

Systeme Nerveux Autonome

- Dr A.D TAIBI
- Université 2 Mostfa Benboulaid, Département De Médecine. BATNA
- Année Universitaire 2019-2020

Plan

- Introduction
- Organisation anatomique
- Système nerveux parasympathique
 - Neurotransmetteur
 - Récepteurs
- Système nerveux sympathique
 - Neurotransmetteur
 - Récepteurs
- Système non adrénergique non cholinergique
- Pharmacologie du système nerveux autonome

Introduction



Introduction

Le système nerveux autonome (SNA) végétatif:

- ✓ Distribué à la plus part des organes du corps
- ✓ Joue un rôle de modulation et de régulation de la vie végétative.
- ✓ D'un point de vue Fonctionnel il contrôle :
 1. Tous les viscères.
 2. Appareils (respiratoire ,digestif, urinaire, sexuel, circulatoire)
 3. Eléments du revêtement cutané .
 4. Régulation du fonctionnement des glandes endocrines.

Introduction

- ✓ Les organes et en particulier les viscères ont chacun leur autonomie .
- ✓ Le SNA adapte leur fonctionnement harmonieux tout en respectant leur indépendance .
- ✓ La complexité du fonctionnement de ce système n'est pas seulement liée à l'antagonisme (noradrénaline – acétylcholine) , mais liée aussi à l'intervention de nombreux neurotransmetteurs non cholinergiques non adrénergiques.

Système nerveux autonome

- ❑ Type de régulation : Involontaire
- ❑ Voies nerveuses : Un neurone effecteur fait synapse avec un autre neurone efférent dans un ganglion, le 2^{em} neurone fait synapse avec un effecteur viscéral.
- ❑ Action sur l'effecteur : Peut être excitatrice ou inhibitrice.
- ❑ Neurotransmetteur : Acétylcholine ou adrénaline.

Système nerveux somatique

- ❑ Volontaire
- ❑ Un neurone efférent quitte le SNC et fait synapse directement avec un muscle squelettique
- ❑ Toujours excitatrice
- ❑ Acétylcholine

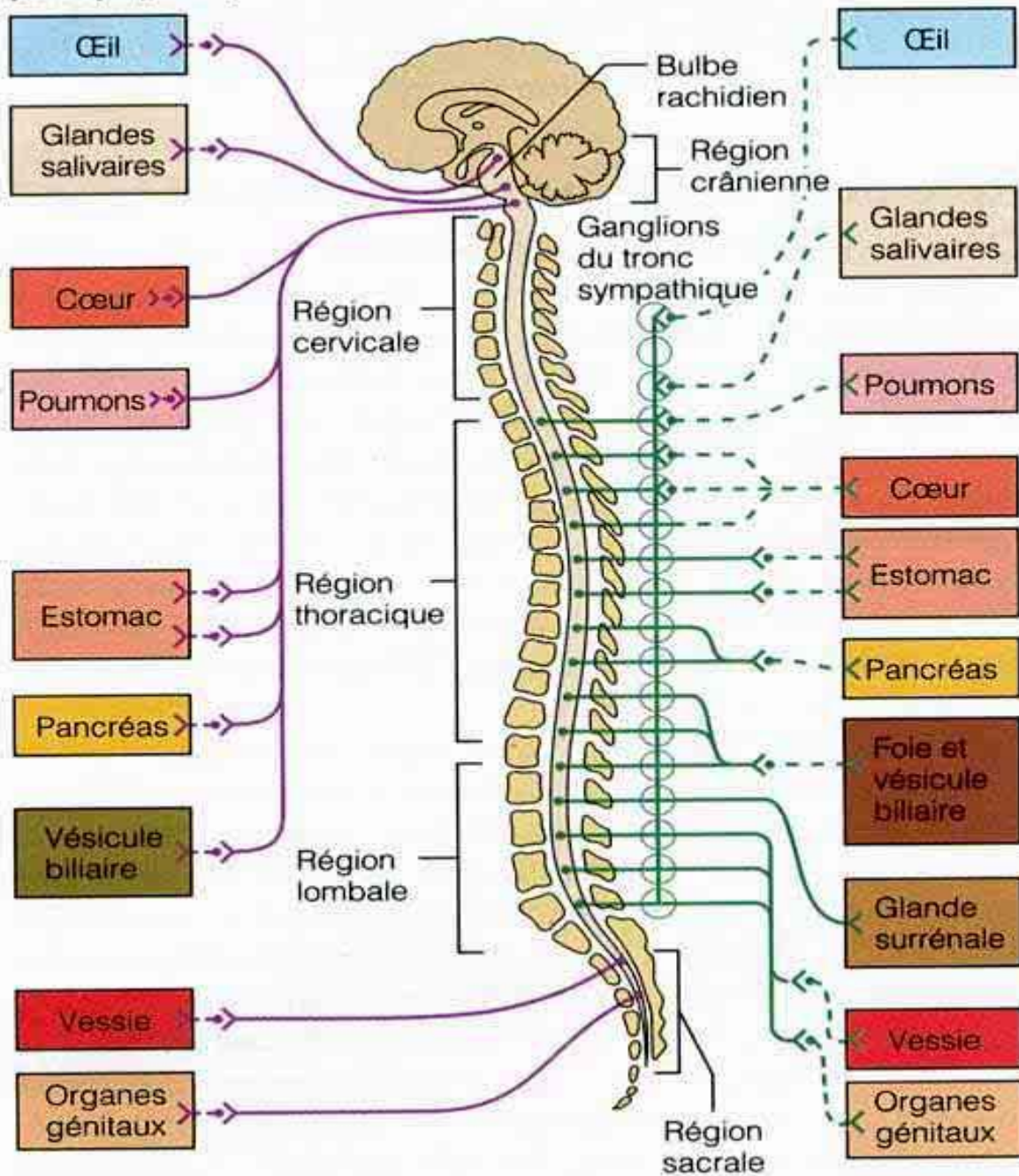
Organisation anatomique

- ✓ L'organisation se fait en deux neurones et non pas à un seul périphérique contrôlé par une régulation centrale.

- ✓ Le SNA est divisé en deux formations réparties en hauteur dans deux secteurs différents de la moelle épinière:
 1. Le système sympathique essentiellement dorso-lombaire
 2. Le parasympathique crânio-sacré

Système nerveux parasympathique

Système nerveux sympathique



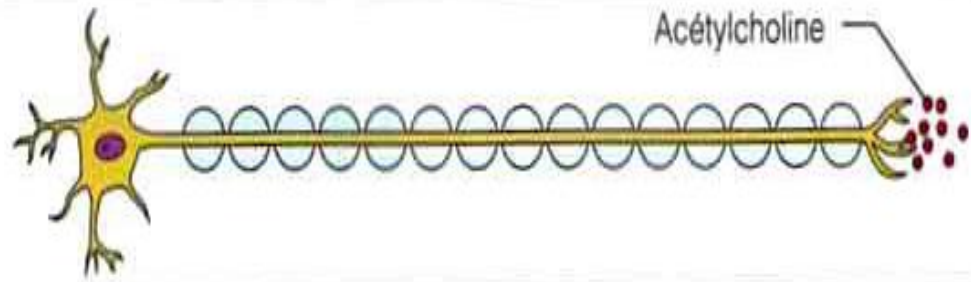
Différences entre systèmes sympathique et parasympathique

Système nerveux central

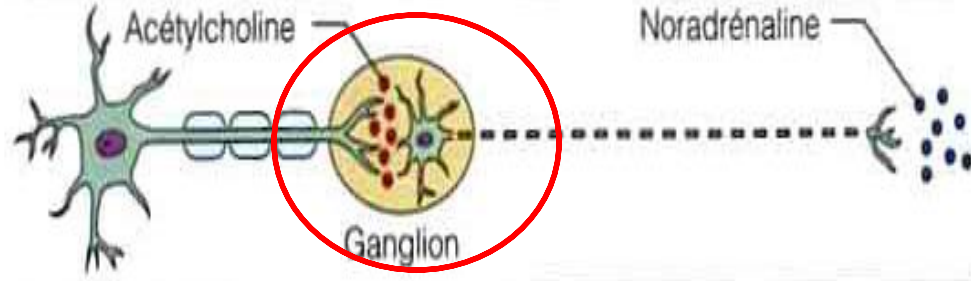
Système nerveux périphérique

Organes effecteurs

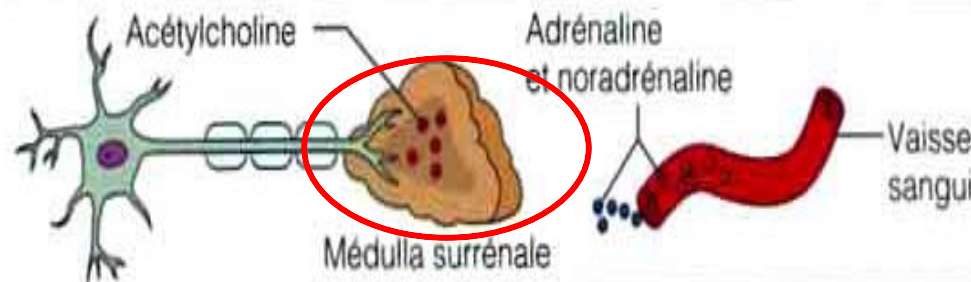
Système nerveux somatique



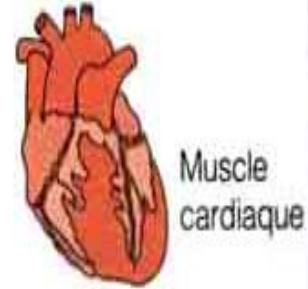
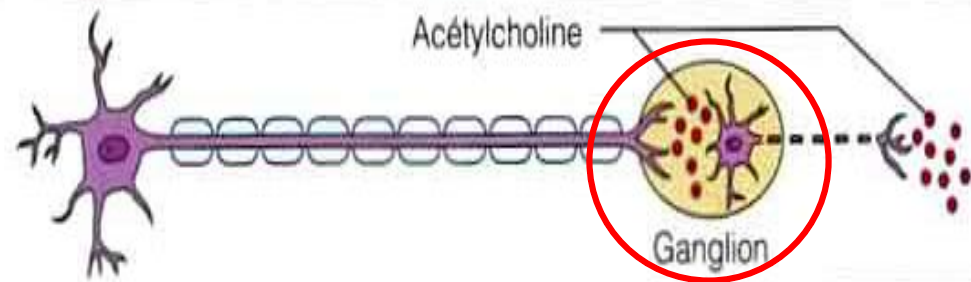
Système nerveux sympathique



