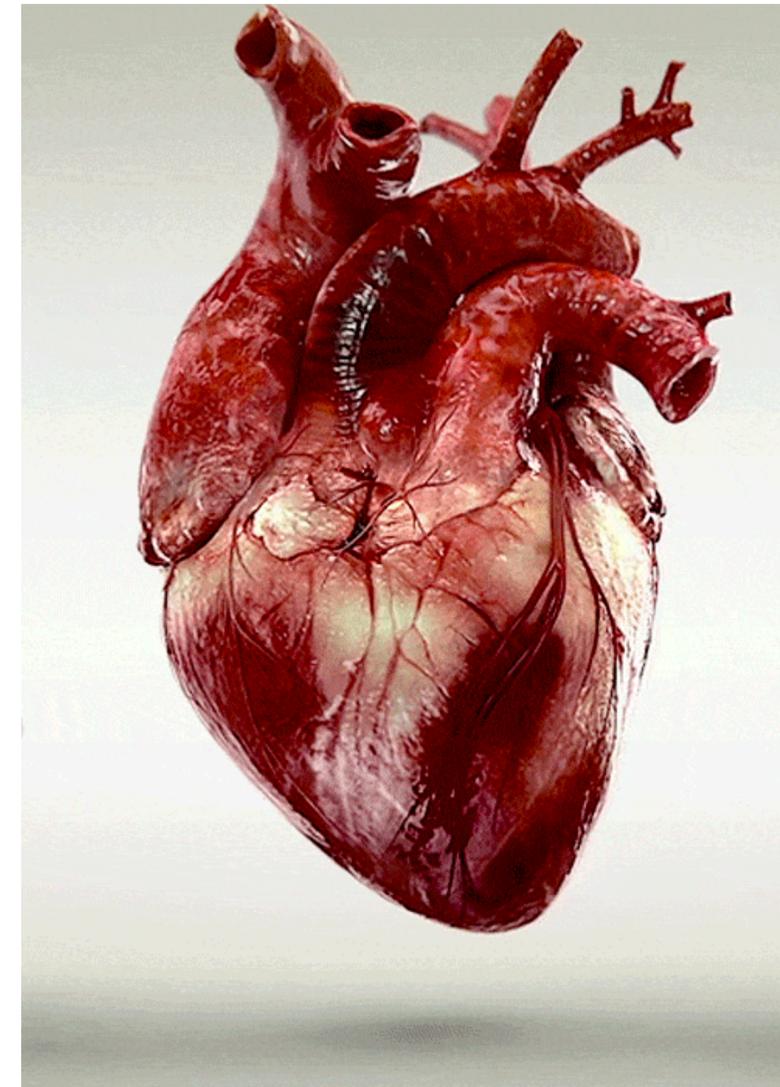


Physiologie cardio-vasculaire



Anatomie

3 composants :

- Le cœur = la pompe
- Les vaisseaux = les tuyaux
- Le sang = le fluide

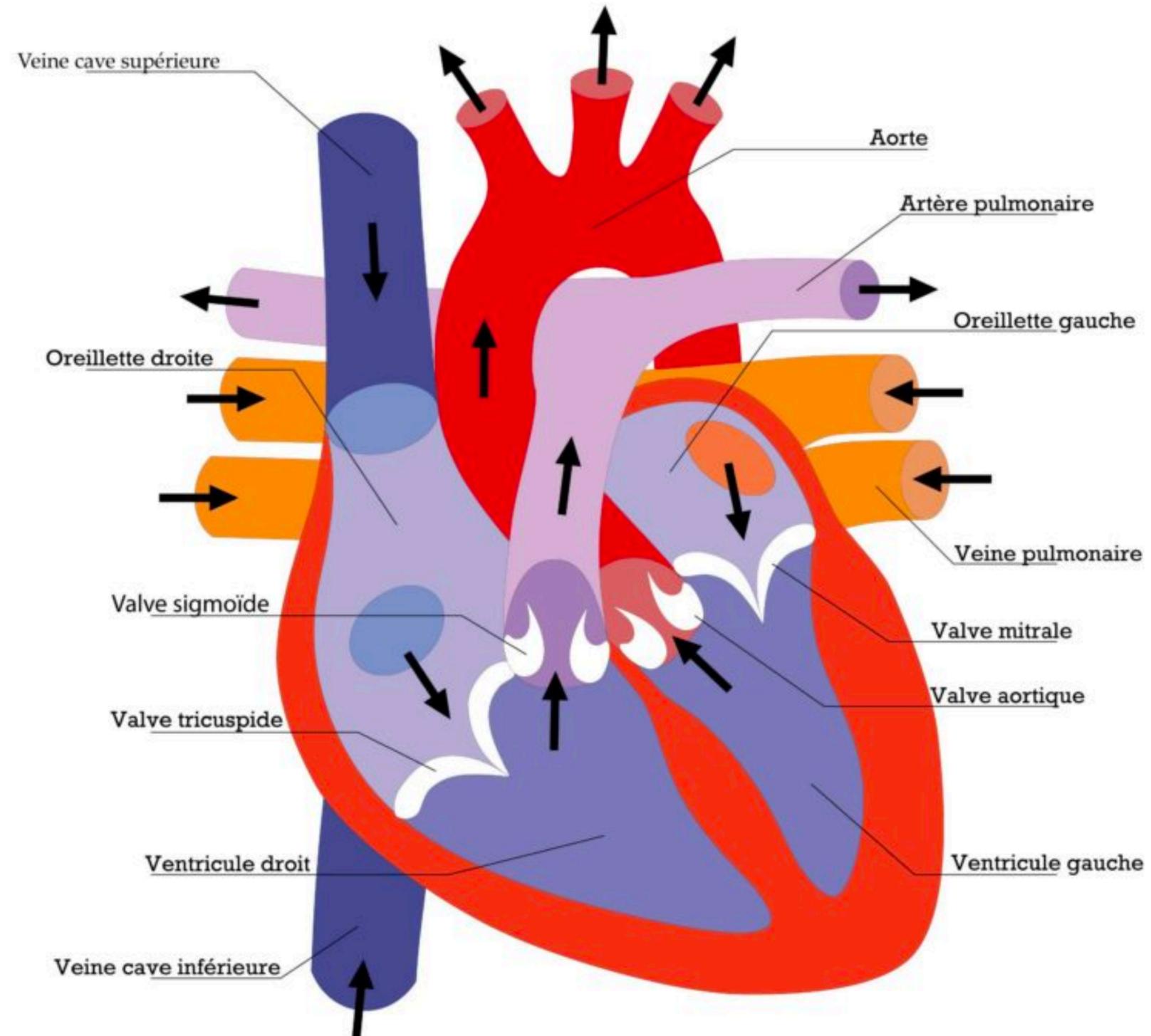
=> système fermé coeur - vaisseaux sanguins

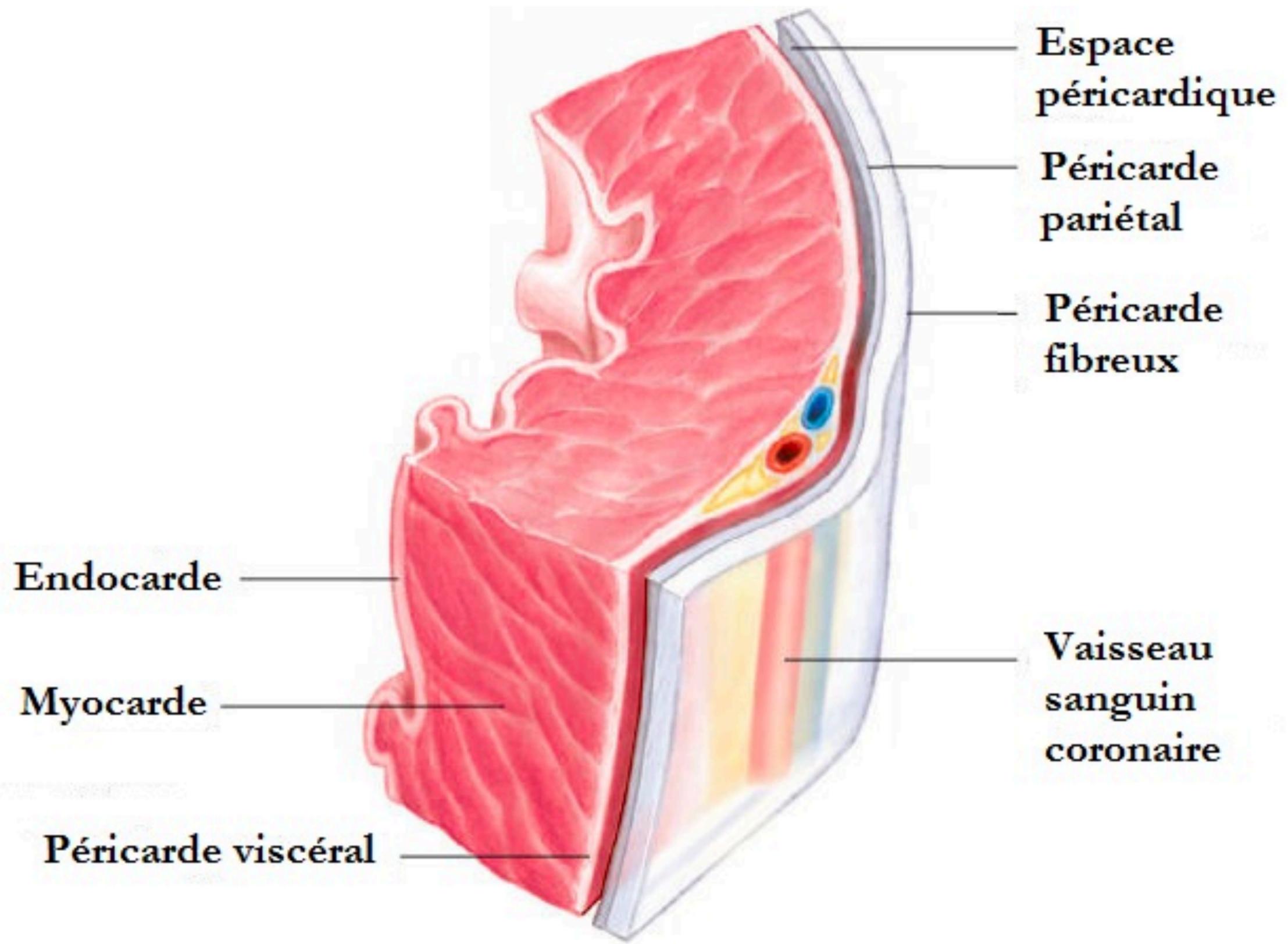
Les artères = vaisseaux **E**fférents au coeur = **E**xtérieur

