire  
splanchnique  
Ischémie  
hépato-splanchnique

Veineuse

Augmentation du  
retour veineux



## Cas Clinique

| Pertes Sanguines | < 750 mL | 750-1500 | 1500-2000 | > 2000 |
|------------------|----------|----------|-----------|--------|
| % masse sanguine | < 15%    | 15-30%   | 30-40%    | >40%   |
| PAS              |          |          |           |        |
| PAD              |          |          |           |        |
| PP               |          |          |           |        |
| FC               |          |          |           |        |

## Cas Clinique

| Pertes Sanguines | < 750 mL | 750-1500 | 1500-2000 | > 2000 |
|------------------|----------|----------|-----------|--------|
| % masse sanguine | < 15%    | 15-30%   | 30-40%    | >40%   |
| PAS              | Normale  |          |           |        |
| PAD              | Normale  |          |           |        |
| PP               | Normale  |          |           |        |
| FC               | < 100    |          |           |        |

## Cas Clinique

| Pertes Sanguines | < 750 mL | 750-1500 | 1500-2000 | > 2000 |
|------------------|----------|----------|-----------|--------|
| % masse sanguine | < 15%    | 15-30%   | 30-40%    | >40%   |
| PAS              | Normale  | Normale  |           |        |
| PAD              | Normale  | ↗        |           |        |
| PP               | Normale  | ↘        |           |        |
| FC               | < 100    | 100-120  |           |        |