Système nerveux autonome



Système nerveux parasympathique



ORGANISATION GÉNÉRALE DU SYSTEME NERVEUX

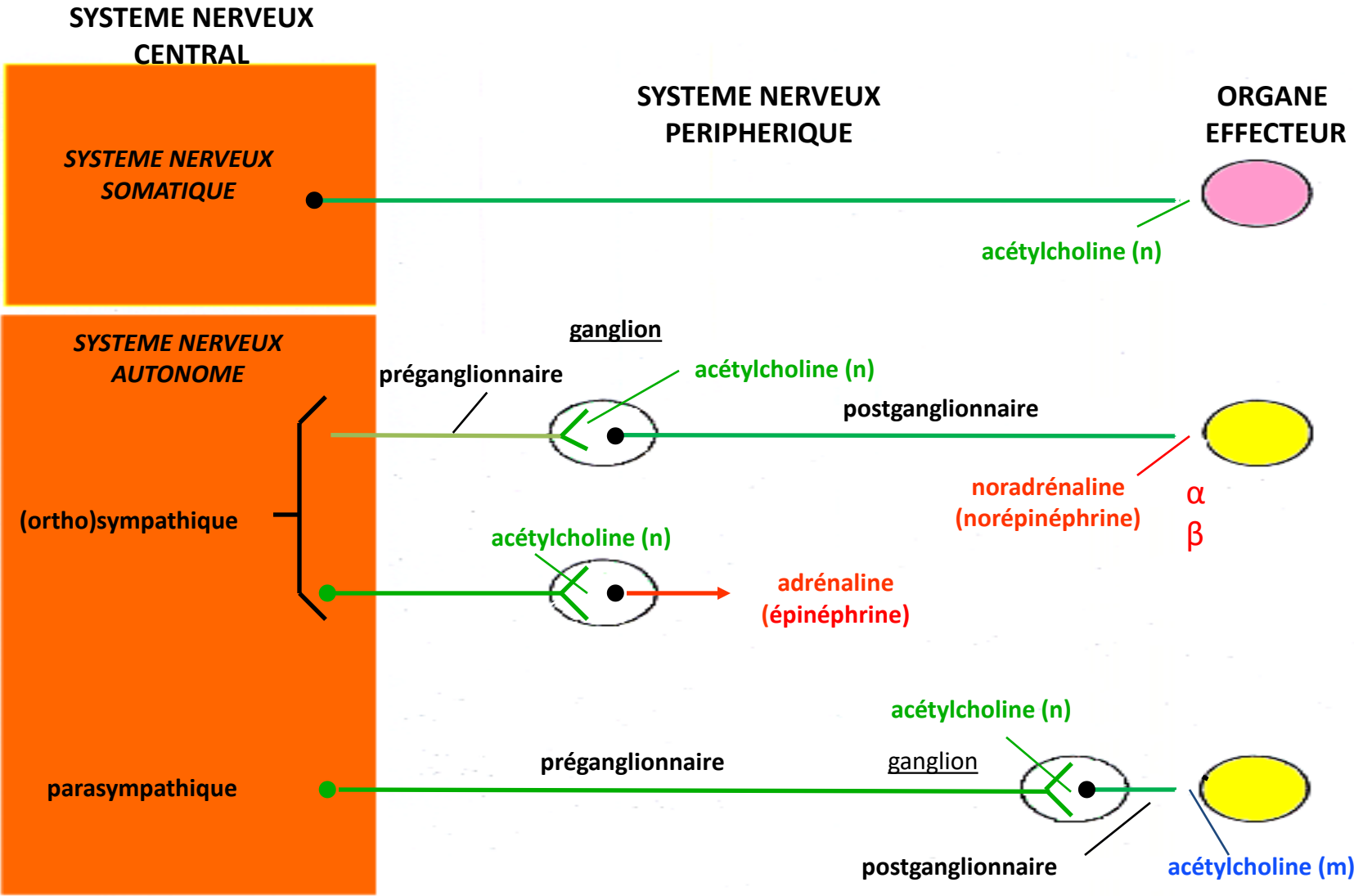
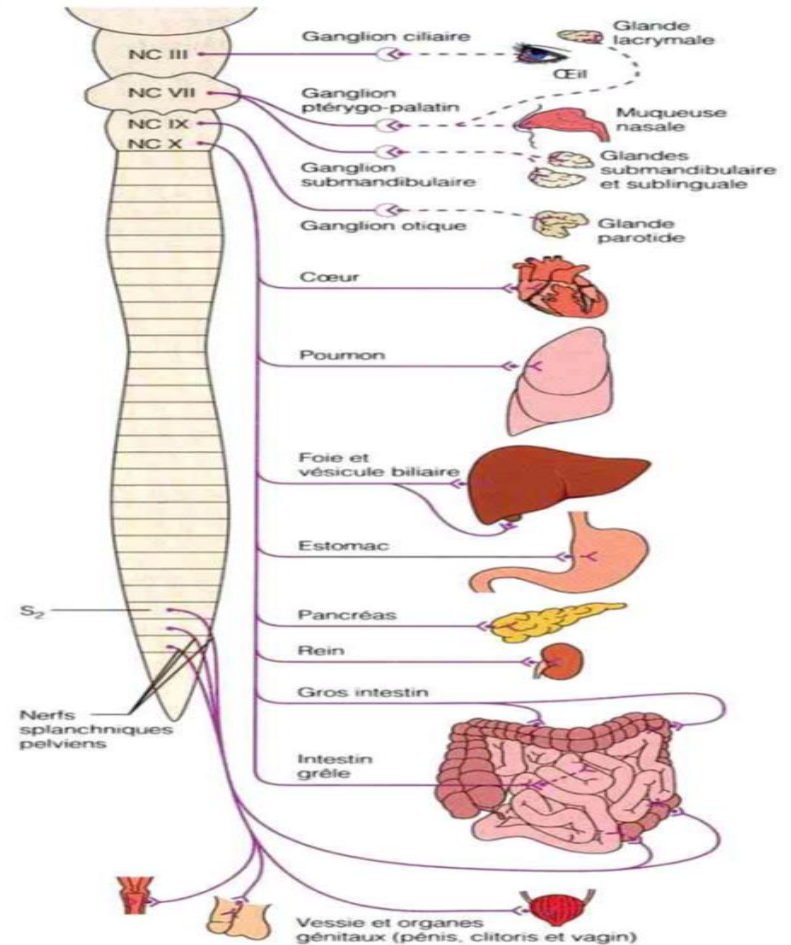


Schéma du système nerveux autonome efférent (d'après Copenhaver 1964)

