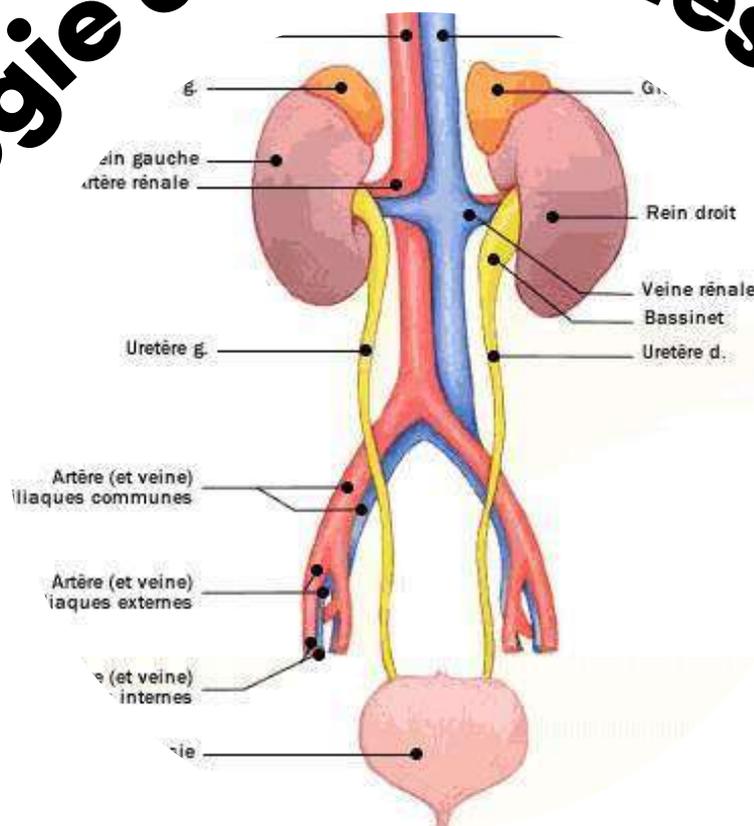


Physiologie des Grandes Fonctions



SCIENCES DE LA VIE



Shop



- Cahiers de Biologie + Lexique
- Accessoires de Biologie



Etudier



Visiter [Biologie Maroc](http://www.biologie-maroc.com) pour étudier et passer des QUIZ et QCM en ligne et Télécharger TD, TP et Examens résolus.



Emploi



- CV • Lettres de motivation • Demandes...
- Offres d'emploi
- Offres de stage & PFE

Régulation de la Pression Artérielle

Plan

1- Rappels

Rappels

ACTEURS DU SYSTEME CARDIOVASCULAIRE

- **Pompe** → **Cœur**
 - **Conduits** → **Vaisseaux**
 - **Fluide** → **Sang**
-
- **Pression artérielle = PA**
 - **Force appliquée par le sang sur la paroi vasculaire**
 - **Pression dans la circulation systémique**

PA = variable circulatoire

régulée de l'organisme

Plan

1- Rappels

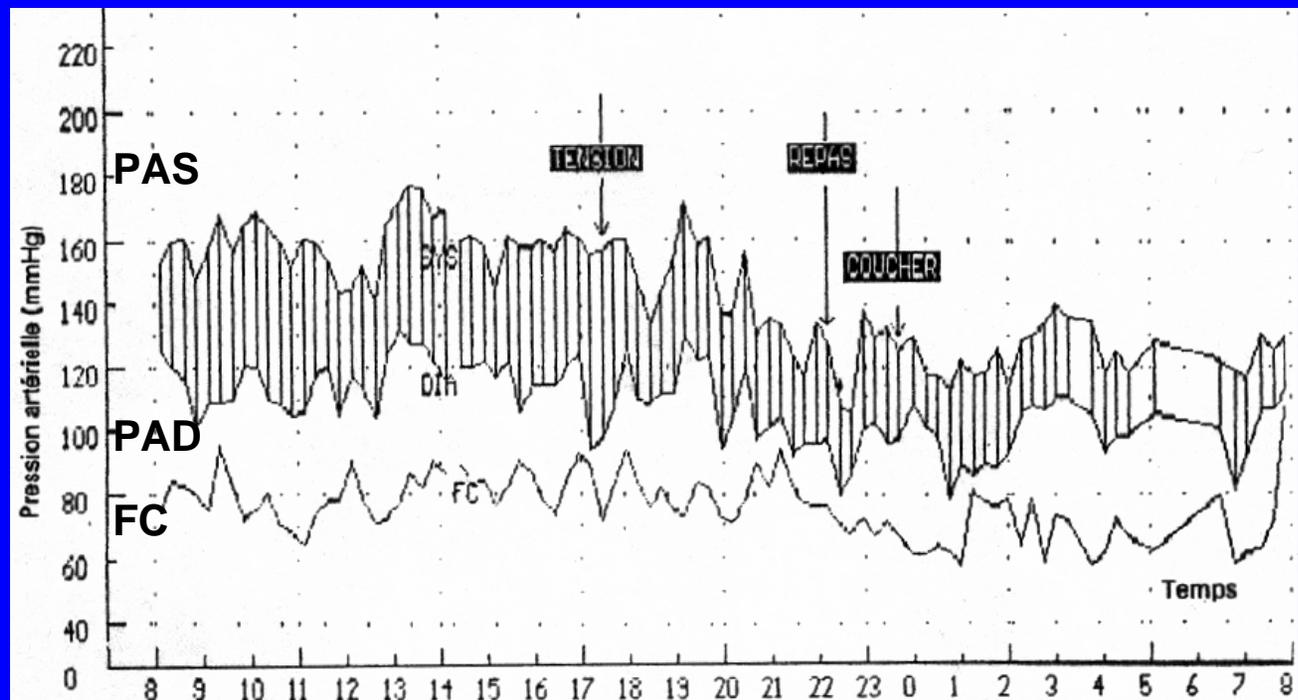
2- Facteurs de régulation de la pression artérielle

La PA est variable

Cycle cardiaque

Variabilité permanente = régulation basale

Variabilité avec les activités = régulation extrabasale



MAPA =

Mesure ambulatoire
de la PA

Facteurs de régulation de la PA

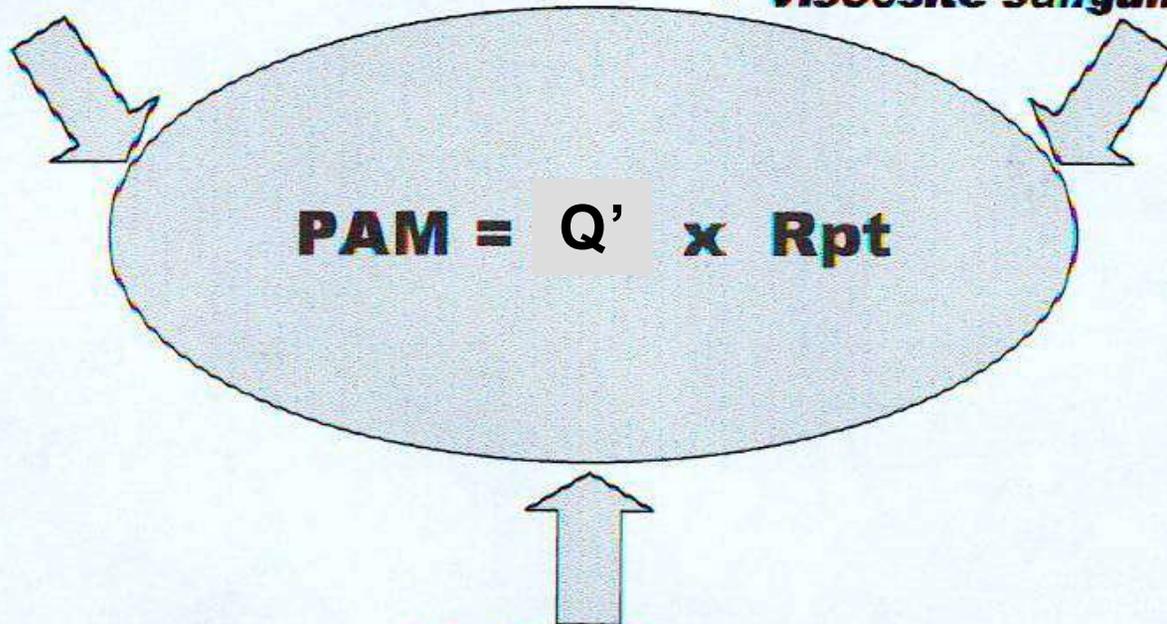
La PA est créée par la contraction cardiaque et entretenue par les résistances périphériques

Débit Cardiaque

- *Fréquence cardiaque*
- $VES = VTD - VTS$

Résistances vaisseaux

- *Diamètre des vaisseaux*
- *Longueur des vaisseaux*
- *Viscosité sanguine*



Volémie

- *Balance sodée*
- *Perméabilité capillaire*

Plan

1- Rappels

2- Facteurs de régulation de la pression artérielle

2-1 Régulation à court terme

Régulation à court terme

Régulation nerveuse réflexe

Système nerveux autonome

Deux branches

Parasympathique

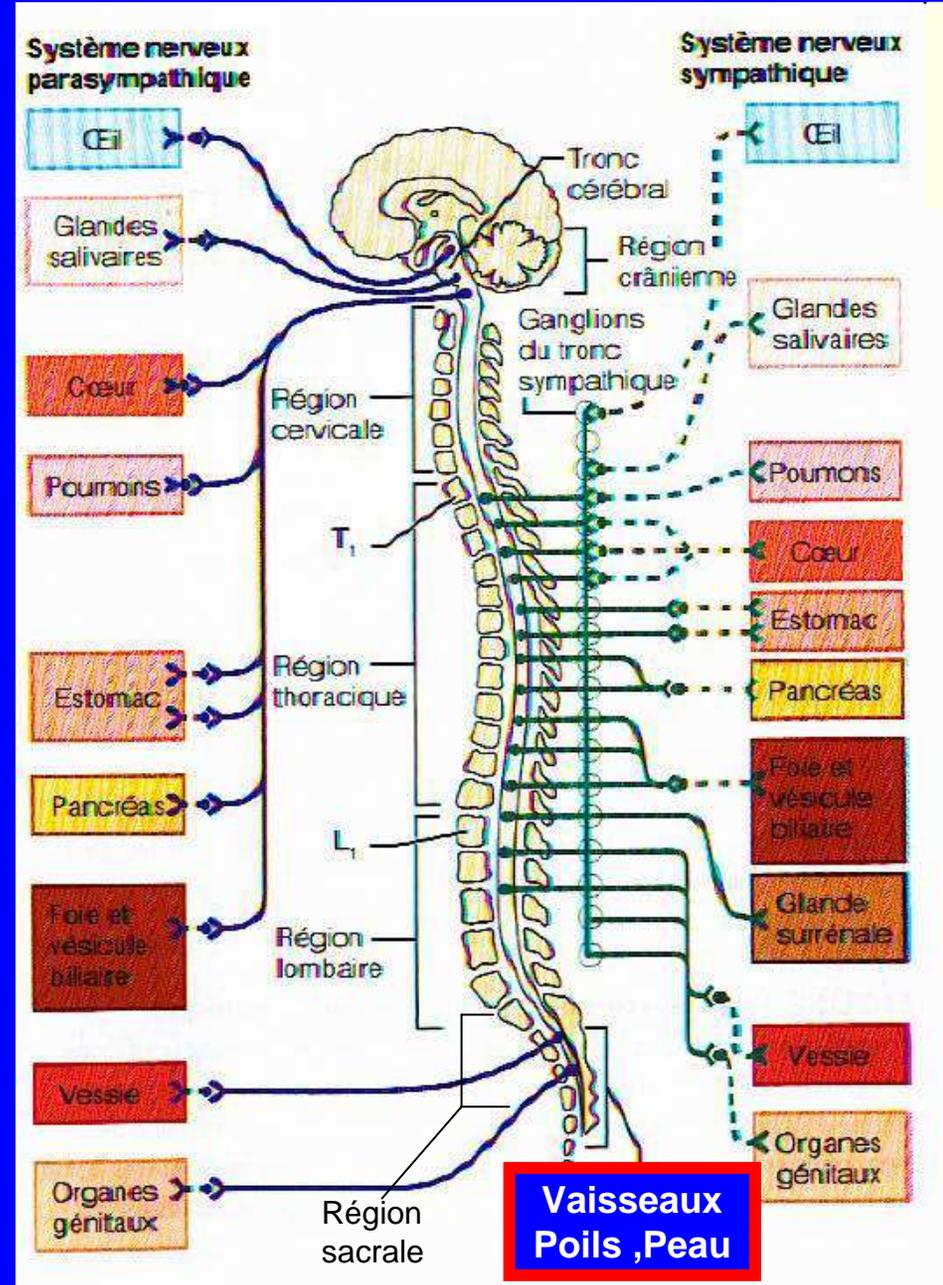
(Ortho)sympathique

Action permanente

Effets antagonistes

et renforcés

EN Marieb 2005



Systeme parasymphathique cardiovasculaire (1)

