

# Chapitre 6

# **Les canaux ioniques**

Dr Laurent PELLETIER

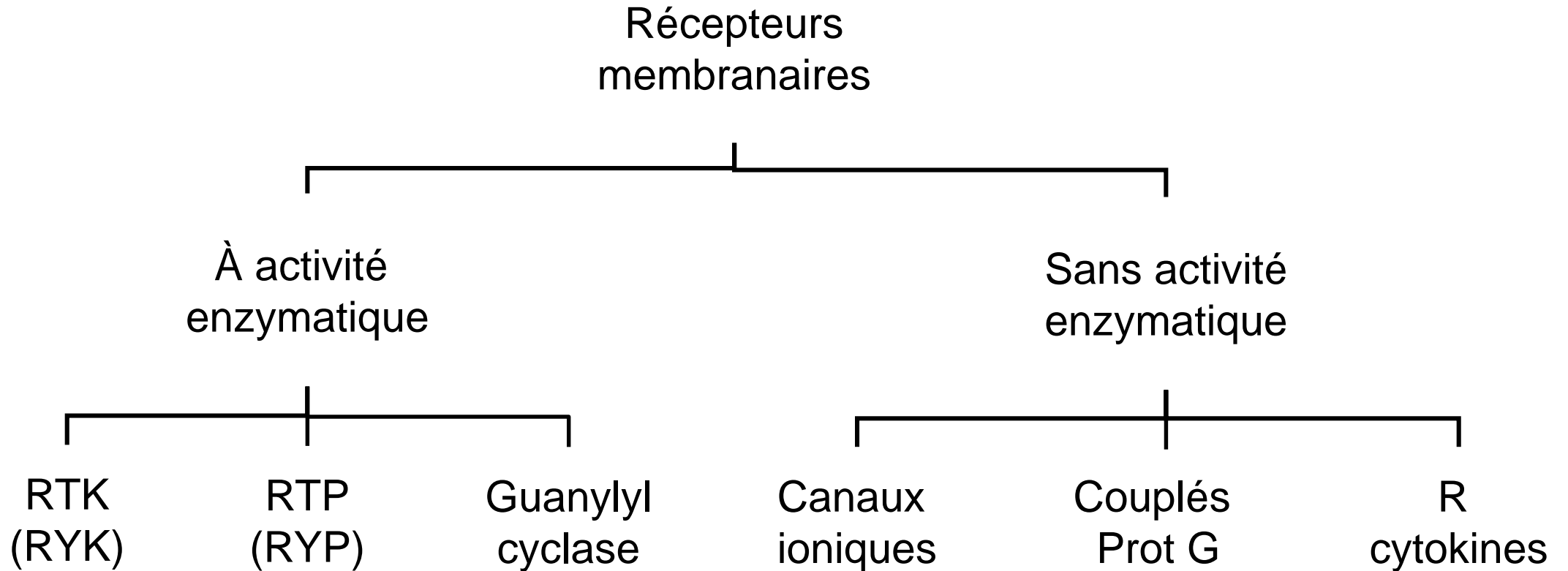
# Plan du cours

- Généralités
- Le récepteur cholinergique nicotinique (RCN)
  - Structure et fonction
  - Illustration physiologique : La jonction neuromusculaire
  - Pharmacologie
- Le récepteur cholinergique muscarinique (RCM)
  - Patch clamp

