

# Régulation de la Pression Artérielle

*Pr A. Aissaoui*

*Service de Physiologie Clinique et Explorations Fonctionnelles*

*CHU Constantine*

# Régulation de la pression artérielle

- 1- Introduction : Historique, concepts, définitions
- 2- Mesure de la pression artérielle -Valeurs normales
- 3- Régulation de la pression artérielle
  - a- principaux systèmes régulateurs
    - baroréflexe
    - SRAA
  - b- Autres systèmes régulateurs
- 4- Situations particulières
  - orthostatisme
  - effort physique
  - sommeil

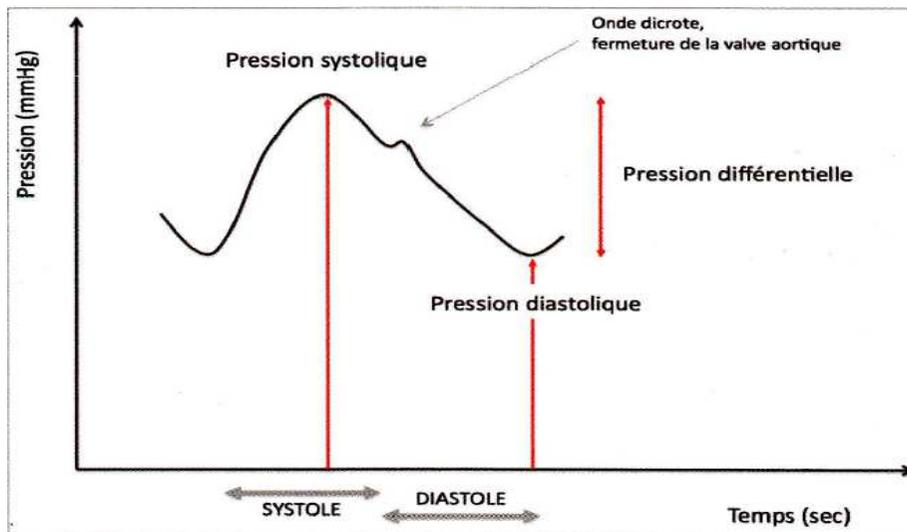


# I- Introduction : concepts

- Le système cardiovasculaire assure principalement le transport vers les tissus de l'oxygène et de substrats énergétiques, et le retour vers les poumon du dioxyde de carbone
- Il comporte :
  - une pompe : le cœur
  - les artères de gros calibres : élastique assurant le rôle d'une pompe accessoire
  - Les artères de petits calibres : musculaire assure une perfusion sanguine adaptée
  - les capillaires : fonction d'échanges avec les tissus
  - les veines : système à basse pression assurant le retour du sang vers le cœur
- La pression artérielle est une réserve énergétique entretenue dans le système artériel par la contraction cardiaque

# I- Introduction : définitions

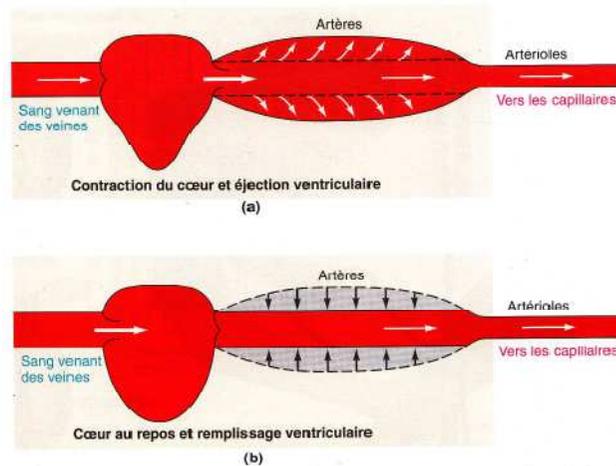
- La pompe cardiaque : fonctionnement biphasique ( systole, diastole )
- Phase d'éjection : pression artérielle systolique ( moyenne 120 mmhg )
- Phase de remplissage : pression artérielle diastolique ( moyenne 75 mmhg )



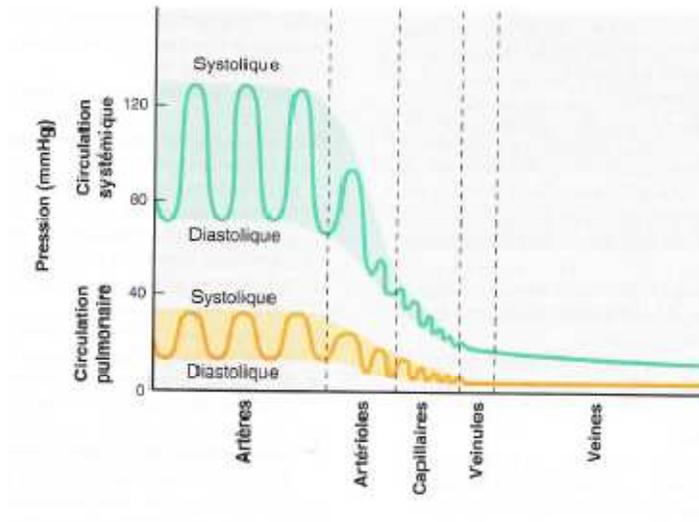
**Courbe de PA enregistrée au niveau de l'artère radiale au cours d'un cycle cardiaque**

## I- Introduction : définitions

- Pression artérielle moyenne :  $PAM = PAD + (PAS - PAD) / 3$
- Pression pulsée : différentielle  $PAS - PAD$