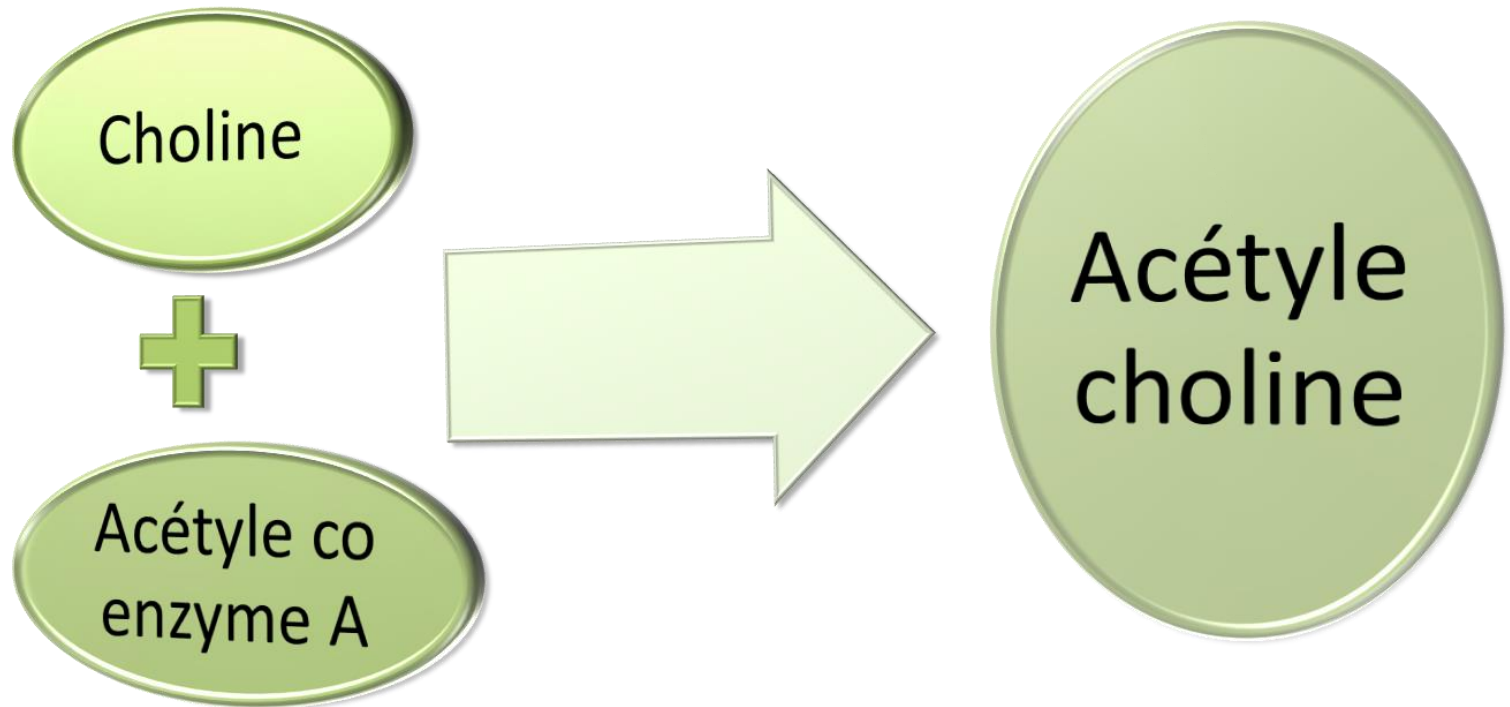
Systeme nerveux parasympathique

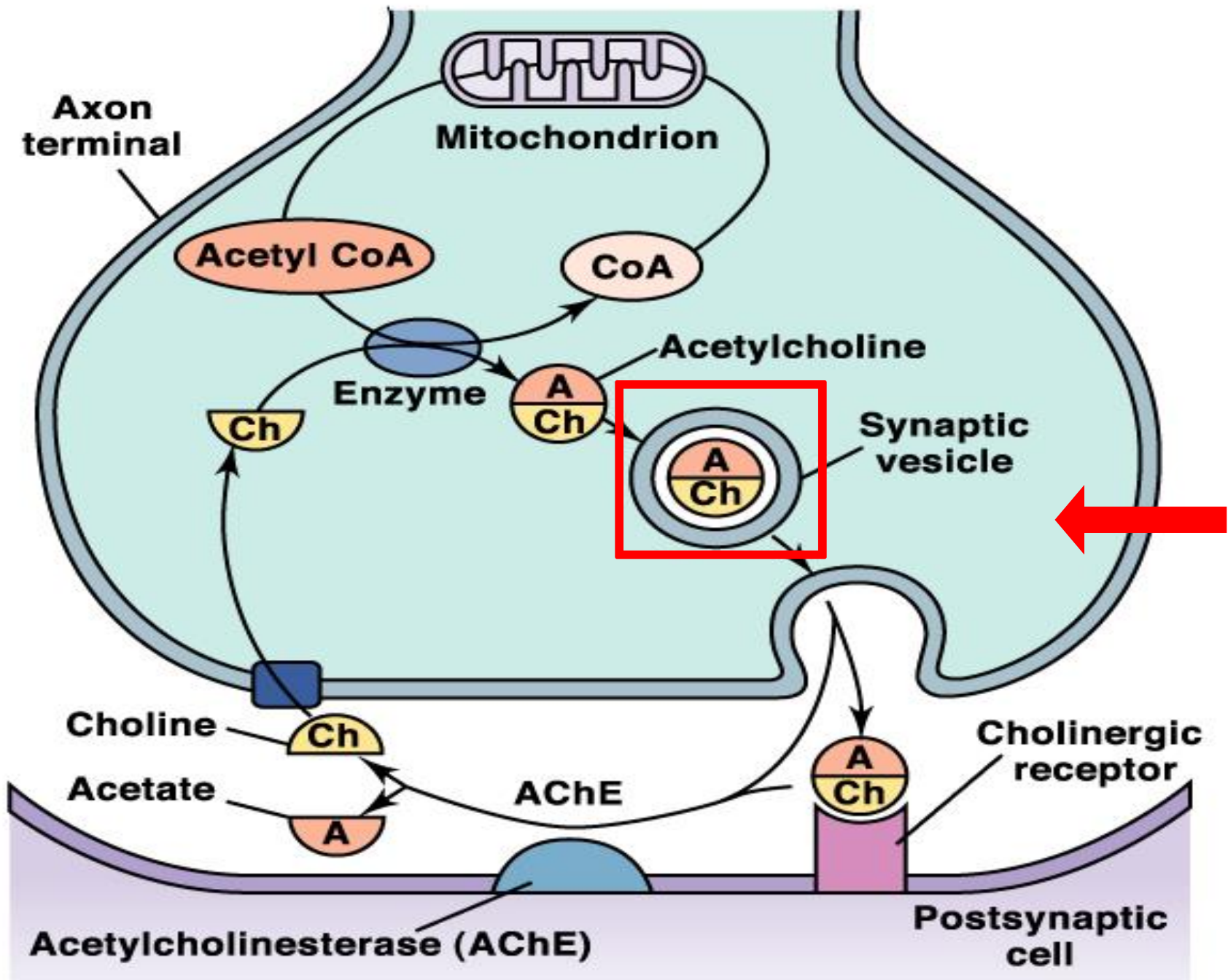
- Neurofibres craniales•
- Occulomoteur (III)•Faciaux (VII)•Glossopharyngiens (IX)•
- Vague (X)

