Système nerveux autonome

Pr A.Aissaoui
Service de Physiologie et explorations fonctionnelles
C.H.U.C

Plan

A – Introduction
B – Organisation du système nerveux autonome
    1 – Système nerveux sympathique
    2 – Système nerveux parasympathique
C – Transmission synaptique du SNA
    1 – Système nerveux sympathique
    2 – Système nerveux parasympathique
D – Effets du SNA sur les organes effecteurs
    1 – Effets cholinergiques muscarinique
    2 – Effets adrénergiques
    3 – Effets combinés
E – Conclusion

Plan

A – Introduction

B – Organisation du système nerveux autonome

1 – Système nerveux sympathique

2 – Système nerveux parasympathique

C – Transmission synaptique du SNA

1 – Système nerveux sympathique

2 – Système nerveux parasympathique

D – Effets du SNA sur les organes effecteurs

1 – Effets cholinergiques muscarinique

2 – Effets adrénergiques

3 – Effets combinés

E – Conclusion

Système nerveux et système endocrinien

Maintien de l'homéostasie par :

Système endocrinien (hormonal) :

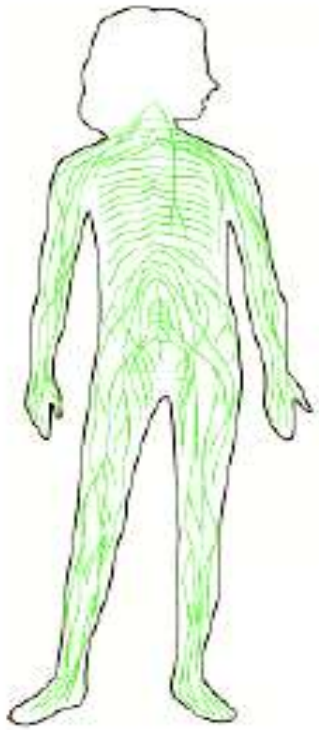
- Sécrétion d'hormones dans le sang
- Action lente, mais soutenue

Système nerveux :

- Influx nerveux
- Action rapide, mais brève

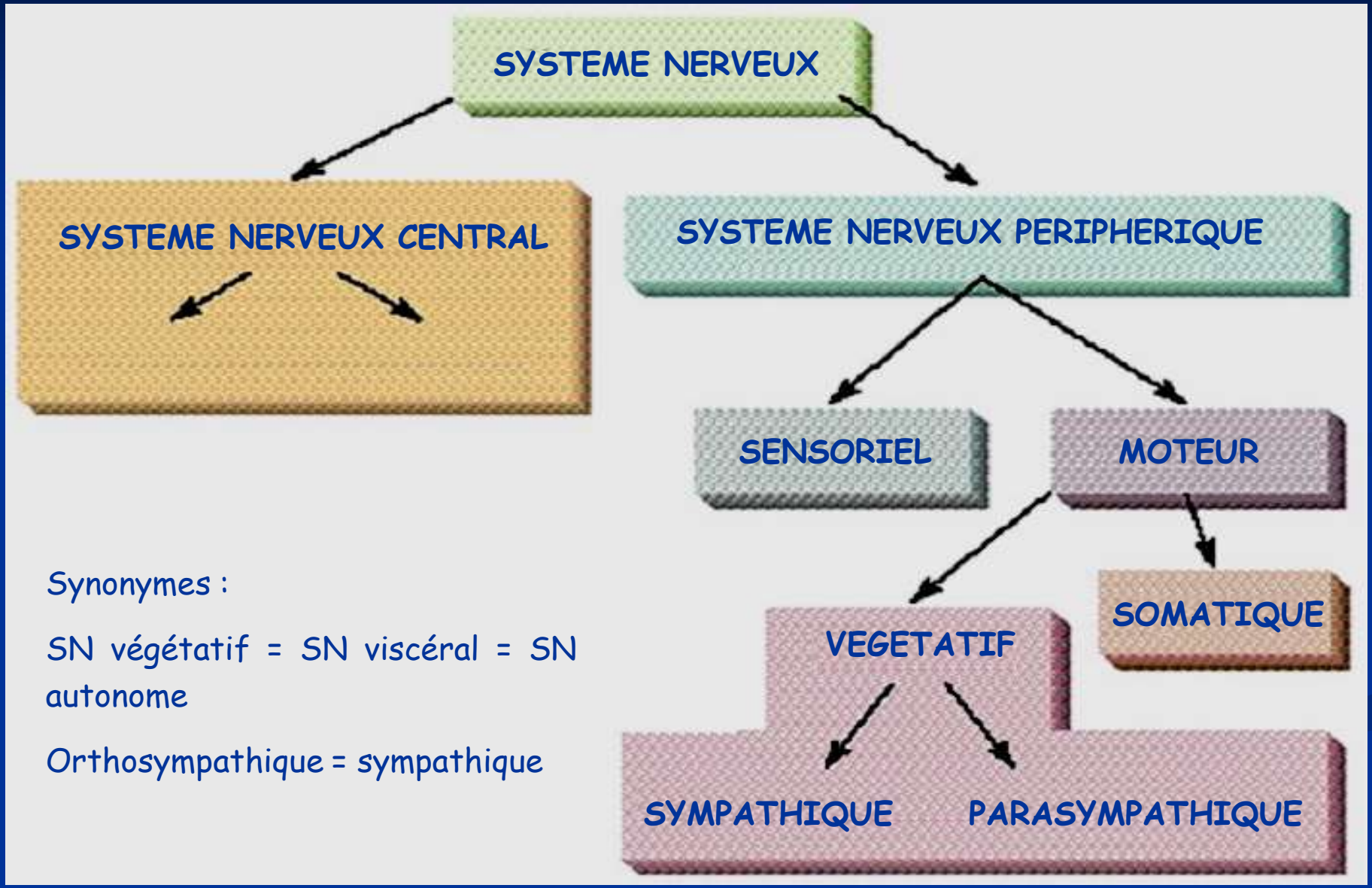
SNC et SNP

Le système nerveux



SN central	SN périphérique

Le système nerveux végétatif



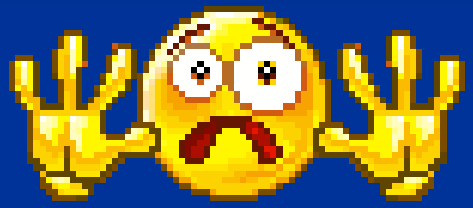
Synonymes :

SN végétatif = SN viscéral = SN autonome

Orthosympathique = sympathique

Le système nerveux végétatif

Le système nerveux végétatif module le fonctionnement des organes internes en fonction de la situation perçue par l'individu

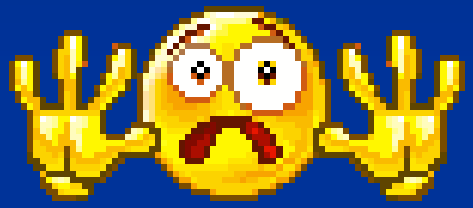


Si l'individu perçoit **un danger**, c'est le système nerveux orthosympathique qui est activé.

Il envoie un signal d'urgence aux organes internes pour faire face à la situation.

Le système nerveux végétatif

Le système nerveux végétatif module le fonctionnement des organes internes en fonction de la situation perçue par l'individu.



Si l'individu perçoit **un danger**, c'est le système nerveux **orthosympathique** qui est activé.

Il envoie un signal d'urgence aux organes internes pour faire face à la situation.

Si au contraire, l'individu est **apaisé**, c'est le système nerveux **parasympathique** qui est activé.