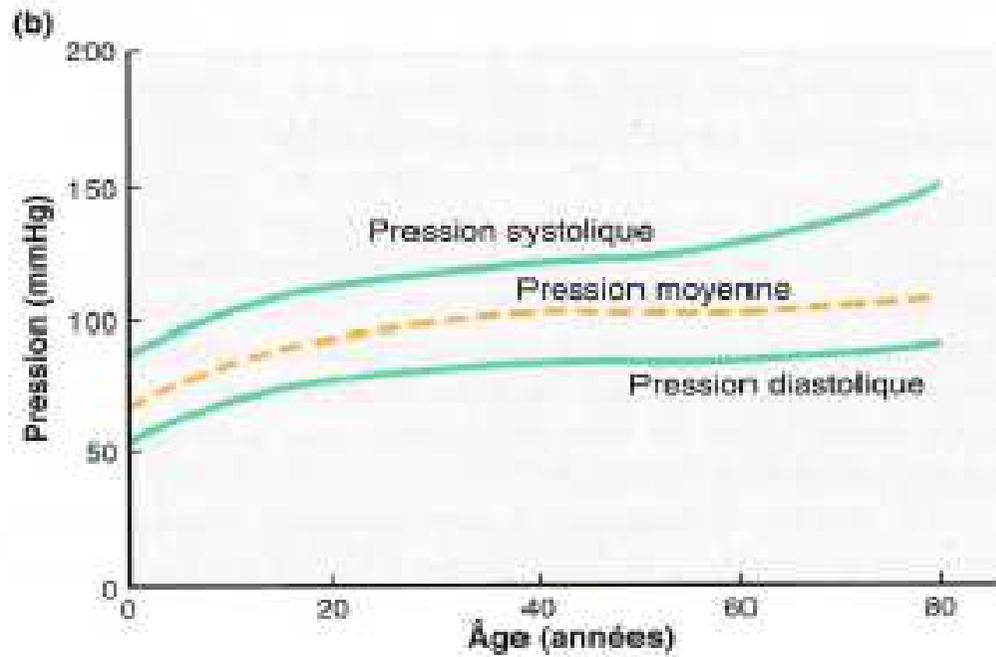


*Sherwood, physiologie humaine ; p 281*



*Vander, physiologie humaine ; p 402*

## I- Introduction : définitions



### Effets de l'âge sur la pression artérielle

## I- Introduction

- La PA varie normalement au cours du nyctémère ( cycle jour nuit )
- En plus de cette fluctuation globale, la PA varie de façon ponctuelle selon l'activité physique, les émotions, le stress ( syndrome de la blouse blanche )



Régulation de la PA +++

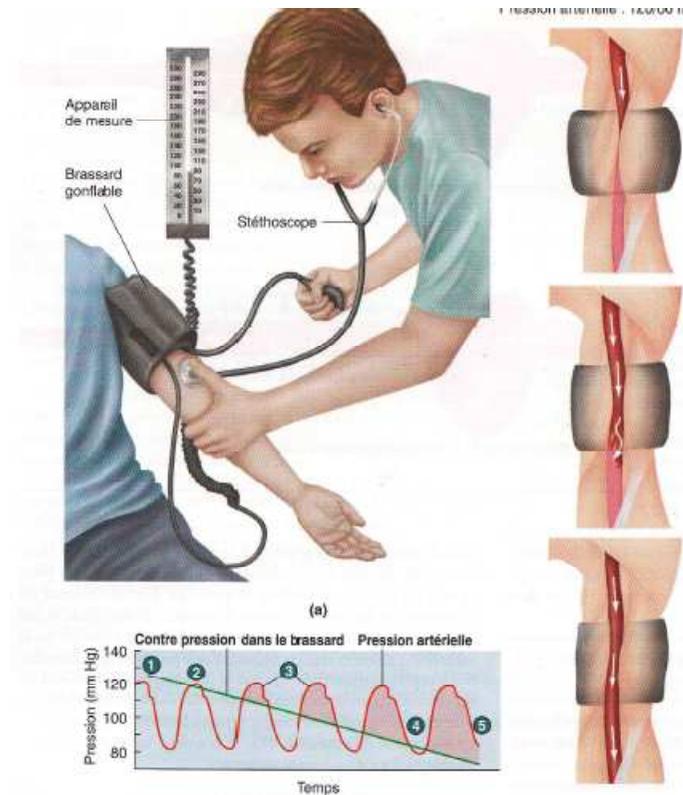
## II- Mesure de la pression artérielle -Valeurs normales

Selon l'OMS :

PAS < 140 mm Hg

PAD ≤ 85 mm Hg

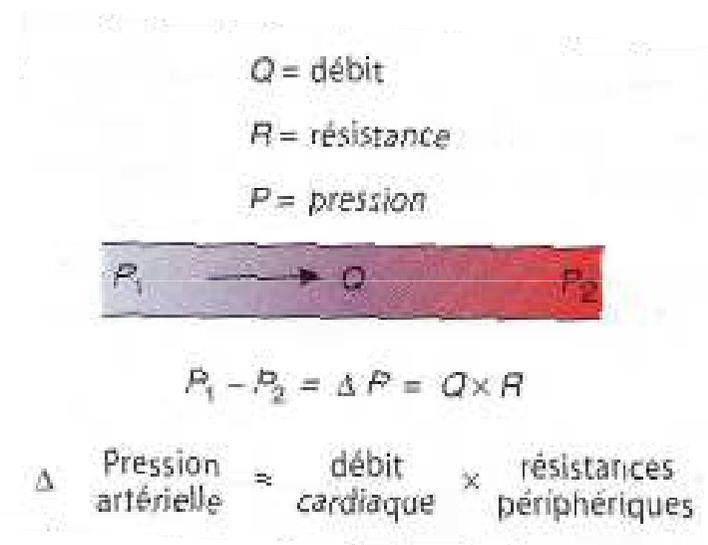
PAM ≈ 100 mm Hg



Mesure indirecte (non invasive) de la PA

### III- Régulation de la pression artérielle

#### *Bases Biophysiques*



#### Principales variables contrôlant le flux dans la circulation

**Pression artérielle =  $Q_c \times$  Résistances vasculaires**

**Débit cardiaque =  $F_c \times$  VES**

**$F_c$**  (fréquence cardiaque) :

- système sympathique effet chronotrope +
- système parasympathique effet chronotrope –