Les veines = vaisseaux **A**fférents = **A**rrivent



Le coeur





Histologie des vaisseaux sanguins

3 couches :

Adventice :

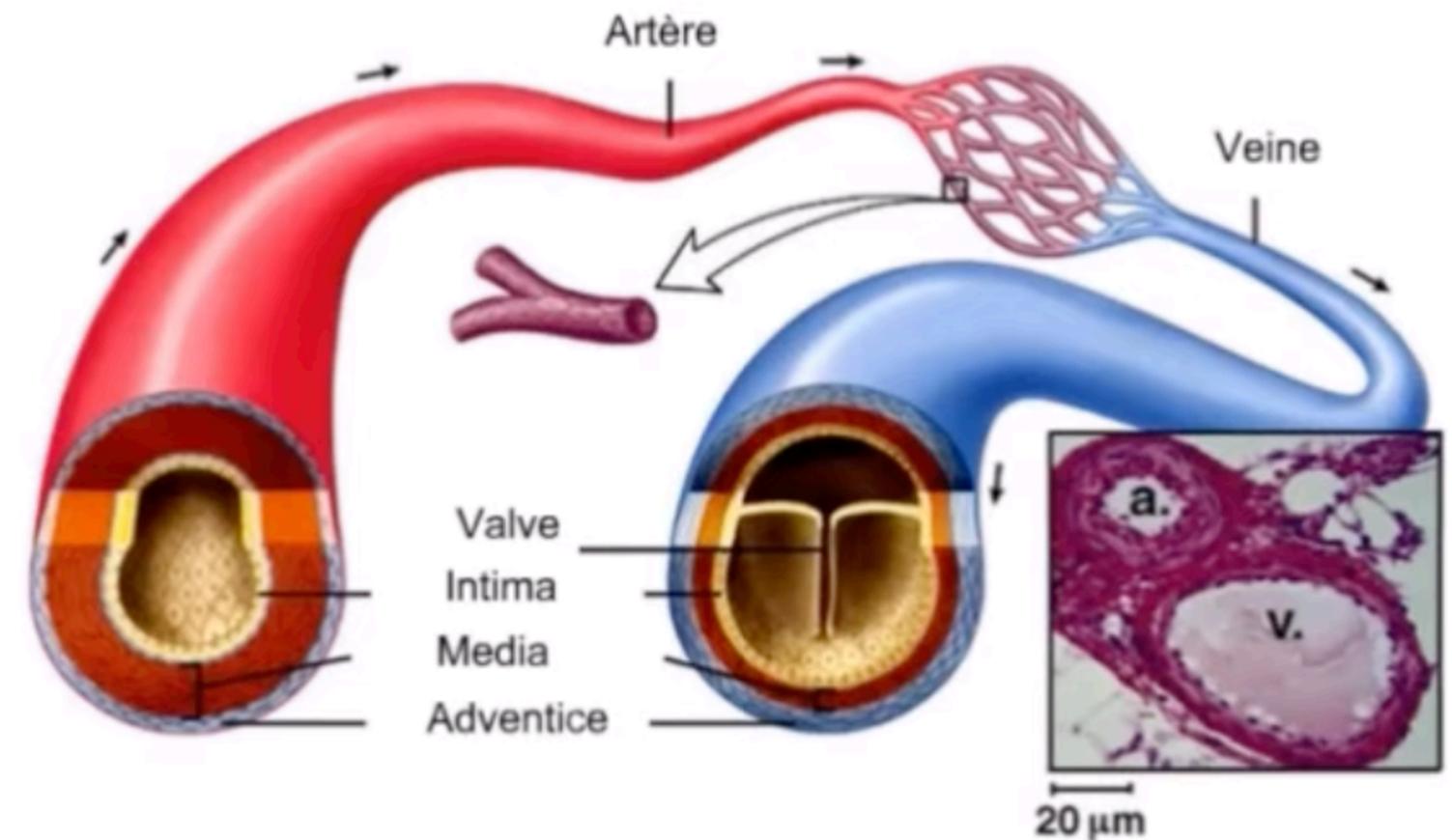
Collagène + fibres nerveuses

Média :

cellules musculaires lisses + fibres élastiques

Intima :

endothélium en contact avec le sang et entourée d'une lame basale



Intima = seule couche des capillaires

La circulation cardiovasculaire

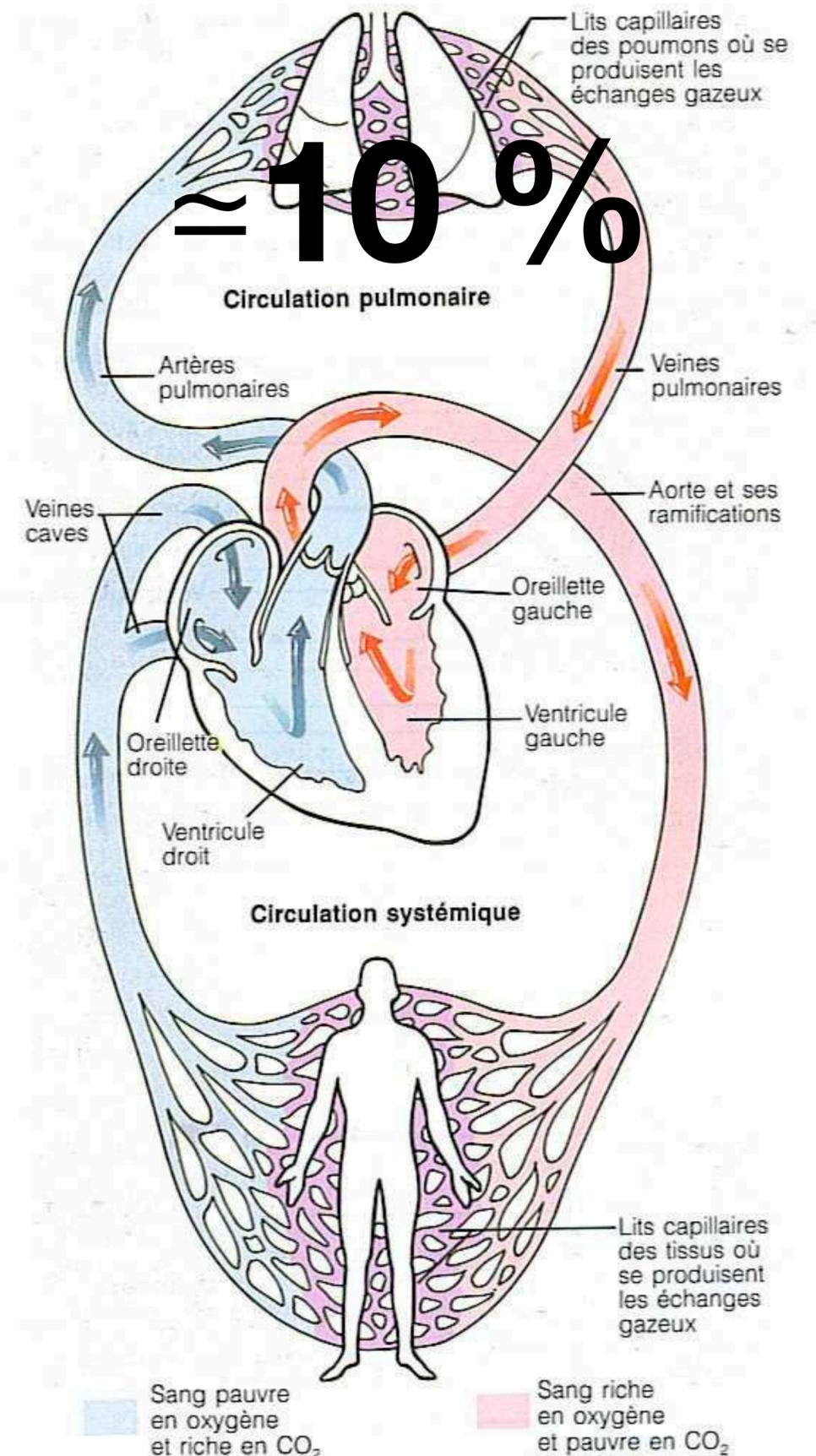
La circulation systémique = grande circulation

- sang oxygéné
- réseau veineux

≈ 65-75 mL/kg

La circulation pulmonaire = petite circulation

- **ventricule droit** > **artère pulmonaire** > **capillaires pulmonaires** > **veines pulmonaires** > **oreillette gauche**