Plan

A – Introduction

B – Organisation du système nerveux autonome

- 1 – Système nerveux sympathique
- 2 – Système nerveux parasympathique

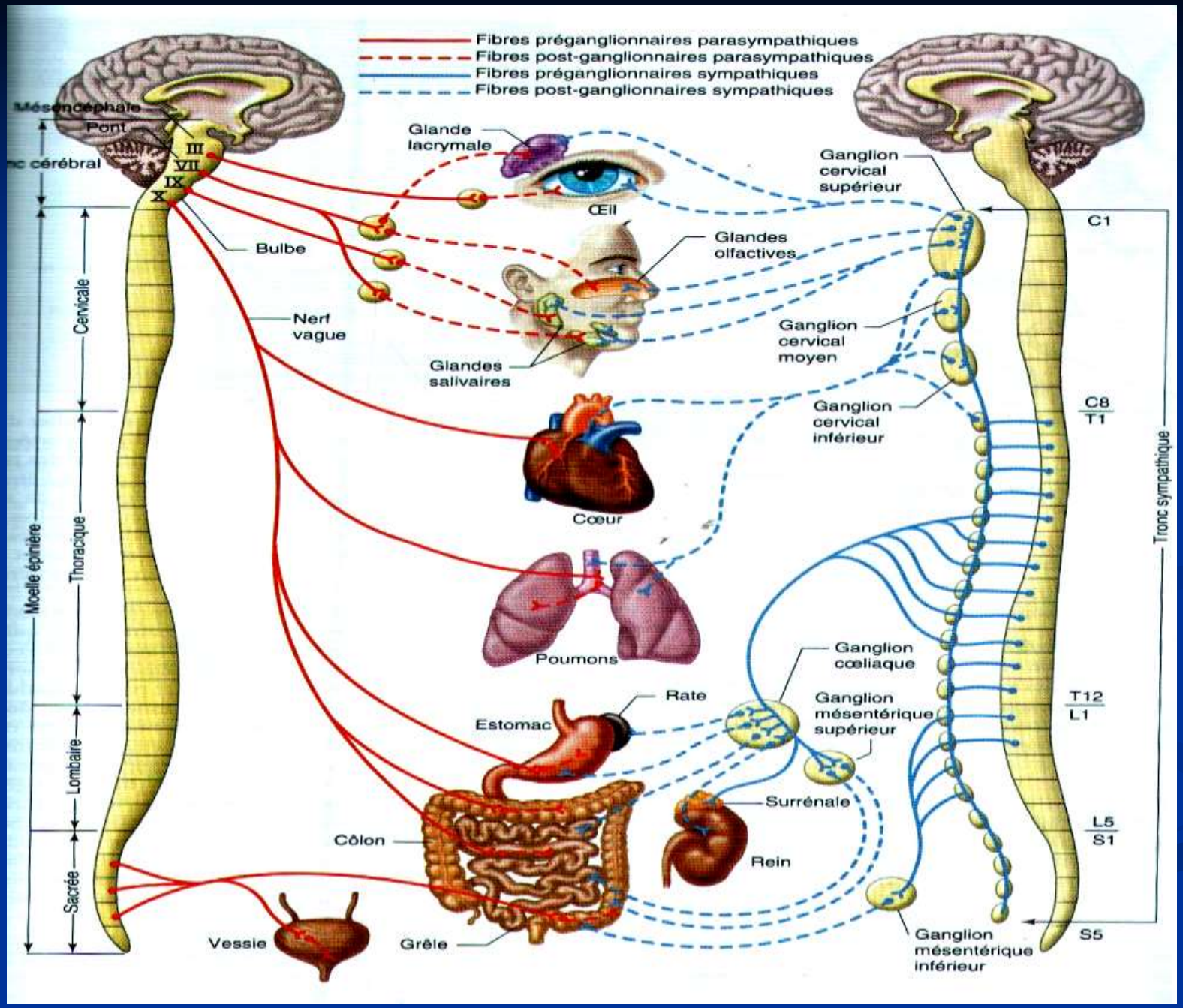
C – Transmission synaptique du SNA

- 1 – Système nerveux sympathique
- 2 – Système nerveux parasympathique

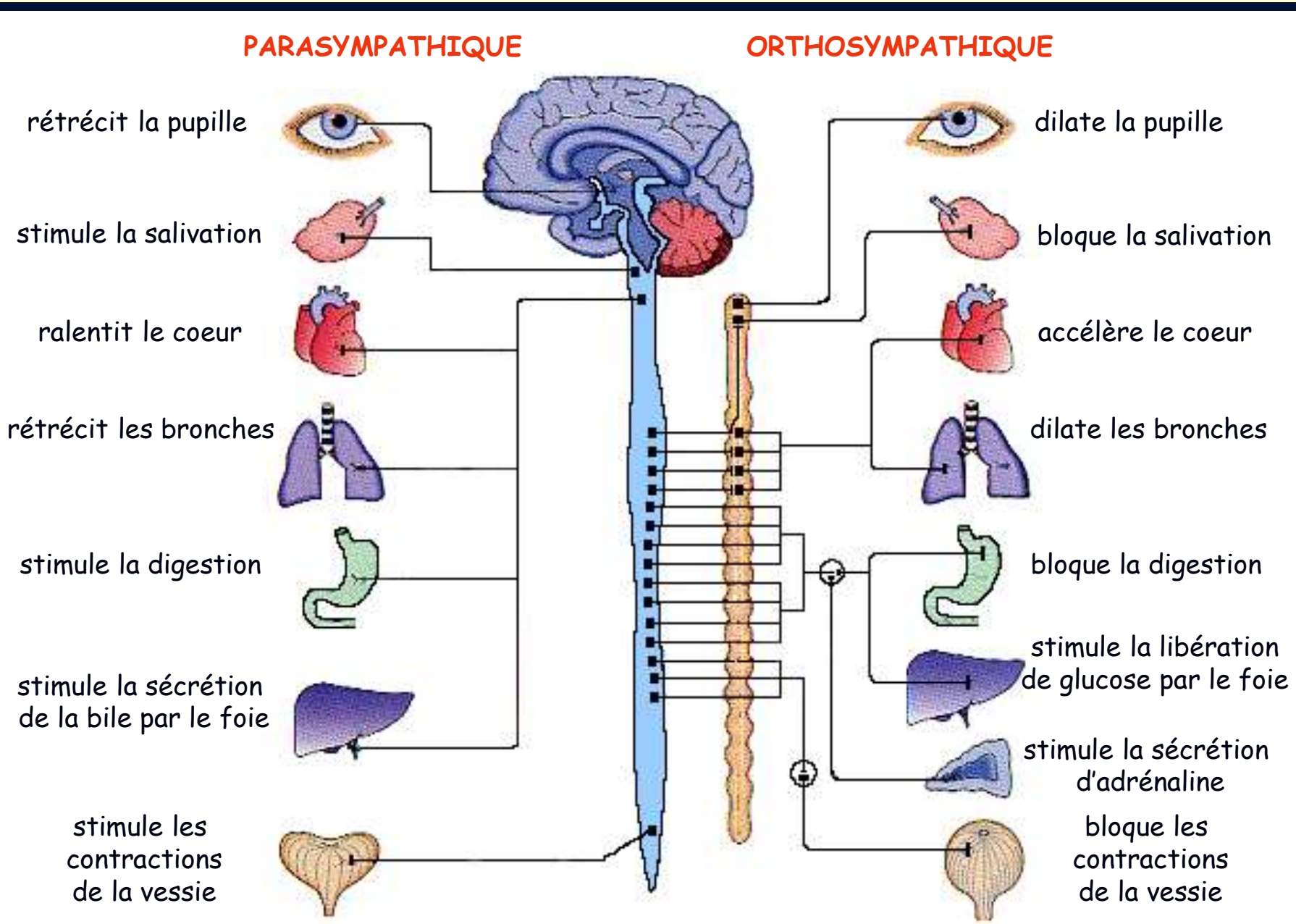
D – Effets du SNA sur les organes effecteurs

- 1 – Effets cholinergiques muscariniques
- 2 – Effets adrénergiques
- 3 – Effets combinés