**VES** ( volume d'éjection systolique ) :

- pré charge
- post charge
- contractilité

**Pression artérielle = Qc × Résistances vasculaires**

La loi de poiseuille :

$$R = \frac{8 L \mu}{\pi r^4}$$

- L : longueur du tube
- $\mu$  : viscosité du sang
- r : rayon
- Si le diamètre divisé de moitié : R augmentée de 16 fois

### III- Régulation de la pression artérielle

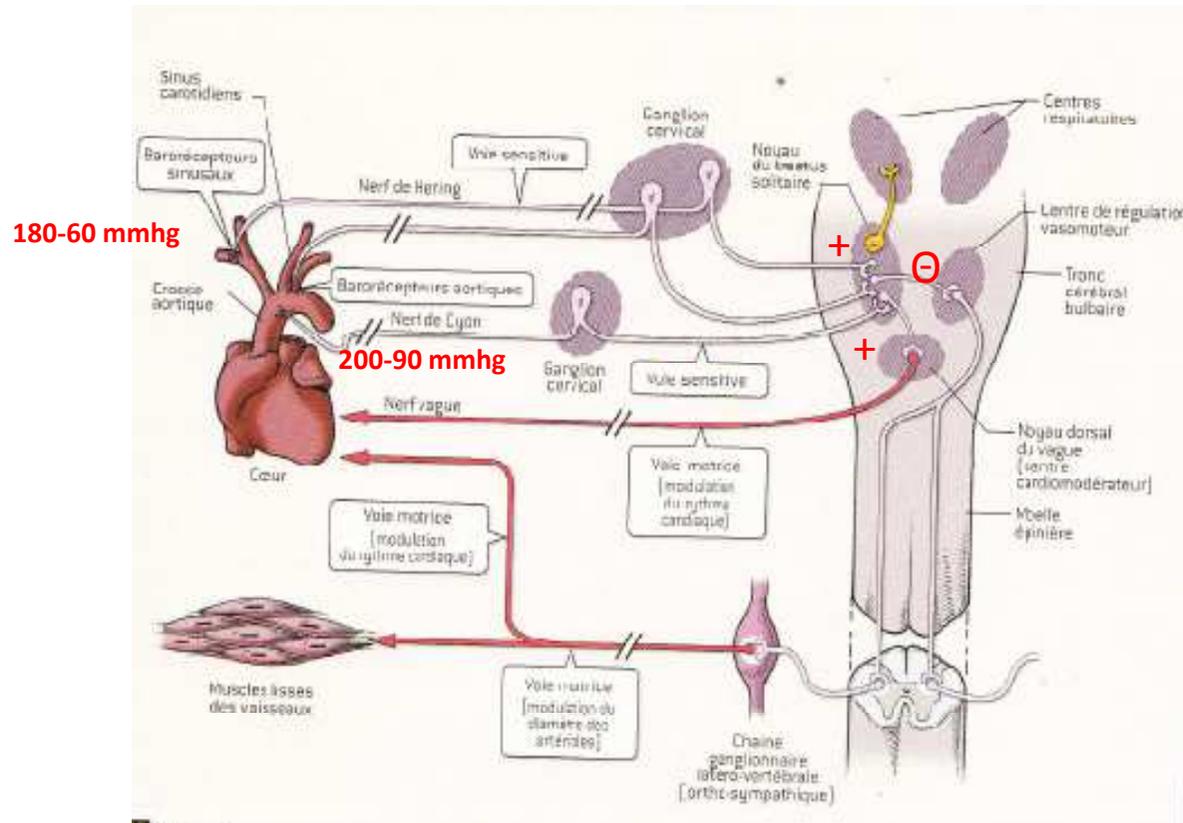
#### *Mécanismes régulateurs*

La pression artérielle est influencée par les facteurs qui déterminent le débit cardiaque et les résistances vasculaires périphériques

Les mécanismes les plus importants de régulation :