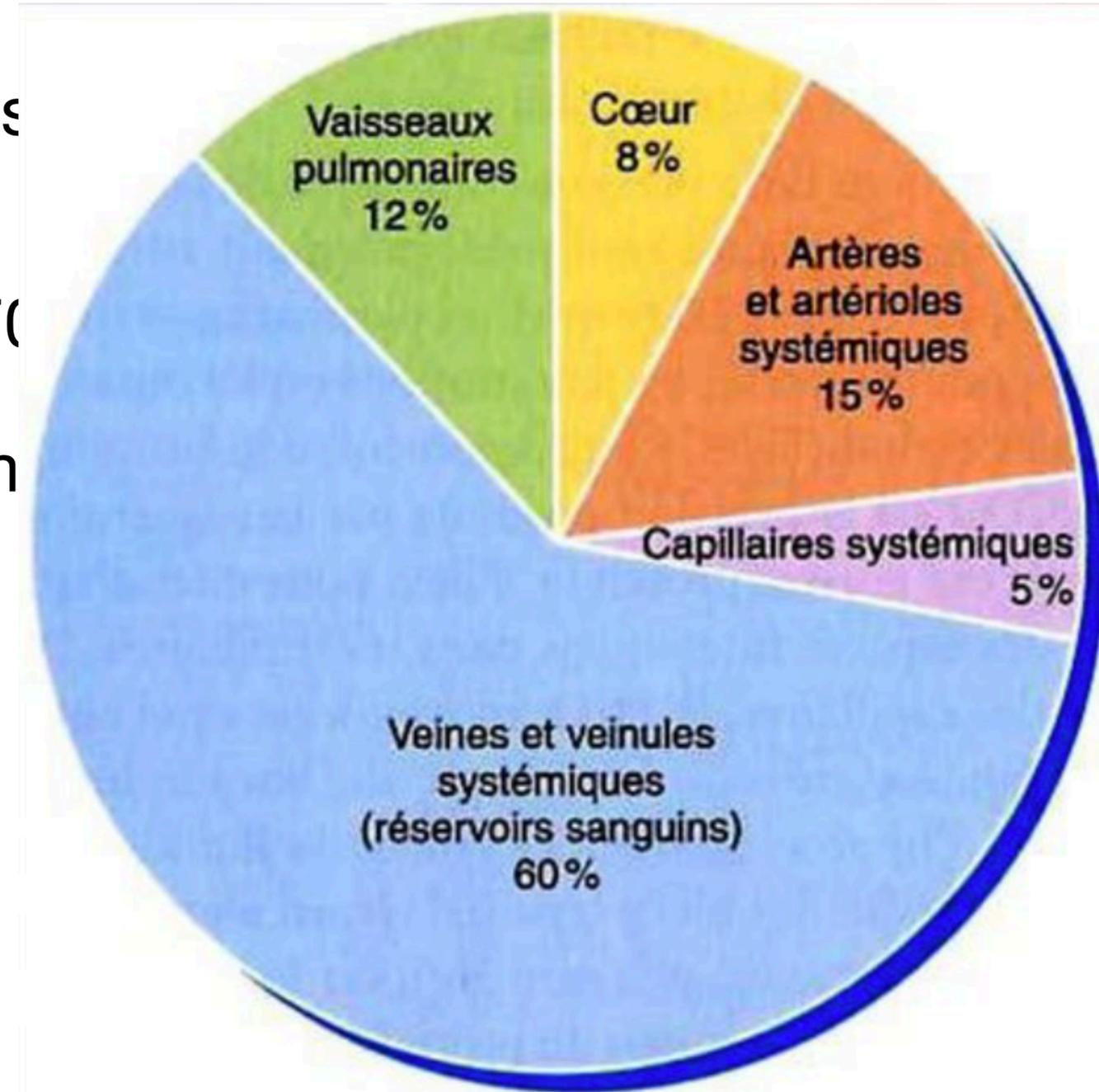
2 réservoirs sanguins

Systeme artériel = résistance à la pression:

Faible capacité +++ ≈ 70

Importance de la vasomotricité

Élasticité importante

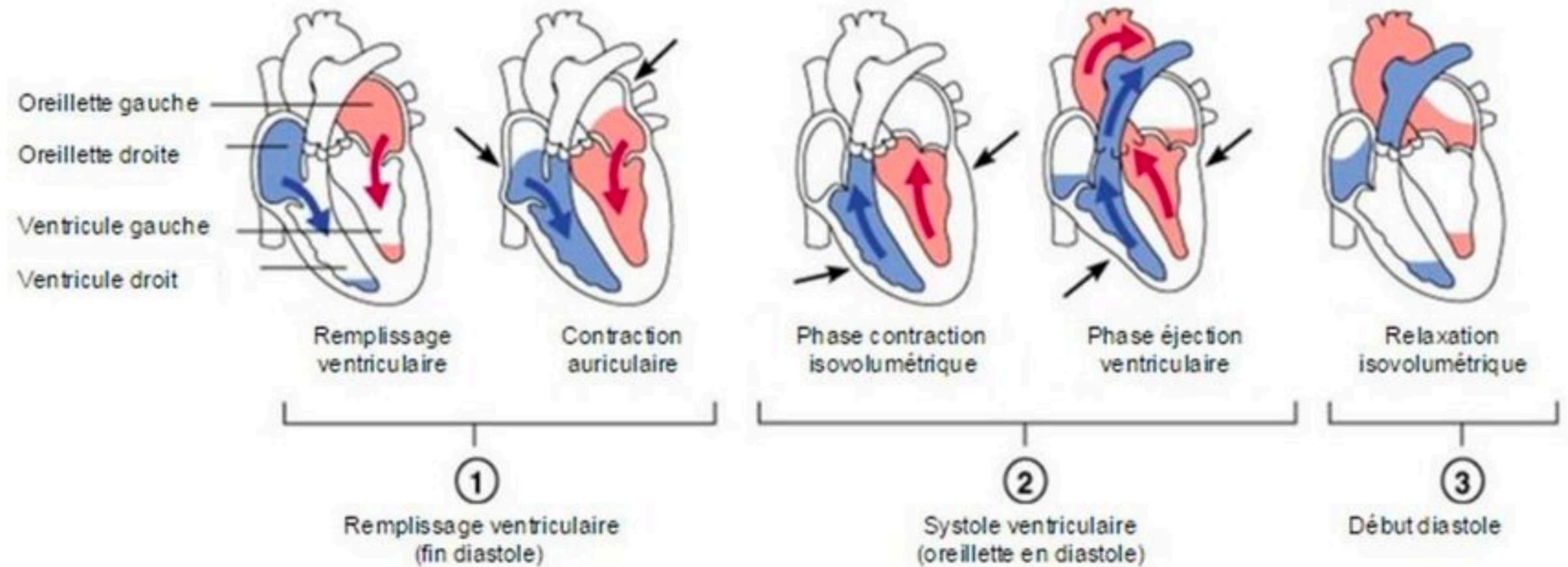


lux = capacitif = basse

= 60% du VST

Capillaire = surface d'échange $\Rightarrow 7000 \text{ m}^2$

Le cycle cardiaque



4 étapes:

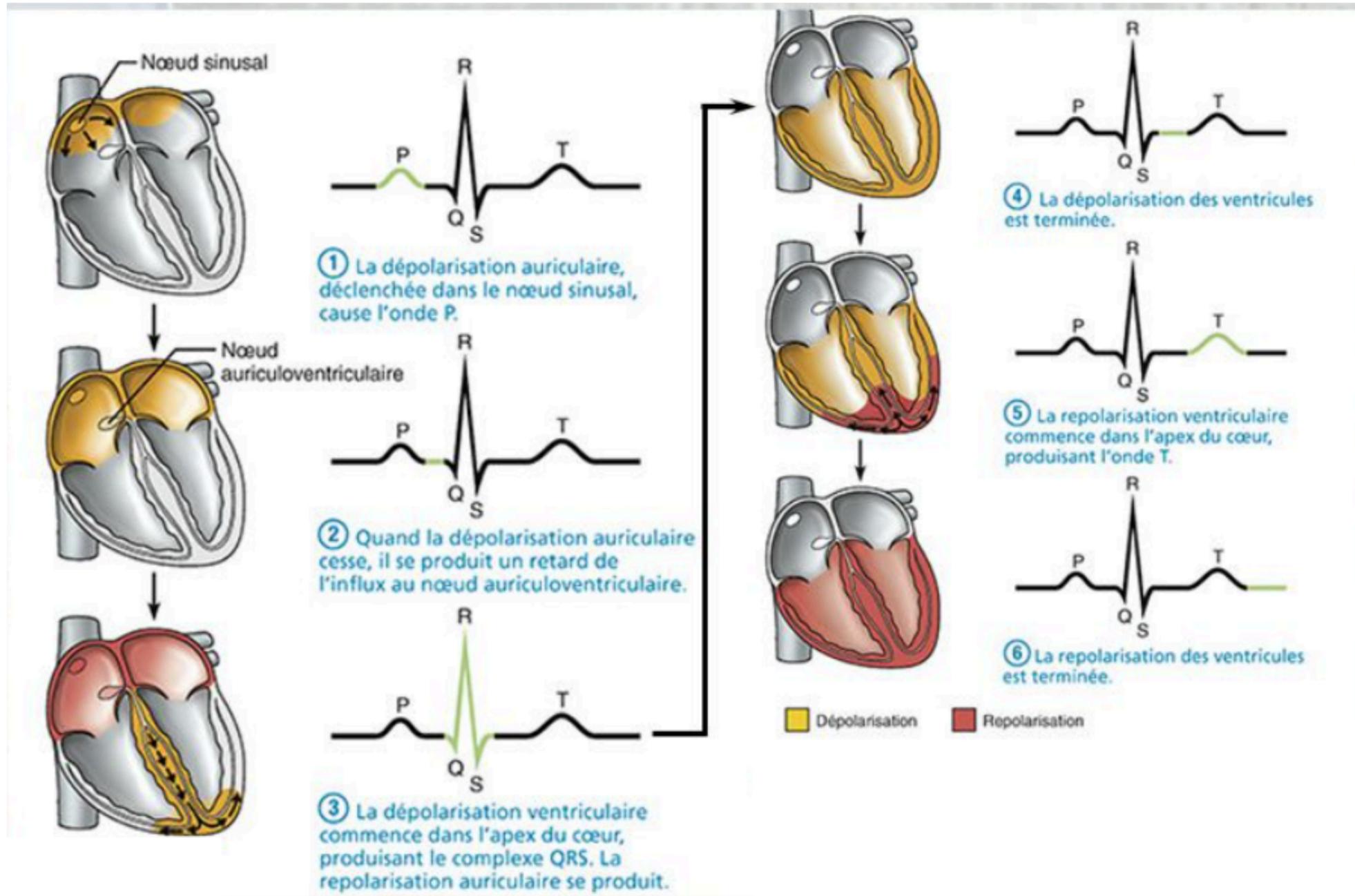
1 – **Systole auriculaire**

2 – **Systole ventriculaire isovolumique**

3 – **Systole ventriculaire**

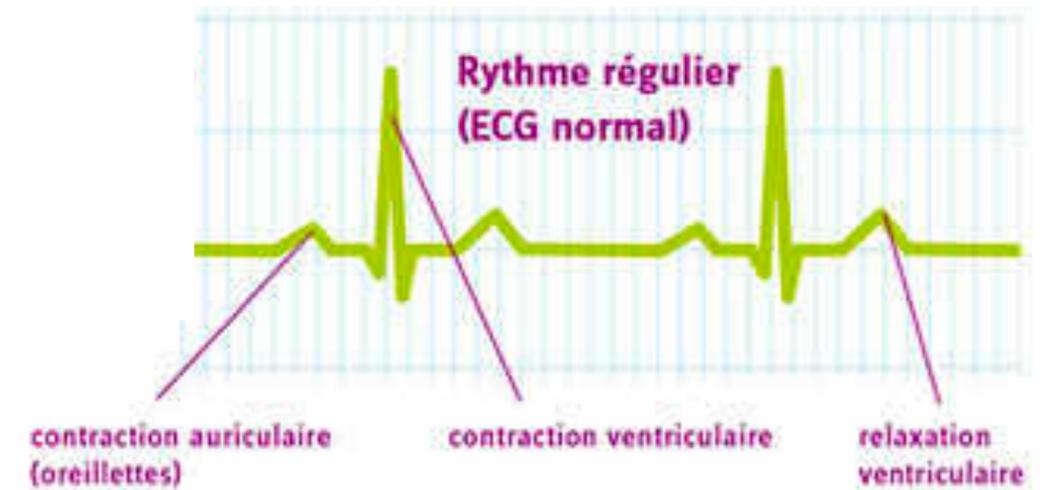
4 – **Diastole générale**

Automatisme cardiaque



Dépolarisation = contraction

Repolarisation = Relaxation



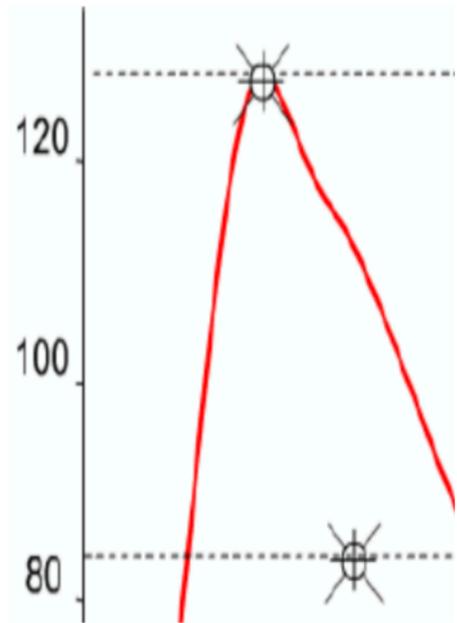
La pression artérielle

$$PA = DC \times RVS$$

avec

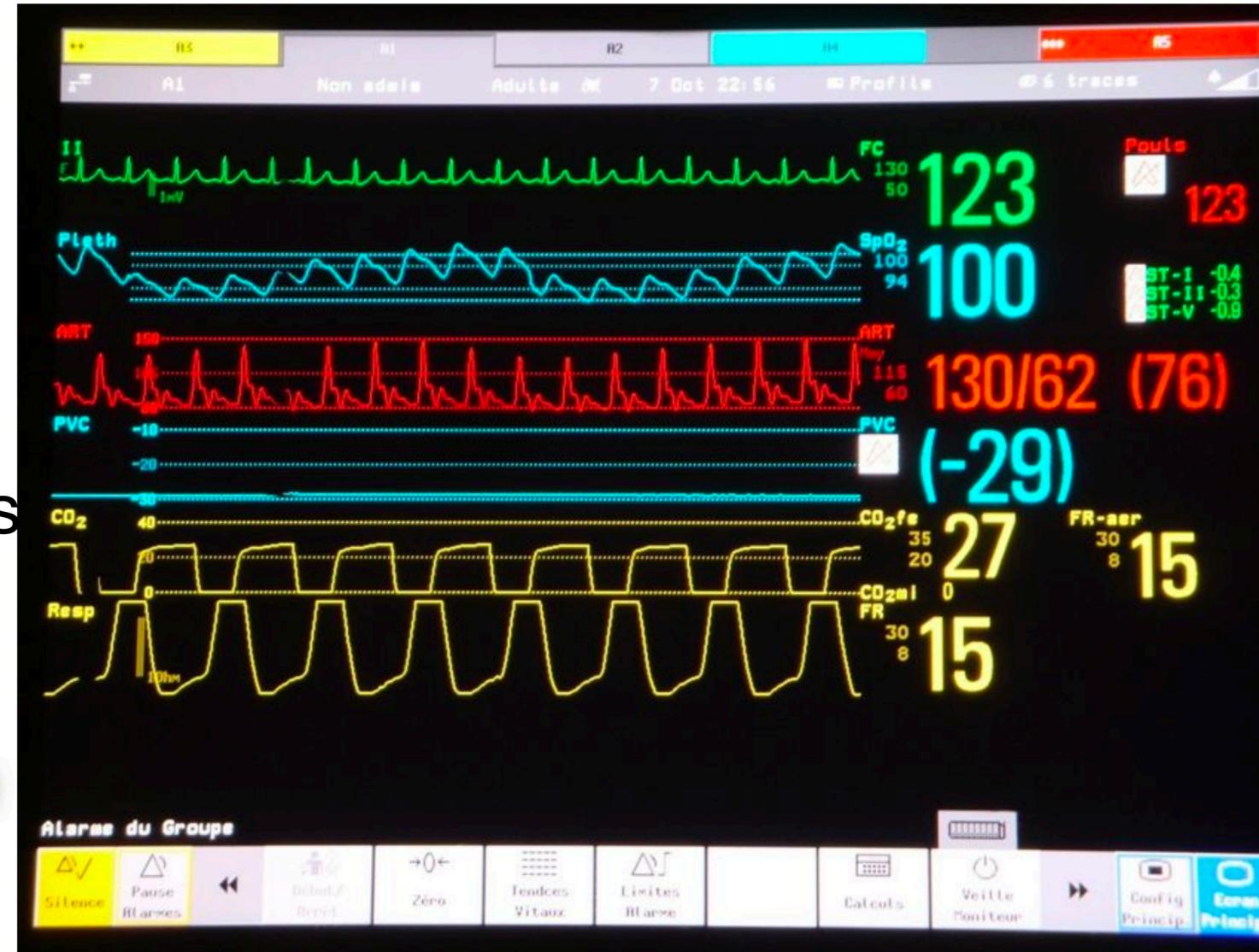
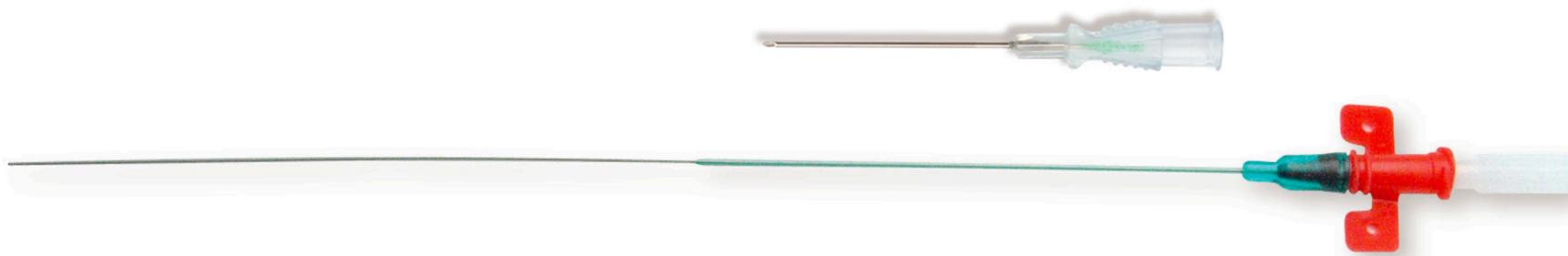
$$DC = VES \times FC$$

Régulation +++



dépend de:
vasculaires

Press



3 voies de régulation

- autorégulation :