Origine : noyau du X

Neurones pré ganglionnaires : longs

Ganglions : acétylcholine → récepteurs nicotiniqnes

Neurones post ganglionnaires : courts

**Innervation: nœuds sinusal et auriculo-ventriculaire
pas d'innervation vasculaire**

**Synapse effectrice : acétylcholine → récepteurs
muscariniques M2 ++
réponse rapide et brève**

Inhibiteur : atropine

Systeme parasymphathique cardiovasculaire (2)

Effets : **Frein**

- ↘ **Contractilité cardiaque = effet inotrope négatif**
- ↘ **Relaxation = effet lusitrope négatif**
- ↘ **Fréquence cardiaque = effet chronotrope négatif**
- ↘ **Conduction auriculo-ventriculaire = effet dromotrope négatif**

Systeme (ortho)sympathique cardiovasculaire (1)

Origine : cordons sympathiques

Neurones pré-ganglionnaires courts

Ganglions : acétylcholine → récepteurs nicotiniques

Neurones post-ganglionnaires longs :

Innervation: ensemble du cœur et vaisseaux

**Synapse effectrice : Noradrénaline → récepteurs adrénergiques α_1 vaisseaux, α_2 pré et postsynaptiques, β_1 coeur, β_2 coeur et vaisseaux
réponse lente et prolongée
Exception vaisseaux musculaires
acétylcholine → muscariniques**

Inhibiteurs spécifiques : bêta bloquants et alpha bloquants

Systeme (ortho)sympathique cardiovasculaire (2)

Effets → Accélérateur

Coeur

- ↗ Contractilité cardiaque = effet inotrope positif β_1 ++
- ↗ Relaxation = effet lusitrope positif
- ↗ Fréquence cardiaque = effet chronotrope positif β_2 ++
- ↗ Conduction auriculo-ventriculaire = effet dromotrope positif

Vaisseaux

α_1 vasoconstricteur

β_2 vasodilatateur

La médullo-surrénale

Nerf splanchnique

Ganglion sympathique

Récepteurs nicotiques
sur cellules chromaffines

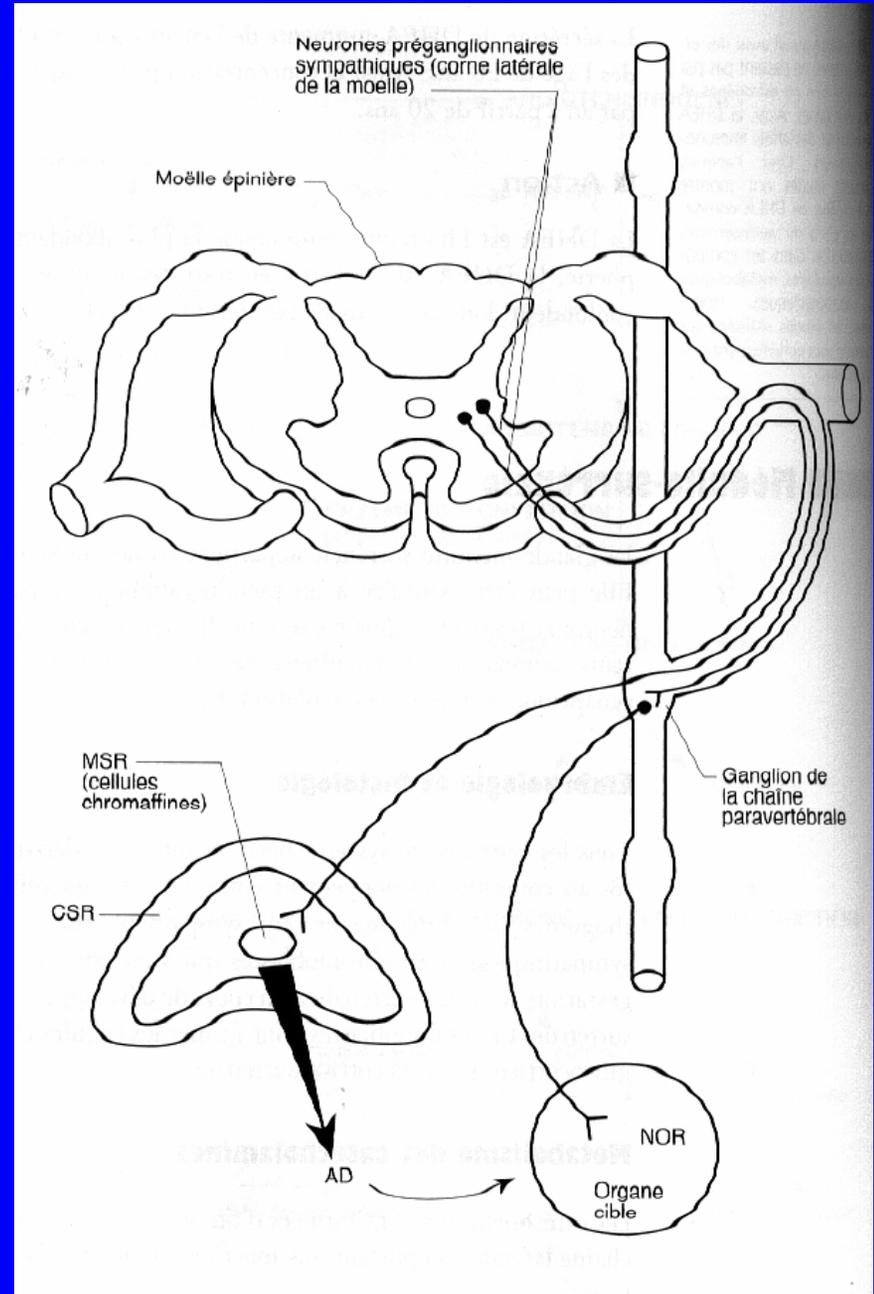
Libération

Adrénaline (80%)
Noradrénaline

Adrénaline $\alpha = \beta$

Noradrénaline $\alpha > \beta$

Durée action $>$ sympathique



Plan

1- Rappels

2- Facteurs de régulation de la pression artérielle

2-1 Régulation à court terme

2-1-1 La fréquence cardiaque

Régulation nerveuse de la fréquence cardiaque

Modèle de Rosenblueth-Simeone (1934) modifié

$$FC = FCI \times m \times n \times (w)$$

FCI = fréquence cardiaque intrinsèque

m = influence de l'(ortho)sympathique

n = influence du parasympathique

w = interaction (ortho)sympathique /
parasympathique

Plan

1- Rappels

2- Facteurs de régulation de la pression artérielle

2-1 Régulation à court terme

2-1-1 La fréquence cardiaque

2-1-2 La vasomotricité

2-1-2-1 Tonus myogène vasculaire de base

2-1-2-2 Tonus vasoconstricteur

2-1-2-3 Tonus vasodilatateur

Tonus myogène vasculaire de base

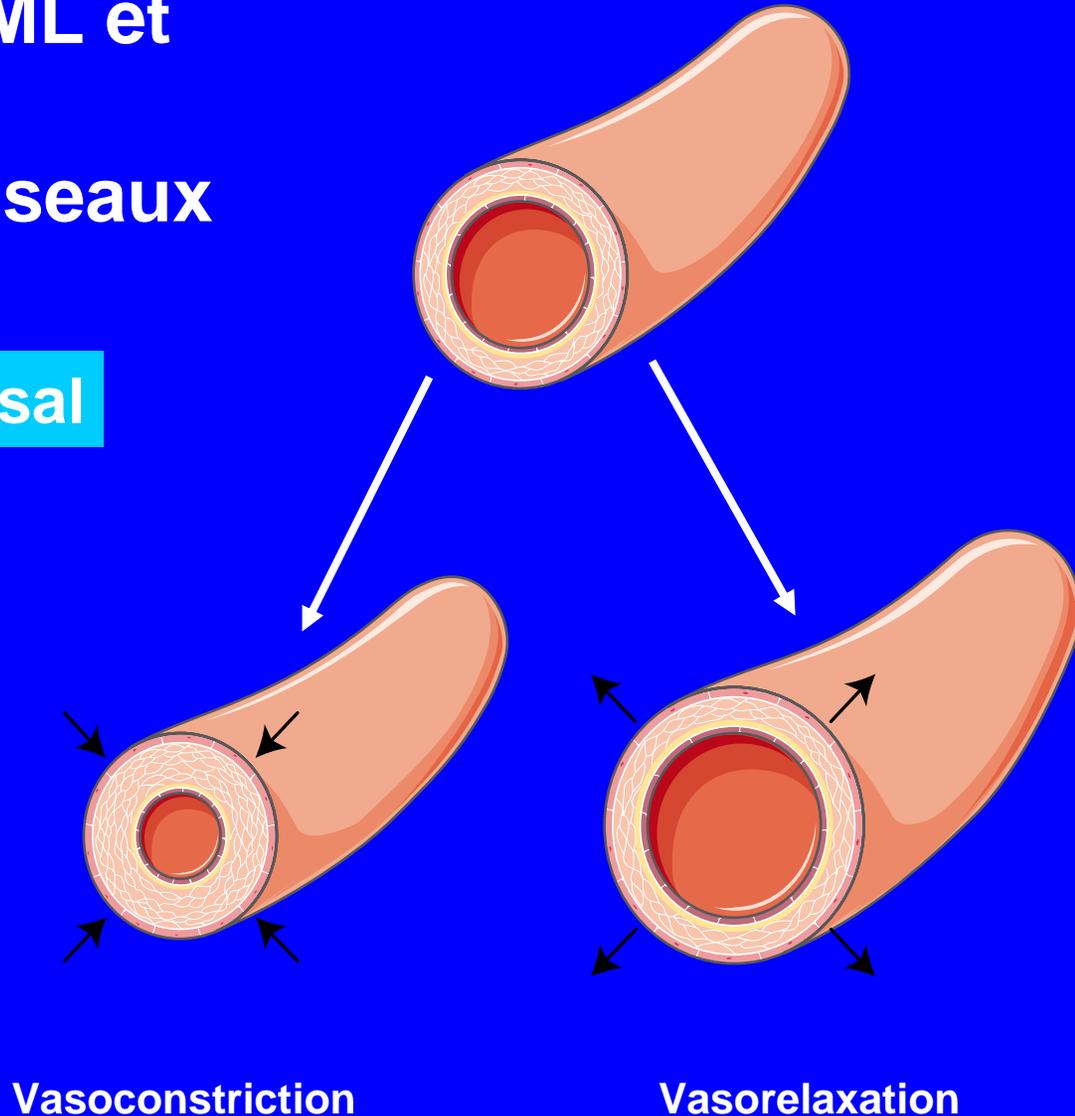
Tonus propre des CML et
tonus basal des vaisseaux