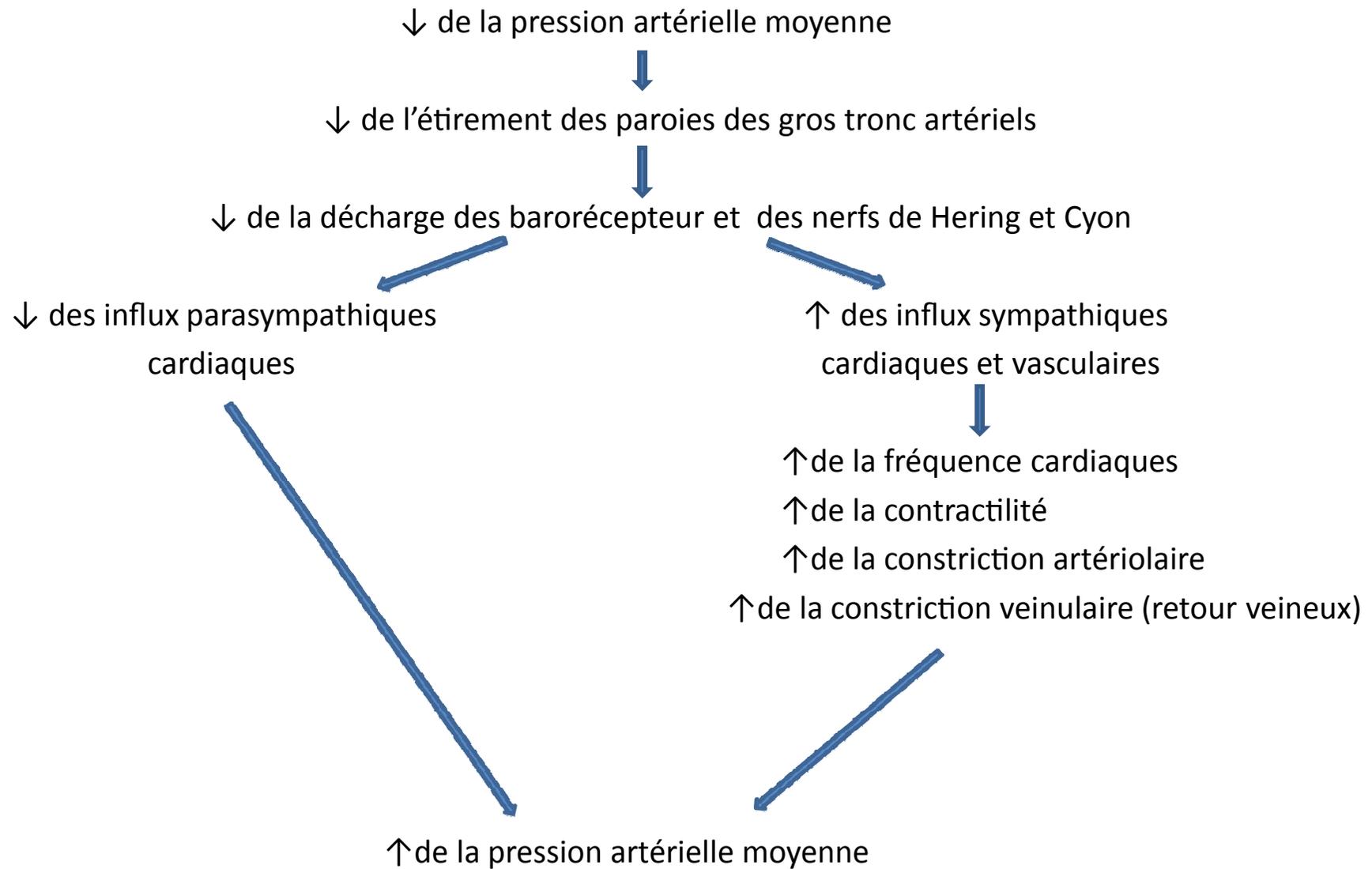
- **le système barorécepteur** :  
commande nerveuse rapide
- **le système rénine –angiotensine- aldostérone** :  
régulation hormonale , plus lent