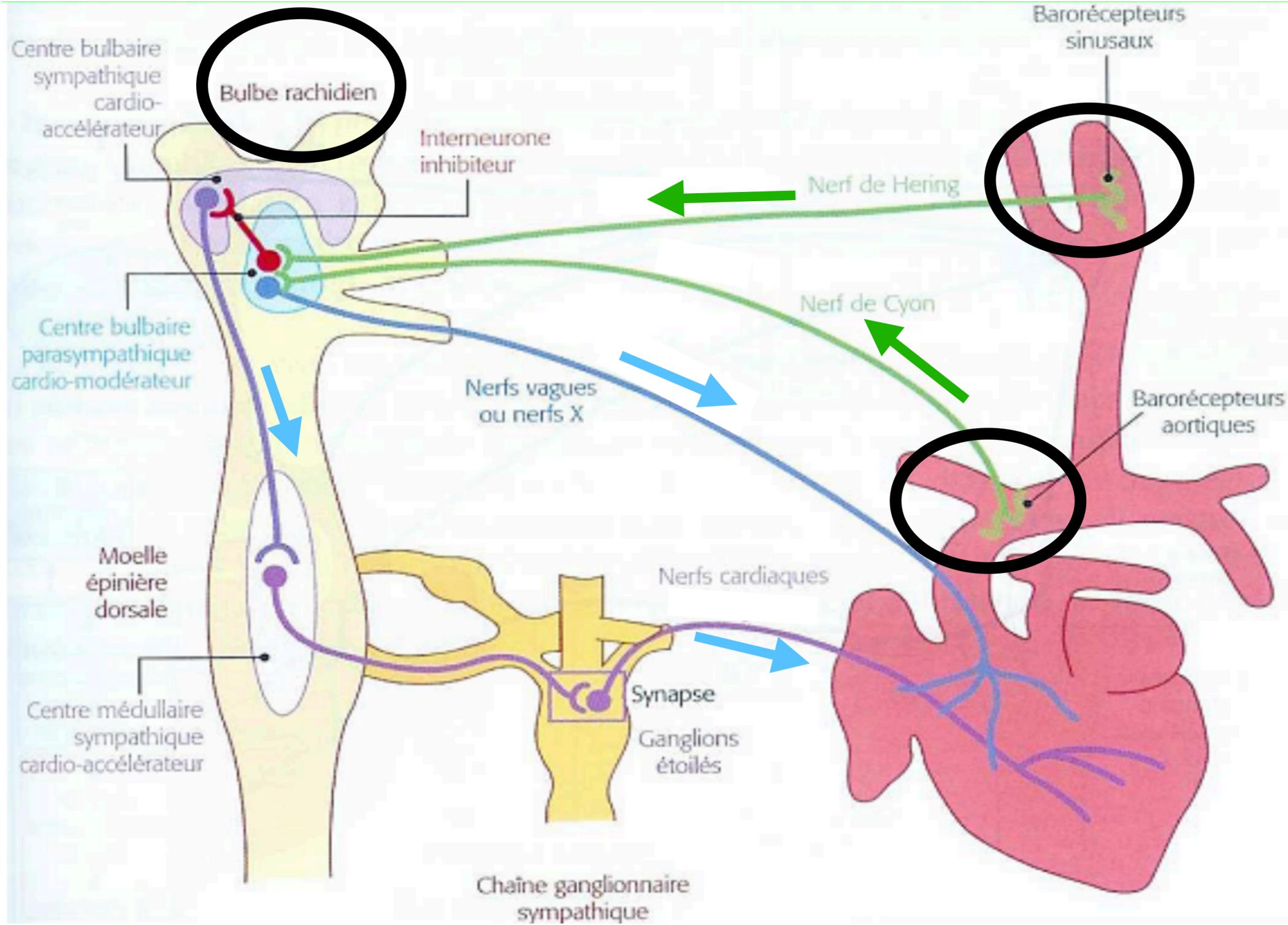
- facteurs métaboliques locaux : action sur muscles lisses : O_2/CO_2
- endothélial : hypoxie : facteurs vasodilatateurs locaux NO

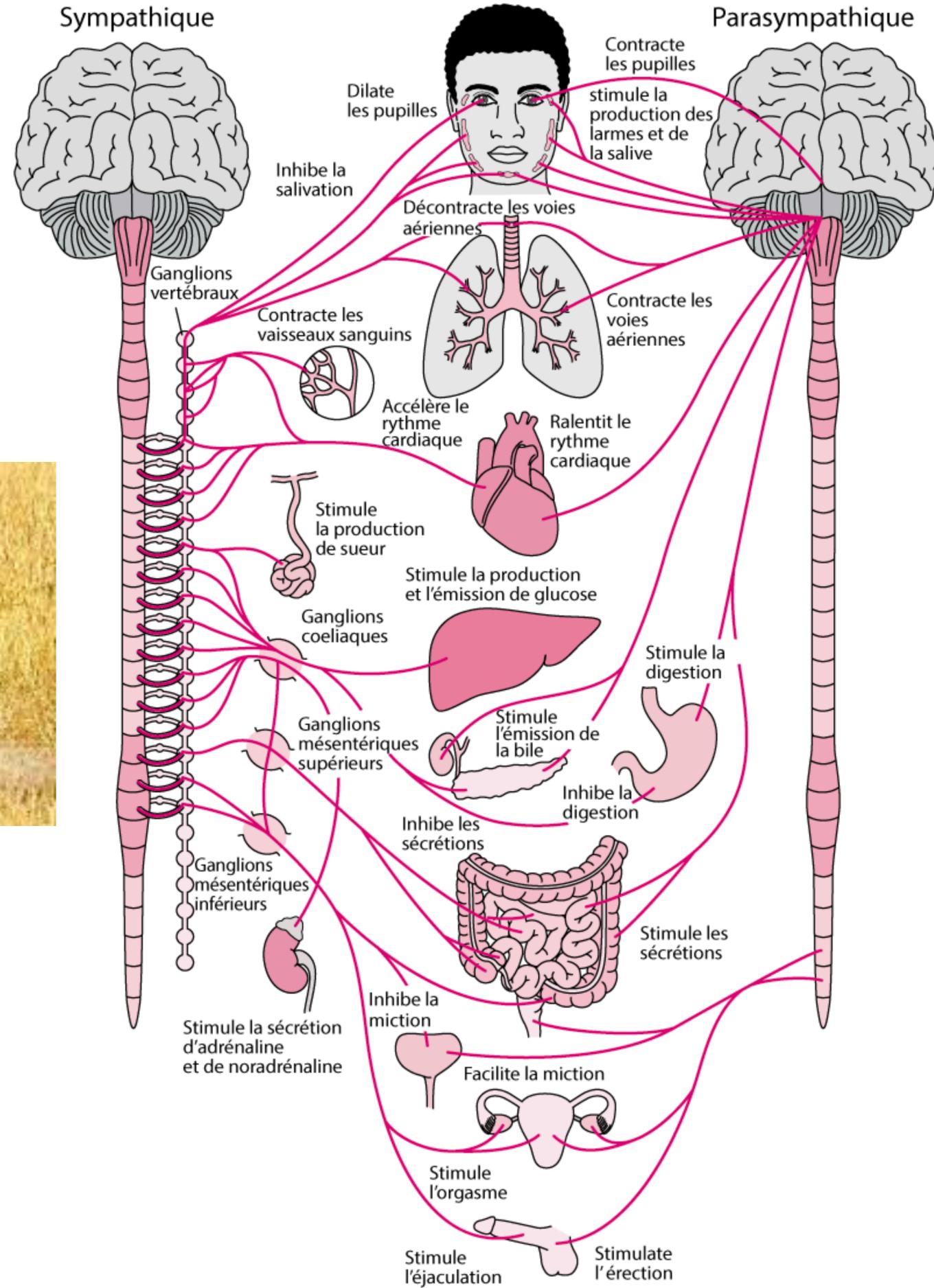
- régulation à court terme :

- arc réflexe des barorécepteurs +++++

Le système neuro végétatif

Capteurs
Voie sensitive
Centre integrateur
Voie motrice





Objectif :
 préserver les
 organes nobles :
 coeur et cerveau

3 voies de régulation

- autorégulation :

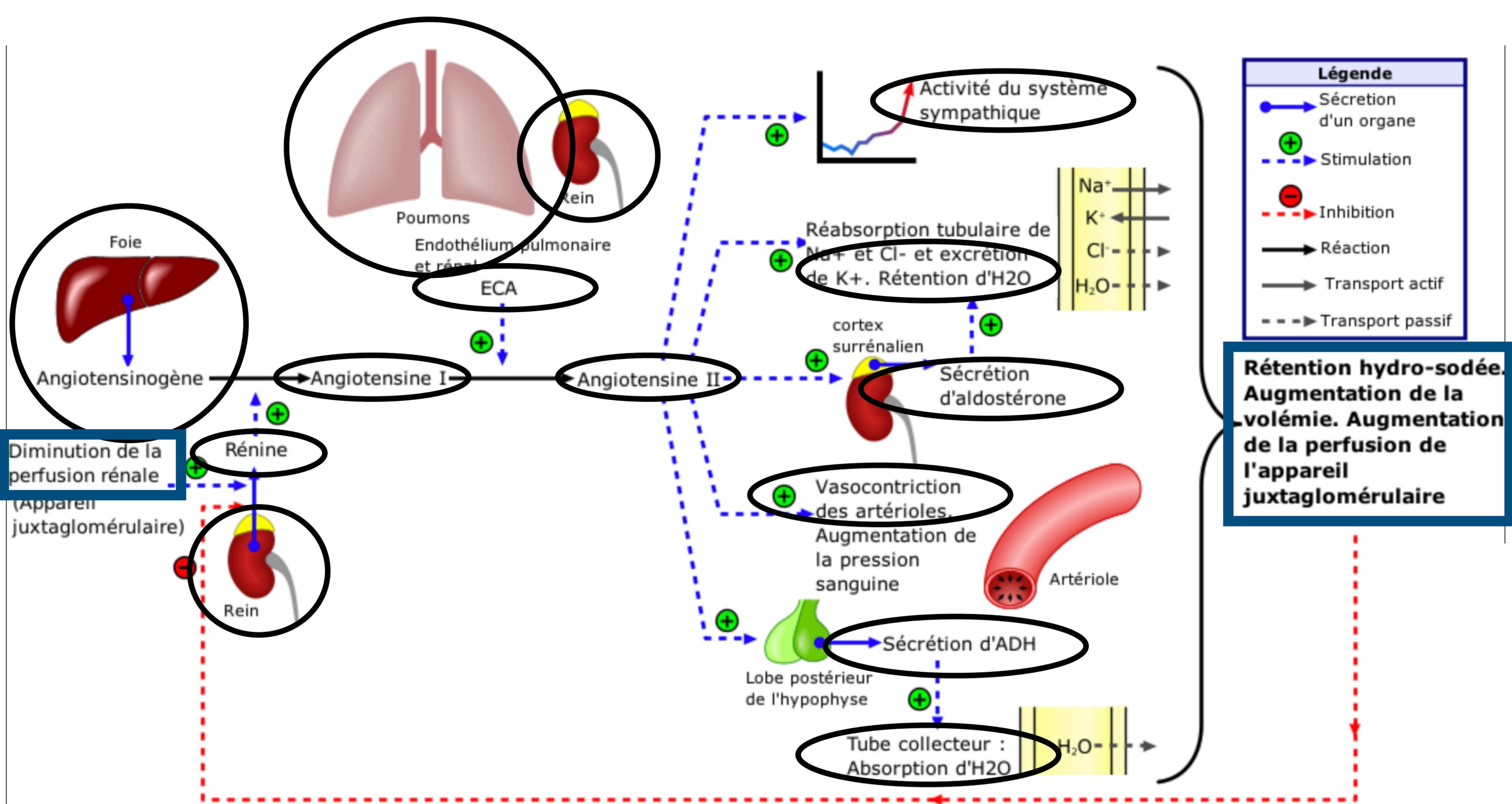
- facteurs métaboliques locaux : action sur muscles lisses : O₂/CO₂
- endothélial : hypoxie : facteurs vasodilatateurs locaux NO