Régulation du tonus basal

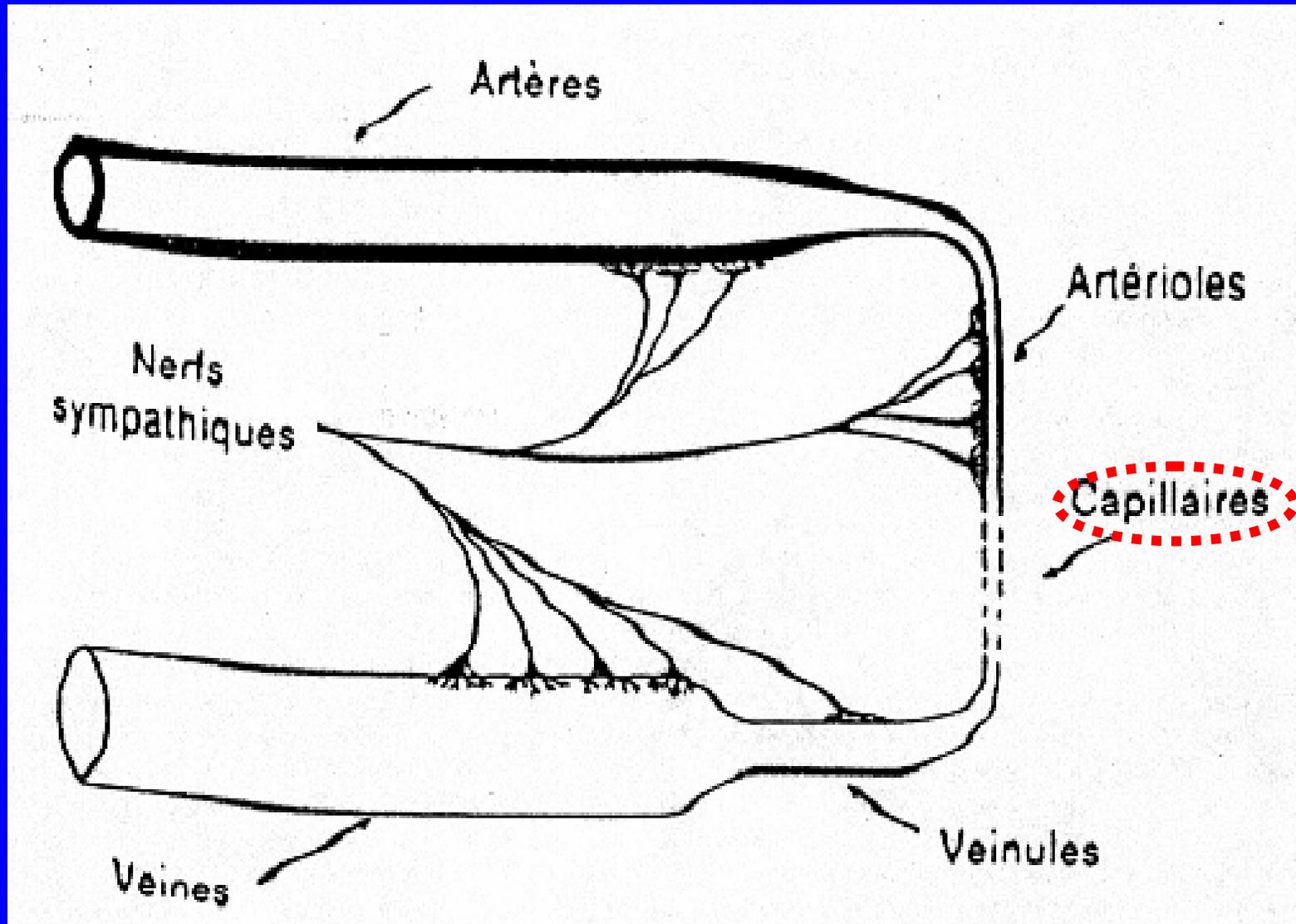
Action sur la média

Artères >> veines

Artérioles



Régulation nerveuse de la vasomotricité



Tonus vasoconstricteur

Sympathique

Récepteurs adrénergiques

Alpha 1 / Bêta 2

Hétérogénéité

Fibres sympathiques

Type de récepteurs

Peau, rein

$\alpha 1 \gg \beta 2$

Cœur, tube digestif

$\alpha 1 = \beta 2$

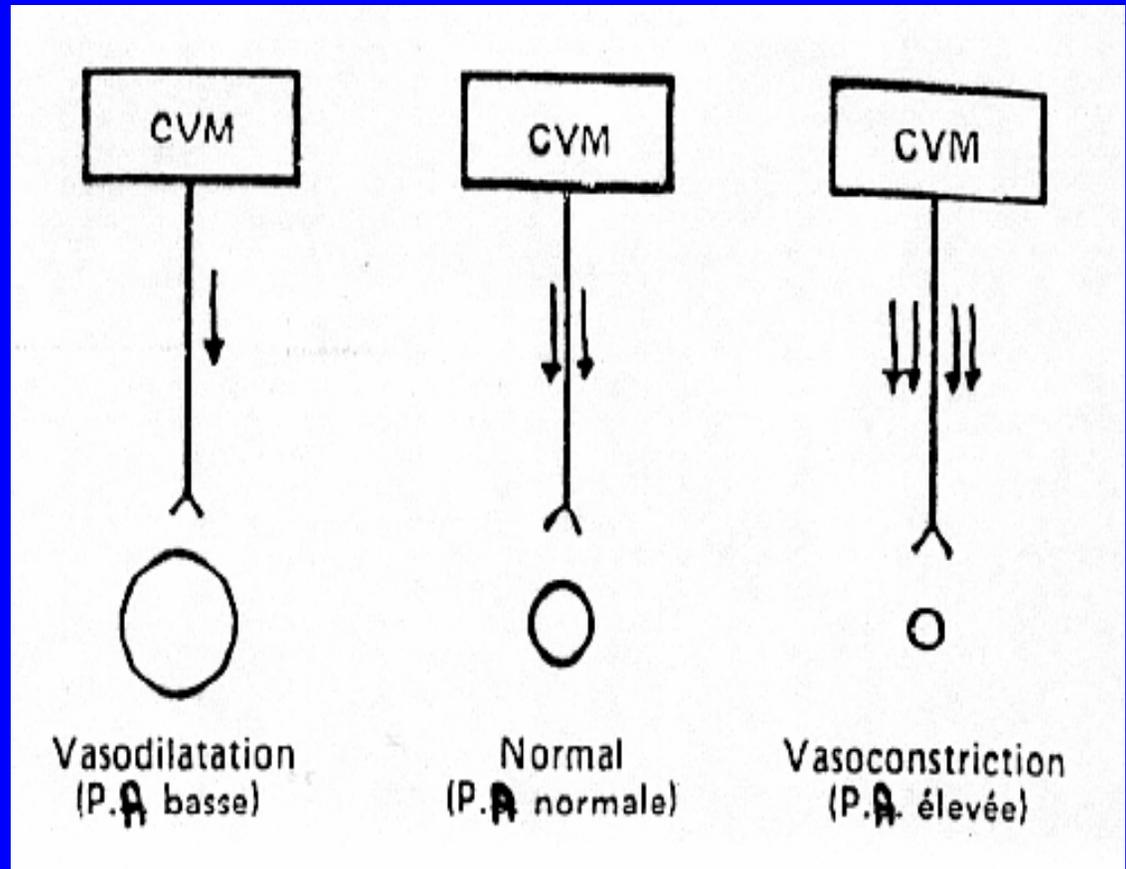
Muscles squelettiques

$\beta 2 \gg \alpha 1$

Tonus vasoconstricteur

Tonus de repos

Vasodilatation
passive par
levée du tonus
vasoconstricteur



Tonus vasodilatateur

Actions localisées du parasymphathique

**Nerfs symphathiques vasodilatateurs
musculaires**

Acétylcholine

Récepteurs muscariniques

Contrôle cortical

Exercice musculaire

Plan

1- Rappels

2- Facteurs de régulation de la pression artérielle

2-1 Régulation à court terme

2-1-1 La fréquence cardiaque

2-1-2 La vasomotricité

2-1-3 Centres de contrôle nerveux

2-1-3-1 Centres bulbo-protubérantiels

2-1-3-2 Centres supra-bulbaires

Centres bulbo-protubérantiels

Régulation

basale

de la PA

Centre vasomoteur

→ zones

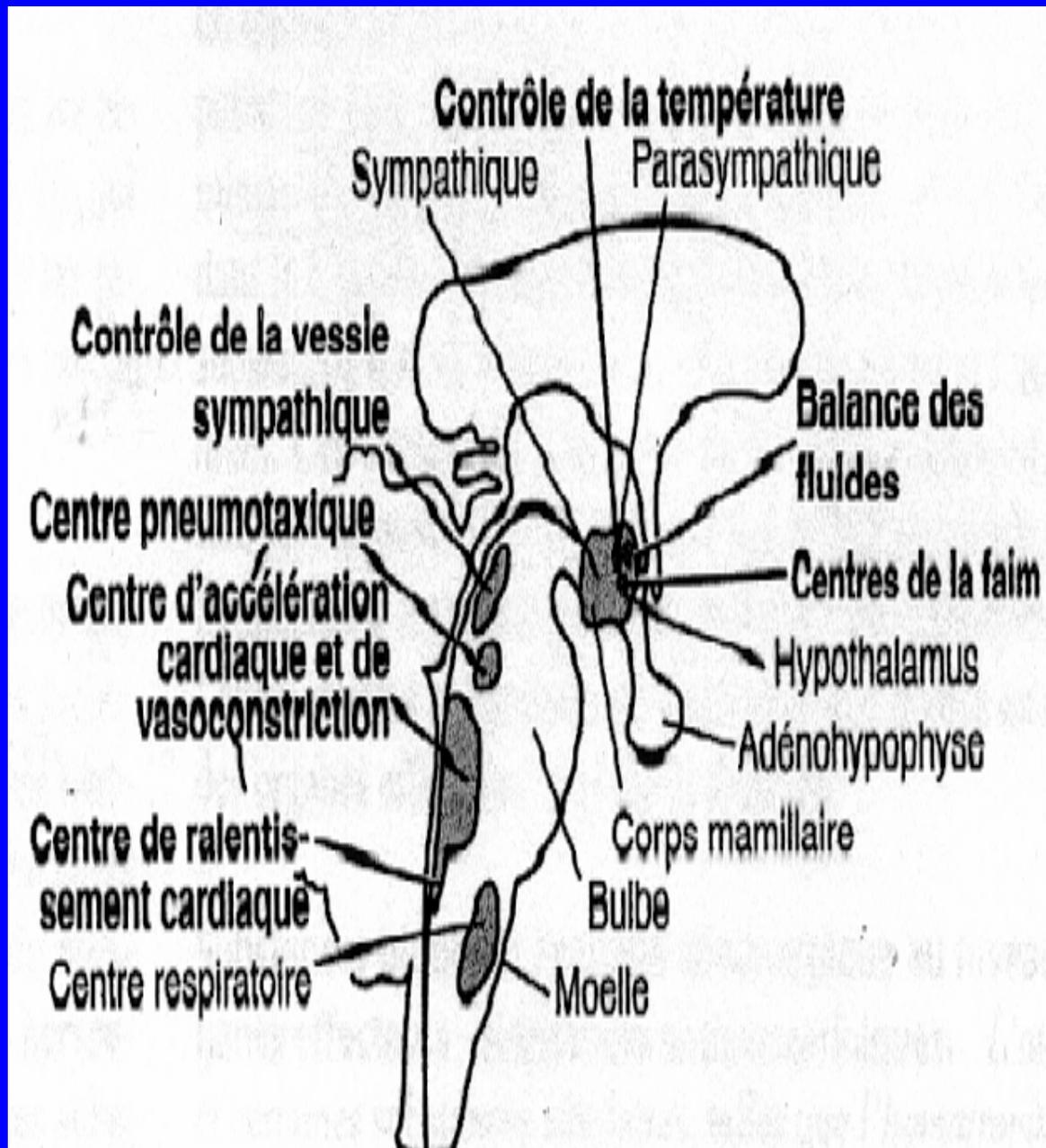
vasopressive

vasodépressive

Proche des centres

cardiomodérateur

cardioaccélérateur