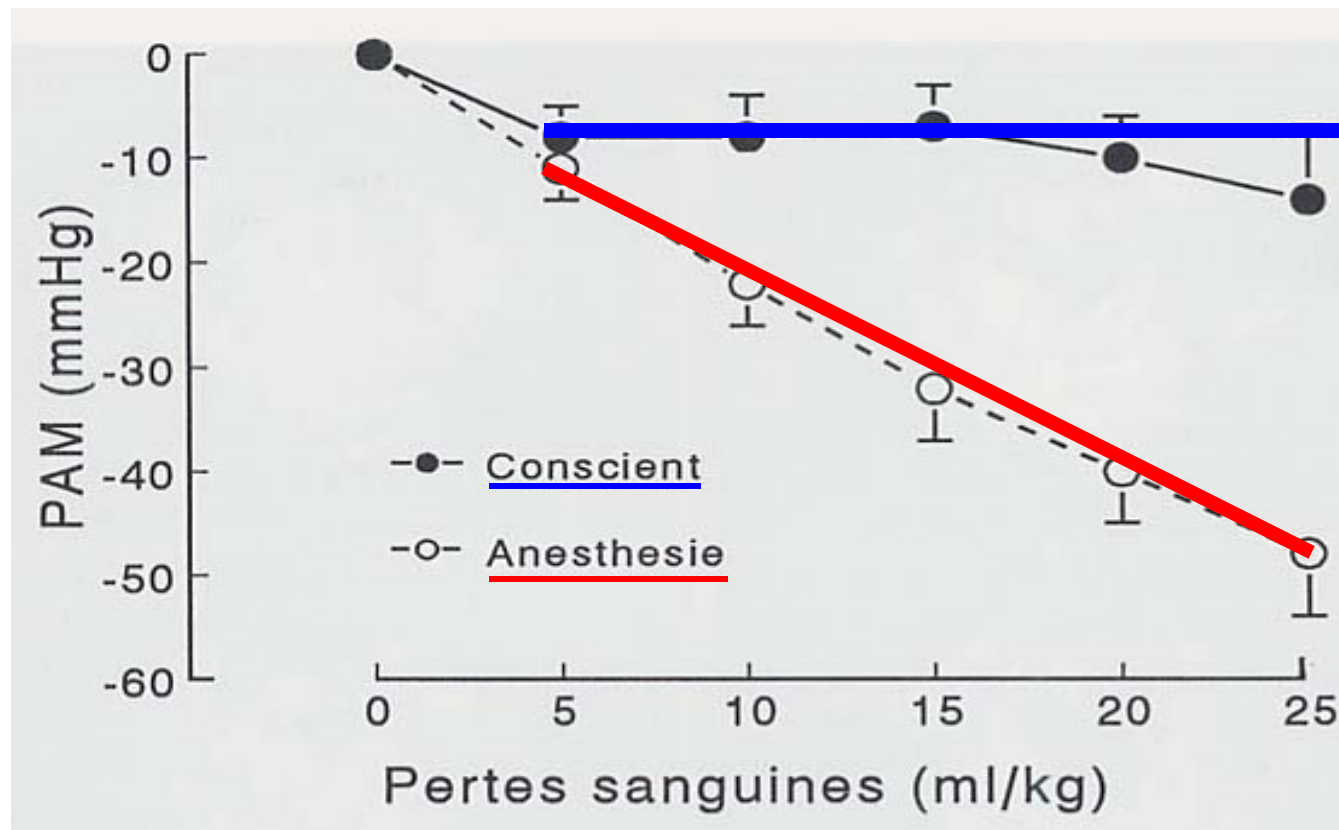
## Cas Clinique

| Pertes Sanguines | < 750 mL | 750-1500 | 1500-2000 | > 2000 |
|------------------|----------|----------|-----------|--------|
| % masse sanguine | < 15%    | 15-30%   | 30-40%    | >40%   |
| PAS              | Normale  | Normale  | ↘         |        |
| PAD              | Normale  | ↗        | ↘         |        |
| PP               | Normale  | ↘        | ↘ ↘       |        |
| FC               | < 100    | 100-120  | > 120     |        |

## Cas Clinique

| Pertes Sanguines | < 750 mL | 750-1500 | 1500-2000 | > 2000 |
|------------------|----------|----------|-----------|--------|
| % masse sanguine | < 15%    | 15-30%   | 30-40%    | >40%   |
| PAS              | Normale  | Normale  | ↘         | ↘ ↘    |
| PAD              | Normale  | ↗        | ↘         | ↘ ↘    |
| PP               | Normale  | ↘        | ↘ ↘       | ↘ ↘ ↘  |
| FC               | < 100    | 100-120  | > 120     | filant |

# Effets de l'anesthésie



# Fonction Cardio-Vasculaire

## 1. Physiologie

- Retour veineux
- Débit cardiaque
- SNA
- Transport artériel en oxygène
- Pression artérielle
- **Interactions cardio-respiratoires**

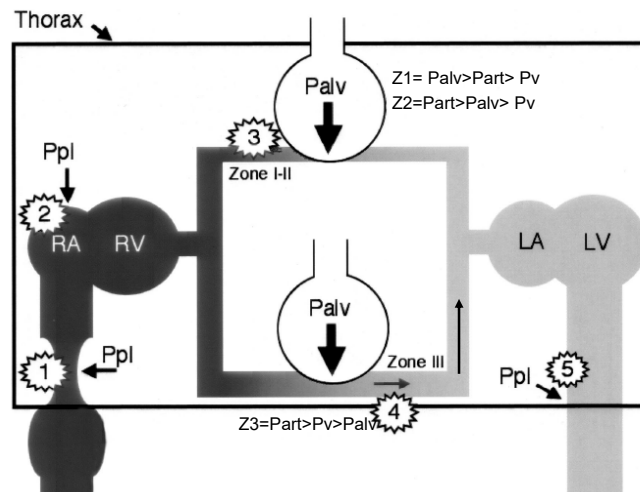
## 2. Médicaments cardio-vaso-actifs

## 3. Solutés de Remplissage

## 4. Monitoring cardio-vasculaire

# Interaction cardiorespiratoire

*Effets hémodynamiques induits par la ventilation mécanique*



Augmentation de la pression pleurale entraîne une réduction du RV (réduction de la précharge du VD)

Augmentation de la postcharge du VD (augmentation de la pression transpulmonaire  $Palv > Pcap$ )