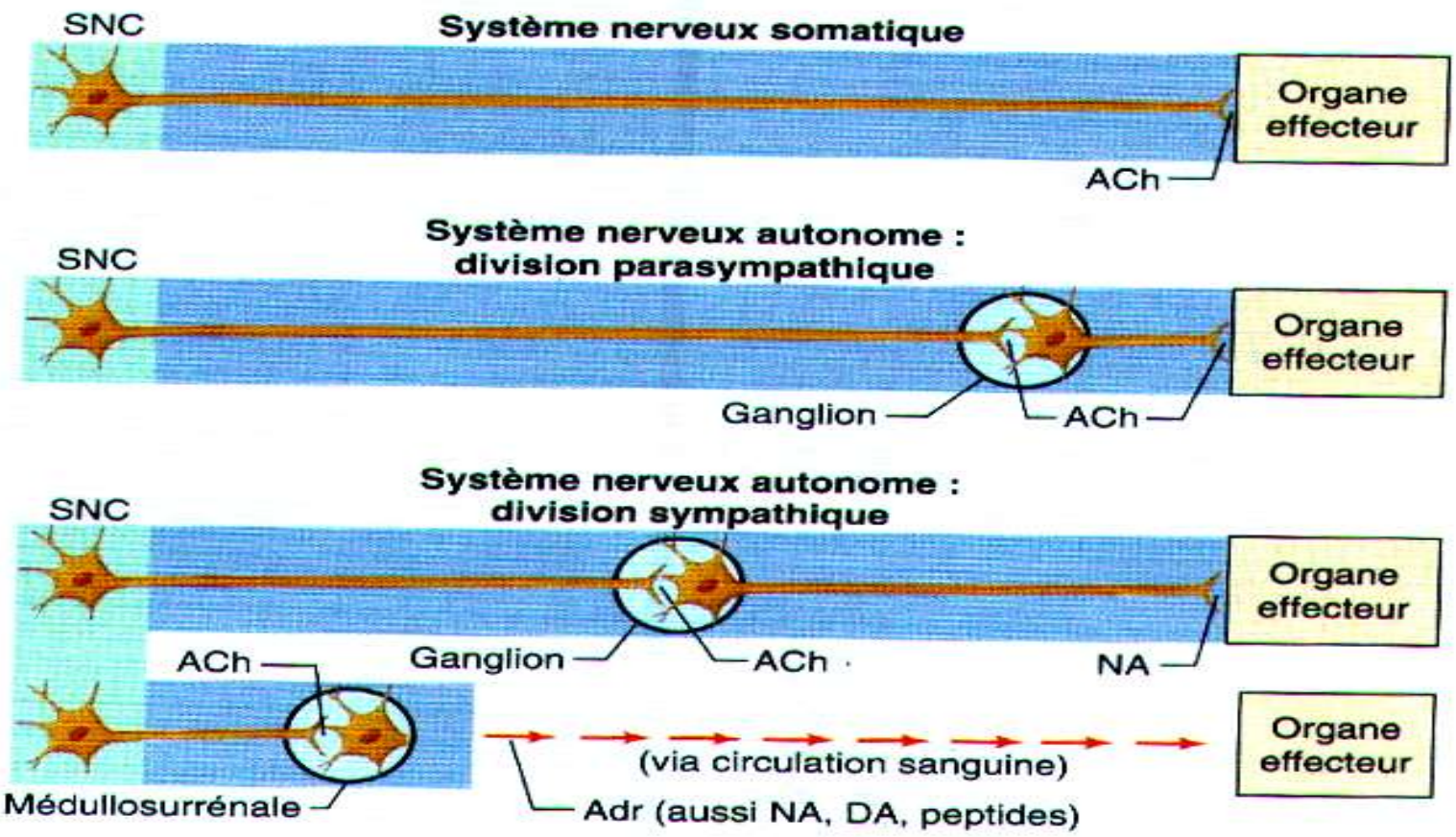
E – Conclusion


Fibres préganglionnaires parasympathiques
Fibres post-ganglionnaires parasympathiques
Fibres préganglionnaires sympathiques
Fibres post-ganglionnaires sympathiques
Mésencéphale
Pont
nc cérébral
III
VII
IX
X
Bulbe
Nerf vague
Glande lacrymale
Œil
Glandes olfactives
Glandes salivaires
Cœur
Poumons
Estomac
Rate
Côlon
Vessie
Grêle
Surrénale
Rein
Ganglion cervical supérieur
Ganglion cervical moyen
Ganglion cervical inférieur
Ganglion cœliaque
Ganglion mésentérique supérieur
Ganglion mésentérique inférieur
C1
C8
T1
T12
L1
L5
S1
S5
Tronc sympathique
Cervicale
Thoracique
Lombaire
Sacrée
Moelle épinière