Centres supra-bulbaires

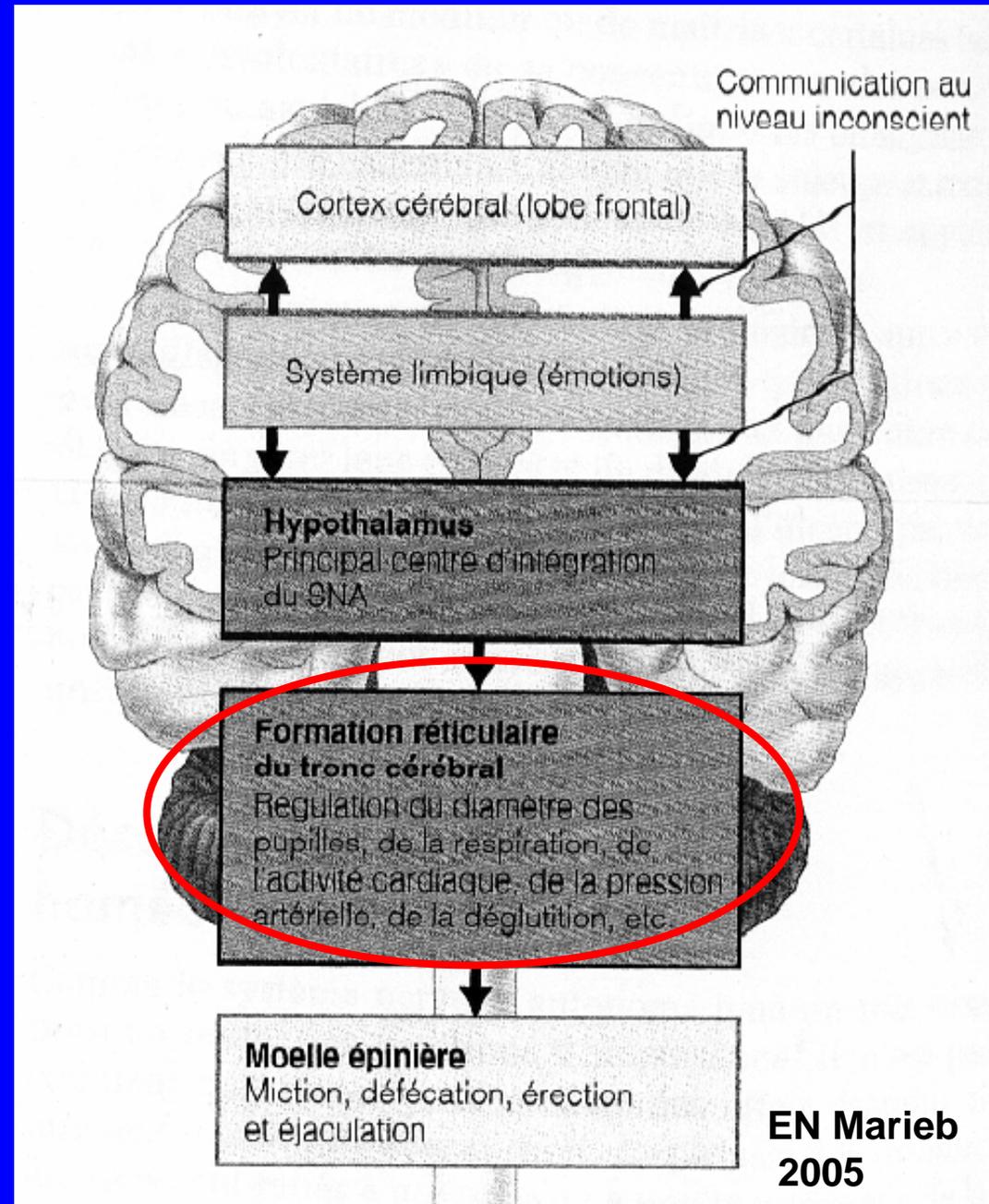
Régulation

extra-basale

de la PA

Action sur centres
bulbo-protubérantiels

Action directe sur
fibres vasodilatatrices
musculaires



Plan

1- Rappels

2- Facteurs de régulation de la pression artérielle

2-1 Régulation à court terme

2-1-1 La fréquence cardiaque

2-1-2 La vasomotricité

2-1-3 Centres de contrôle nerveux

2-1-4 Le baroréflexe

2-1-4-1 Barorécepteurs

2-1-4-2 Voies afférentes

2-1-4-3 Voies efférentes

Le baroréflexe

Perturbation PA → récepteurs



Voies afférentes



Intégration dans centres



Voies efférentes



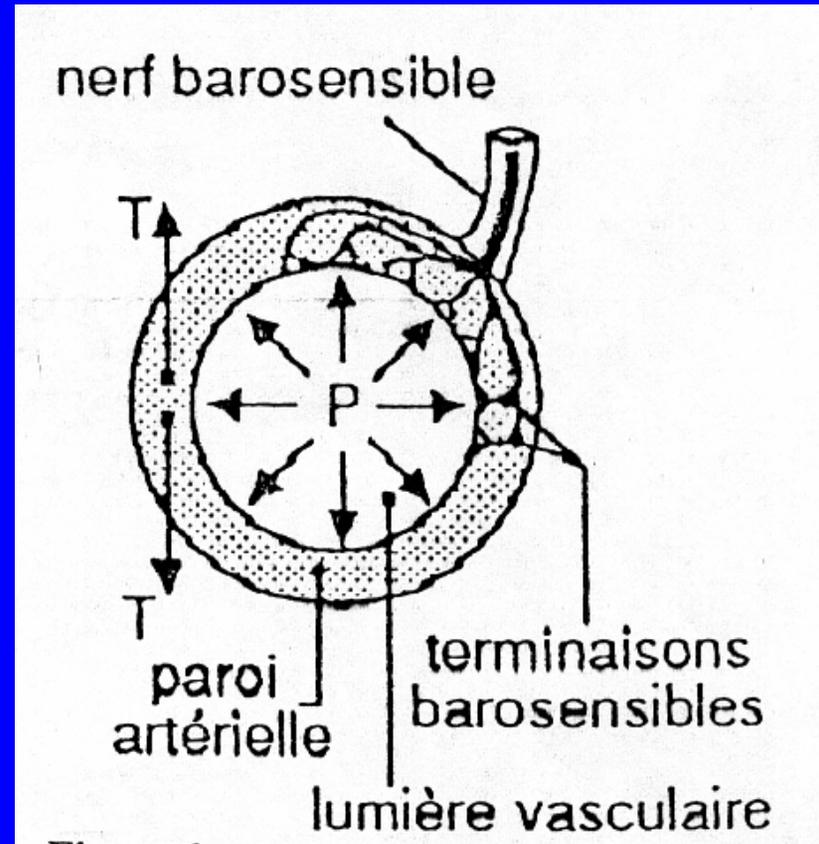
Récepteurs → régulation

Les barorécepteurs

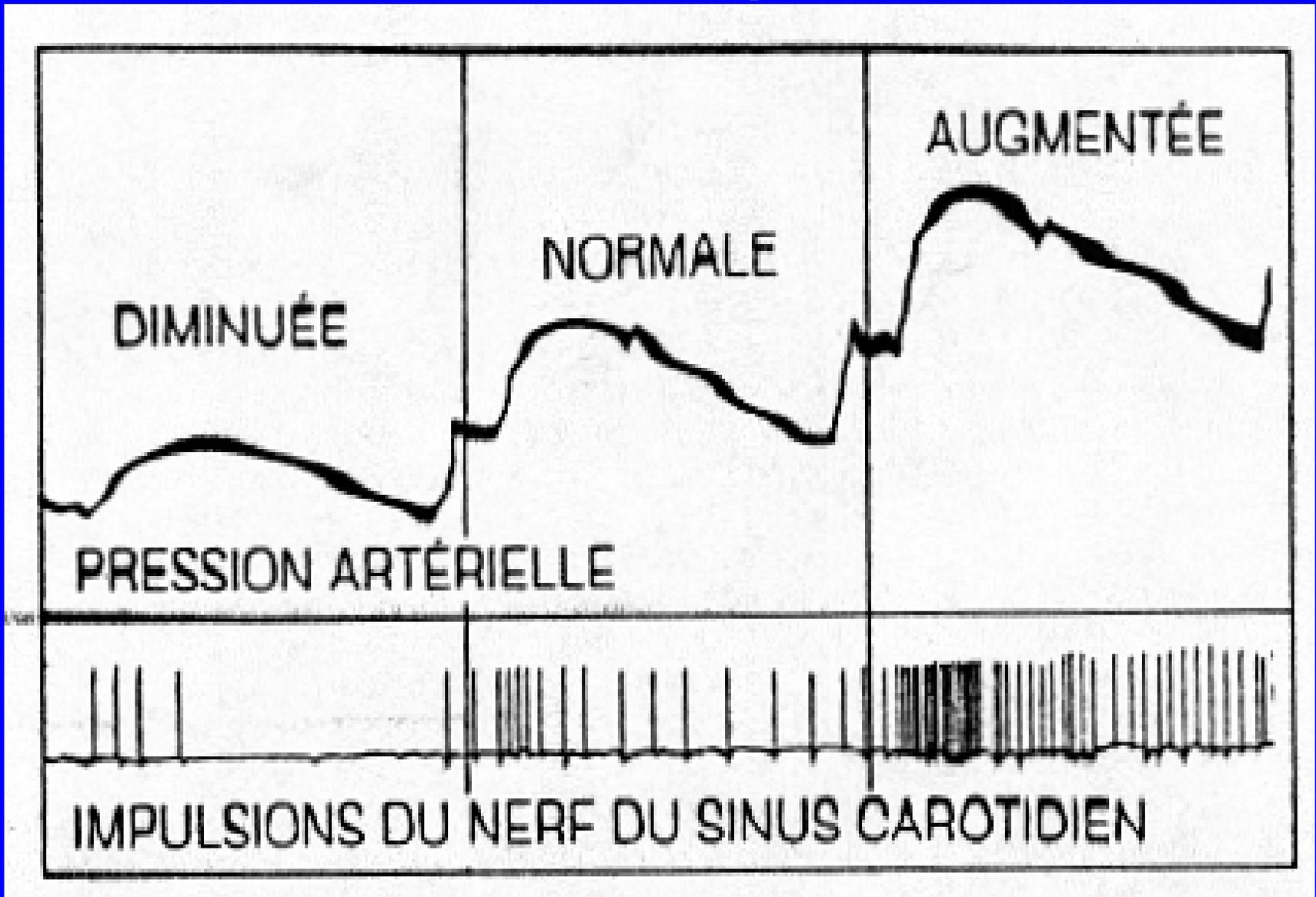
Tenso récepteurs intra pariétaux

$$T = P \times r$$

Potentiels d'action



Les barorécepteurs



Rôle = maintien de la PA au niveau basal

Les barorécepteurs

Sensibilité

PA moyenne

PA pulsatile

Échelle de sensibilité

50 mm Hg

180 mm Hg

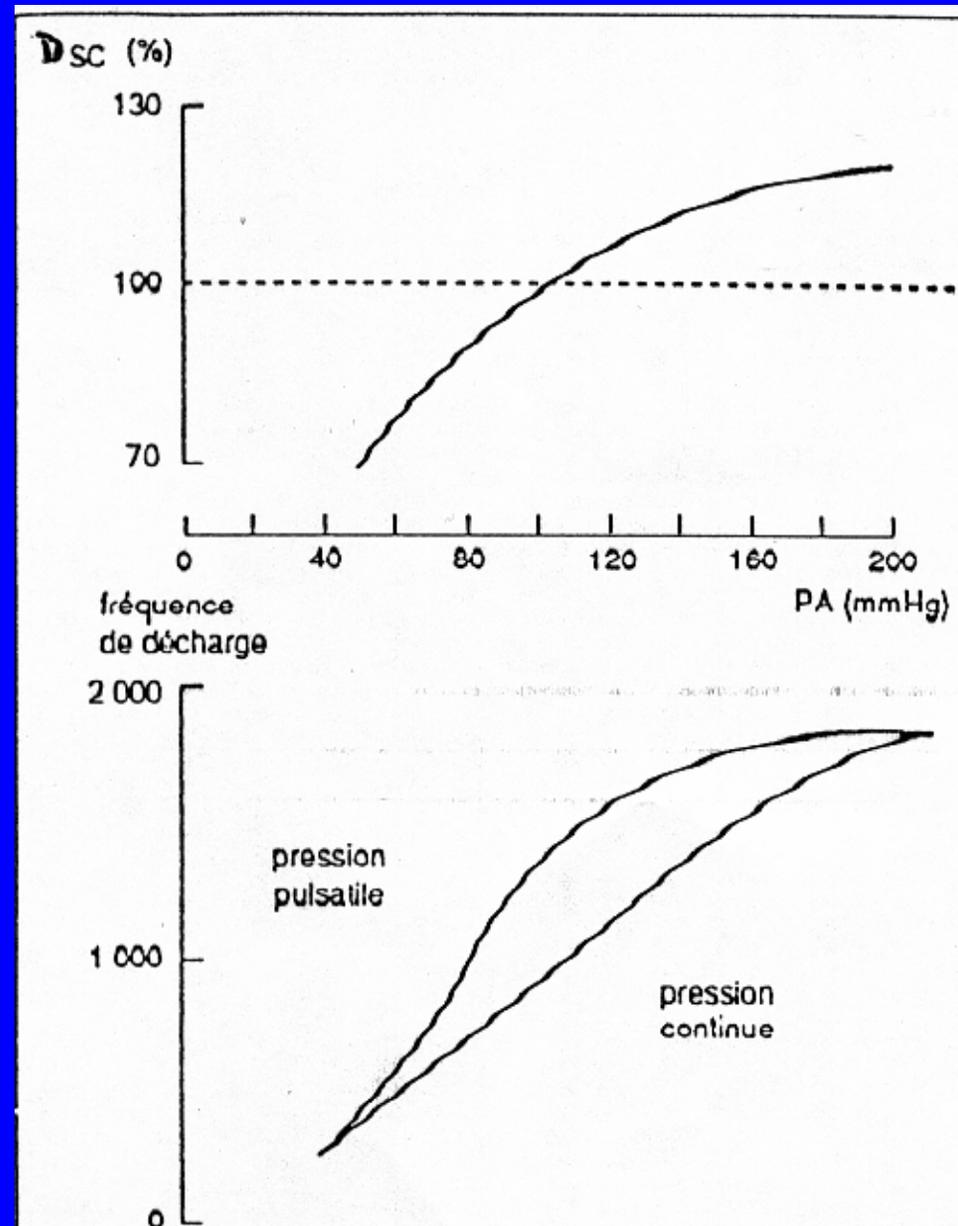
Action à court terme

Aortiques ++ HTA

Carotidiens ++ baisse PA

Hypertension artérielle

→ nouveau point d'équilibre



Les barorécepteurs et les voies afférentes

Barorécepteurs à haute pression