- régulation à court terme :

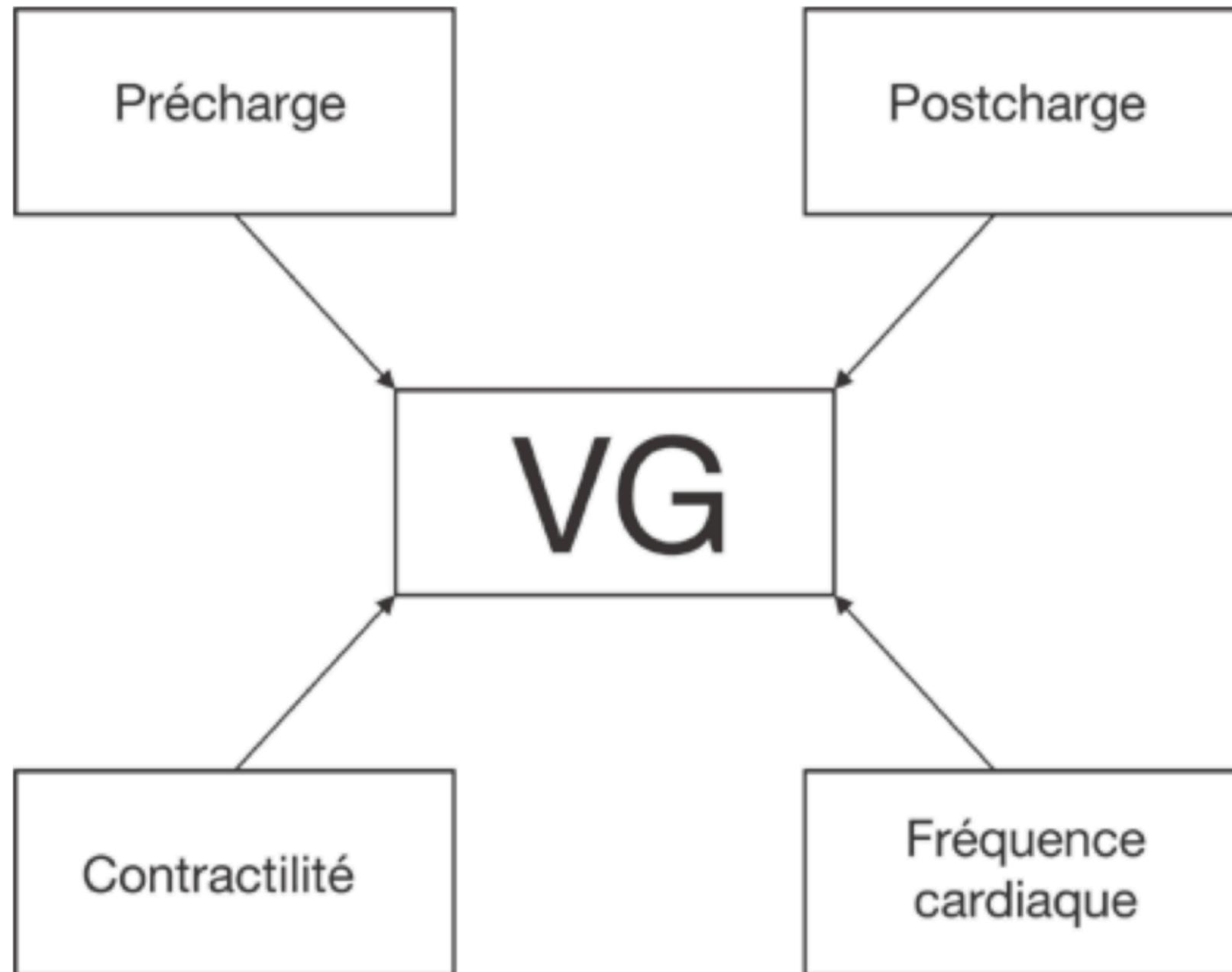
- arc réflexe des barorécepteurs +++++
- les chémorécepteurs : variation de PaO₂, PaCO₂ et pH, stimulant les centres respiratoires mais aussi circulatoires, cardiorégulateurs et vasomoteurs

- régulation à long terme :

- système rénine angiotensine



Le débit cardiaque



≈ 5 L/min

Bathmotropie = excitabilité

Isotrope = contractilité

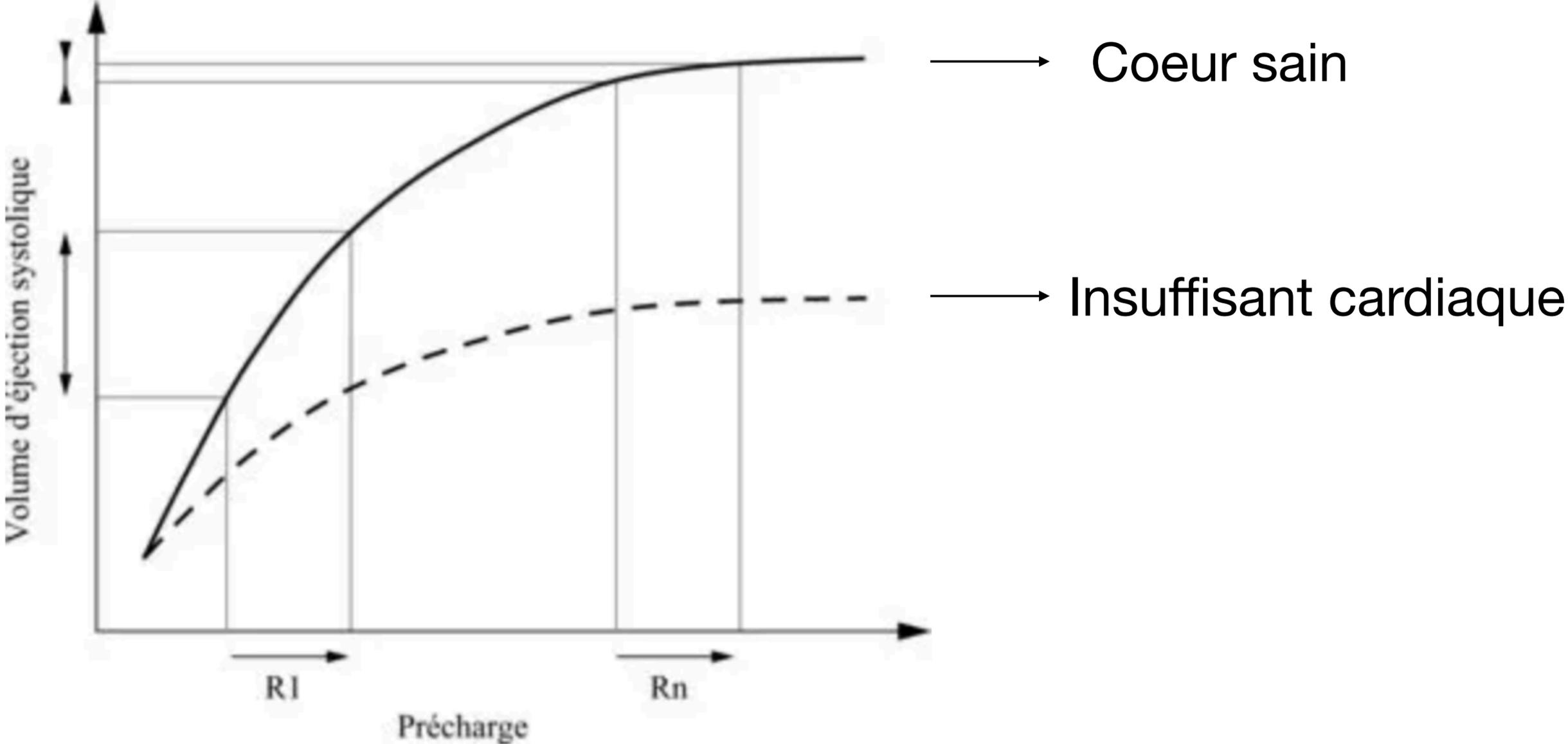
Dromotropie = conductivité

Chronotropie = rythmicité

Lusitropie = relaxation

La précharge

Loi de Franck Starling



Retour veineux:

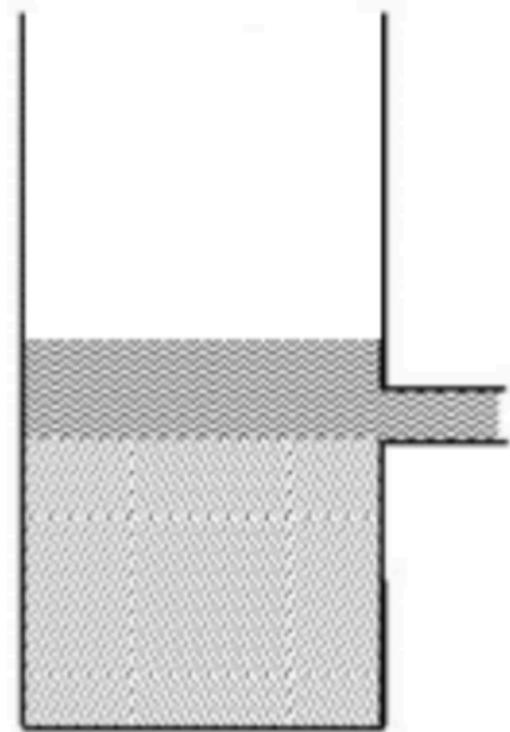
- Volume sanguin circulant
- Pression intra thoracique et intra abdominale
- Résistance/élastance du réseau veineux

Fonction diastolique:

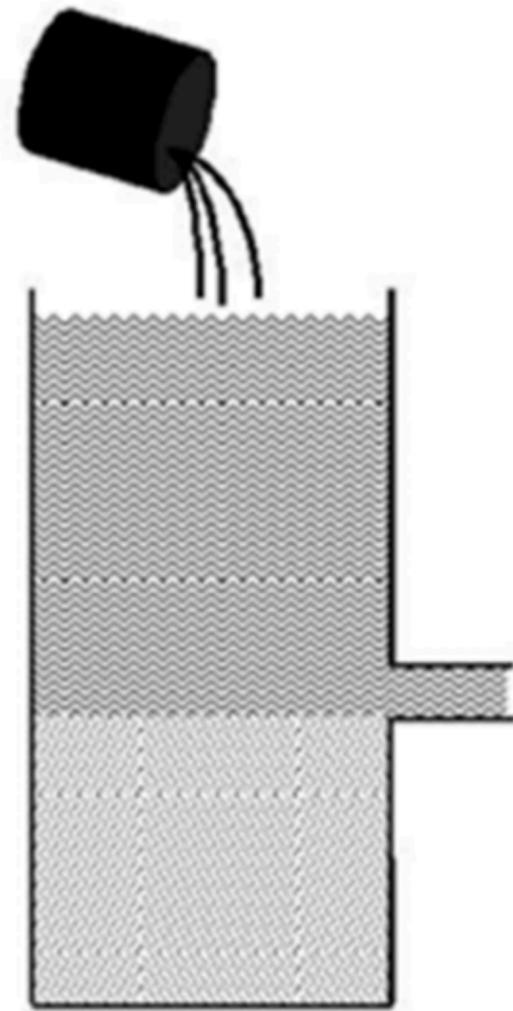
- Compliance ventriculaire
- Relaxation ventriculaire
- État lusitrope du myocarde
- Concentration calcique intra cellulaire

Contraction auriculaire

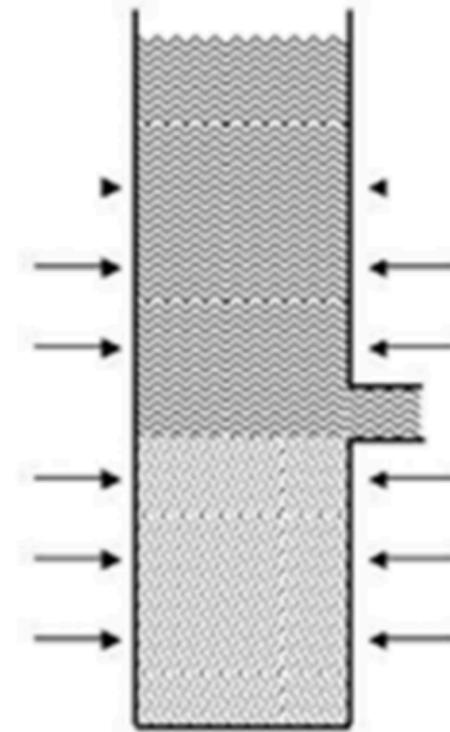
= 15 à 25% du remplissage du VG



Hypovolémie



Remplissage vasculaire



Veino-Constriction (vasopresseur)

Volume contraint = V qui génère une pression hydrostatique

Si ↘ = ↘ DC, PA, retour veineux

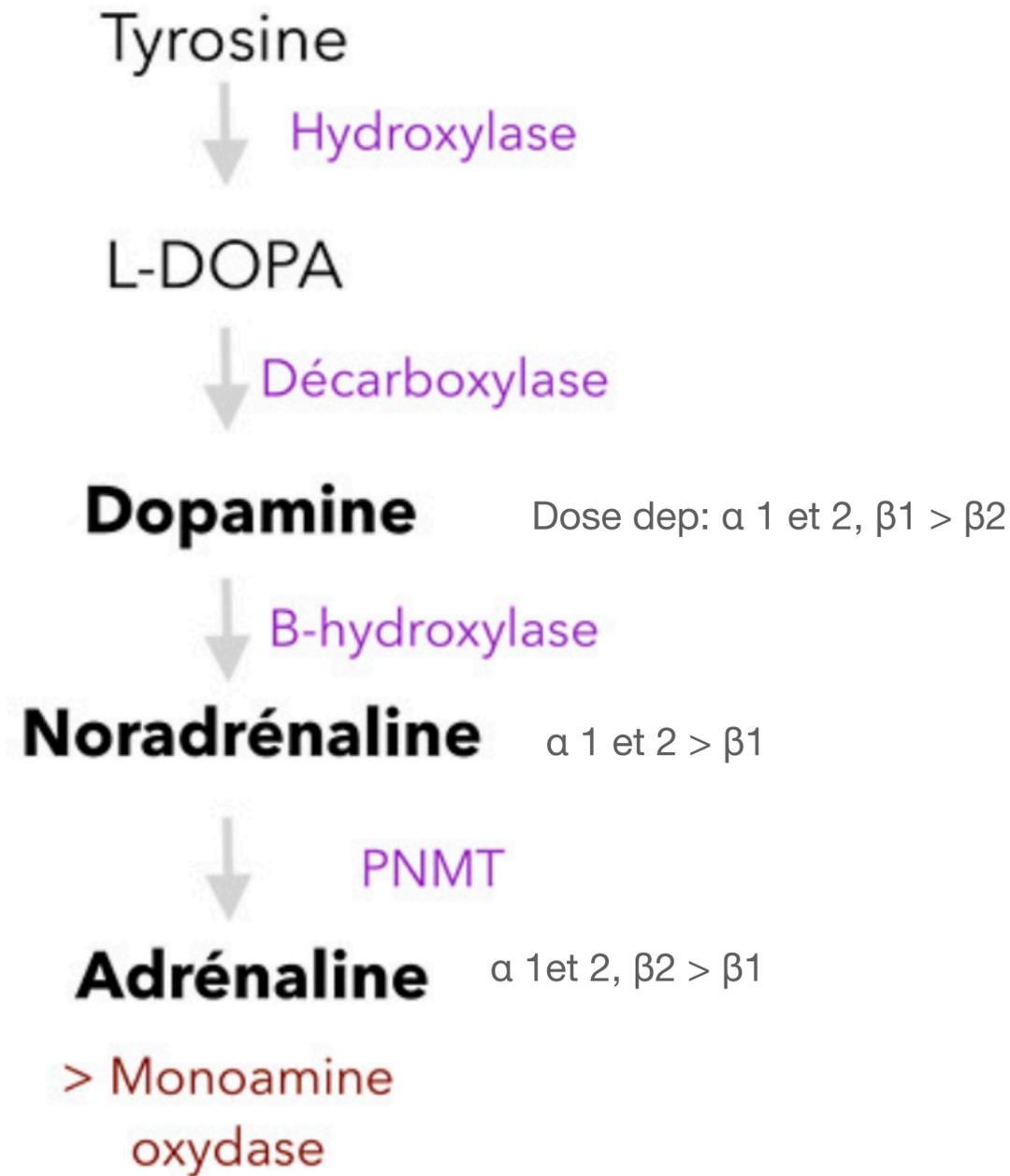
Volume non contraint = Réservoir ++++ => intérêt des vasopresseurs

La post charge

Ensemble des forces qui s'opposent à l'éjection

- NERVEUSE : Sympathique
- HUMORALE : Catécholamines circulantes – SRAA – Vasopressine – Kinines et prostaglandines
- PROPRIETES MECANIQUES : Elastance et compliance aortique intrinsèques