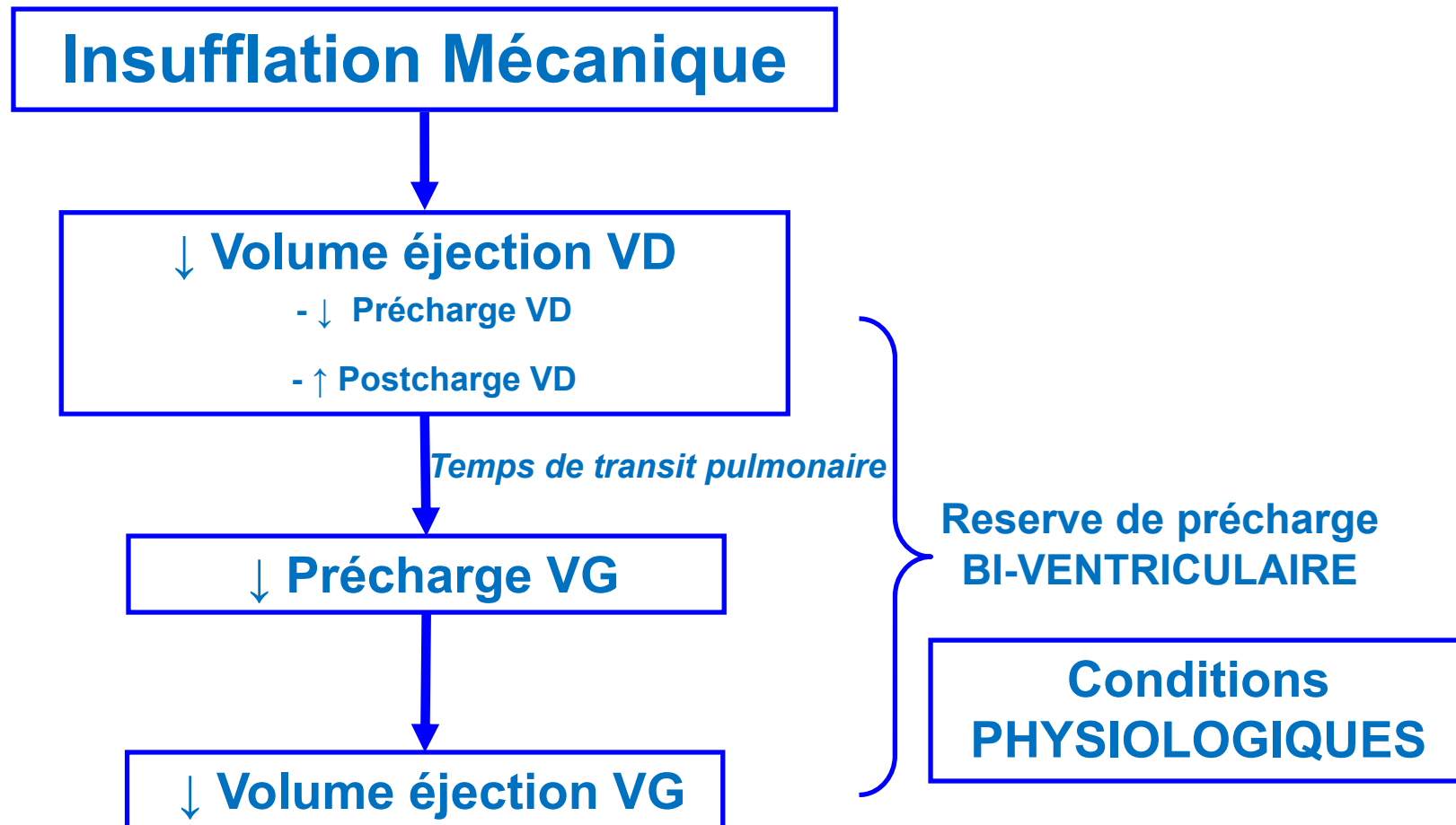
Augmentation de la précharge du VG (« squeezing » capillaires pulmonaires)

Diminution de la postcharge du VG

## Variations cycliques respiratoires de la pression artérielle (ou VES)

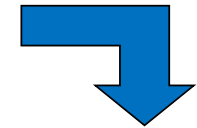
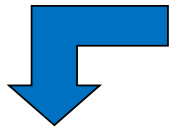
*Michard F Anesthesiology 2005;103:419-28*

# Interactions Cardio-Respiratoires



# Interactions Cardio-Respiratoires

La ventilation mécanique entraîne des variations cycliques de VES en fonction de la réserve de précharge

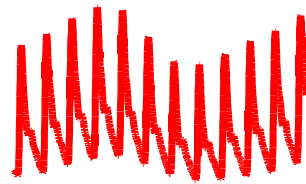


Réserve de précharge :  
variations importantes

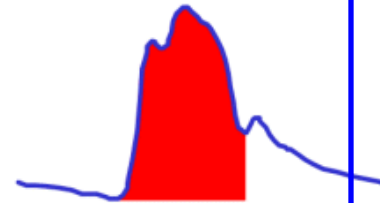
Absence de réserve de précharge :  
variations faibles ou nulles

**L'amplitude des variations respiratoire du VES  
et de ses dérivés (PA, vélocité aortique ...)  
pourrait prédire l'efficacité d'un RV**

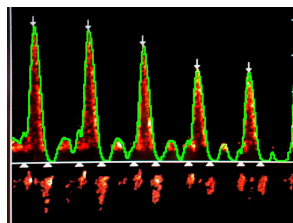
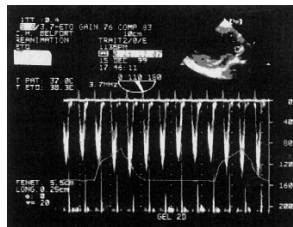
Analyse de la  
courbe de PA: SPV,  
 $\Delta$ down,  $\Delta$ PP