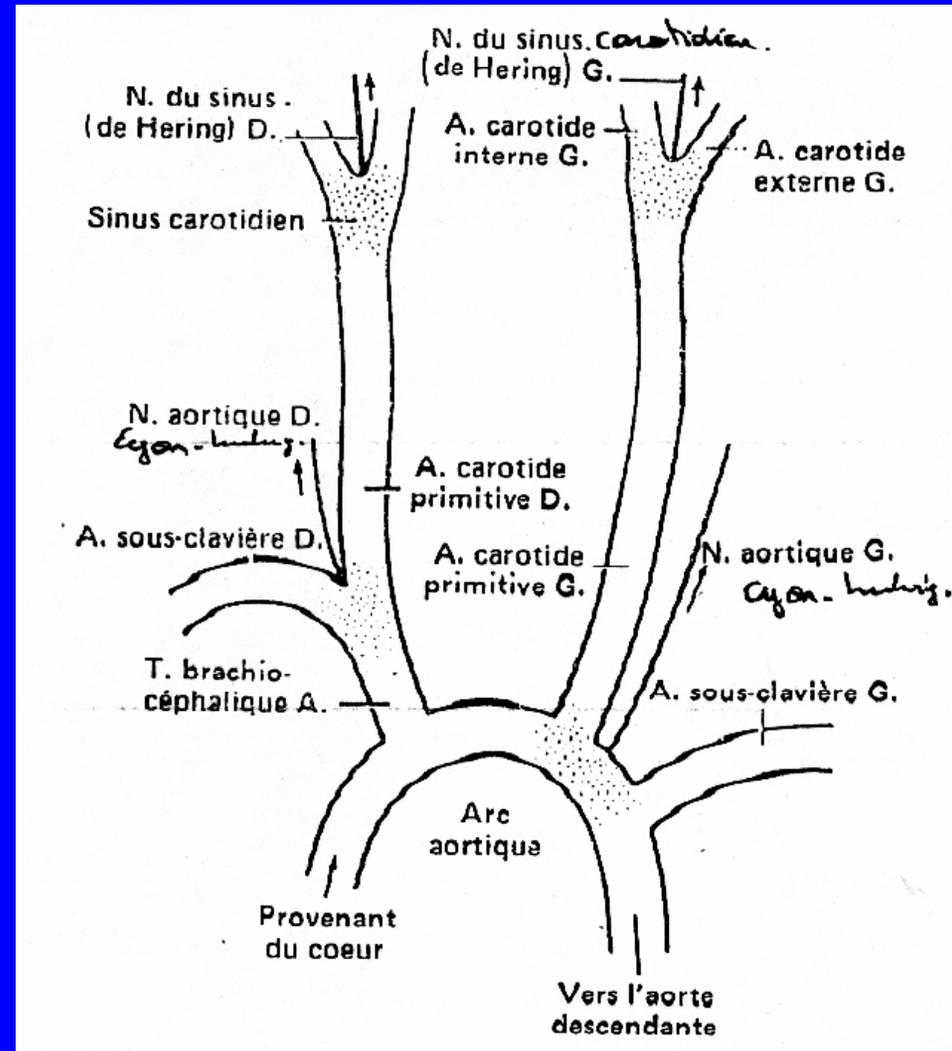
Crosse aortique
Sinus carotidiens

Barorécepteurs à basse pression

Oreillette droite

Veines caves

Artères pulmonaires



Les centres et les voies efférentes

Centre vasopresseur inhibé
Centre vasodépresseur stimulé
Stimulation des barorécepteurs

Inhibition ++

Stimulation ++

Voies efférentes

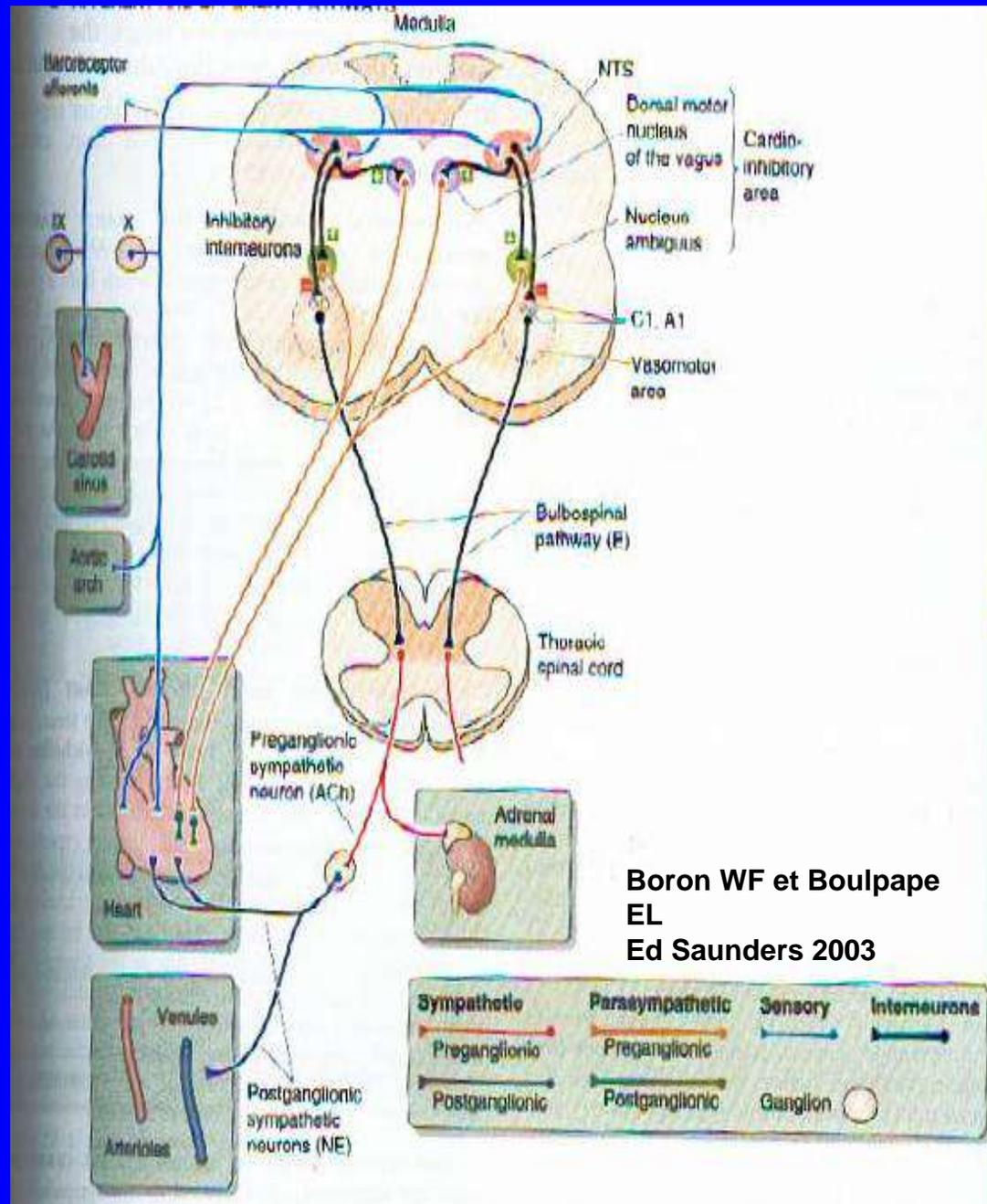
Parasympathique = X

→ Bradycardie si PA ↑

Sympathique

→ Tachycardie

→ vasoconstriction si PA ↓



Plan

1- Rappels

2- Facteurs de régulation de la pression artérielle

2-1 Régulation à court terme

2-1-1 La fréquence cardiaque

2-1-2 La vasomotricité

2-1-3 Centres de contrôle nerveux

2-1-4 Le baroréflexe

2-1-5 Les chémorécepteurs

Les chémorécepteurs

Centraux

Périphériques

Modifications des gaz sanguins

Sympathique et ventilation

Maladies chroniques

HTA

Insuffisance cardiaque

Insuffisance circulatoire aiguë

Plan

1- Rappels

2- Facteurs de régulation de la pression artérielle

2-1 Régulation à court terme

2-1-1 La fréquence cardiaque

2-1-2 La vasomotricité

2-1-3 Centres de contrôle nerveux

2-1-4 Le baroréflexe

2-1-5 Les chémorécepteurs

2-2 Régulation à moyen terme

2-2-1 Générale

Régulation générale à moyen terme

Substances circulantes :