Le système nerveux végétatif



SNA : Organisation



Plan

A – Introduction

B – Organisation du système nerveux autonome

1 – Système nerveux sympathique

2 – Système nerveux parasympathique

C – Transmission synaptique du SNA

1 – Système nerveux sympathique

2 – Système nerveux parasympathique

D – Effets du SNA sur les organes effecteurs

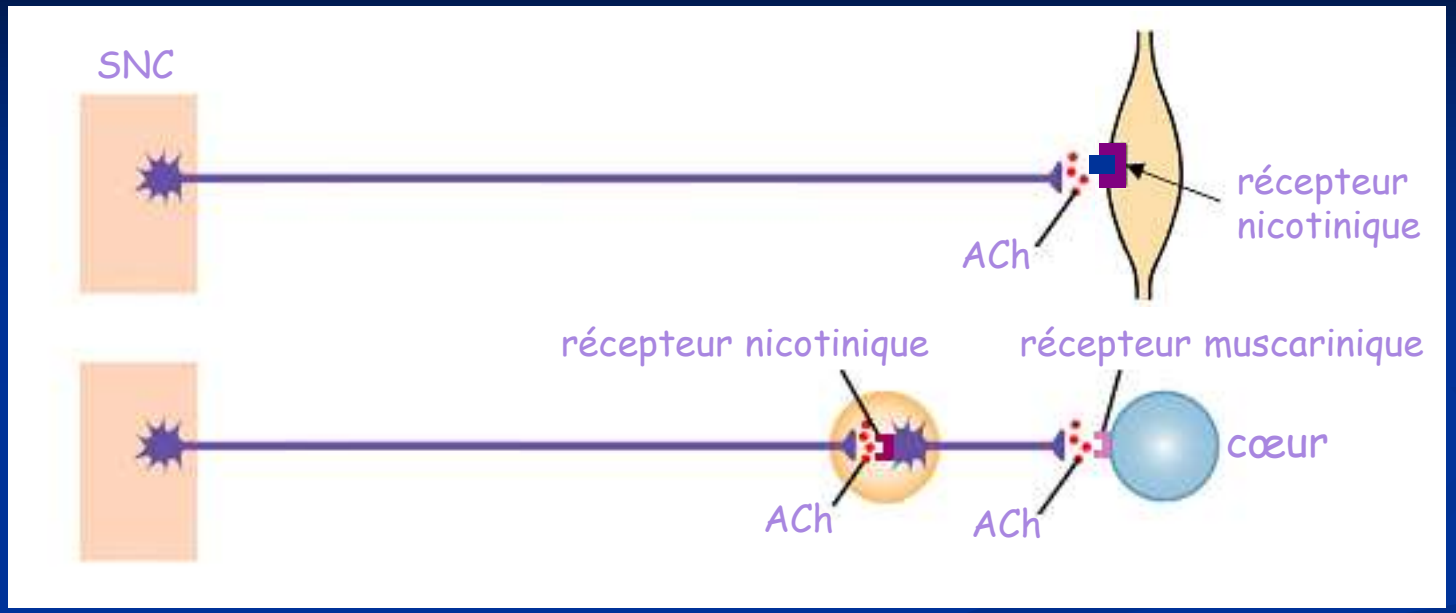
1 – Effets cholinergiques muscariniques

2 – Effets adrénergiques

3 – Effets combinés

E – Conclusion

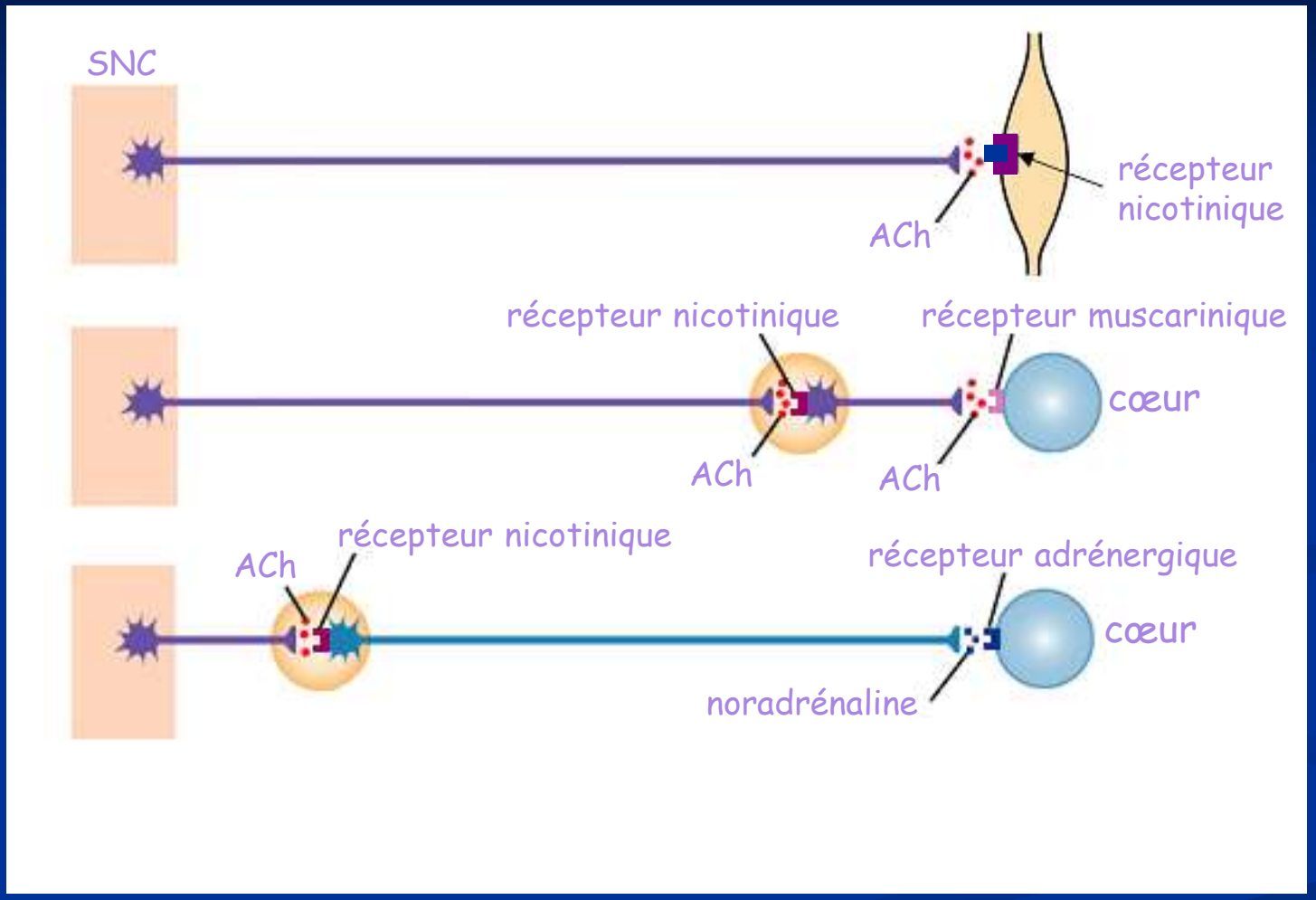
Neurotransmetteurs et récepteurs des voies parasympathiques



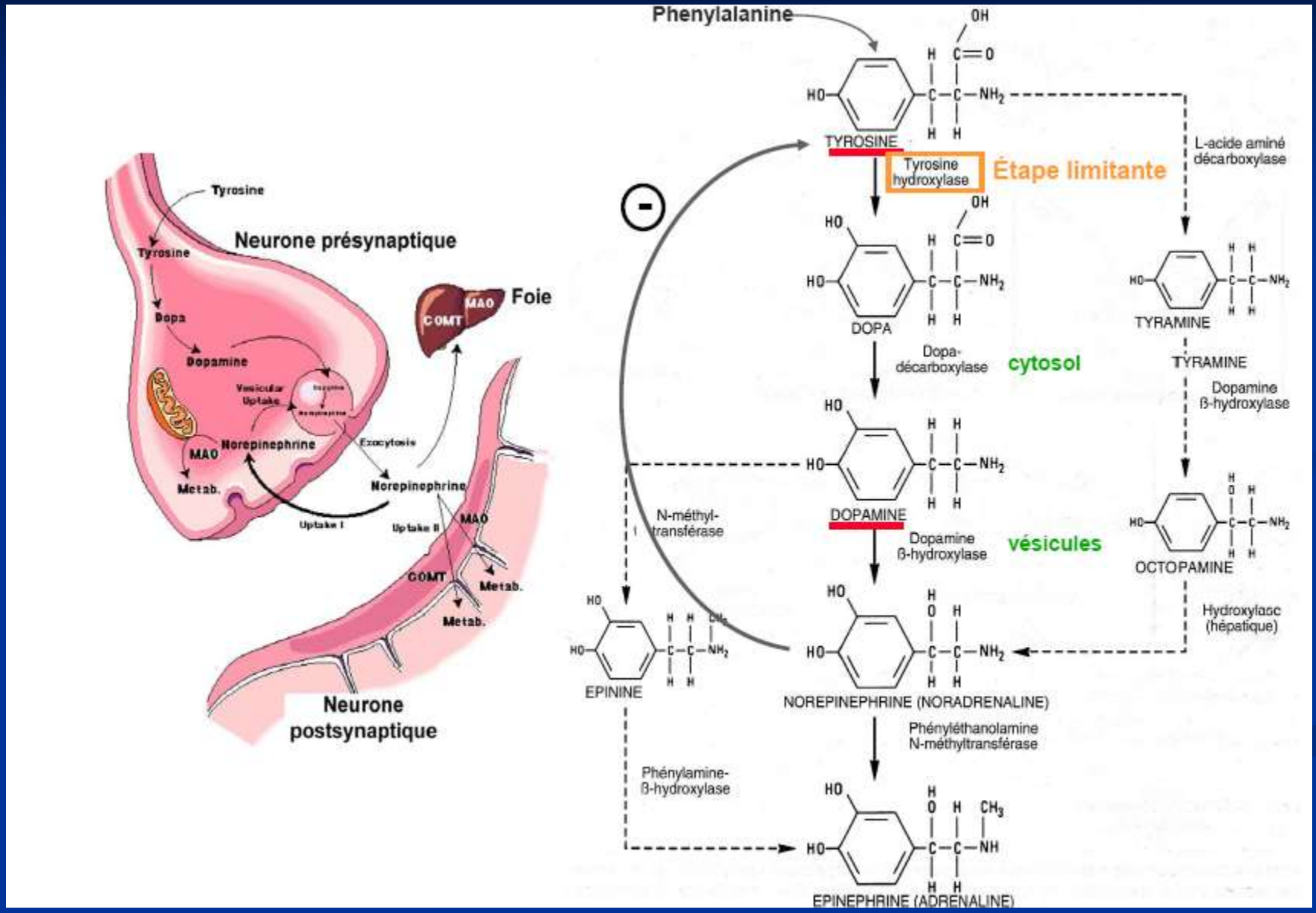
Muscles squelettiques : récepteurs cholinergiques de type nicotinique