# 1- Système baroréflexe

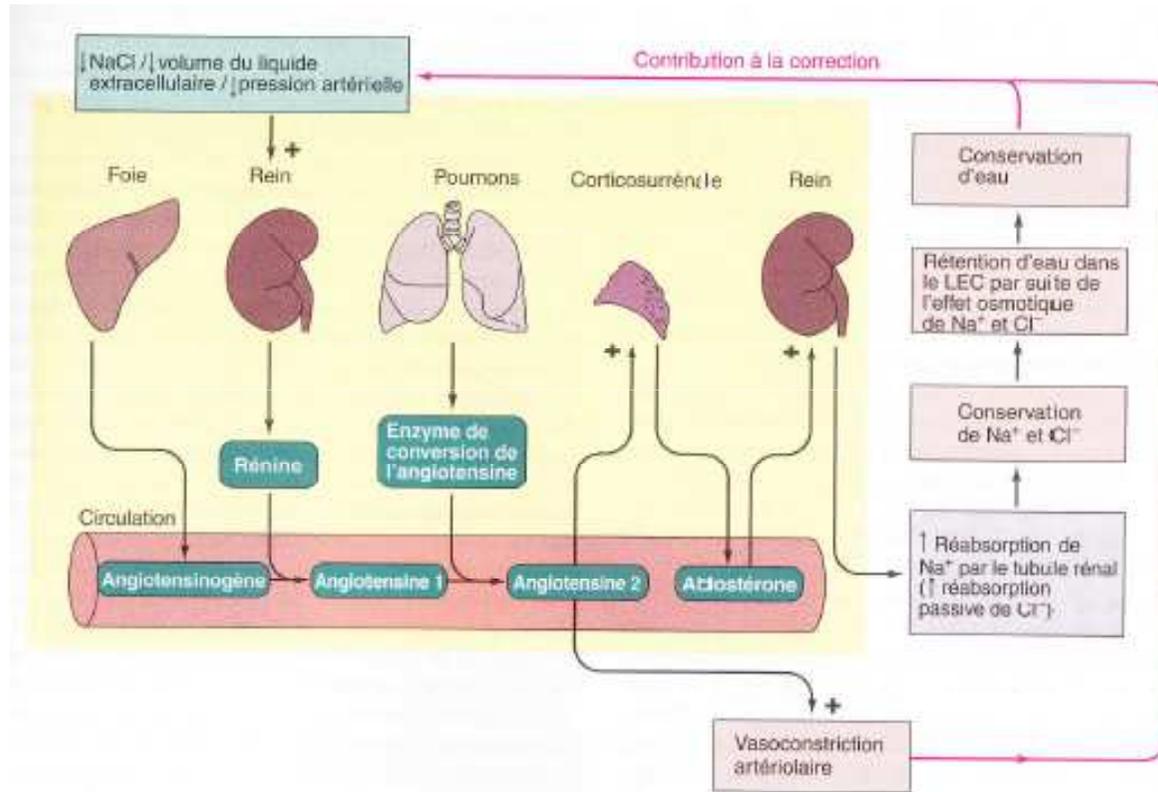


## Régulation de la pression artérielle : rôle des barorécepteurs

## Systeme baroreflexe

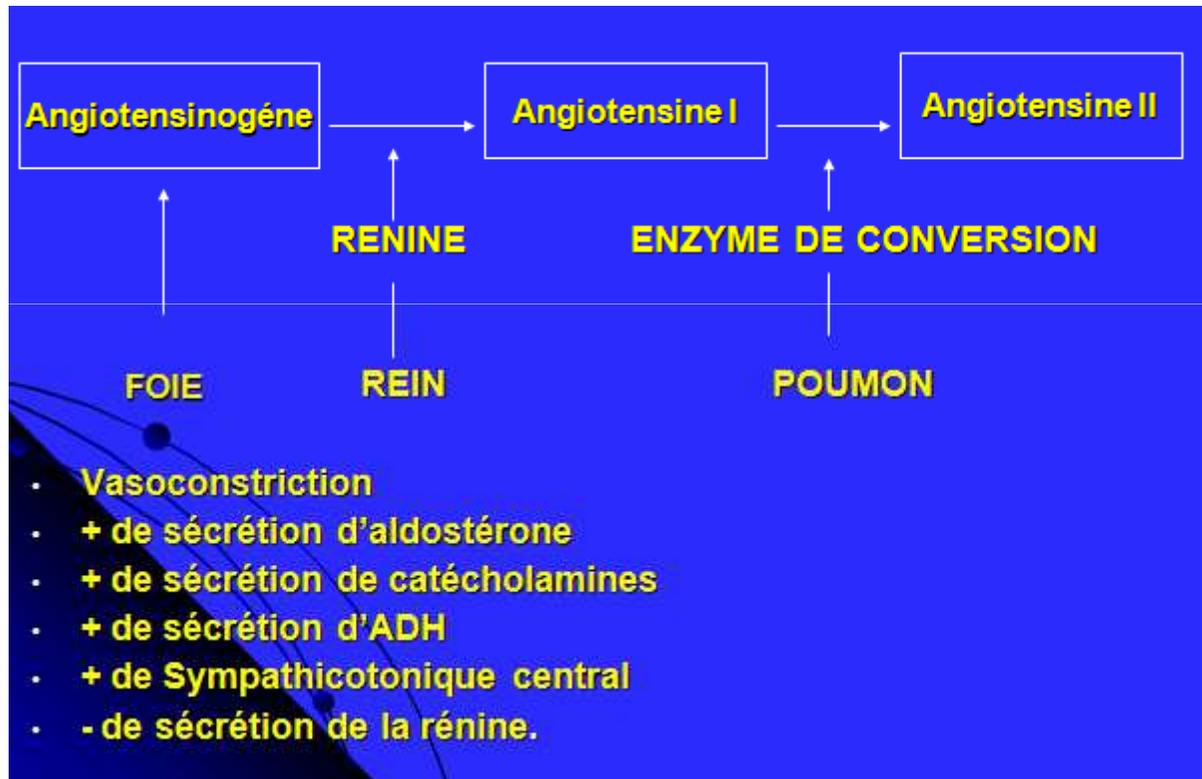


## 2- le système rénine –angiotensine- aldostérone « SRAA »

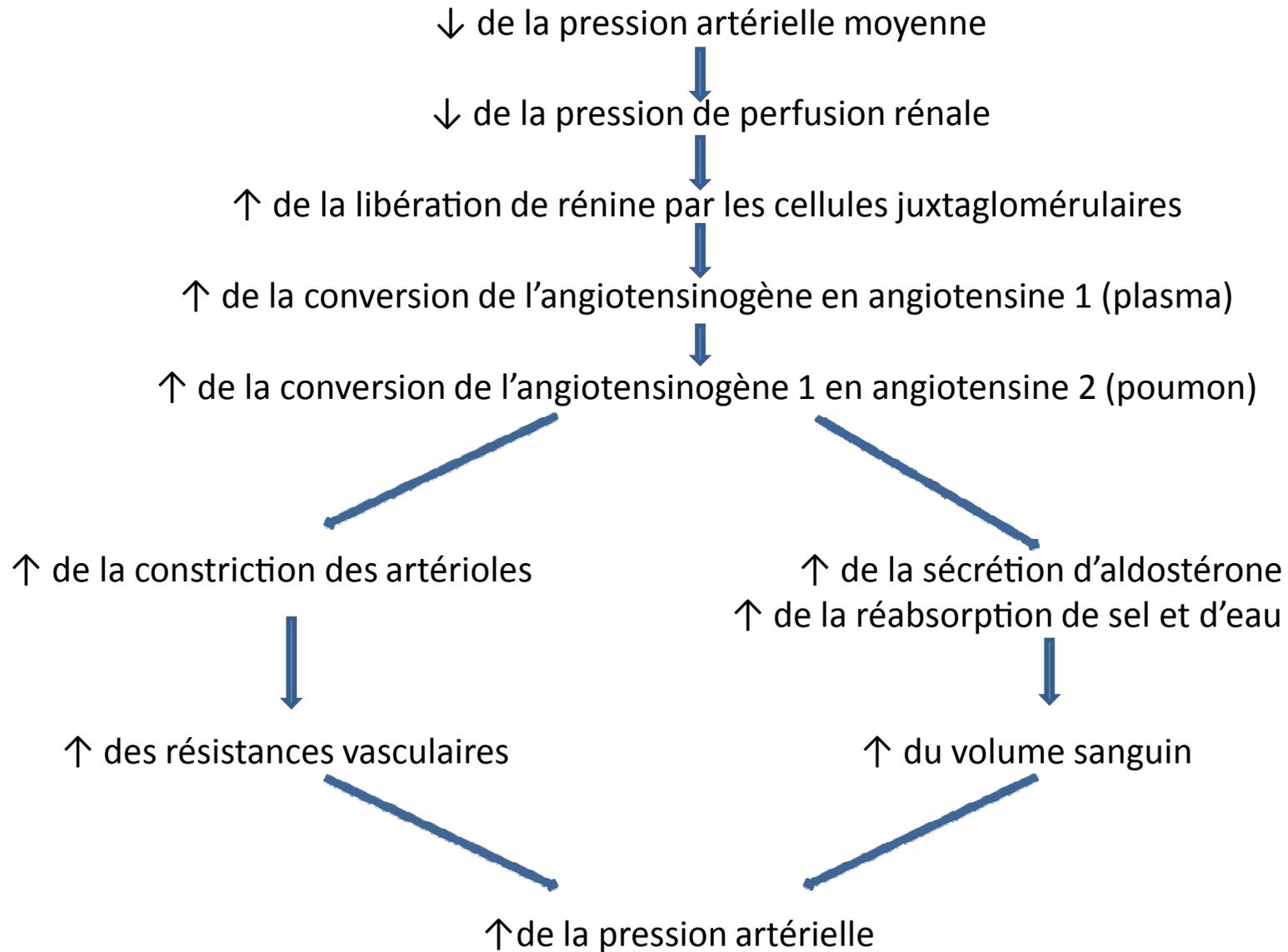


*Sherwood, physiologie humaine ; p 417*

## le système rénine –angiotensine- aldostérone « SRAA »



## Systeme rénine angiotensine aldostérone



### 3- Autres système de régulation

- L'ischémie cérébrale