→ **Action locale**

→ **Action généralisée**

**Balance entre substances
vasoconstrictives et vasodilatatrices**

Plan

1- Rappels

2- Facteurs de régulation de la pression artérielle

2-1 Régulation à court terme

2-1-1 La fréquence cardiaque

2-1-2 La vasomotricité

2-1-3 Centres de contrôle nerveux

2-1-4 Le baroréflexe

2-1-5 Les chémorécepteurs

2-2 Régulation à moyen terme

2-2-1 Générale

2-2-2 Endothélium

Endothélium vasculaire

Glande endocrine

Couche mono cellulaire

→ vaisseaux

→ cavités cardiaques

Récepteurs spécifiques

Zone d'échanges entre
sang et CML →

Filtre sélectif :

→ substances

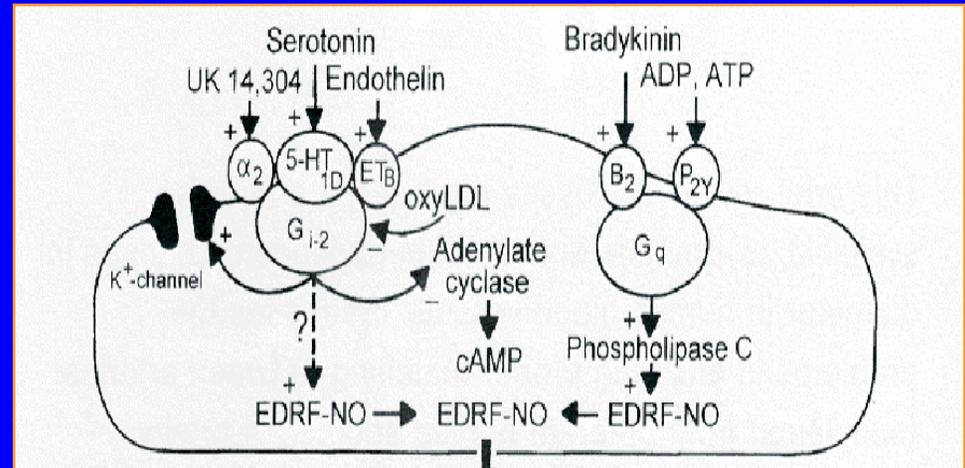
vasoconstrictives

→ substances

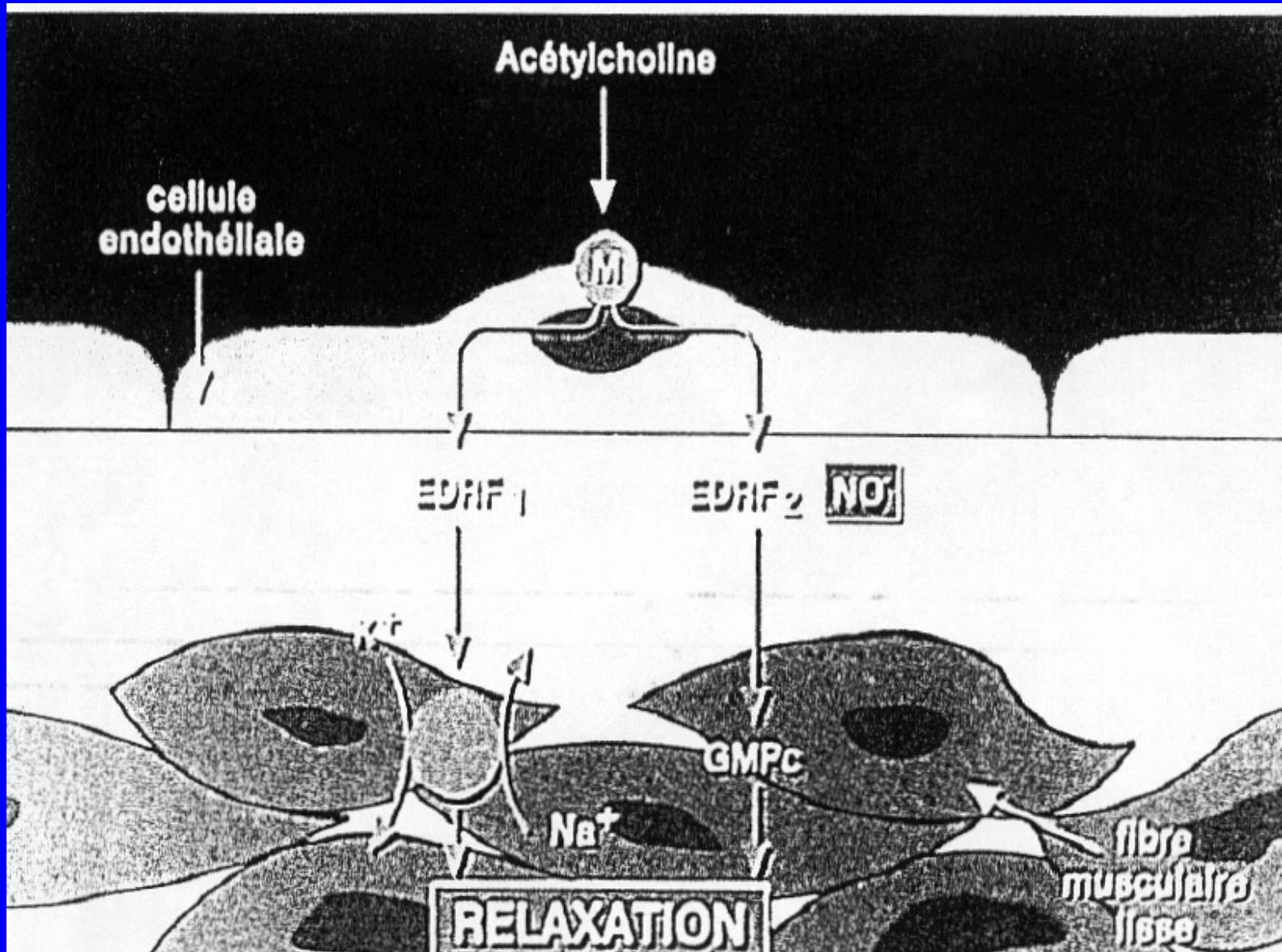
vasodilatatrices

Réponse différente

si altéré



Endothélium vasculaire



Plan

1- Rappels

2- Facteurs de régulation de la pression artérielle

2-1 Régulation à court terme

2-1-1 La fréquence cardiaque

2-1-2 La vasomotricité

2-1-3 Centres de contrôle nerveux

2-1-4 Le baroréflexe

2-1-5 Les chémorécepteurs

2-2 Régulation à moyen terme

2-2-1 Générale

2-2-2 Endothélium

2-2-3 Substances vasoconstrictives

2-2-3-1 Catécholamines

2-2-3-2 Système rénine angiotensine

2-2-3-3 Endothéline

Catécholamines

Secrétées par la médullo-surrénale