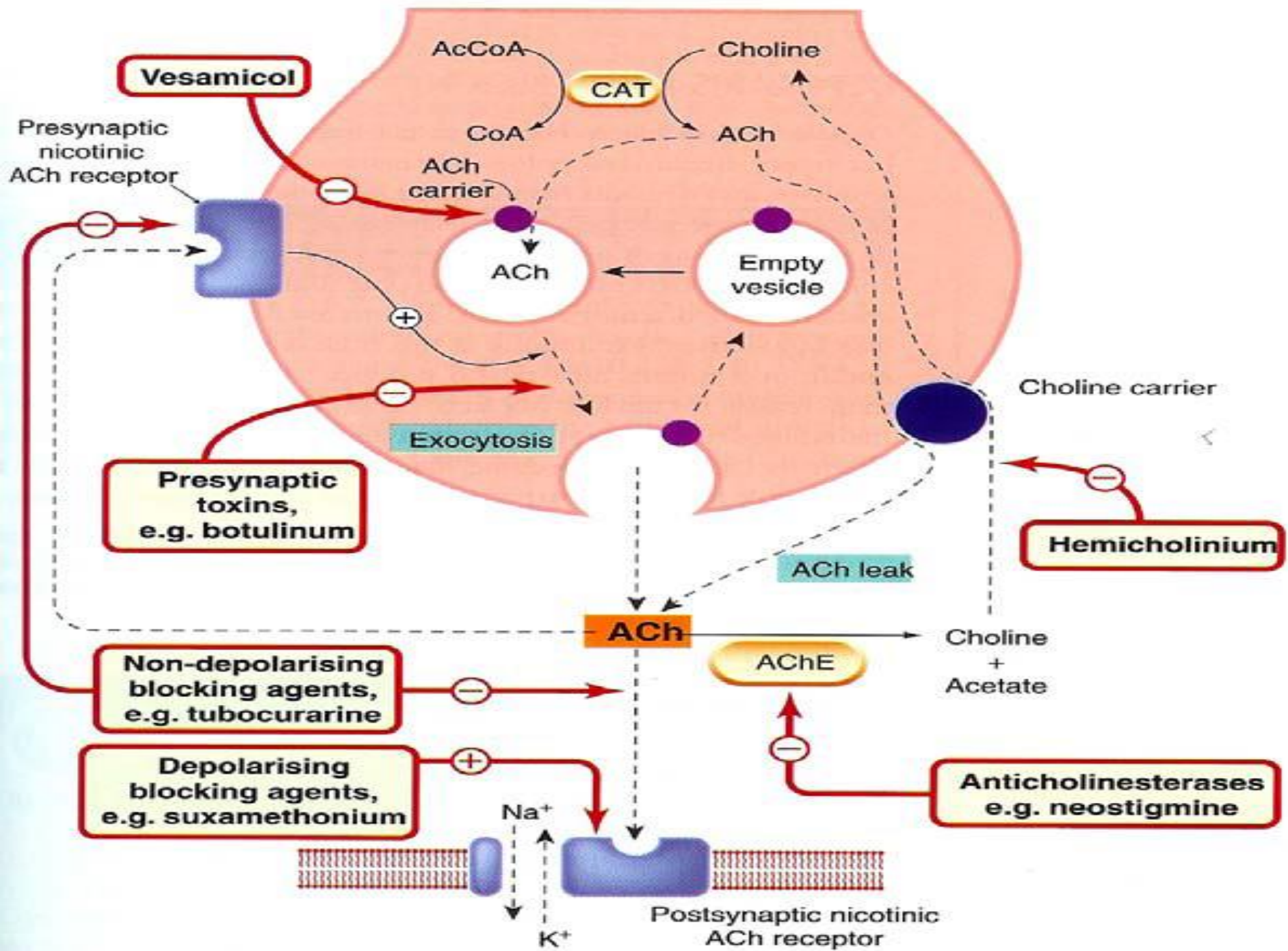


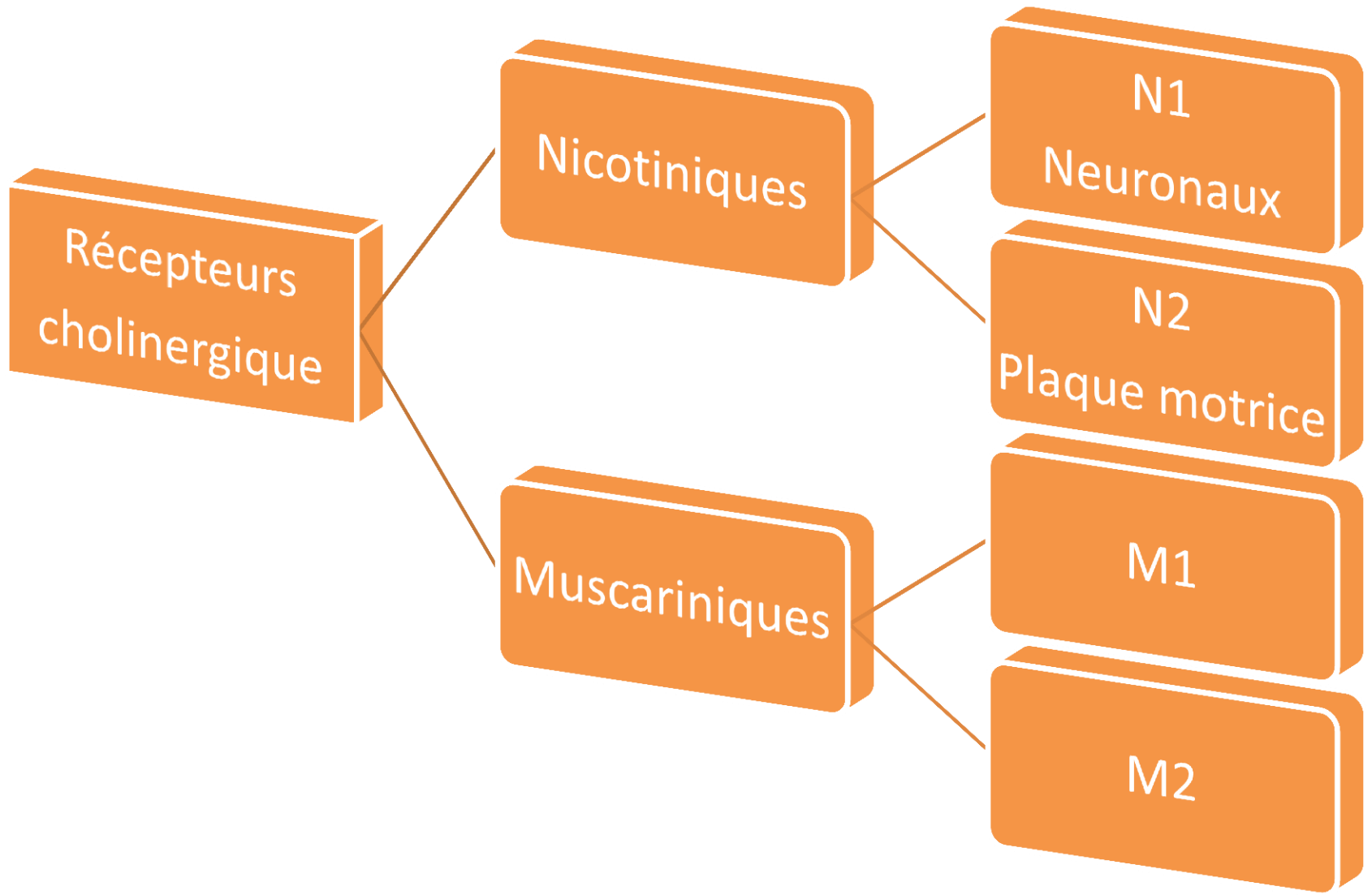
1- neurotransmetteur

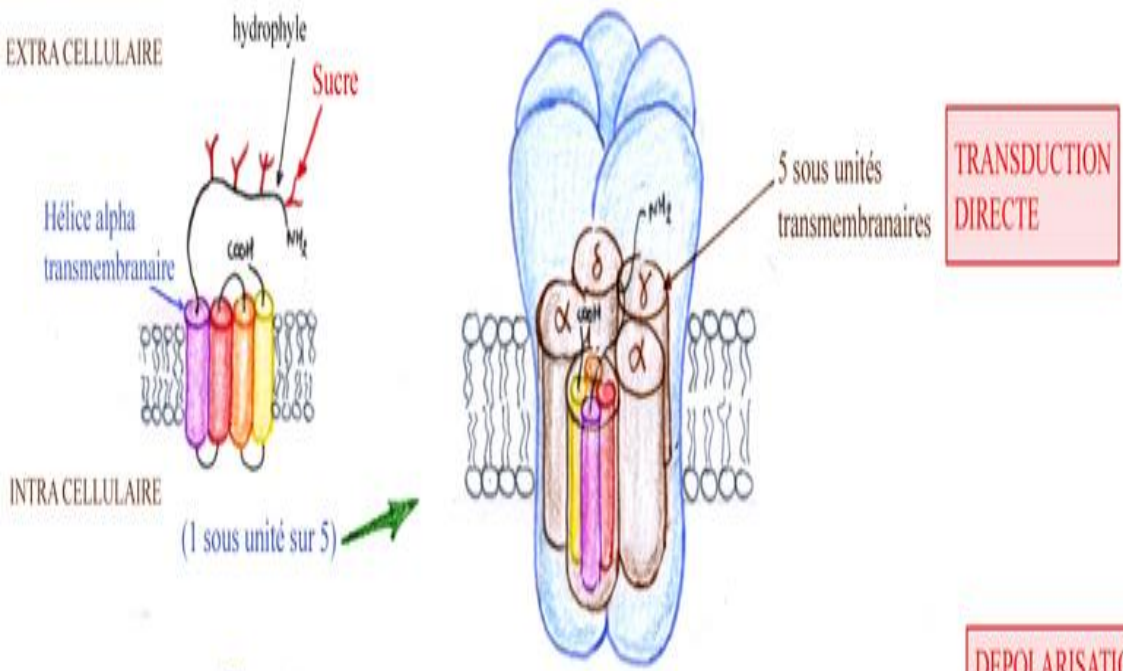
Acetylcholine : biosynthese



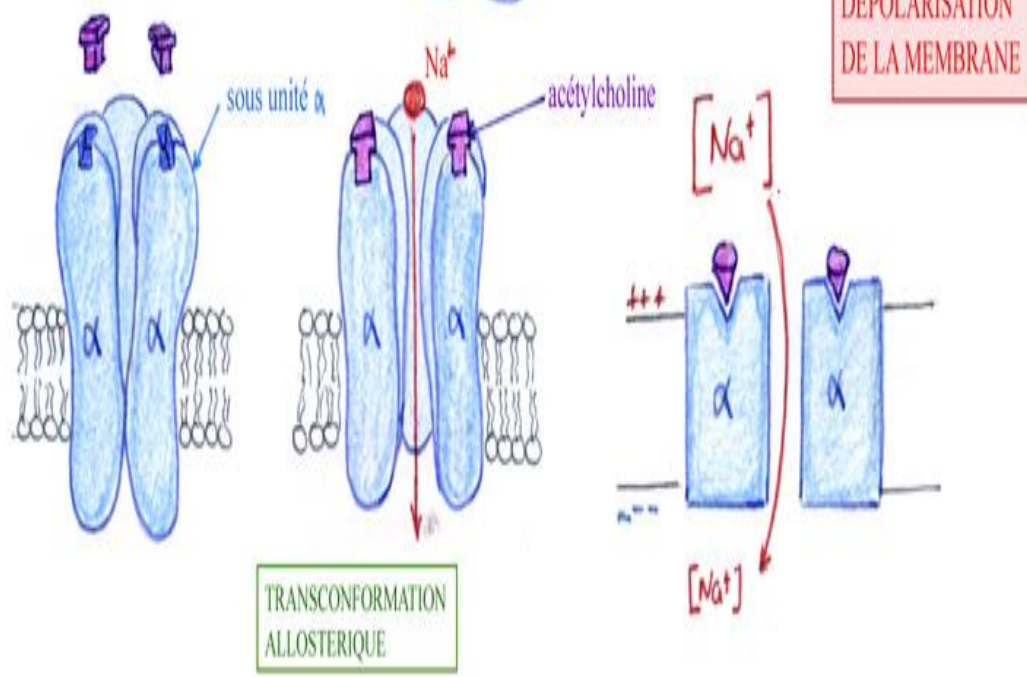


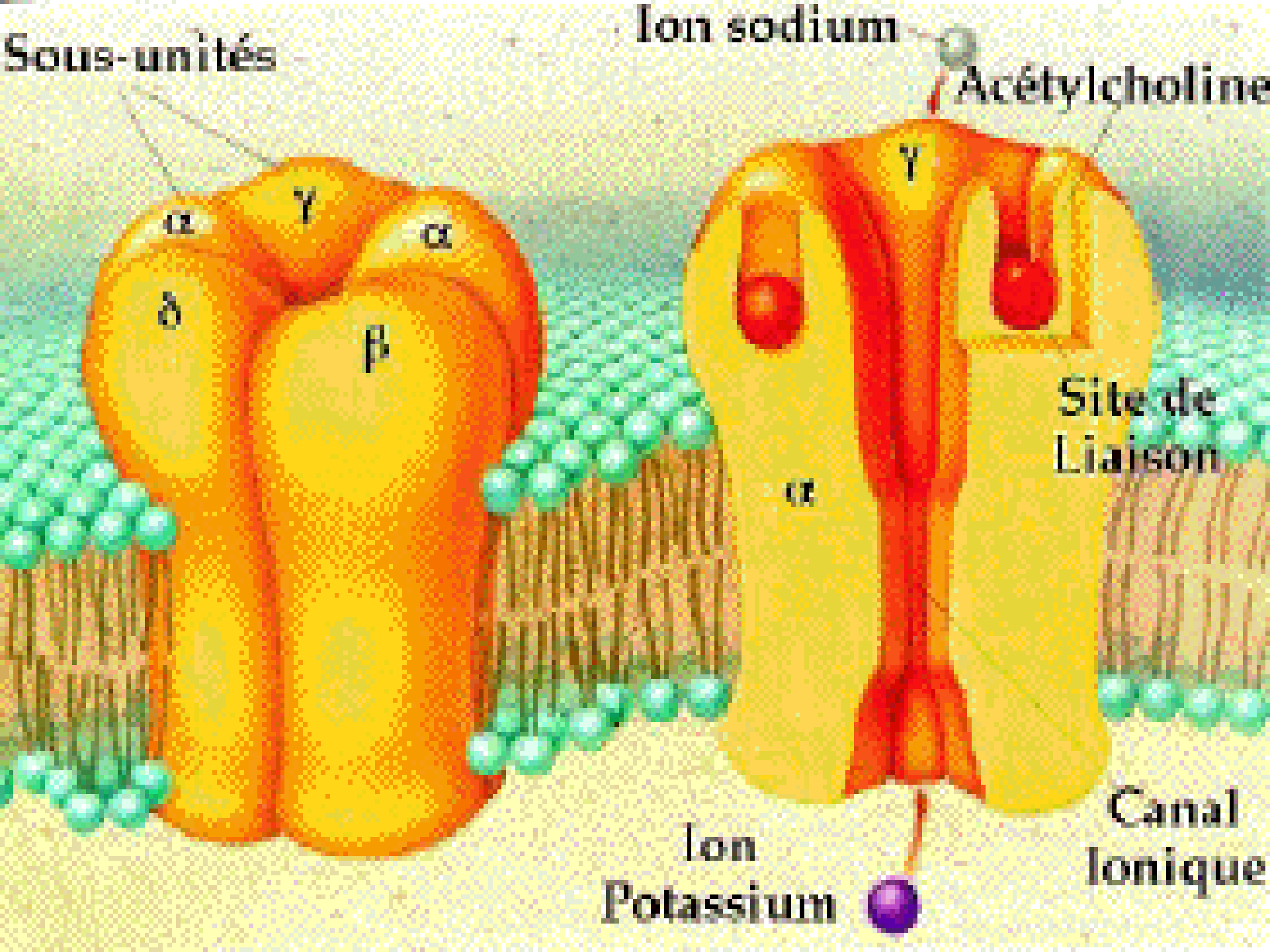


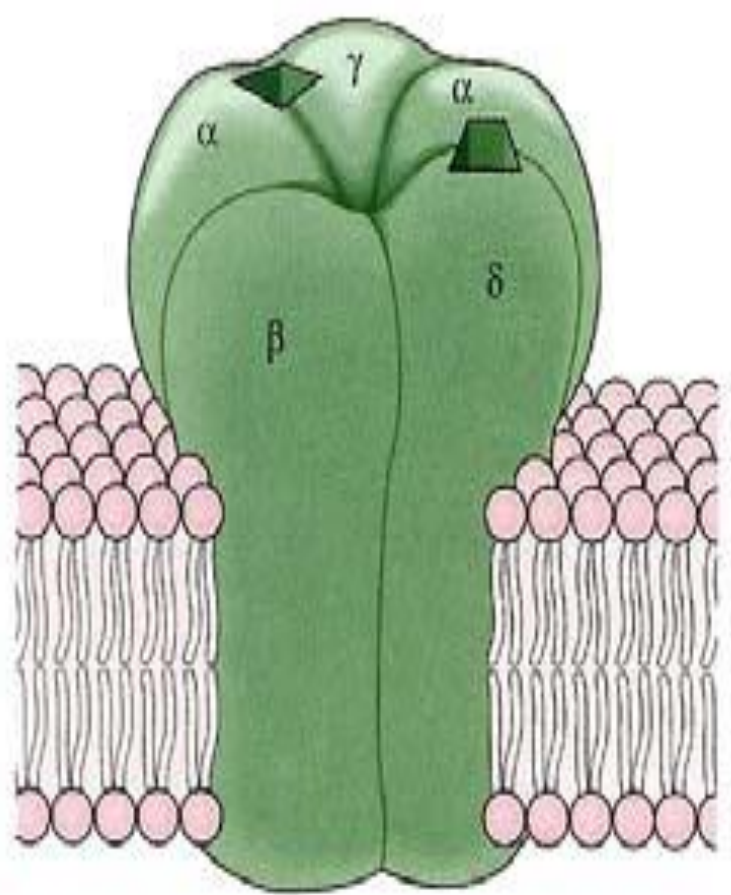




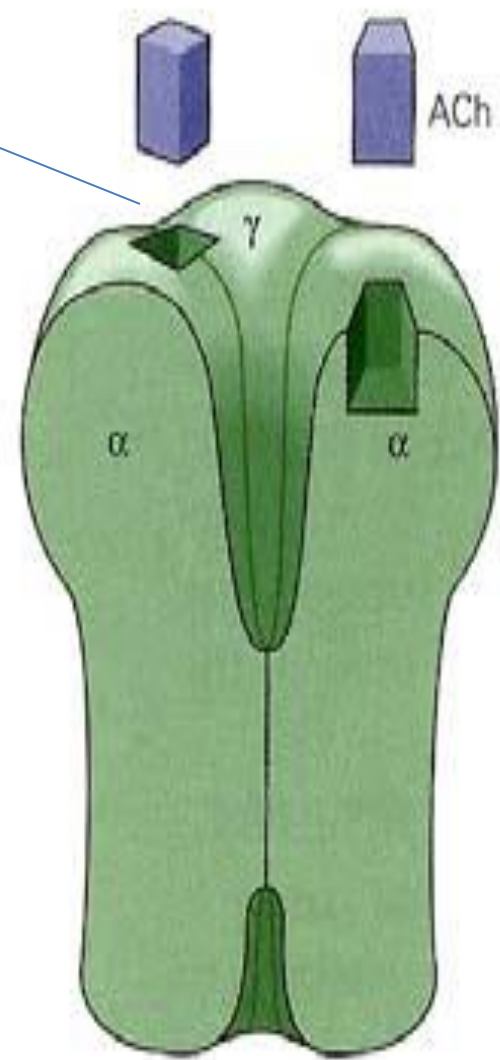
ganglions
végétatifs,
plaque
motrice
et Médullo-
surrénale



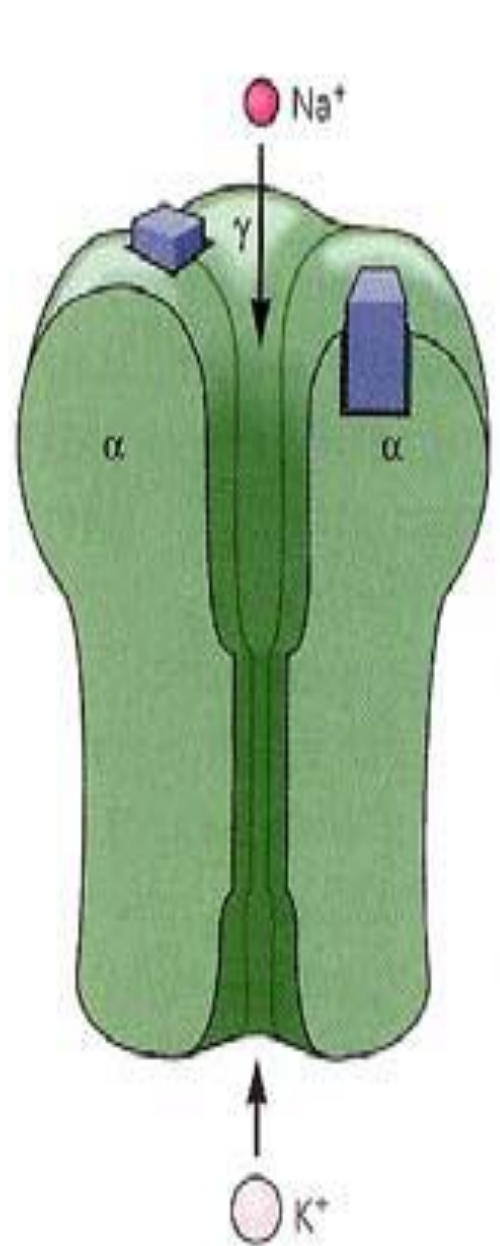




No ACh bound:
Channel closed



Two ACh molecules bound:
Channel open



✓ Les récepteurs **nicotiniques** sont rencontrés au niveau du ganglion végétatif

☐ Inhibés par :

- ❖ La nicotine à forte dose
- ❖ L'héxaméthonium

☐ Stimulés par:

- ❖ La nicotine à faible dose

✓ Les récepteurs **Muscariniques:**

❑ Stimulés par une toxine produite par un champignon (**muscarine**)

❑ Inhibés par l'atropine.

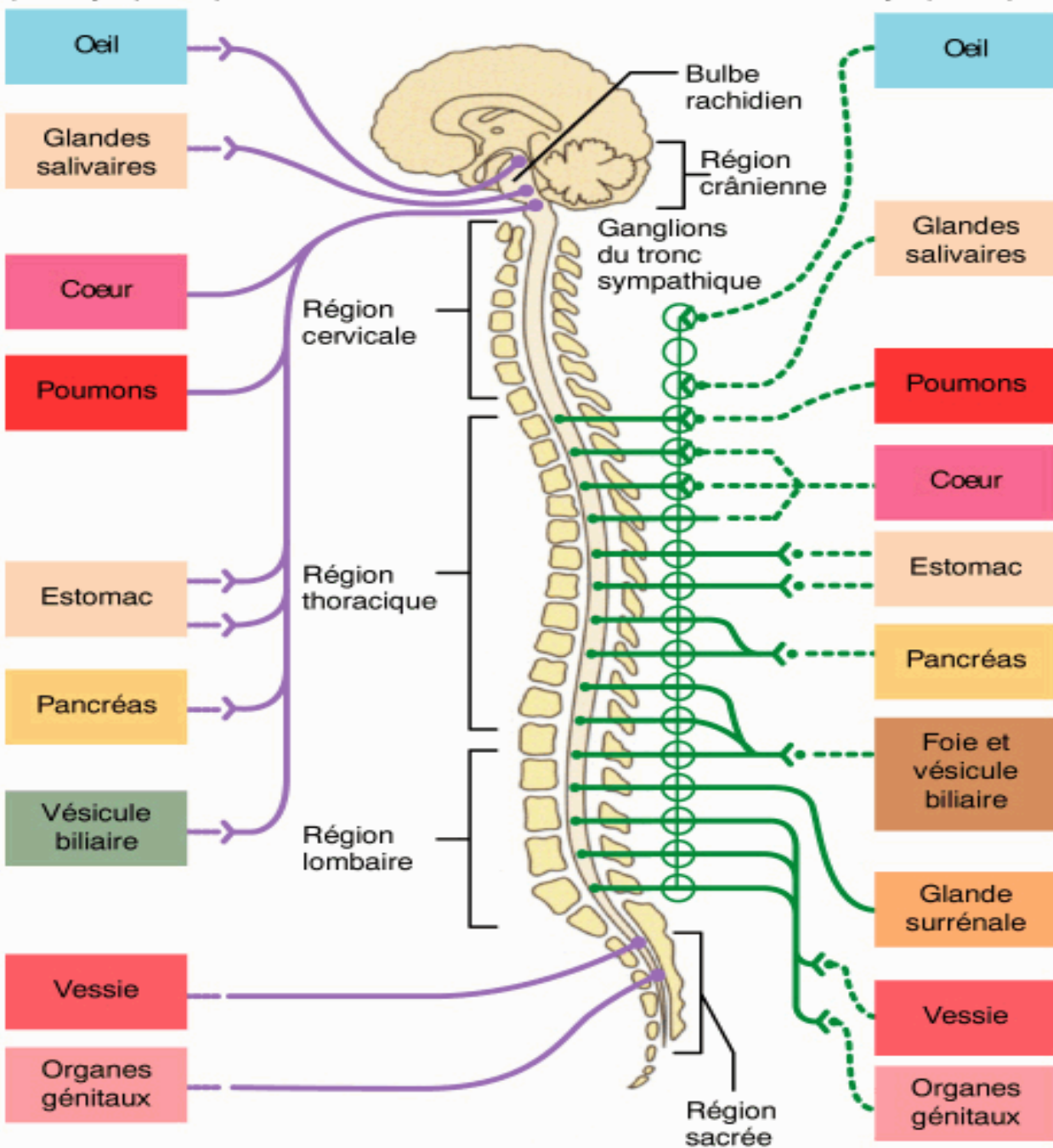
❑ 05 variétés : **M1** , **M2** , **M3** , **M4** , **M5**.

➤ M2 : inhibiteur (Coeur)

➤ M3 : excitateur (Muscle lisse et bronches)

Système nerveux parasympathique

Système nerveux orthosympathique



Myosis

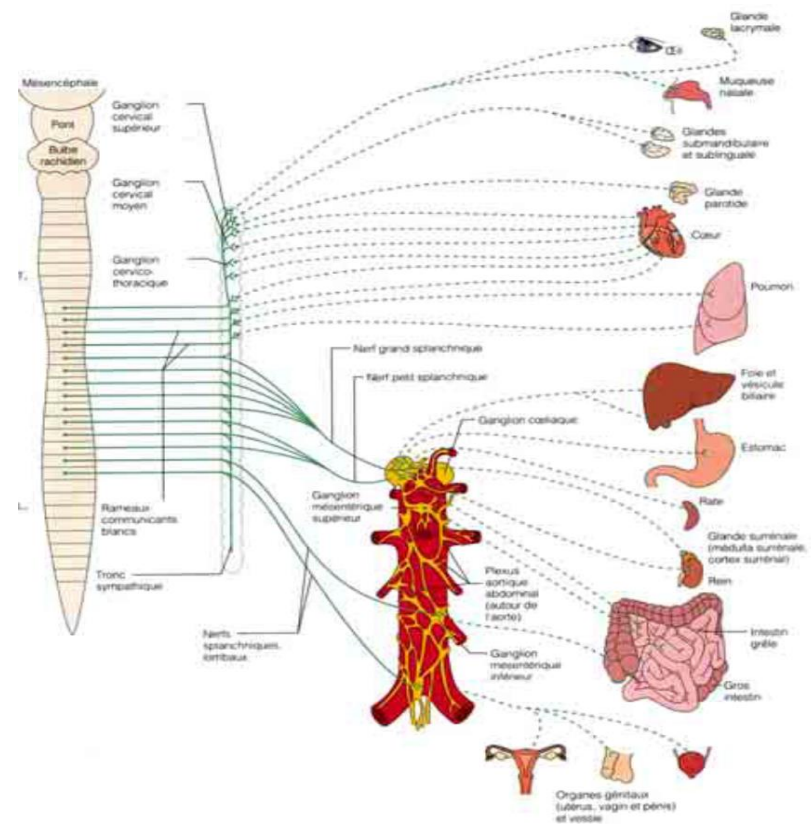
Stimule la sécrétion

↓ la fréquence

Bronchoconstriction

Systeme nerveux sympathique

- La transmission adrénergique ou catécholaminergique concerne toute transmissions ou médiation qui a pour neurotransmetteurs l'adrénaline, la noradrénaline et la dopamine