Cœur : récepteurs cholinergiques de type muscarinique

Neurotransmetteurs et récepteurs des voies orthosympathiques

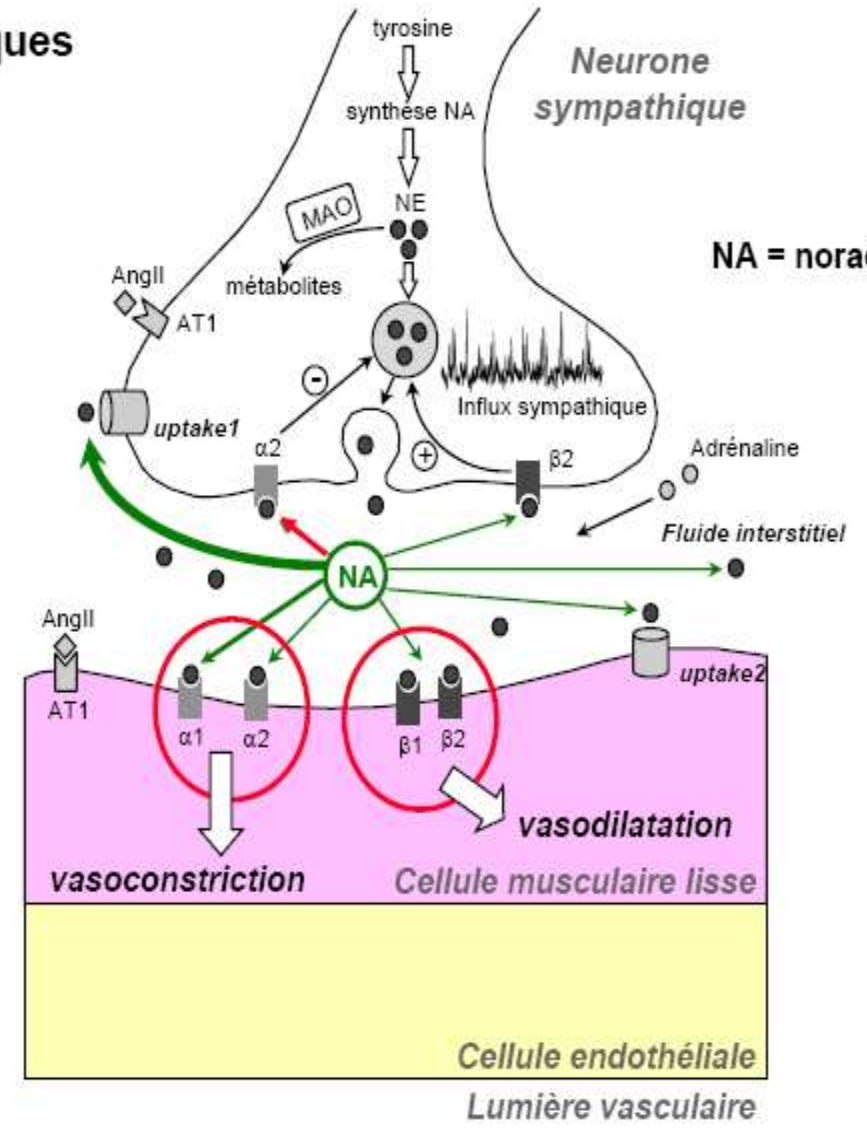


Transmission noradrénergique : synthèse

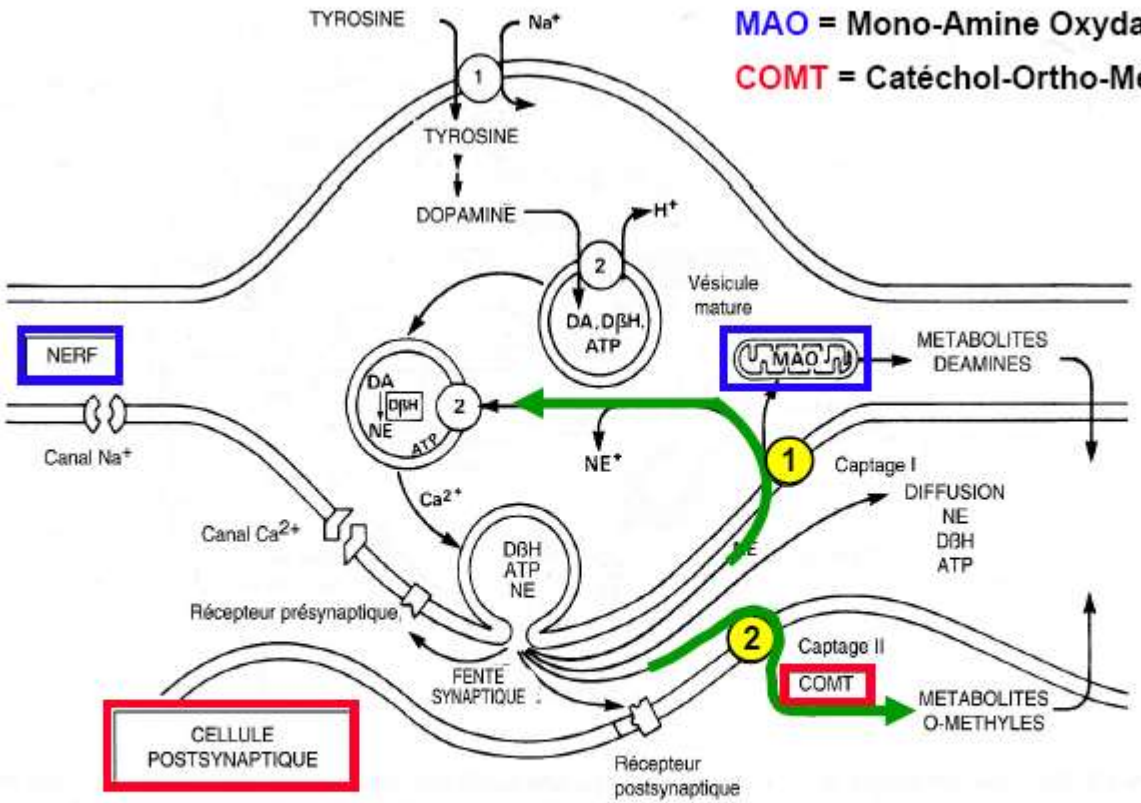


Transmission noradrénergique : récepteurs

Récepteurs adrénergiques
= adrénocepteurs



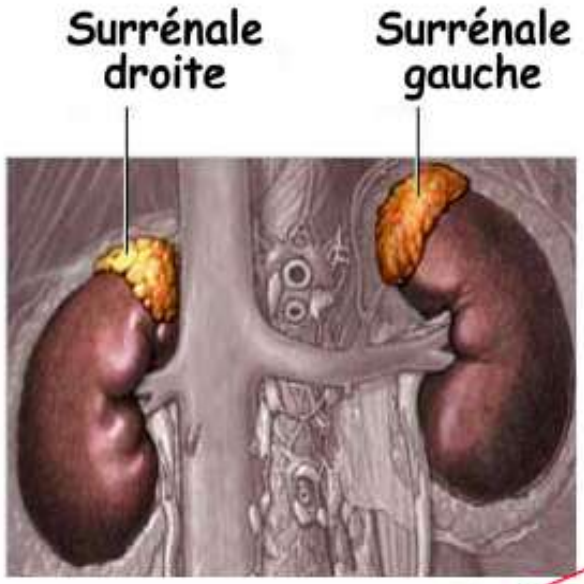
Transmission noradrénergique : inactivation

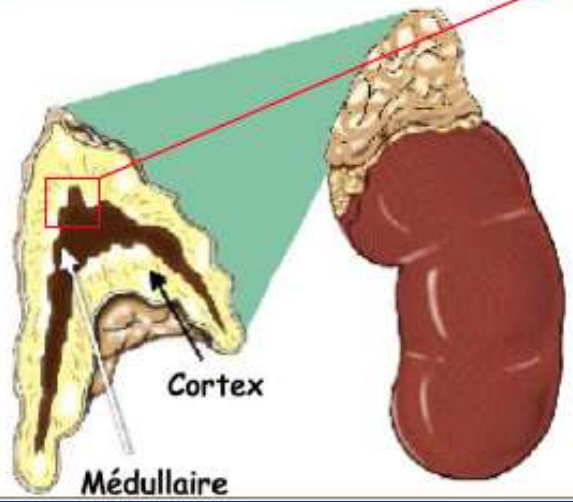


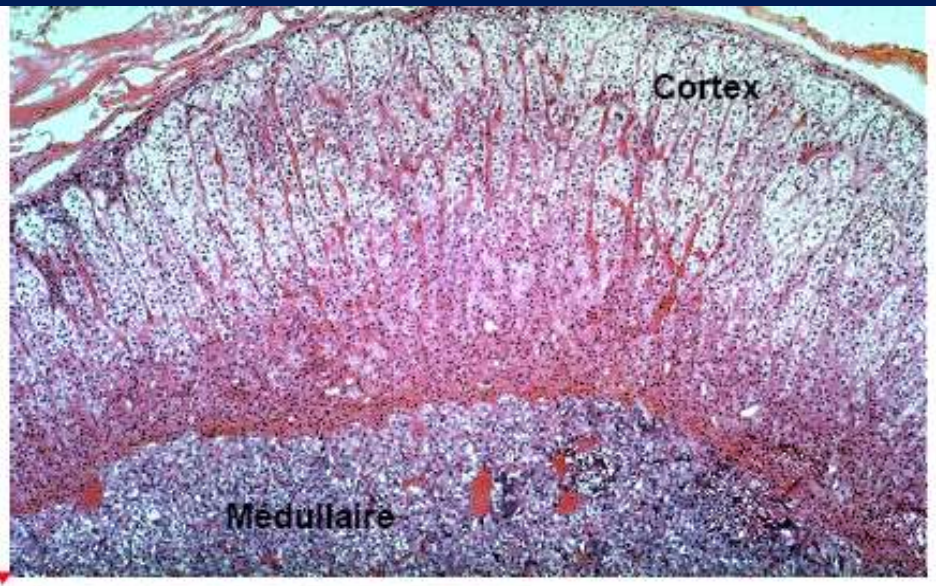
noradrénaline —COMT→ normétanéphrine —MAO→ acide vanyl-mandélique