- Les chémorécepteurs des corps carotidiens et aortiques
- La vasopressine ( hormone antidiurétique ADH)
- Le peptide natriurétique auriculaire

### 3- Autres système de régulation

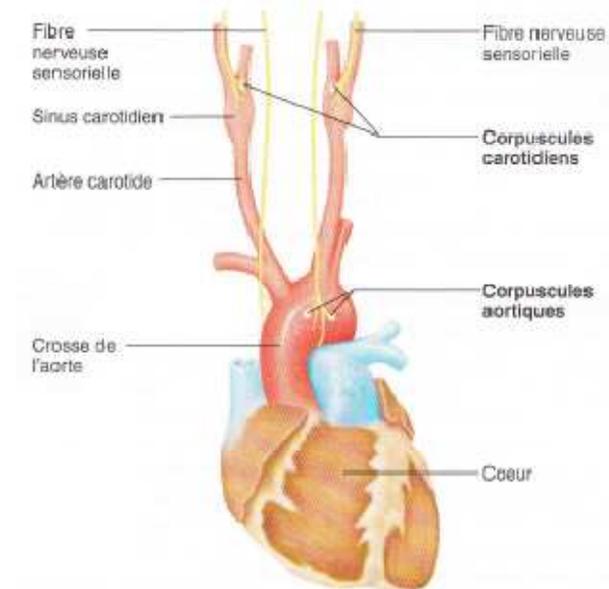
#### *L'ischémie cérébrale*

- En cas d'ischémie du cerveau, les concentrations du CO<sub>2</sub> et du H<sup>+</sup> augmente dans le tissu cérébrale
- Ces modifications biologiques constituent un puissant stimulus direct du centre vasomoteur du bulbe rachidien
- Activation majeure de l'innervation sympathique de l'appareil cardiovasculaire