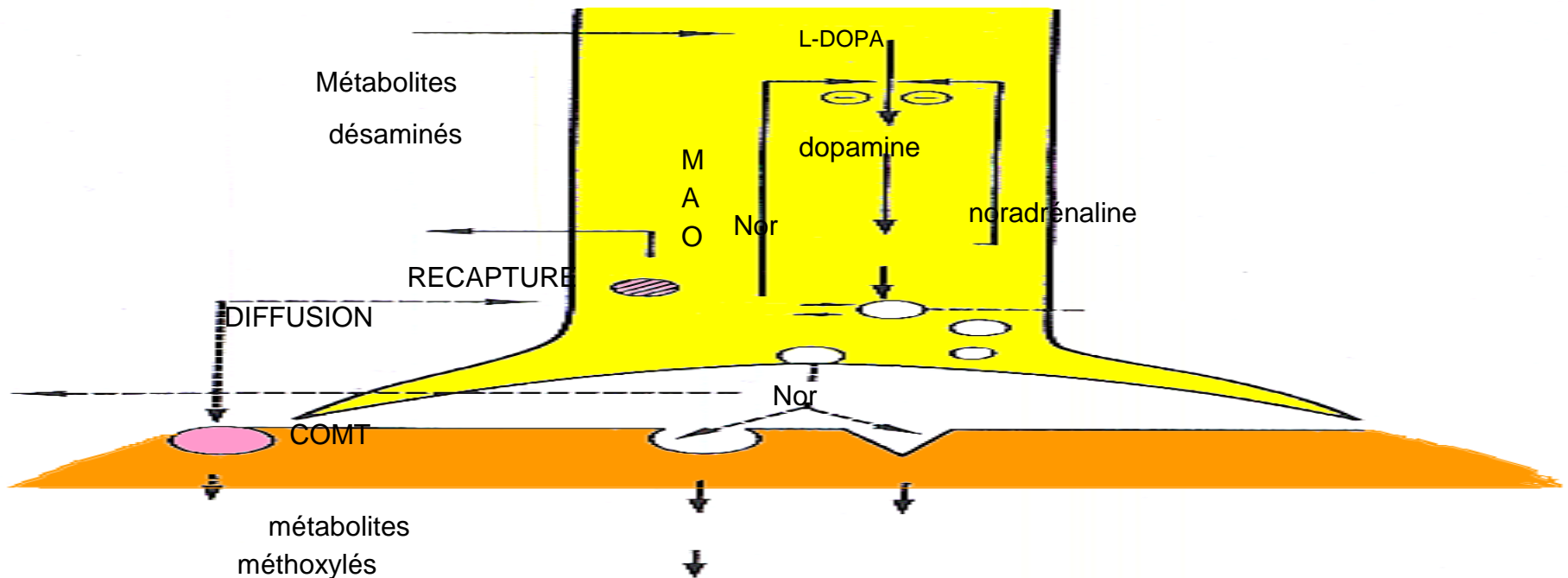
Neurotransmetteur

✓ biosynthèse se fait dans le corps cellulaire à partir d'un acide aminé : **Tyrosine**

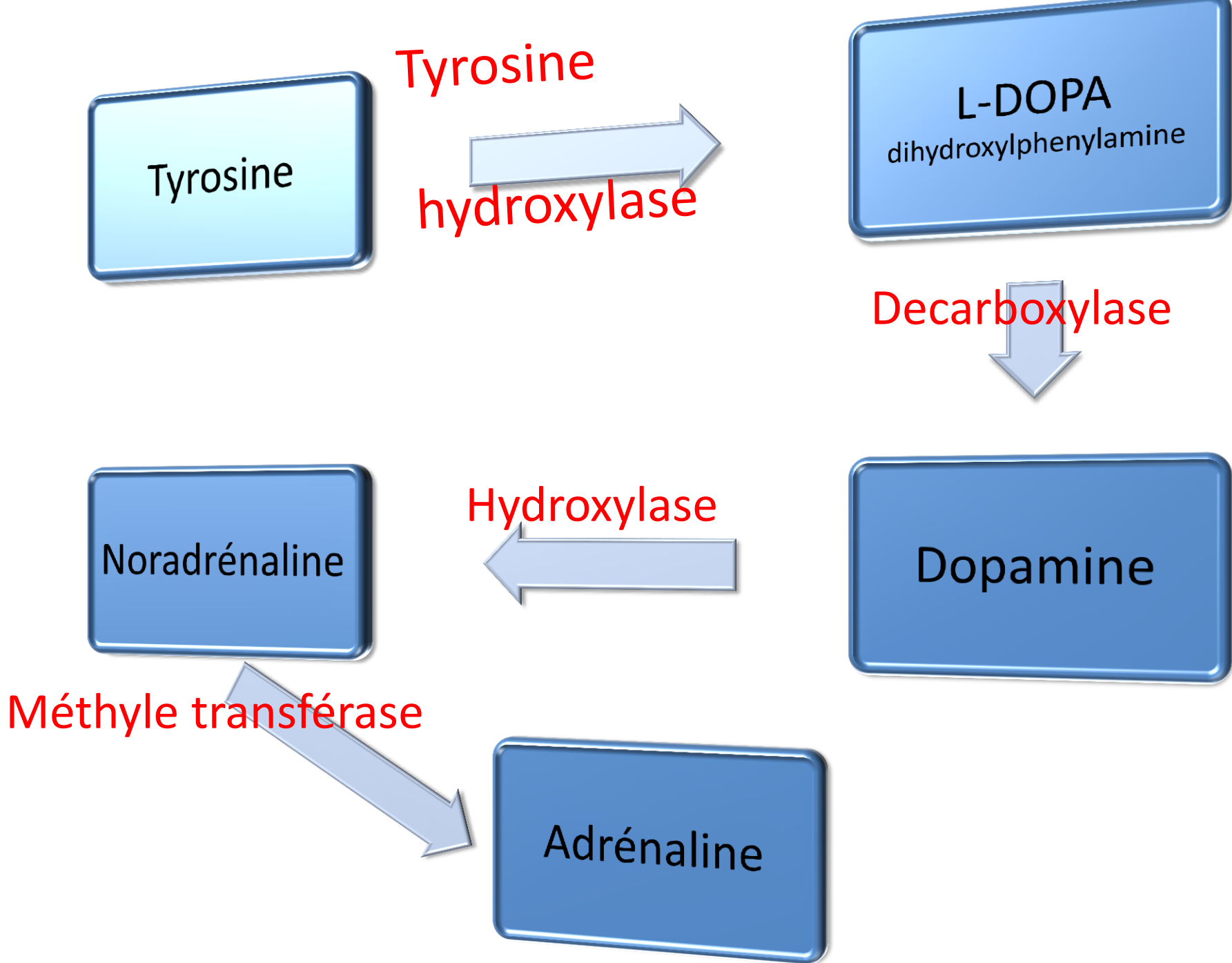
Tyrosine → L Dopa → Dopa → Noradrénaline → Adrénaline

tyrosine

tyrosine



COMT: cathéchol -o- méthyl -transférase



✓ Devenir : Une fois libérées dans la fente synaptique

- Les catécholamines soit elles occupent leur récepteurs spécifiques α et β
- Soit elles diffusent dans l'espace interstiel
- Une partie sera recaptée par le bouton pré synaptique.

✓ Inactivation :

- 90% sont recaptés et dégradés par les MAO (Monoamine oxydase)
 - Au niveau de la fente synaptique et le bouton post synaptique sont dégradés par les COMT (Catéco-méthyl transférase).
- La dégradation aboutit à la formation de l'acide vanyl mandélique VMA,
 - la dopamine donne l'acide homovanilique