Catécholamines naturelles



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

Principaux effets α et β périphériques des catécholamines

Catécholamines de synthèse



bêta 1 > bêta 2 > alpha 1



Ephédrine

alpha 1 et 2 > B 1



Phényléphrine

alpha 1

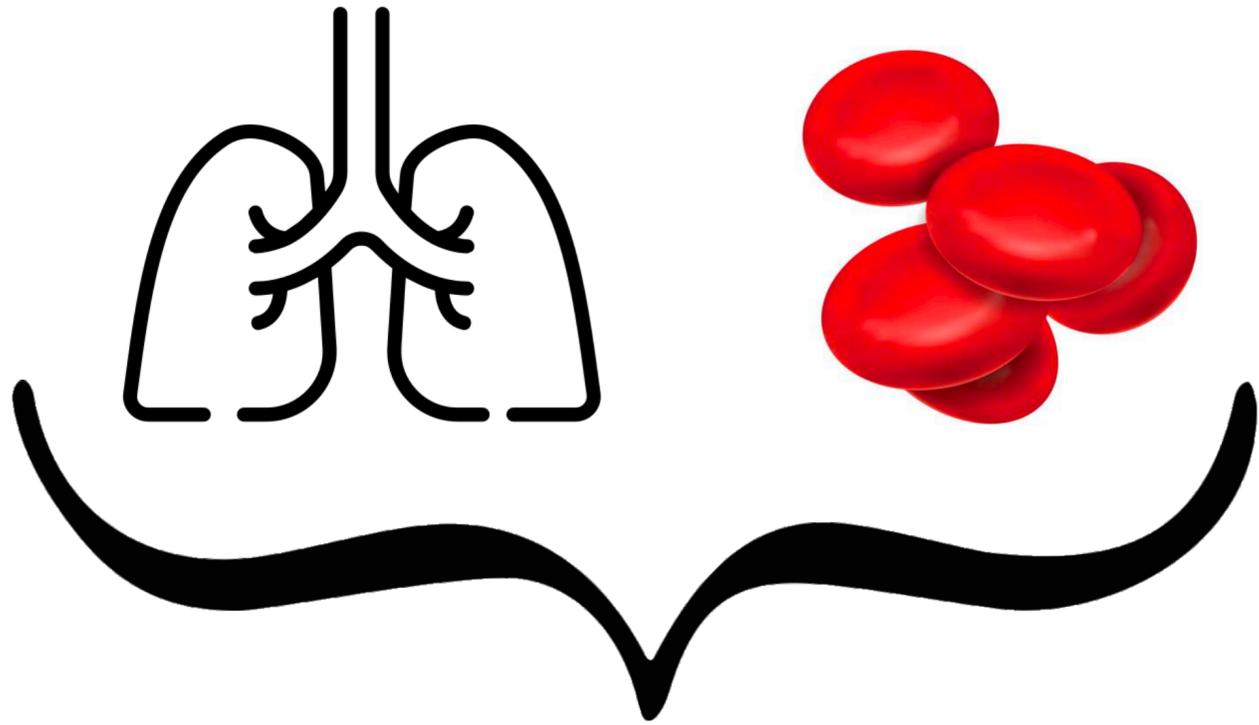


bêta 2 > Béta 1

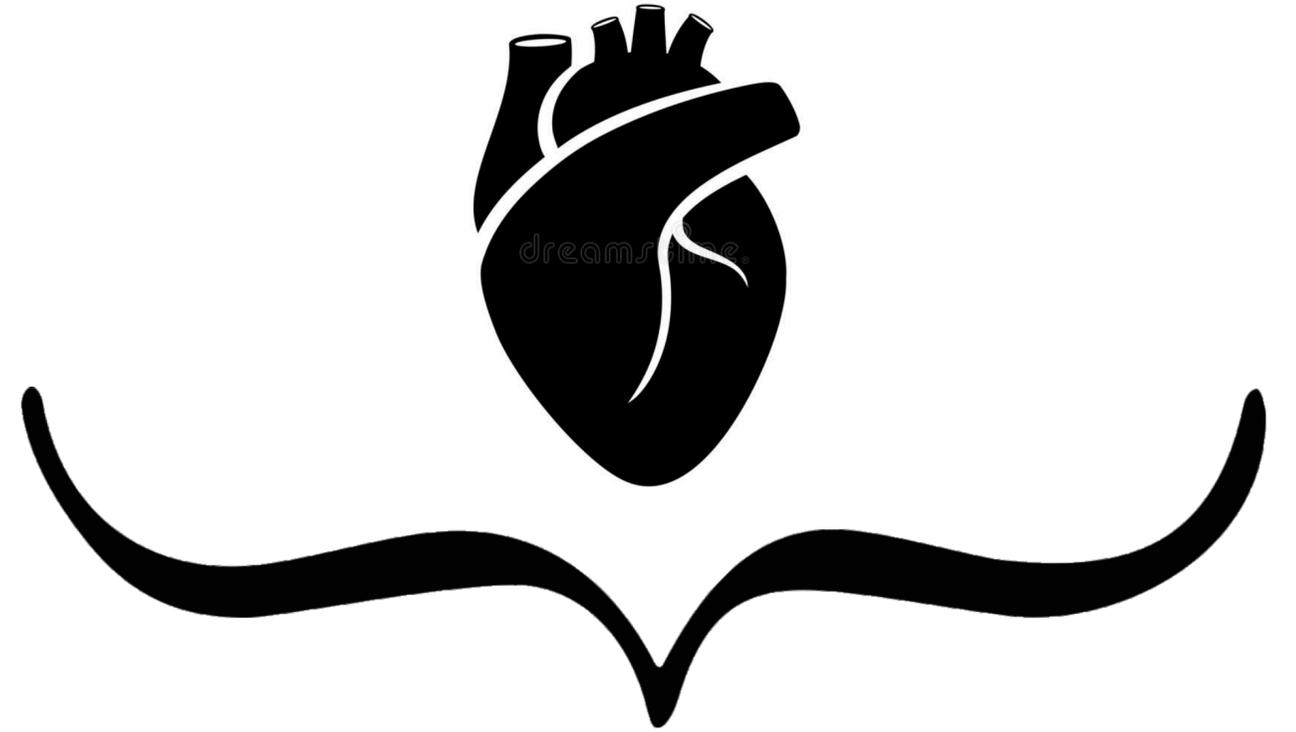
Effets de la stimulation des récepteurs adrénergiques				
	$\alpha 1$ Activation de la phospholipase C	$\alpha 2$ Inhibition de l'adénylcyclase	$\beta 1$ Activation de l'adénylcyclase	$\beta 2$ Activation de l'adénylcyclase
Coeur	Inotrope + Chronotrope + ↑ risque arythmies	Présynaptique: libération de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

Principaux effets α et β périphériques des catécholamines

Transport artériel en O₂

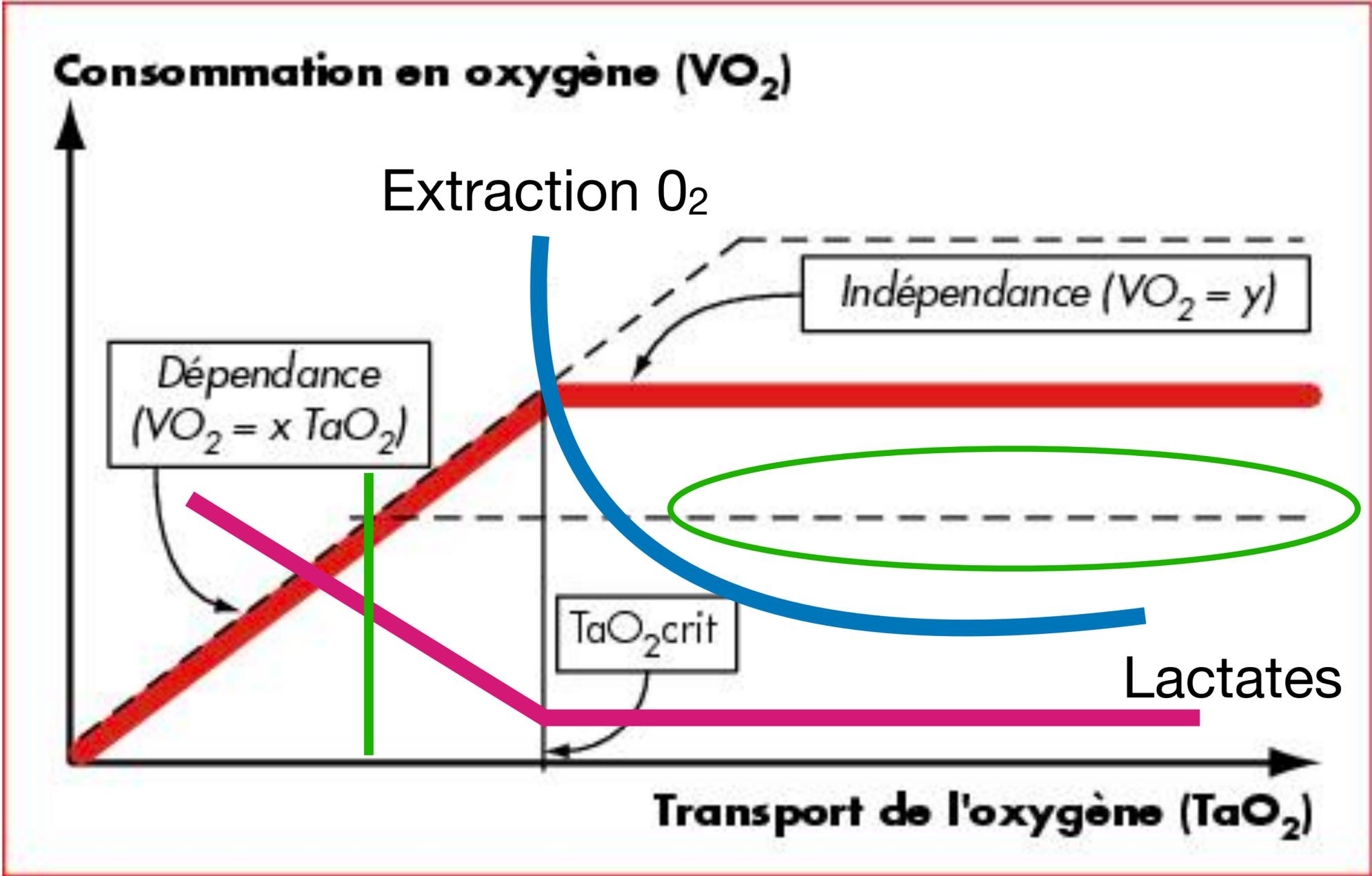


Contenu artériel en O₂



Débit cardiaque

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



TAKE HOME MESSAGES :

- Physiologie +++
- Nombreuses interactions
- Nécessité d'une optimisation multimodale



Des questions ?



Merci de votre attention