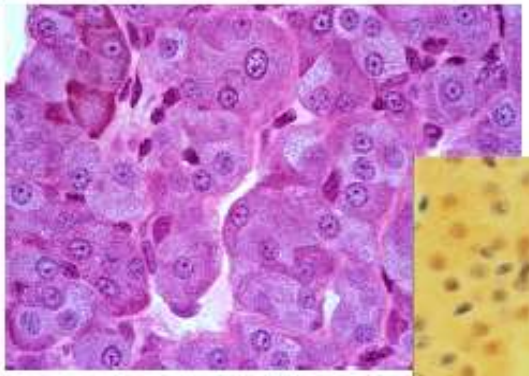
noradrénaline —MAO→ acide dihydroxy-mandélique —COMT→ acide vanyl-mandélique

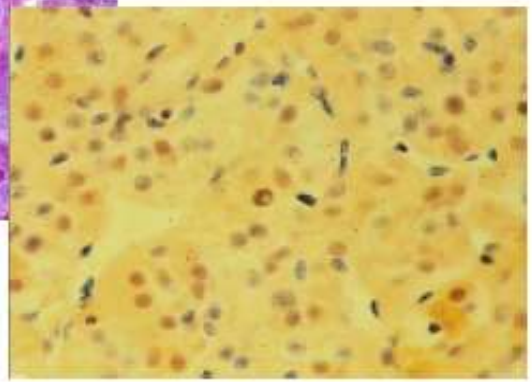
La glande surrénale



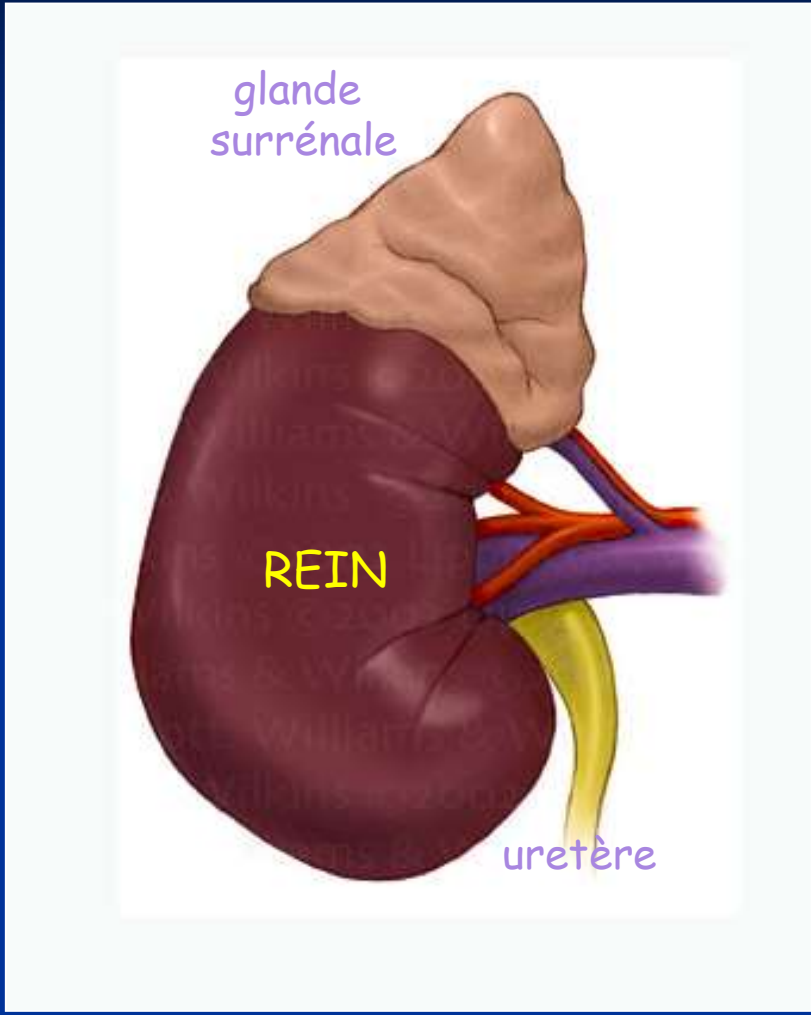


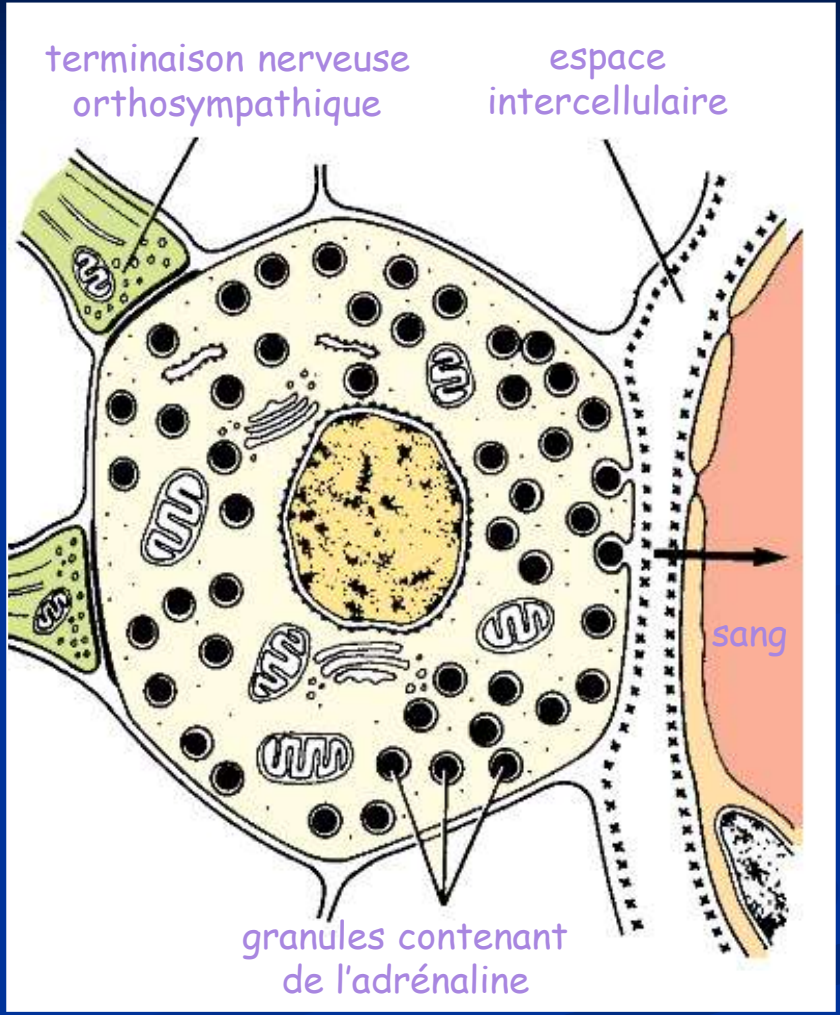






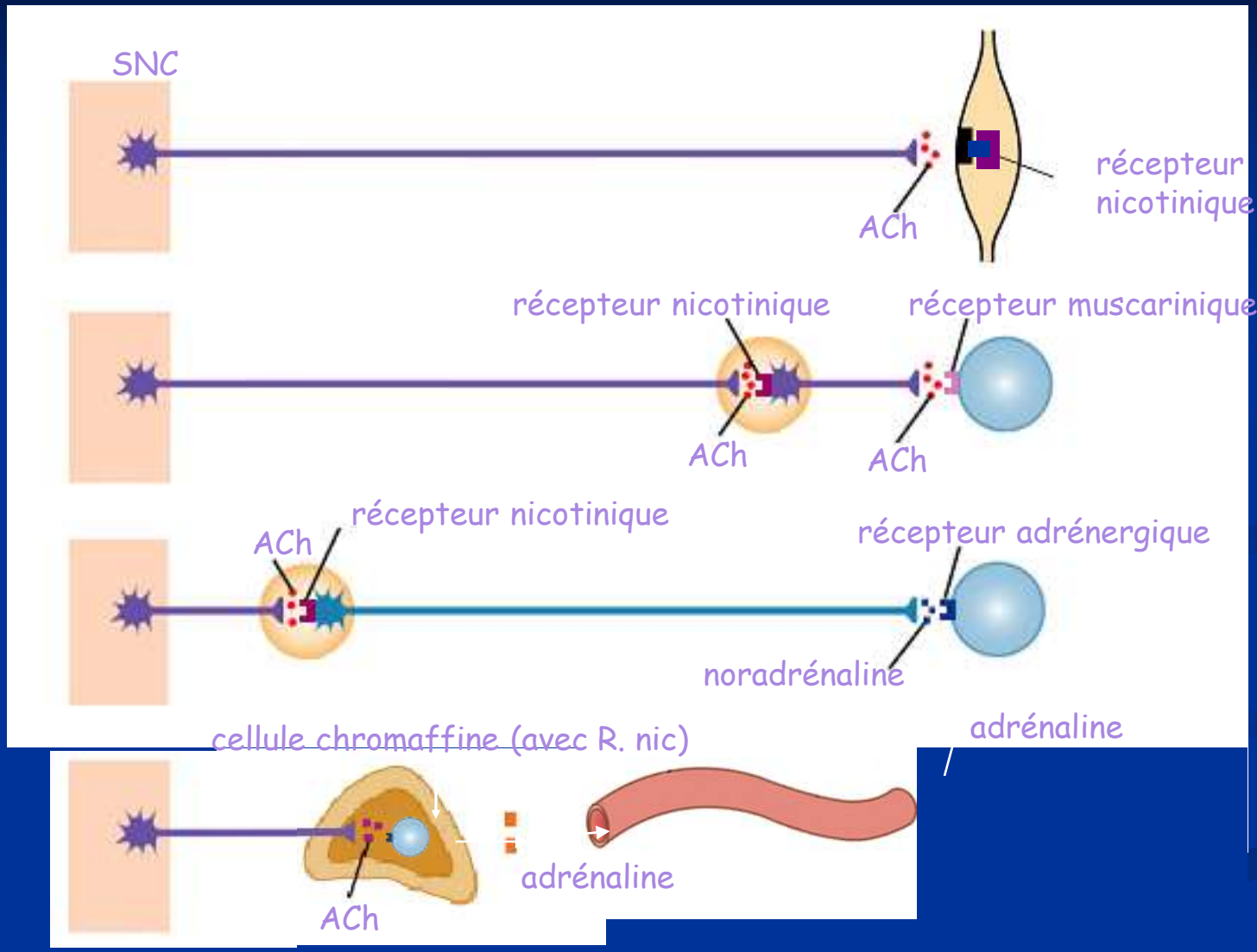
Neurotransmetteurs et récepteurs des voies orthosympathiques





La partie centrale de la glande surrénale (médulla) est formée de cellules chromaffines. En cas de stimulation OS, ces cellules libèrent de l'adrénaline dans le sang.

Neurotransmetteurs et récepteurs des voies orthosympathiques



Plan

A – Introduction

B – Organisation du système nerveux autonome

1 – Système nerveux sympathique

2 – Système nerveux parasympathique

C – Transmission synaptique du SNA

1 – Système nerveux sympathique

2 – Système nerveux parasympathique

D – Effets du SNA sur les organes effecteurs

1 – Effets cholinergiques muscarinique

2 – Effets adrénergiques

3 – Effets combinés

E – Conclusion

Effets cholinergiques

	Sympathique		Parasympathique	
	Action[1]	Récepteur[2]	Action[1]	Récepteur[2]
Œil				
Iris				
Muscle radial	Contracte	α_1	...	...
Muscle circulaire	...	...	Contracte	M_3