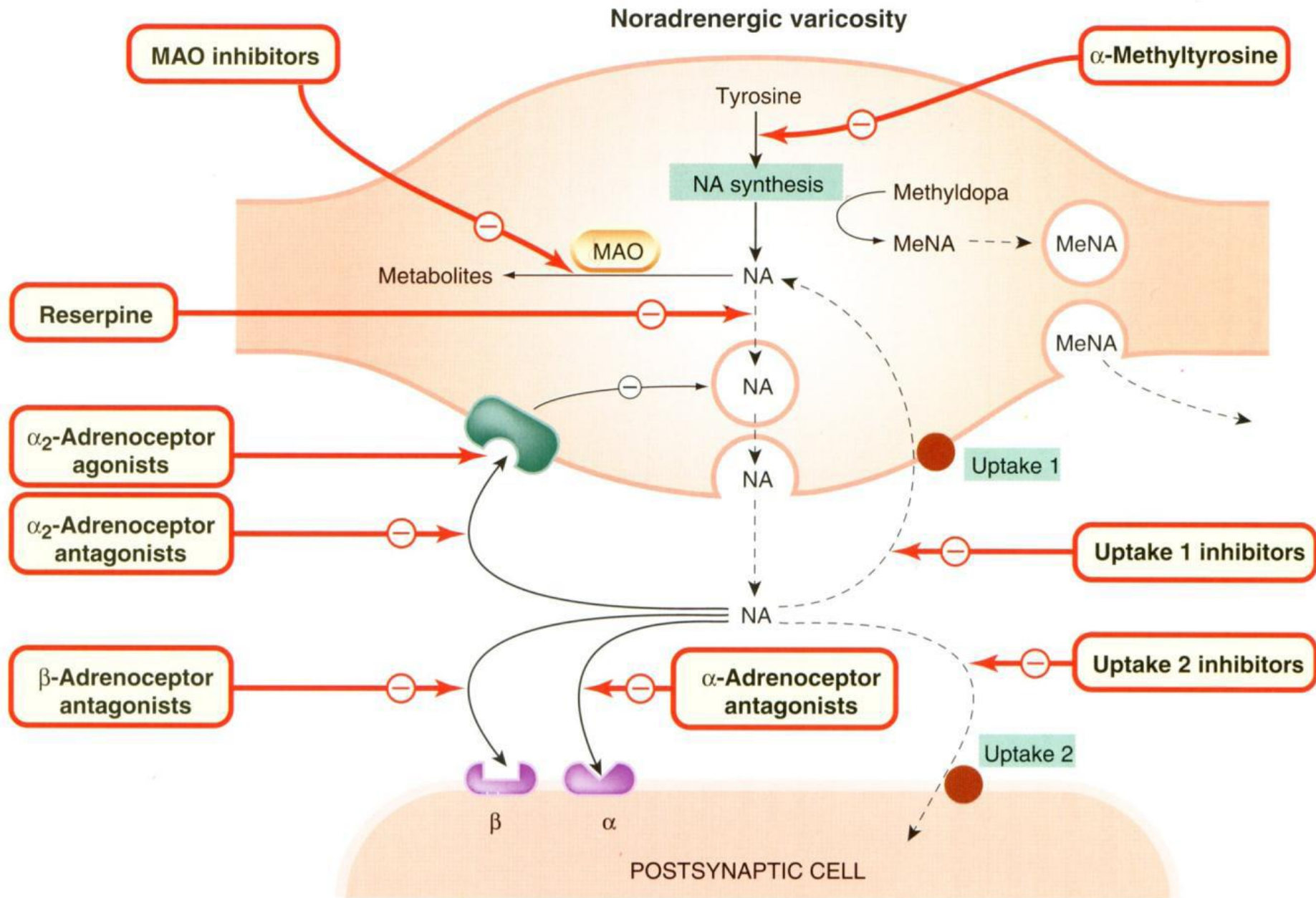
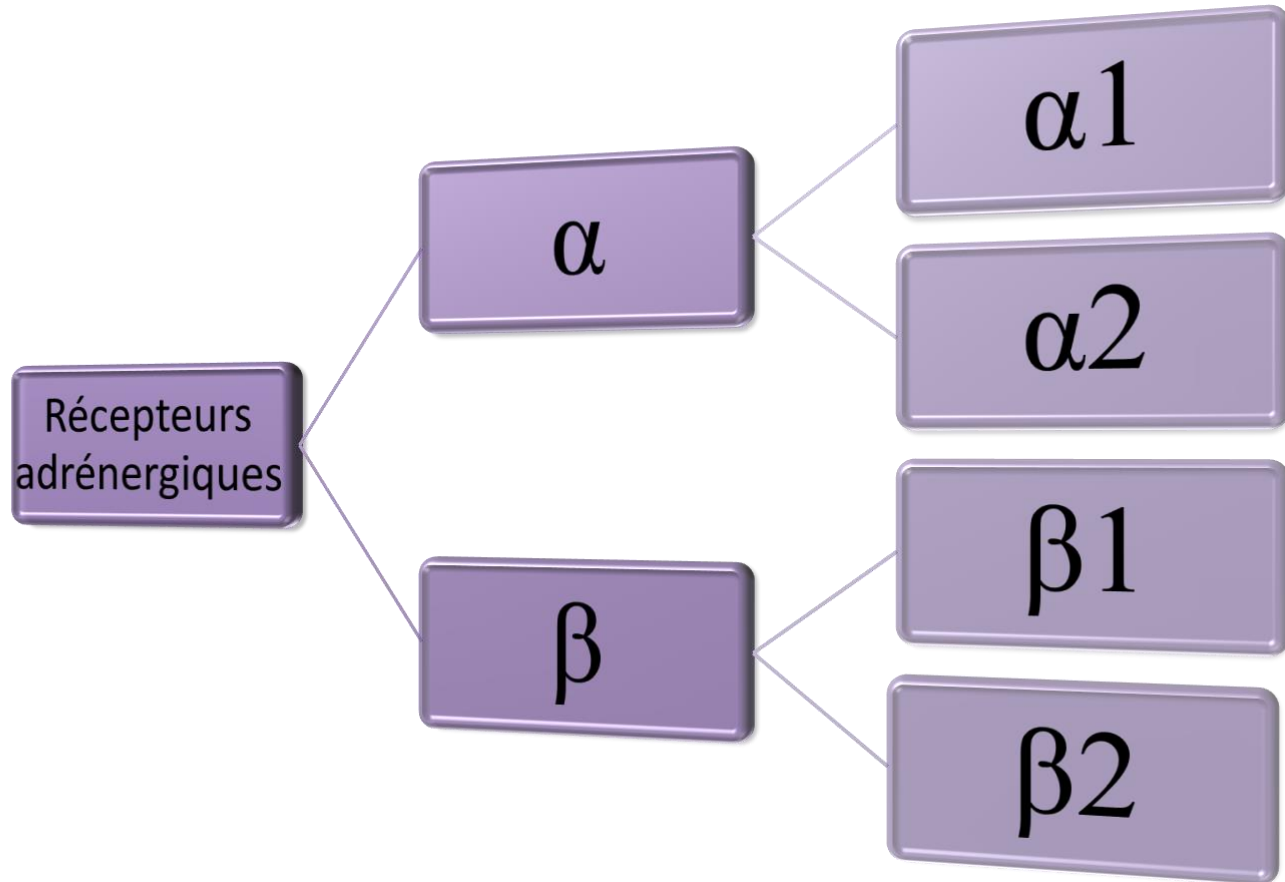


Fig. 11.10 Generalised diagram of a noradrenergic nerve terminal showing sites of drug action. Action of indirectly acting sympathomimetic drugs not shown (see Fig. 11.9). (NA, noradrenaline; MAO, monoamine oxidase; MeNA, methylnoradrenaline.)

récepteurs



✓ Les récepteurs catécholaminergiques sont pré et post synaptiques

□ Les **α adréno-récepteurs** présents surtout au niveau vasculaire, système nerveux central, et divers organes, cœur et rein.

➤ Il existe des sous types : α_1 et α_2

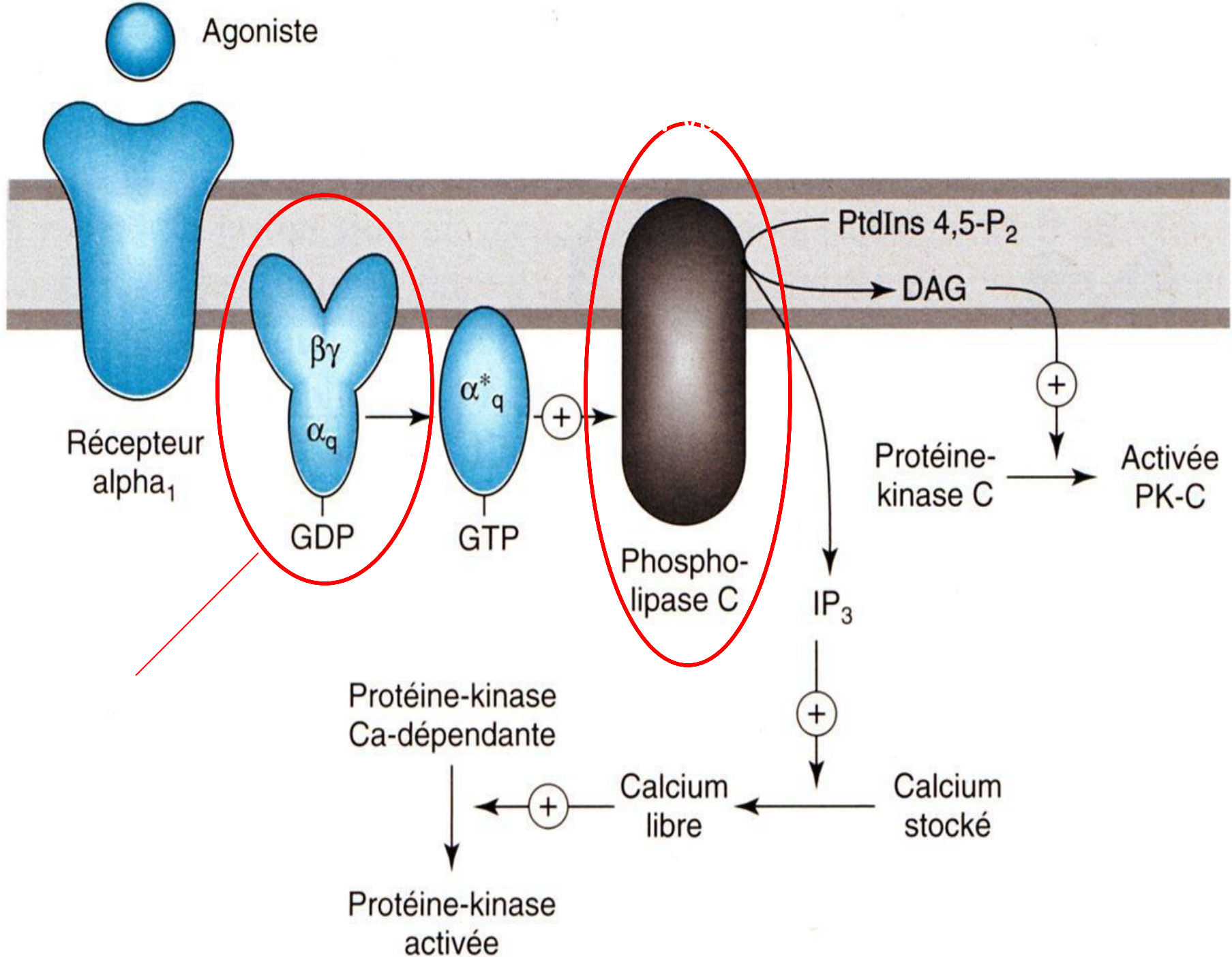
➤ α_1 majoritairement post synaptiques

➤ α_2 majoritairement pré- synaptiques

➤ Sensibles à la clonidine (α_2) (catapréssan)

➤ Contrôlent la libération de la noradrénaline

La stimulation de ces récepteurs entraîne une augmentation intra cytoplasmique du calcium (second messenger)



❑ Les β .adréno-récepteurs , présents dans les vaisseaux , système nerveux central et divers organes, cœur, bronches intestin...

➤ Trois sous types : $\beta 1$, $\beta 2$, $\beta 3$.

➤ Sont couplés à l'adényl- cyclase donc agissent avec l'AMP_C comme second messenger.