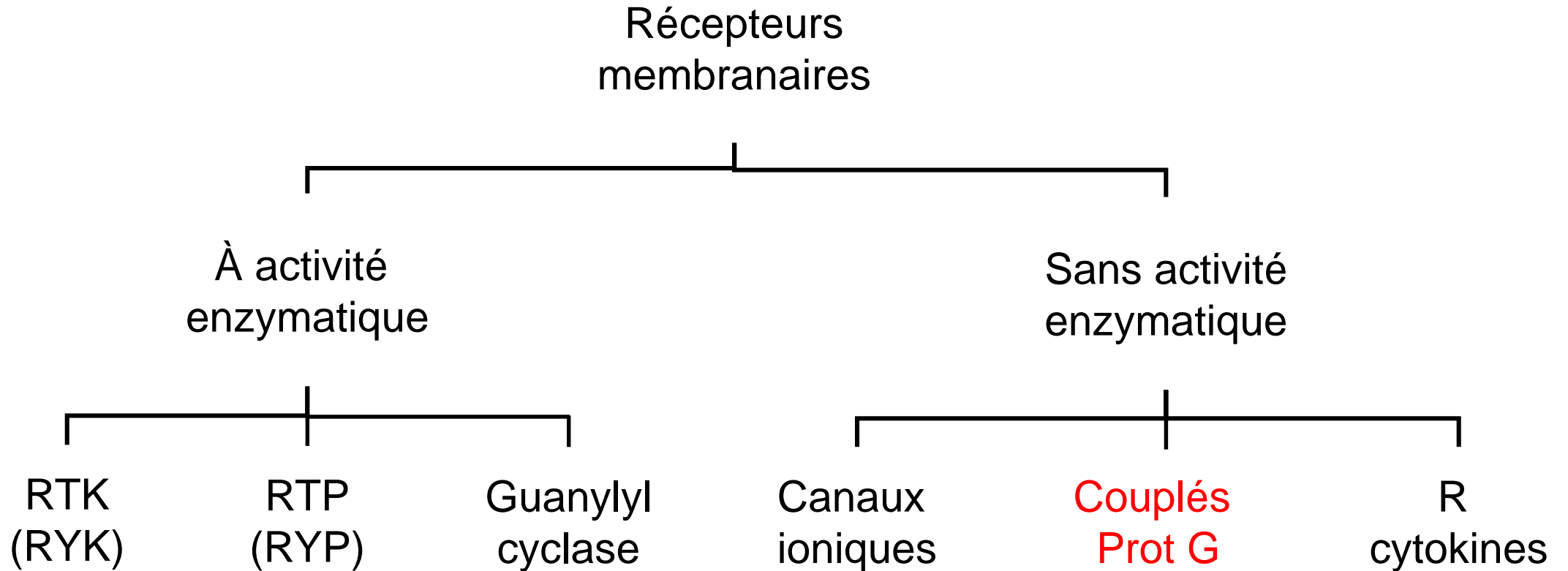
# Objectifs pédagogiques du cours

- Découverte des récepteurs canaux et de leurs rôles physiologiques

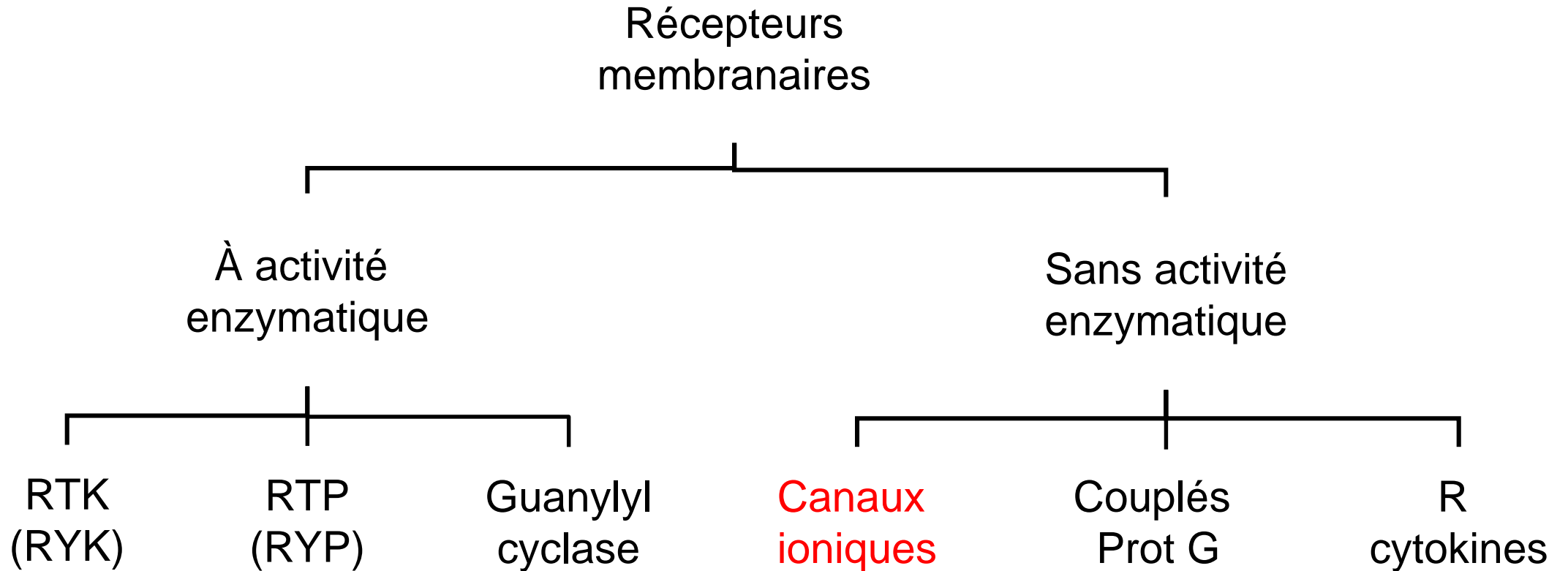
# Récepteurs membranaires



# Récepteurs membranaires