Noradrénaline vasoconstrictive

Adrénaline

faible dose ++ β_2

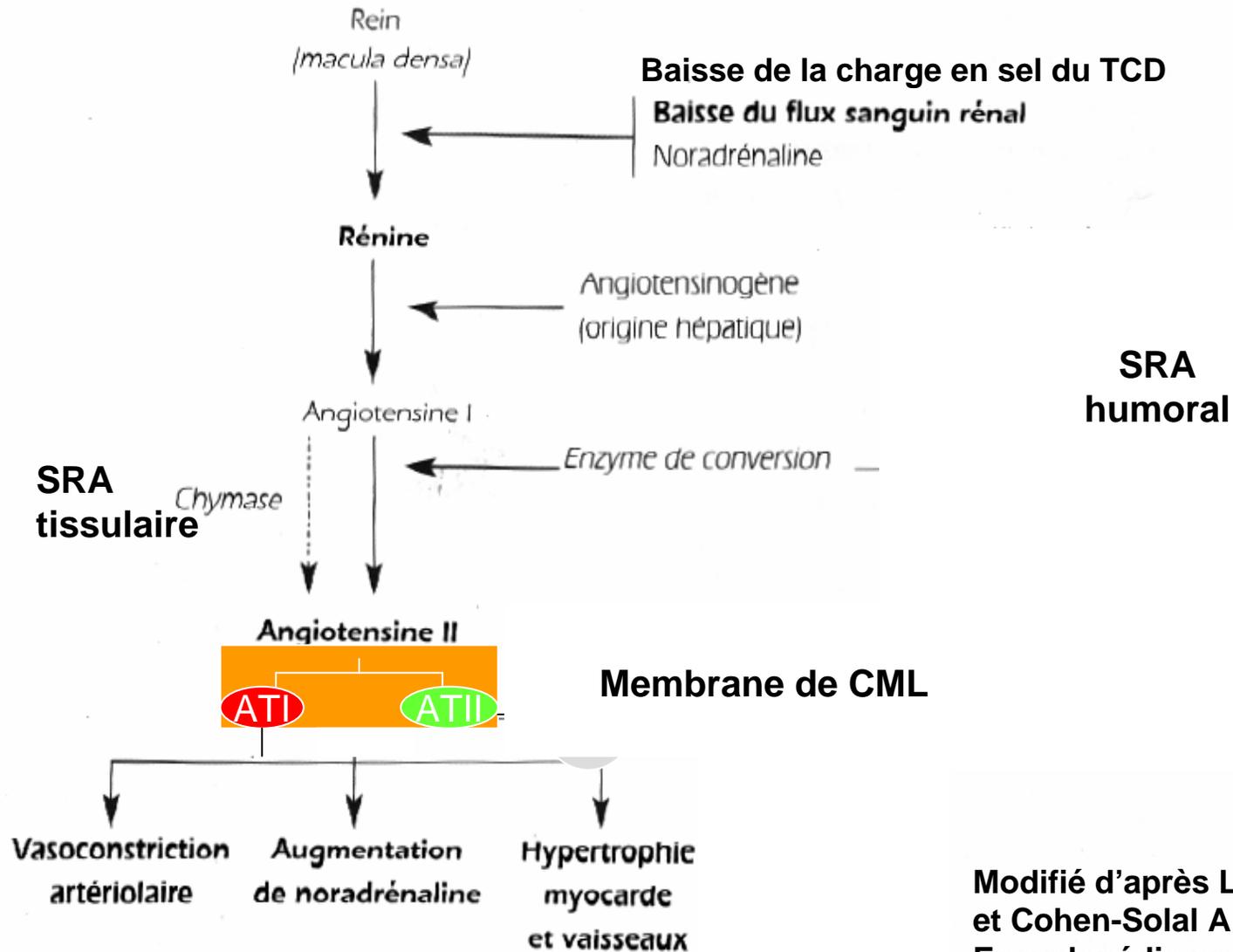
forte dose ++ α_1

Prolonge les effets du sympathique

**Action directe sur les CML
par les récepteurs adrénergiques**

Action globale hypertensive

Systeme rénine -angiotensine



Modifié d'après Logeart D
et Cohen-Solal A
Encyclopédie pratique
du cœur 2001

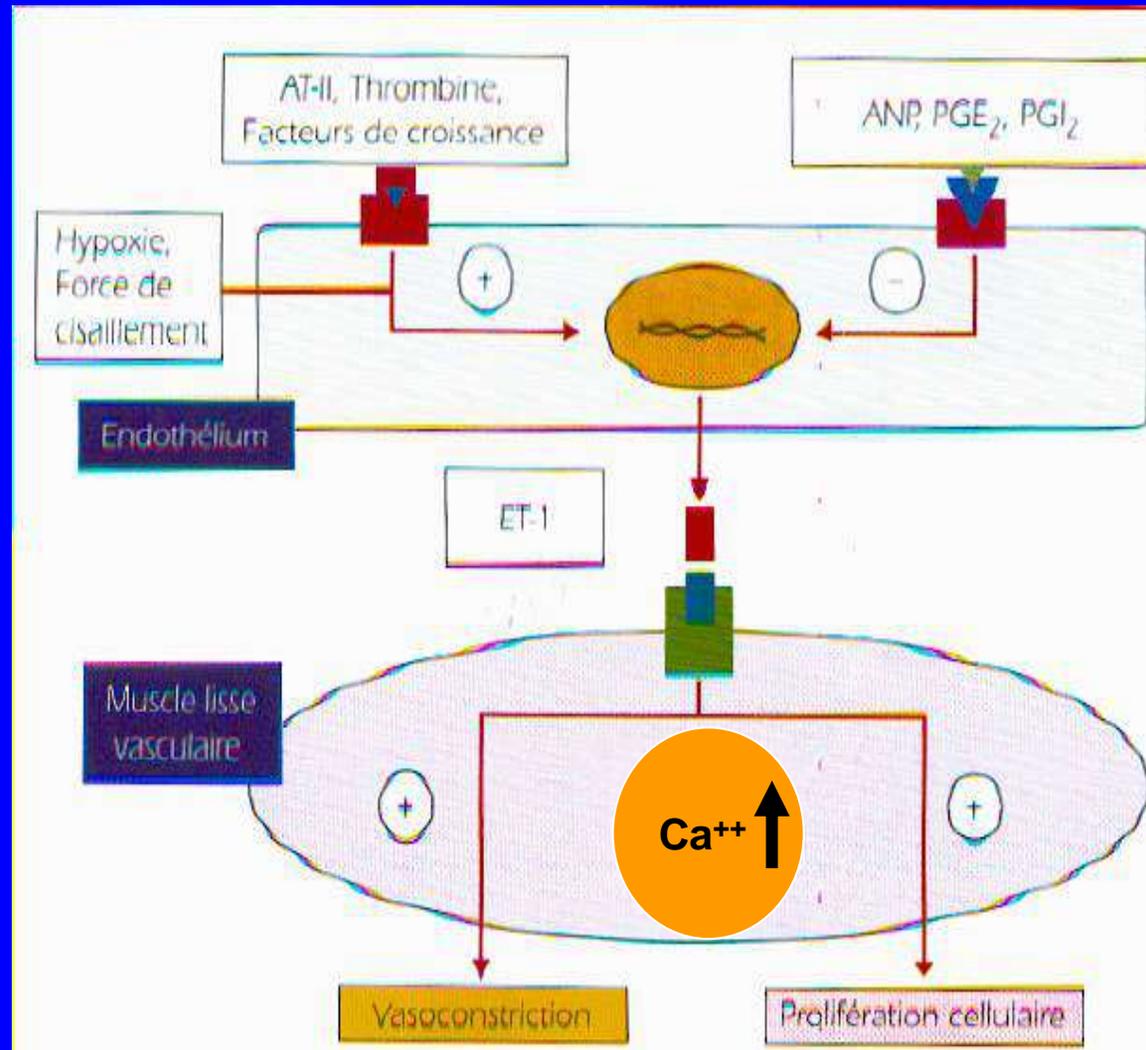
Endothéline

Synthèse et effets vasculaires de l'endothéline

Substance synthétisée dans l'endothélium

Agit sur des récepteurs spécifiques sur les CML

Augmente la concentration calcique dans CML



Plan

1- Rappels

2- Facteurs de régulation de la pression artérielle

2-1 Régulation à court terme

2-1-1 La fréquence cardiaque

2-1-2 La vasomotricité

2-1-3 Centres de contrôle nerveux

2-1-4 Le baroréflexe

2-1-5 Les chémorécepteurs

2-2 Régulation à moyen terme

2-2-1 Générale

2-2-2 Endothélium

2-2-2 Substances vasoconstrictives

2-2-4 Substances vasodilatatrices

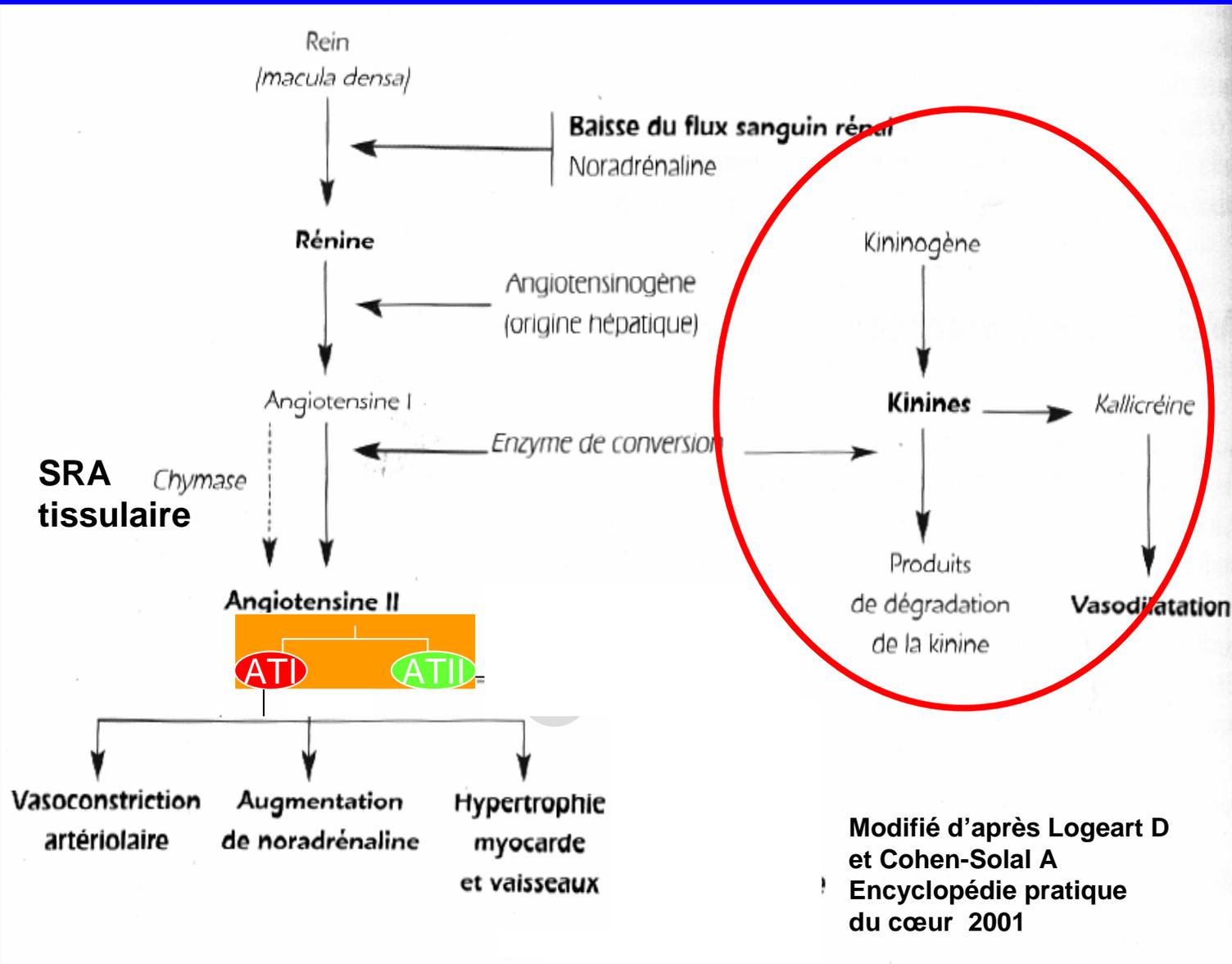
2-2-4-1 Système kinine-kallicréine

2-2-4-2 Monoxyde d'azote

2-2-4-3 Prostaglandines

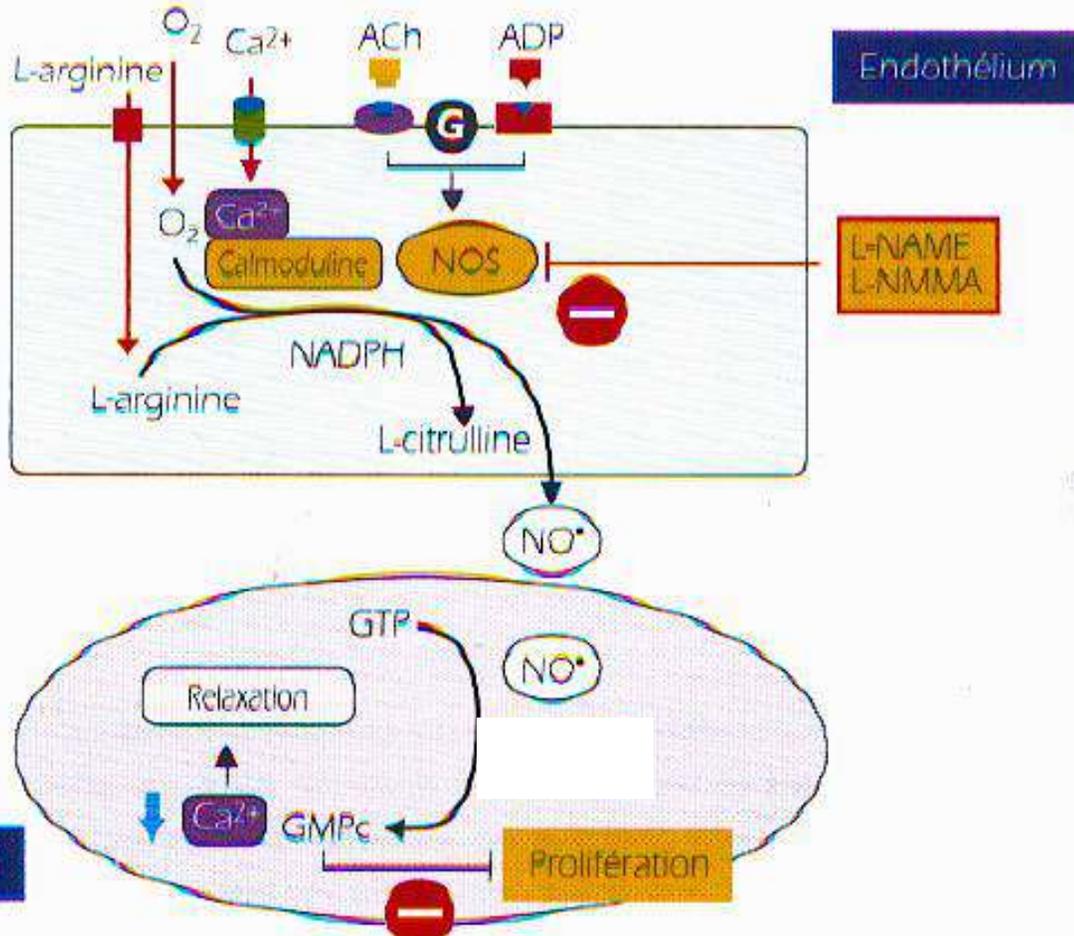
Systeme kinine-kallicréine

Bradykinine ++



Monoxyde d'azote

Synthèse de NO et effet paracrine du NO sur les CML sous jacentes.