Analyse du  
contour de  
l'onde de  
pouls

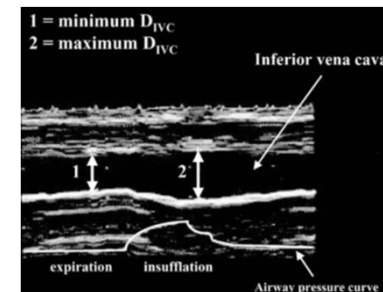


Analyse de la  
vélocité aortique

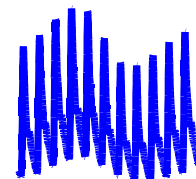


Comment peut-on  
approcher les  
variations  
respiratoires du  
VES ?

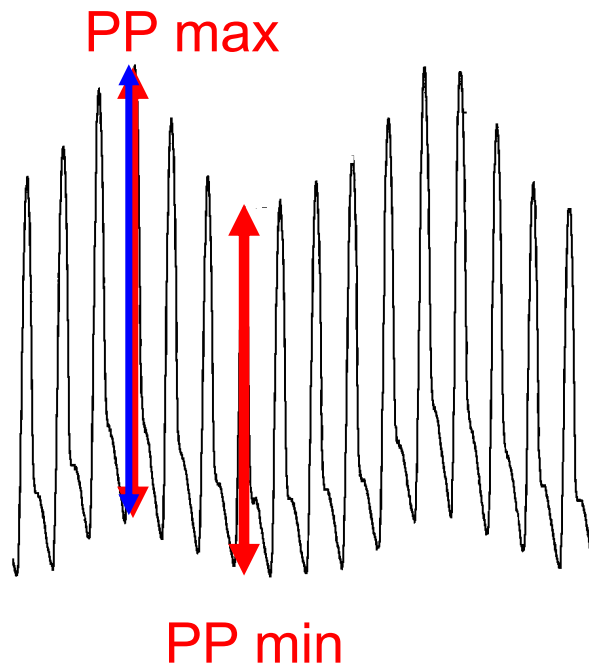
Analyse des  
VCI et VCS



Analyse du signal  
d'oxymétrie de  
pouls



# Exemple du Delta PP



Pression pulsée = PAS - PAD

$$\text{Pression pulsée} = k. \frac{\text{VES}}{\text{Compliance artérielle}}$$

Compliance constante au cours d'un cycle respiratoire

Variations de pression pulsée =  
Variations de VES

$$\Delta PP = \frac{PP_{\max} - PP_{\min}}{(PP_{\max} + PP_{\min}) / 2} \times 100$$

# Fonction Cardio-Vasculaire

## 1. Physiologie

- Retour veineux
- Débit cardiaque
- SNA
- Transport artériel en oxygène
- Pression artérielle
- Interactions cardio-respiratoires

## 2. Médicaments cardio-vaso-actifs

## 3. Solutés de Remplissage

## 4. Etats de Choc

# Pharmacopée

## Sympathomimétiques indirects

- Ephédrine

## Sympathomimétiques directs

- Ino-constricteurs
  - Adrénaline
  - Noradrénaline
- Ino-dilatateurs
  - Dobutamine
  - Isuprénaline
  -
- Vasoconstricteur
  - Phényléphrine