### 3- Autres système de régulation

## Les chémorécepteurs des corps carotidiens et aortiques

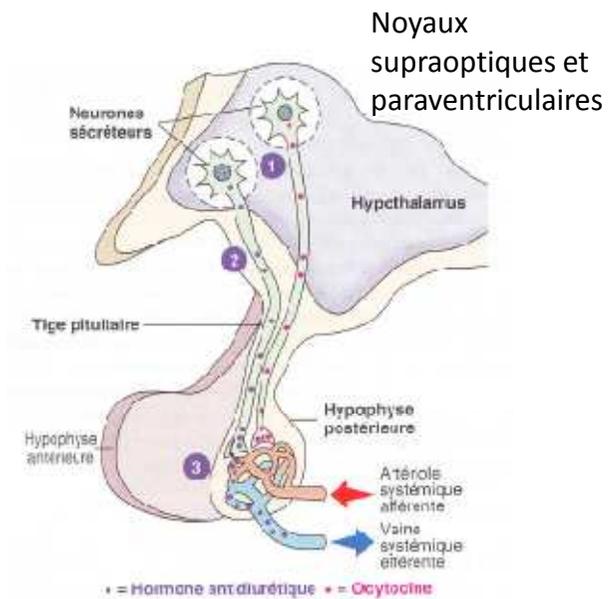
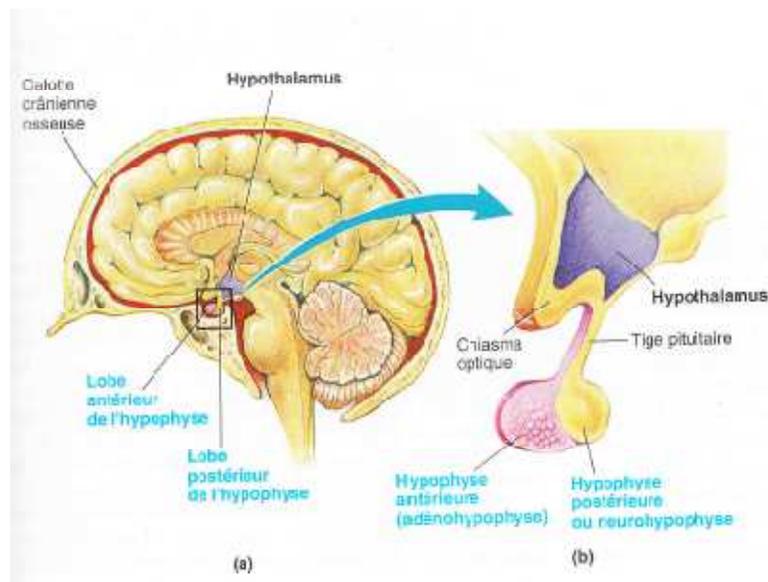
- Les **CRP** se caractérisent par une consommation élevée d'oxygène
- Une baisse profonde de la pression artérielle les stimulent et vont par conséquent envoyer un message d'alerte au **CVM**



*Vander, physiologie humaine ; p 497*

### 3- Autres système de régulation hormone antidiurétique (ADH ou vasopressine)

- Vasoconstriction en quelque minutes
- Réabsorption rénale d'eau plus retardée
- stimuli : osmorécepteur hypothalamique, barorécepteurs cardio-pulmonaires



*Sherwood, physiologie humaine ; p 537, 538*

### 3- Autres système de régulation

#### Le peptide natriurétique auriculaire ( ANF )

- Libéré par les oreillettes en réponse à une augmentation de la pression artérielle
- Double action :
  - vasculaire :  
puissant inhibiteur de la contraction du muscle lisse vasculaire
  - rénale :  
augmente l'excrétion d'eau et de sodium  
inhibe la sécrétion de rénine

## IV- Pression Artérielle : situations particulières *l'orthostatisme « hypotension orthostatique »*

Station debout prolongée  
Passage d'une station couchée vers debout

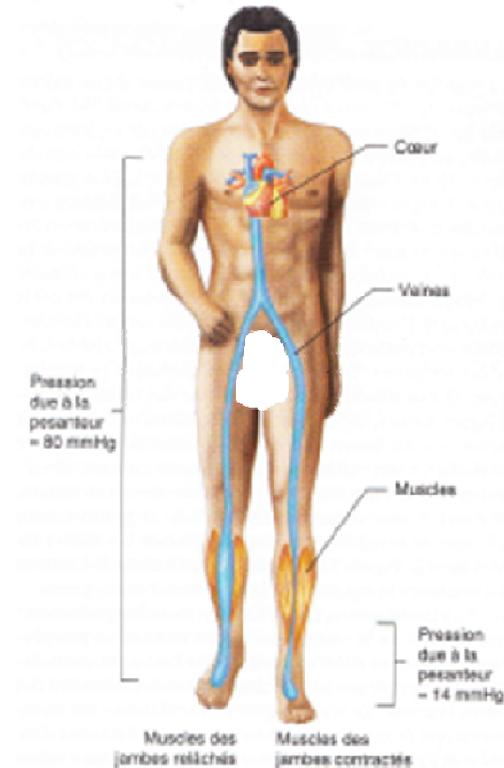
↓ retour veineux ( colonne de sang )

↓ volume sanguin efficace

Sensation d'étourdissement (passage brutal)

Mécanisme baroréflexe (compensation)

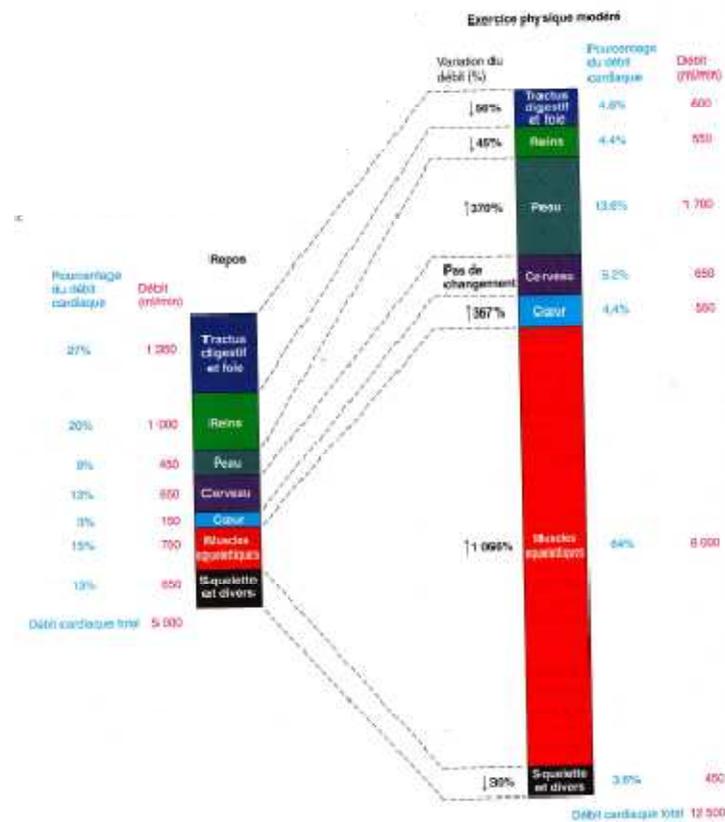
*Si anomalie : Hypotension orthostatique*