Relaxation

Protecteur vasculaire :

Anti-agrégant

Anti-prolifératif

Prostaglandines

Acides gras désaturés

Vasodilatatrice → prostaglandine (PGI₂)

Vasoconstrictive PGF₂

Plan

1- Rappels

2- Facteurs de régulation de la pression artérielle

2-1 Régulation à court terme

2-1-1 La fréquence cardiaque

2-1-2 La vasomotricité

2-1-3 Centres de contrôle nerveux

2-1-4 Le baroréflexe

2-1-5 Les chémorécepteurs

2-2 Régulation à moyen terme

2-2-1 Générale

2-2-2 Endothélium

2-2-2 Substances vasoconstrictives

2-2-4 Substances vasodilatatrices

2-3 Régulation à long terme

Régulation à long terme de la PA

Mécanismes hormonaux

- Rétention Na^+ et eau
- Volémie

Rein + aldostérone

Système rénine



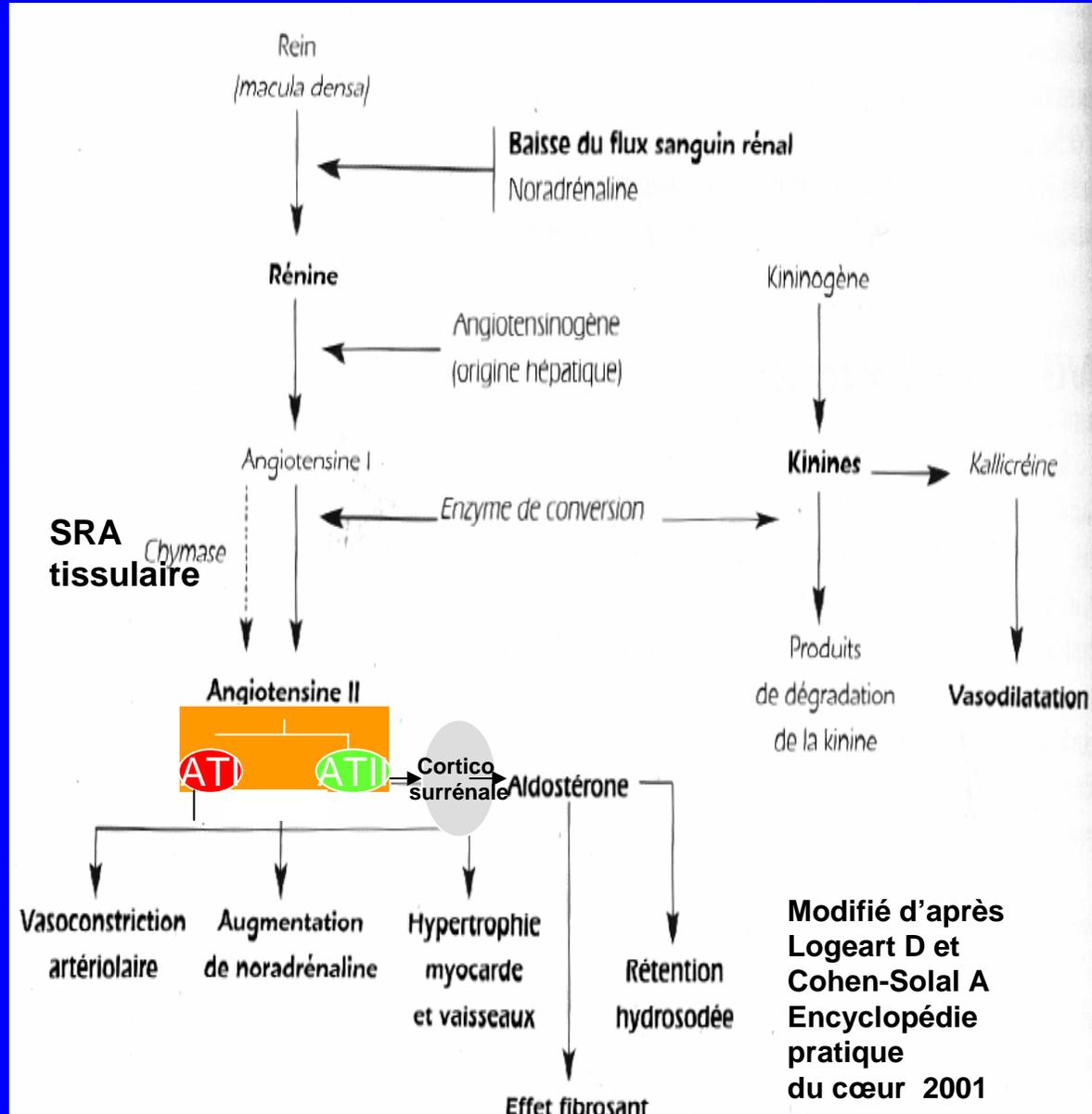
angiotensine

aldostérone

ADH

Maintien du volume

plasmatique constant



Modifié d'après
Logeart D et
Cohen-Solal A
Encyclopédie
pratique
du cœur 2001

Plan

1- Rappels

2- Facteurs de régulation de la pression artérielle

2-1 Régulation à court terme

2-1-1 La fréquence cardiaque

2-1-2 La vasomotricité

2-1-3 Centres de contrôle nerveux

2-1-4 Le baroréflexe

2-1-5 Les chémorécepteurs

2-2 Régulation à moyen terme

2-2-1 Générale

2-2-2 Endothélium

2-2-2 Substances vasoconstrictives

2-2-4 Substances vasodilatatrices

2-3 Régulation à long terme

2-4 Adaptations de la pression artérielle

2-4-1 Orthostatisme

2-4-2 Schéma général de régulation de la PA

Orthostatisme

Décubitus → orthostatisme

→ séquestration sanguine

→ « hypovolémie » barorécepteurs

→ hypotension

→ baisse tension pariétale

→ moindre stimulation CCM et
centre vasodépresseur

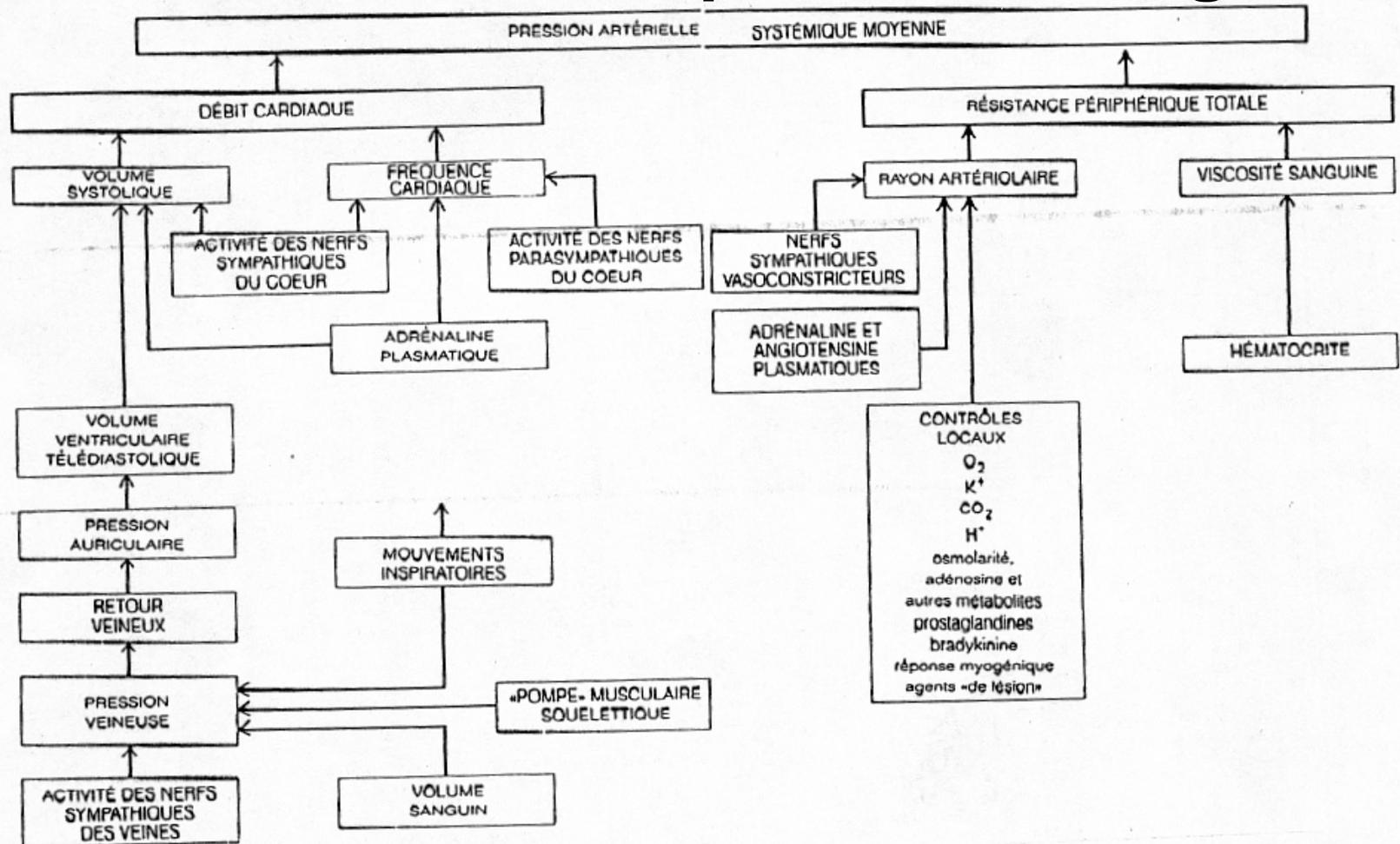
→ moindre inhibition centre CCA
et centre vasopresseur

→ tachycardie et vasoconstriction

→ PA normalisée

Schéma général de régulation de la pression artérielle

$$P_{Am} = DC \times R_p \rightarrow 100 \text{ mm Hg}$$



Références bibliographiques

Les figures non référencées du cours proviennent
des ouvrages suivants

*Burton AC Physiologie et Biophysique de la Circulation
Ed Masson 1968*

Green JH. ABC de Physiologie Clinique. Ed Masson 1974

Ganong WF Physiologie Ed Masson 1977

*Vander AJ, Sherman JH, Luciano DS Physiologie humaine.
Ed Mc Graw Hill 1989*

Houdas Y Physiologie Cardiovasculaire. Ed Vigot 1990

Guénard H Physiologie humaine. Ed Pradel 1996

*Ader JL, Carré F, Dinh-Xuan AT, Duclos M, Kubis N, Mercier J, Mion F,
Préfaut C, Roman S Physiologie. Collection Abrégé Ed Masson*

Bon courage



LIENS UTILES 🙌

Visiter :

1. <https://biologie-maroc.com>

- Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. <https://biologie-maroc.com/shop/>

- Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
- Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
- Trouver des bourses et des écoles privées

3. <https://biologie-maroc.com/emploi/>

- Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
- Trouver des offres d'emploi et de stage