Muscle ciliaire	[Relâche]	β	Contracte	M_3
Cœur				
Nœud sinusal	Accélère	β_1	Ralentit	M_2
Foyers arythmogènes ectopiques	Accélère	β_1	...	...
Contractilité	Augmente	β_1	Diminue (oreillette)	M_2
Muscle lisse vasculaire				
Peau, vaisseaux splanchniques	Contracte	α	...	...
Vaisseaux des muscles squelettiques	Relâche	β_2	...	...
	[Contracte]	α	...	...
	Relâche	M[4]		
Endothélium	...	...	libère de l'EDRF	M_1[3]
Muscle lisse bronchiolaire	Relâche	β_2	Contracte	M_3
Tractus gastro-intestinal				
Muscle lisse				
Parois	Relâche	α_2[5], β_2	Contracte	M_3
Sphincters	Contracte	α_1	Relâche	M_3
Sécrétion	...	...	Augmente	M_3
Plexus myentérique	Inhibe	α	Active	M_1
Muscle lisse génito-urinaire				
Paroi vésicale	Relâche	β_2	Contracte	M_3
Sphincter	Contracte	α_1	Relâche	M_3
Utérus gravide	Relâche	β_2	...	...
	Contracte	α		M_3
Pénis, vésicules séminales	Ejaculation	α	Erection	M
Peau				
Muscle lisse pilo-moteur	Contracte	α	...	...
Glandes sudoripares				
Thermo-régulatrices	Augmente	M	...	...
Apocrines (stress)	Augmente	α	...	...
Fonctions métaboliques				
Foie	Néoglucogenèse	α, β_2[6]	...	...
Foie	Glycogénolyse	α, β_2	...	...
Cellules graisseuses	Lipolyse	β_3[7]	...	...
Rein	Libération de rénine	β_1	...	...