*Vander, physiologie humaine ; p 437*

## IV- Pression Artérielle : situations particulières

### L'effort physique



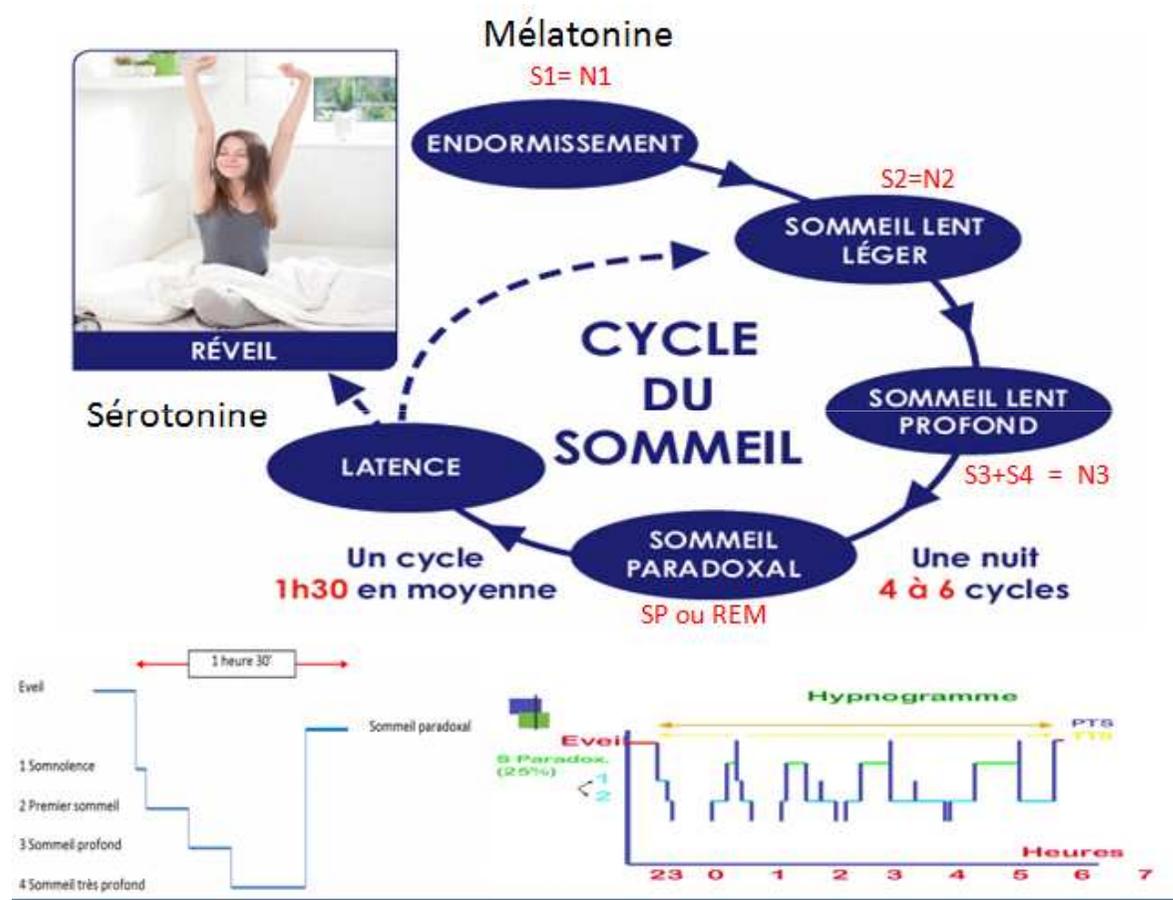
## IV- Pression Artérielle : situations particulières

### *L'effort physique*

- Débit cardiaque : augmenté 175 % (  $\uparrow$  Fc +++ ,  $\uparrow$  VES )
- Résistances périphériques totales : baisse ( cœur et muscles > autres )
- La pression artérielle moyenne augment au cours de l'effort même modéré
- Baro récepteurs :logiquement diminuent le tonus sympathique et augmentent le tonus parasympathique ce qui abaisserait PA ?
- **En fait, c'est exactement l'inverse !**
- Un « **re-règlement** » de leur plage d'activité (vers le haut) expliquent leurs rôle dans l'élévation des chiffres tensionnels lors des exercices physiques

# IV- Pression Artérielle : situations particulières

## *Le sommeil*



PATRICK LEVY GRENOBLE Labo Sommeil INSERM

## IV- Pression Artérielle : situations particulières

### *Le sommeil*

- **Sommeil profond 2 et 3 :**
  - ↓ tonus sympathique , ↑ tonus parasympathique
  - pas de modifications des résistances vasculaires
  - ↓ PA
- **Sommeil paradoxal :**
  - ↑ tonus sympathique , ↓ tonus parasympathique
  - Variabilité importante du rythme cardiaque et PA !
  - Augmentation de la pression artérielle **par à-coup**
  - résistance vasculaires : différence régionale ( rénale, splanchnique ↑)
- Le SP est plus important la fin de la nuit
- Période à **risque d'accident cardio- vasculaire +++**

**Merci pour votre attention**