## Inhibiteurs des phosphodiesterases

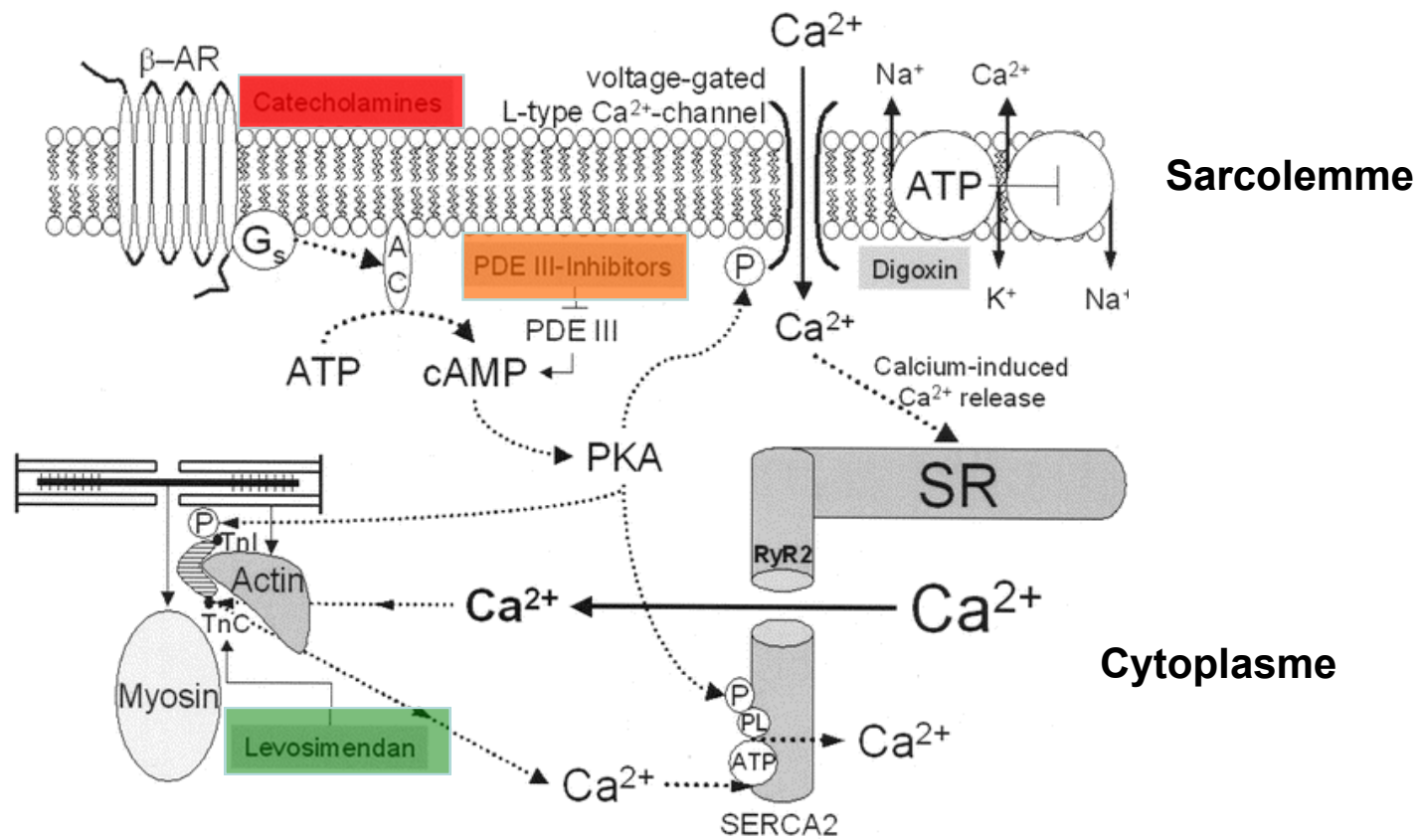
- Ino-dilatateur
  - Milrinone

## Sensibilisateurs au calcium

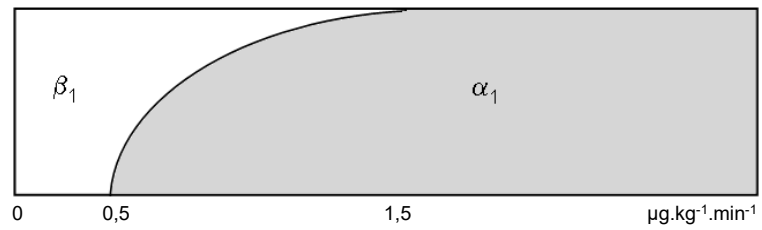
- Levosimendan

## Agonistes du système vasopressinergique

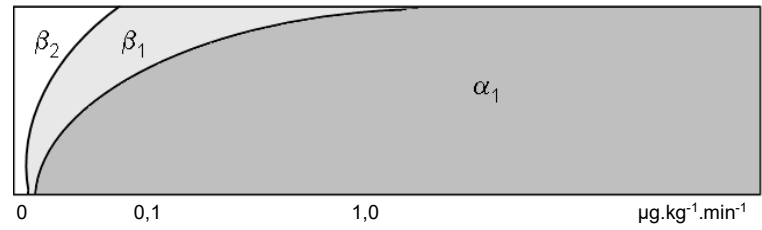
- Arginine vasopressine
- Terlipressine



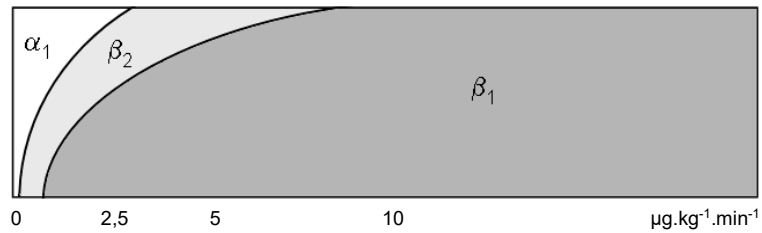
**Noradrénaline**



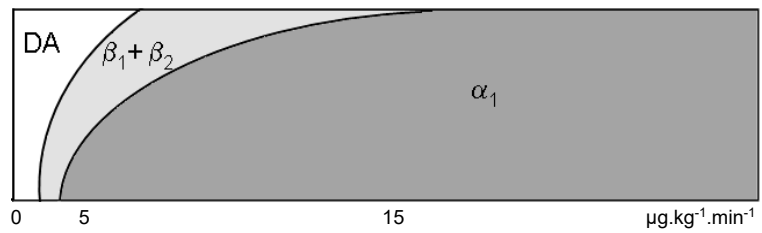
**Adrénaline**



**Dobutamine**



**Dopamine**

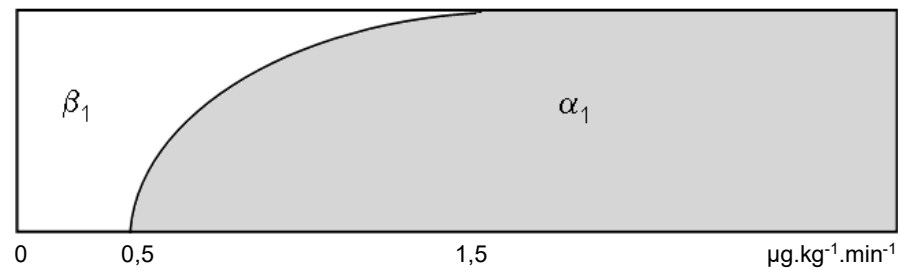


# Noradrénaline

- ✓ Catécholamine naturelle ino-constrictrice
- ✓ Précurseur de l'adrénaline
- ✓ Efficacité > dopamine

Martin C et al. Chest 1993; 103:1826-31

- ✓ Peu d'effets sur l'IC et VES ( $\nearrow$  10-20%)
- ✓ Pas d'effets sur lactates