➤ Récepteurs excitateurs:

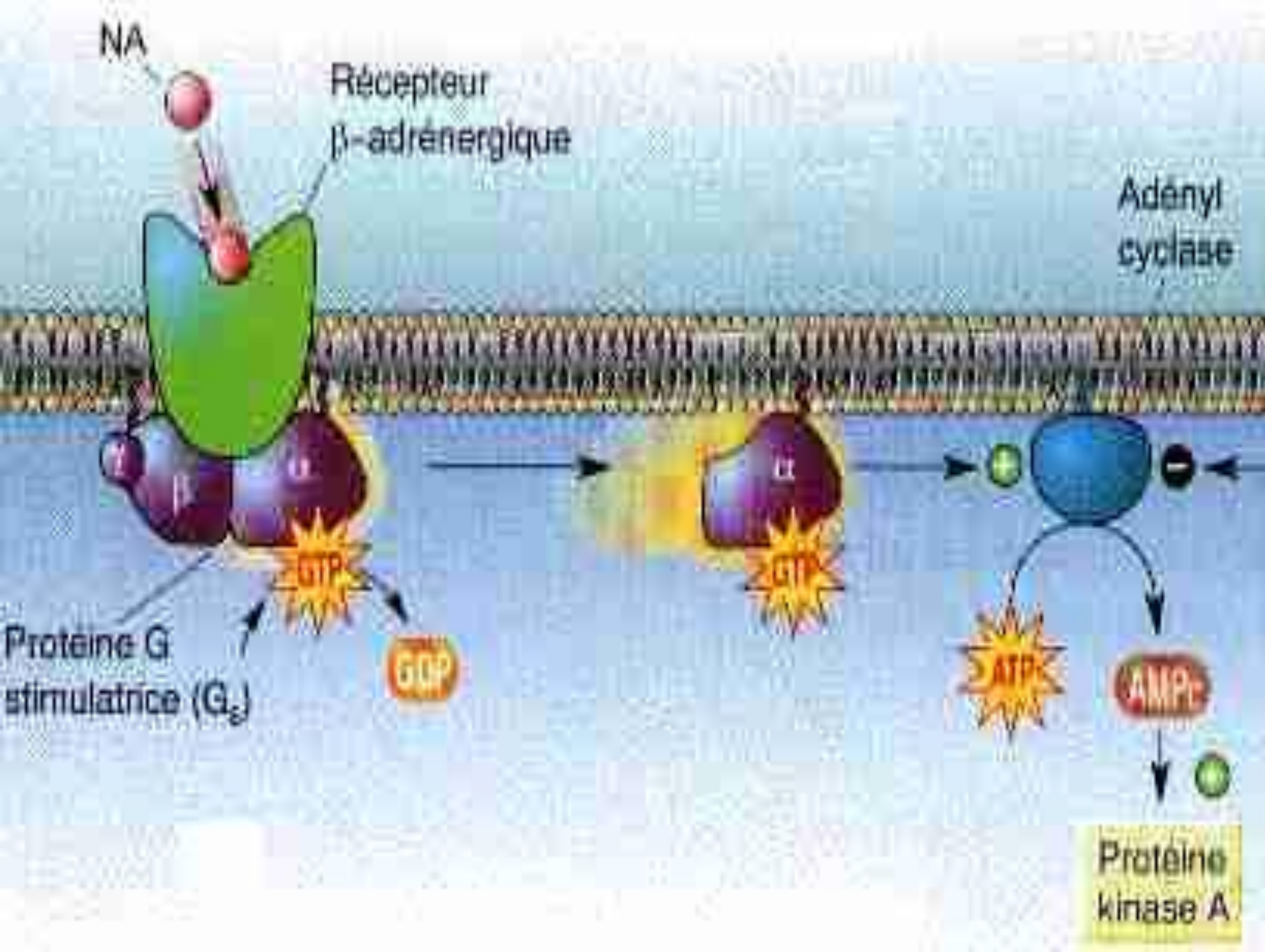
❖ $\alpha 1$ (muscle lisse vasculaire, génito-urinaire)

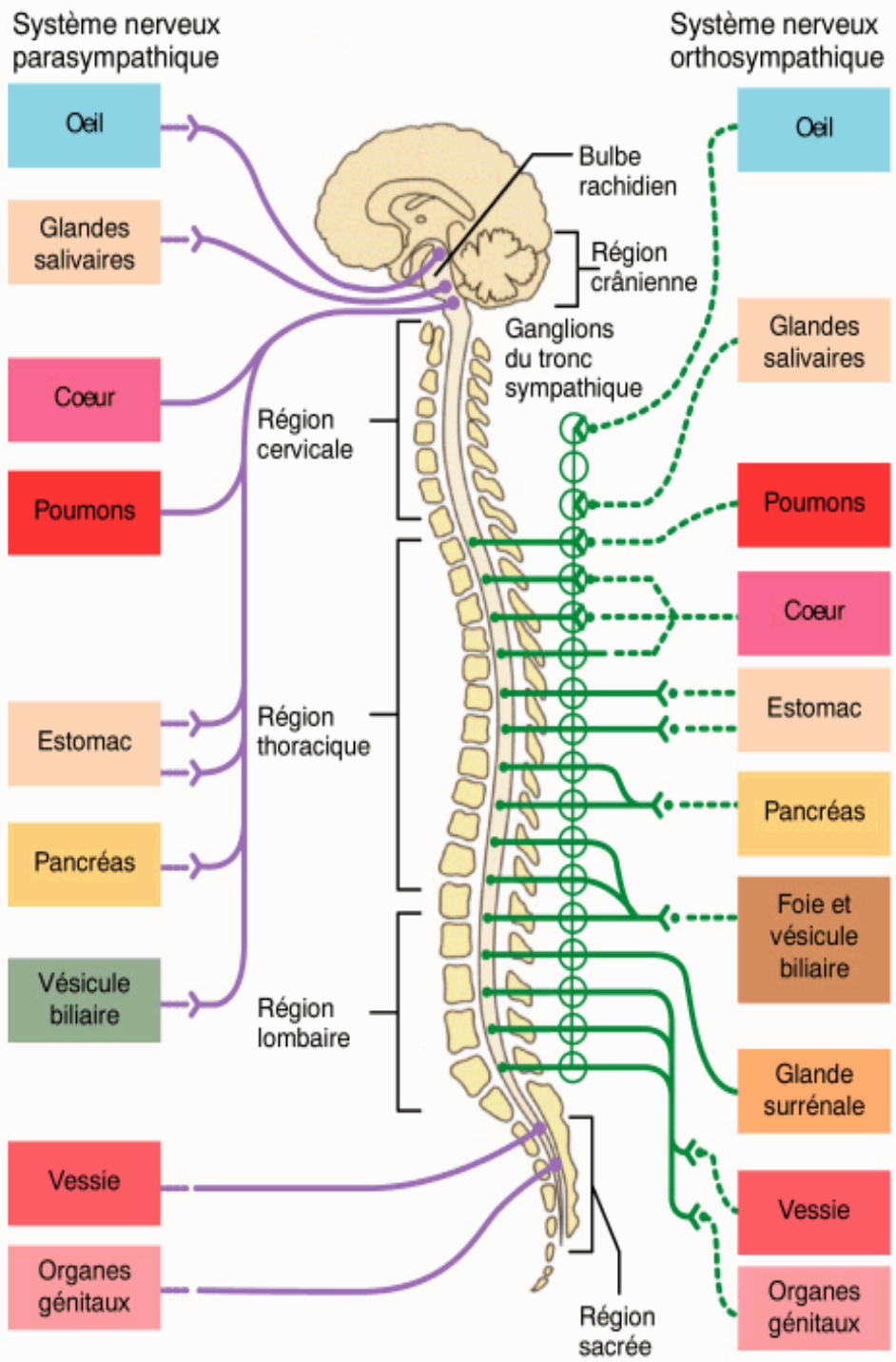
❖ $\beta 1$ (cœur)

➤ Récepteurs inhibiteurs:

❖ $\alpha 2$

❖ $\beta 2$ (muscle lisse vasculaire, bronchique, intestinal)





- Contraction
- Mydriase
- Vasoconstriction
- ↓ sécrétion
- Bronchodilatation
- ↑ fréquence et la force de contraction
- - la sécrétion

Système N. A Non-adrenergique Non Cholinergique et Cotransmission

- ✓ L'antagonisme classique entre **sympathique** et **parasympathique** a été complété par la découverte d'une multiplicité de neurotransmetteurs intervenant dans le SNA et assure un fonctionnement nuancé et modulé.
- ✓ Ce type d'innervation été observé au niveau du tube digestif et au niveau du système respiratoire(bronches).
- ✓ De ce fait au niveau du plexus entérique d'autres substances outre l'Ach et la NA ont été reconnues:
 - ❑ Le Vaso intestinal peptide **VIP**.
 - ❑ **substance P, histidine , isoleucine.**

Système N. A Non-adrenergique Non Cholinergique et Cotransmission

✓ Des effets biologiques observés au niveau des bronches(relaxation) et intestinale(contraction) ne sont bloqués ni par l'atropine ni par les bêta bloquants.
Donc il s'agit d'une cotransmission , plusieurs neurotransmetteurs coexistent dans une même terminaison nerveuse.

Exemple : NA et ATP observés au niveau de l'innervation adrénergique de certaines fibres musculaire lisse ; une stimulation brève libère de l'ATP par contre une stimulation lente de l'adrénaline

Pharmacologie du SNA

sympathique

sympathicomimétiques

sympathicolytiques

parasympathique

parasympathicomimétiques

parasympathicolytiques

Pharmacologie Du Système Nerveux Autonome

❑ Sympathomimétiques : sont des substances qui ont des actions physiologiques et pharmacologiques semblables à celles des catécholamines

- ❖ Sympathomimétiques naturels : Adrénaline –Dopamine ;
- ❖ Sympathomimétiques α_1 synthétiques : Métaraminol ;
- ❖ Sympathomimétiques β sélectifs : Isoprotérénol ;
- ❖ Sympathomimétiques β_1 sélectifs : Dobutamine ;
- ❖ Sympathomimétiques β_2 sélectifs : Salbutamol.

❑ sympatholytiques : sont des produits qui réduisent le tonus parasympathique qui se fait à plusieurs niveaux.

- ❖ Central : Clonidine (inhibition centrale) ;
- ❖ Terminaison nerveuse : α_2 guanidine ;
- ❖ Récepteurs : β bloquants sélectifs et non sélectifs.

Pharmacologie Du Système Nerveux Autonome

□ Parasympathomimétiques :

❖ Naturels : Acétylcholine qui active les récepteurs muscariniques et nicotiniques, mais n'a pas d'effet thérapeutique.

- Esters de choline : Carbachol ;
- Alcaloïdes naturels : Pilocarpine ;
- Inhibiteurs réversibles de l'acétylcholinésterase : Prostigmine.

□ Parasympatholytiques :

- ❖ Ganglioplégiques : Inhibent les récepteurs nicotiniques telle que le Sulfonium ;
- ❖ Périphériques : L'atropine.