Effets chronotrope et inotrope négatifs

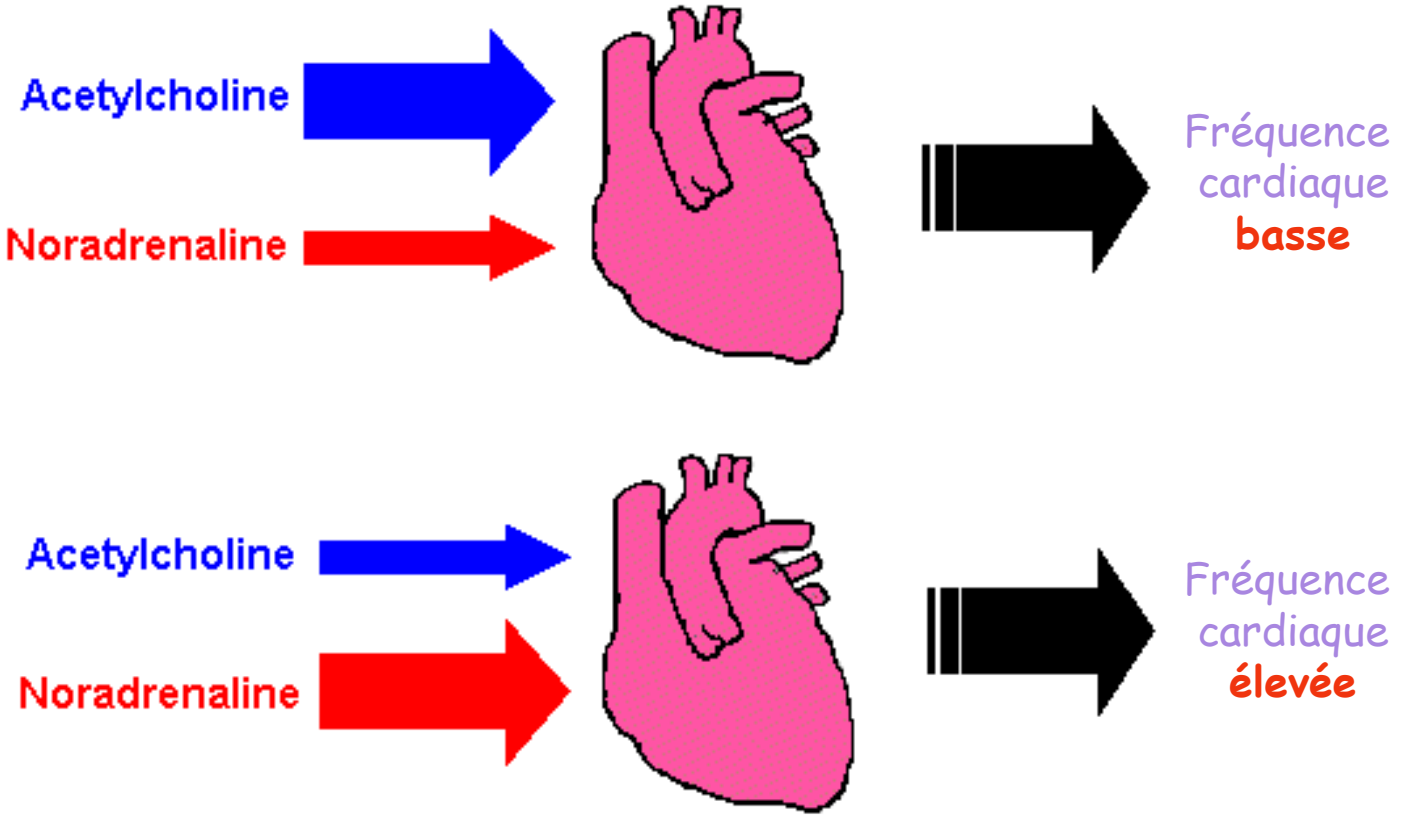
vasodilatation

Effets noradrénergique

	Sympathique		Parasympathique	
	Action[1]	Récepteur[2]	Action[1]	Récepteur[2]
Œil				
Iris				
Muscle radial	Contracte	α_1	...	...
Muscle circulaire	...	...	Contracte	M_3
Muscle ciliaire	[Relâche]	β	Contracte	M_3
Cœur				
Nœud sinusal	Accélère	β_1	Ralentit	M_2
Foyers arythmogènes ectopiques	Accélère	β_1	...	...
Contractilité	Augmente	β_1	Diminue (oreillette)	M_2
Muscle lisse vasculaire				
Peau, vaisseaux splanchniques	Contracte	α	...	...
Vaisseaux des muscles squelettiques	Relâche	β_2	...	...
	[Contracte]	α	...	...
	Relâche	M[4]	...	...
Endothélium	...	...	libère de l'EDRF	M_3[3]
Muscle lisse bronchiolaire	Relâche	β_2	Contracte	M_3
Tractus gastro-intestinal				
Muscle lisse				
Parois	Relâche	α_2[5], β_2	Contracte	M_3
Sphincters	Contracte	α_1	Relâche	M_3
Sécrétion	...	...	Augmente	M_3
Plexus myentérique	Inhibe	α	Active	M_1
Muscle lisse génito-urinaire				
Paroi vésicale	Relâche	β_2	Contracte	M_3
Sphincter	Contracte	α_1	Relâche	M_3
Utérus gravide	Relâche	β_2	...	...
	Contracte	α	...	M_3
Pénis, vésicules séminales	Ejaculation	α	Erection	M
Peau				
Muscle lisse pilo-moteur	Contracte	α	...	...
Glandes sudoripares				
Thermo-régulatrices	Augmente	M	...	...
Apocrines (stress)	Augmente	α	...	...
Fonctions métaboliques				
Foie	Néoglucogenèse	α, β_2[6]	...	...
Foie	Glycogénolyse	α, β_2	...	...
Cellules graisseuses	Lipolyse	β_3[7]	...	...
Rein	Libération de rénine	β_1	...	...

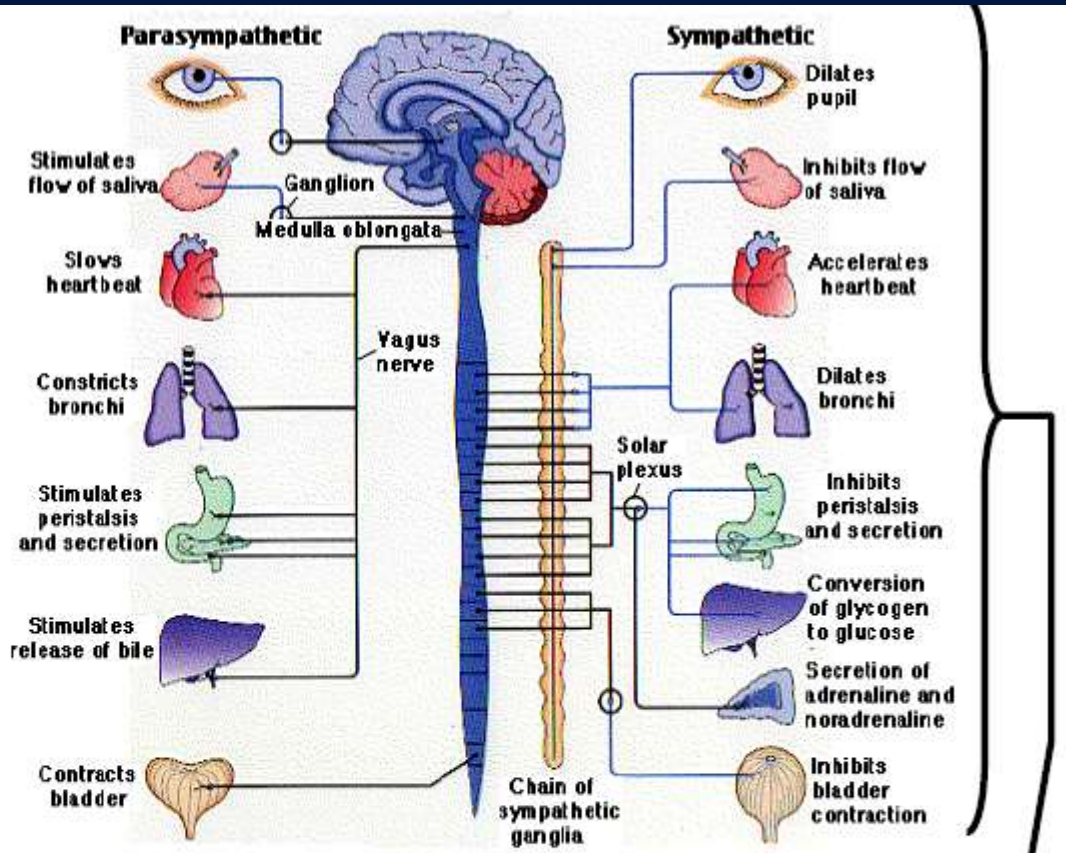
Action combinée de l'ACh et de la noradrénaline sur le cœur

Les 2 neurotransmetteurs sont libérés en permanence au niveau du coeur



Régulation végétative intégrée

"Flight or Fight" =
Fuite ou Combat



1. Augmentation de la glycogénolyse hépatique et musculaire (procure du glucose immédiatement disponible)
2. Augmentation du catabolisme des triglycérides du tissu adipeux (apporte du glycérol pour la néoglucogenèse et des acides gras pour oxydation)
3. Diminution de la fatigue des muscles squelettiques
4. Augmentation de la fonction cardiaque (de la fréquence cardiaque par exemple)
5. Détournement du sang des viscères vers les muscles squelettiques par vasoconstriction du premier lit vasculaire et vasodilatation du deuxième
6. Augmentation de la ventilation pulmonaire par stimulation des centres de la respiration et dilatation des voies aériennes

Conclusion

- Système nerveux autonome, deux versants :
  SN sympathique et SN parasympathique (NANC)
- Coordination de ces deux systèmes (≠ voies et centres)
- Leurs réponses peuvent s'opposer, se conjuger ou se succéder
- Objectif final : réponse adaptée à l'environnement et à l'état fonctionnel de l'organisme