- ✓ Peu d'effets délétères sur la perfusion splanchnique si DC maintenu



# Noradrénaline

## Indications

- Choc septique ou SIRS
- Choc vasoplégique post-CEC
- Défaillance ventriculaire droite (pression perfusion VD)
- Choc hémorragique mal contrôlé malgré le remplissage des PSL  
(maintien d'une PP)

# Adrénaline

- ✓ Catécholamine naturelle (ino-constricteur)
- ✓ Effet PAM, IC, VES, TaO2 et moins RVS, FC
- ✓ Effet pro-arythmogène
- ✓ Altération de la perfusion splanchnique
  - ✓ Redistribution périphérique du DC
  - ✓ Sans atteinte de la perfusion muqueuse gastrique

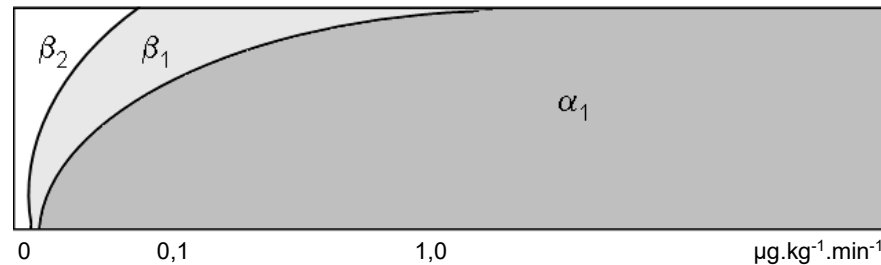
*De backer D et al. Crit Care Med 2003; 31:1659-*

67

*(Duranteau J et al. Crit Care Med 1999; 27:893-*

900)

- ✓ Hyperlactatémie (dysoxie tissulaire? Inhibition pyruvate deshydrogenase?)
- ✓ Hyperglycémie



# Adrénaline

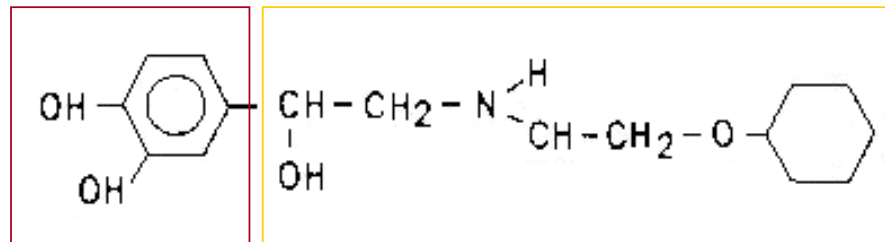
## Indications

- Choc anaphylactique (+++)
- Arrêt cardiaque (+++)
- Choc cardiogénique sévère
- Choc septique avec défaillance cardiaque sévère associée

# Dobutamine

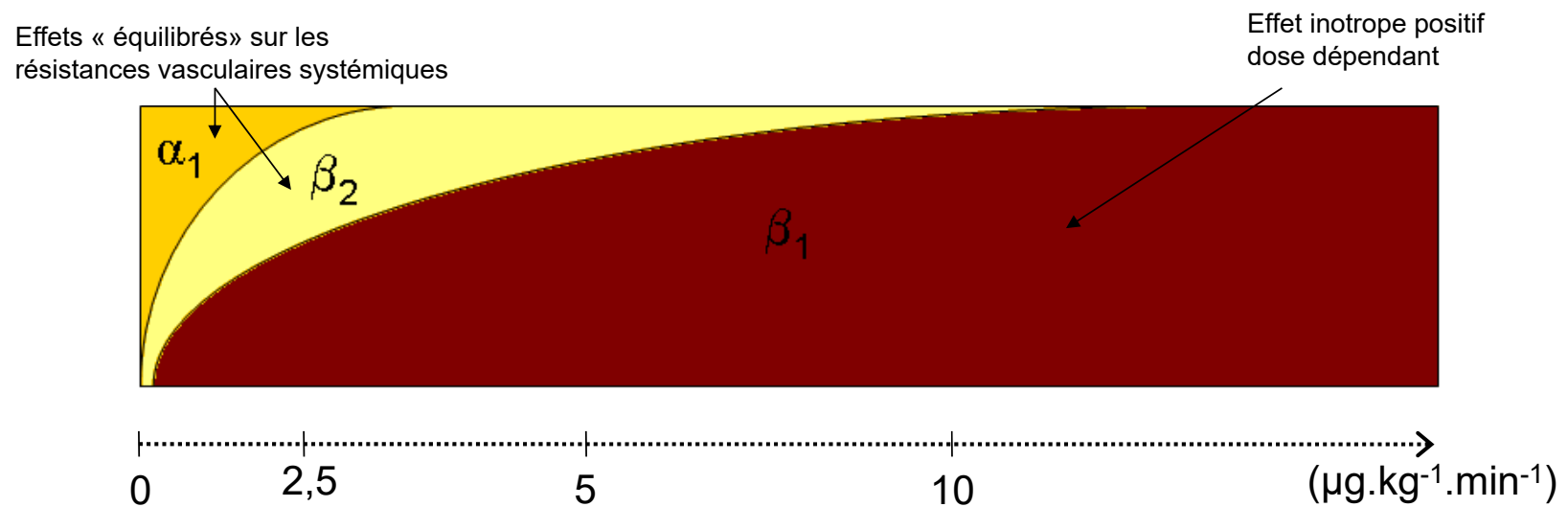
- ✓ Sympathomimétique de synthèse de référence (1978)
- ✓ Mixte (récepteurs  $\beta$  et  $\alpha$ )
- ✓ Doses thérapeutiques  $2,5 - 15 \mu\text{g.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$
- ✓ Demi-vie courte = 2min
- ✓ Métabolisme inactif (3-O-méthyldobutamine)

Noyau pyrocatéchol



Chaîne azotée

|            |                |                                                                        |
|------------|----------------|------------------------------------------------------------------------|
| $\beta_1$  | Cœur           | Inotrope +++<br>Dromotrope ++ (AV)<br>Chronotrope ++<br>Bathmotrope ++ |
| $\beta_2$  | Vaisseaux Cœur | Vasodilatation +<br>Inotrope +                                         |
| $\alpha_1$ | Vaisseaux Cœur | Vasoconstriction +<br>Inotrope +                                       |



# Dobutamine

## Effets indésirables

- ✓ Tachycardie (hypovolémie)
- ✓ Hypotension artérielle (hypovolémie)
- ✓ Troubles du rythme (ESV mono ou polymorphes)
- ✓ Tachyphylaxie (désensibilisation des récepteurs  $\beta$  adrénergiques)

# Dobutamine

## Indications

**Choc Cardiogénique**

# Fonction Cardio-Vasculaire

## 1. Physiologie

- Retour veineux
- Débit cardiaque
- SNA
- Transport artériel en oxygène
- Pression artérielle
- Interactions cardio-respiratoires

## 2. Médicaments cardio-vaso-actifs

## 3. Solutés de Remplissage

## 4. Etats de Choc

Solutés de remplissage...



# Solutés glucosé 5 ou 10%



**Eau libre avec diffusion dans tous les compartiments de l'organisme  
(hyponatrémie et intoxication à l'eau)**

**Ne sont pas des solutés de remplissage et ne peuvent se substituer au plasma**

## **Cristalloïdes**

- Ringer-lactate
- Sérum salé isotonique
- Isofundine
- Plasmalyte (148 ou A)

## **Colloïdes**

- Naturel
  - Albumine 4%, 5%, 20% et 25%
- Synthèse
  - Gélatines
  - Hydroxy-éthylamidons (HEA)

# Cristalloïdes

## Balancés

|                                                       | Plasma | Isofundine® | Ringer Lactate | Plasma-Lyte A® | NaCl 0,9 % |
|-------------------------------------------------------|--------|-------------|----------------|----------------|------------|
| Na <sup>+</sup> (mmol/l)                              | 142    | 145         | 131            | 140            | 154        |
| Cl <sup>-</sup> (mmol/l)                              | 103    | 127         | 111            | 97             | 154        |
| K <sup>+</sup> (mmol/l)                               | 4,5    | 4           | 5              | 5              | 0          |
| Ca <sup>2+</sup> (mmol/l)                             | 2,5    | 2,5         | 2,0            | 0              | 0          |
| Mg <sup>2+</sup> (mmol/l)                             | 1,25   | 1           | 0              | 1,5            | 0          |
| Lactate (mmol/l)                                      | 0      | 0           | 29             | 0              | 0          |
| Acétate (mmol/l)                                      | 0      | 24          | 0              | 27             | 0          |
| Gluconate                                             | 0      | 0           | 0              | 23             | 0          |
| Malate (mmol/l)                                       | 0      | 5           | 0              | 0              | 0          |
| Bicarbonate (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) (mmol/l) | 24     | 0           | 0              | 0              | 0          |
| Osmolarité (mOsm/l)                                   | 291    | 304         | 278            | 295            | 308        |

# Fonction Cardio-Vasculaire

## 1. Physiologie

- Retour veineux
- Débit cardiaque
- SNA
- Transport artériel en oxygène
- Pression artérielle
- Interactions cardio-respiratoires

## 2. Médicaments cardio-vaso-actifs

## 3. Solutés de Remplissage

## 4. Etats de Choc

# Définition (choc)

- Etat pathologique au cours duquel le système cardio-circulatoire est incapable d'assurer une perfusion tissulaire adaptée pour répondre à la demande en oxygène de l'organisme aboutissant à une **inadéquation entre le transport et les besoins en oxygène**
- La durée et la gravité de l'hypoperfusion tissulaire conditionne le pronostic vital. En l'absence de traitement, cette dette en oxygène aboutit à une défaillance multiviscérale et au décès.
- Il s'agit d'une urgence vitale
- On distingue les chocs **par chute du transport en oxygène** (choc cardiogénique, choc hypovolémique) des chocs distributifs **par défaut d'utilisation de l'oxygène** (choc septique ou anaphylactique)

# Etat de choc

- Urgence thérapeutique
- Traitement symptomatique et étiologique
- Plus on va vite, plus on sauve de patients!

# Bases de la réanimation circulatoire

## ✓ Optimisation préalable volémie efficace (+++)

- Paramètres dynamiques
  - $VPS$ ,  $\Delta PP$ ,  $\Delta VCS$ ,  $\Delta VCI...$
- Paramètres statiques
  - $PVC$ ,  $PAPO$ ,  $STD....$

## ✓ Traitement médicamenteux cardiovasoactif

@ *Patient préalablement rempli ou...presque*

# CONCLUSION

1 – Retour veineux : élément clé

2 – Connaître les déterminants du DC et du transport en O<sub>2</sub>

3 – Analyse de toutes les composantes de la PA

4 – Les mdts vasoactifs ne sont pas identiques

5 – Etats de Choc : urgence thérapeutique

Merci