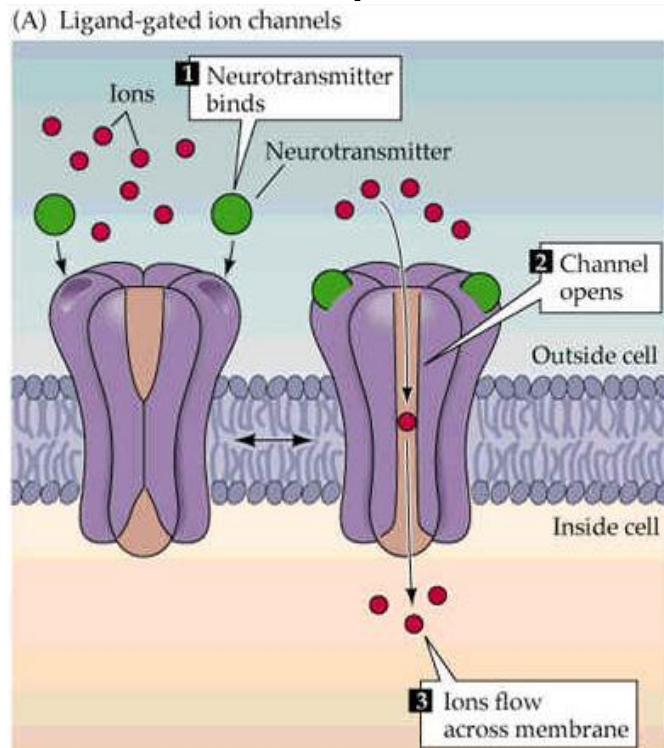
# Récepteurs membranaires



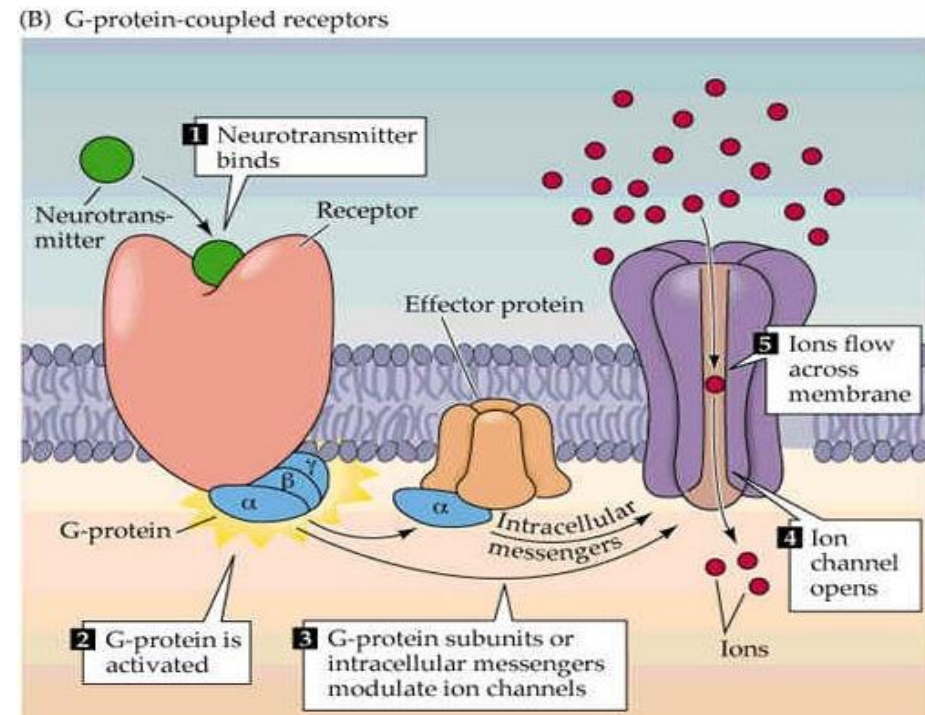
# Introduction

Canal ionique = pore aqueux → transport **passif** d'ions  
(sens gradient électrochimique)

## Ionotrope



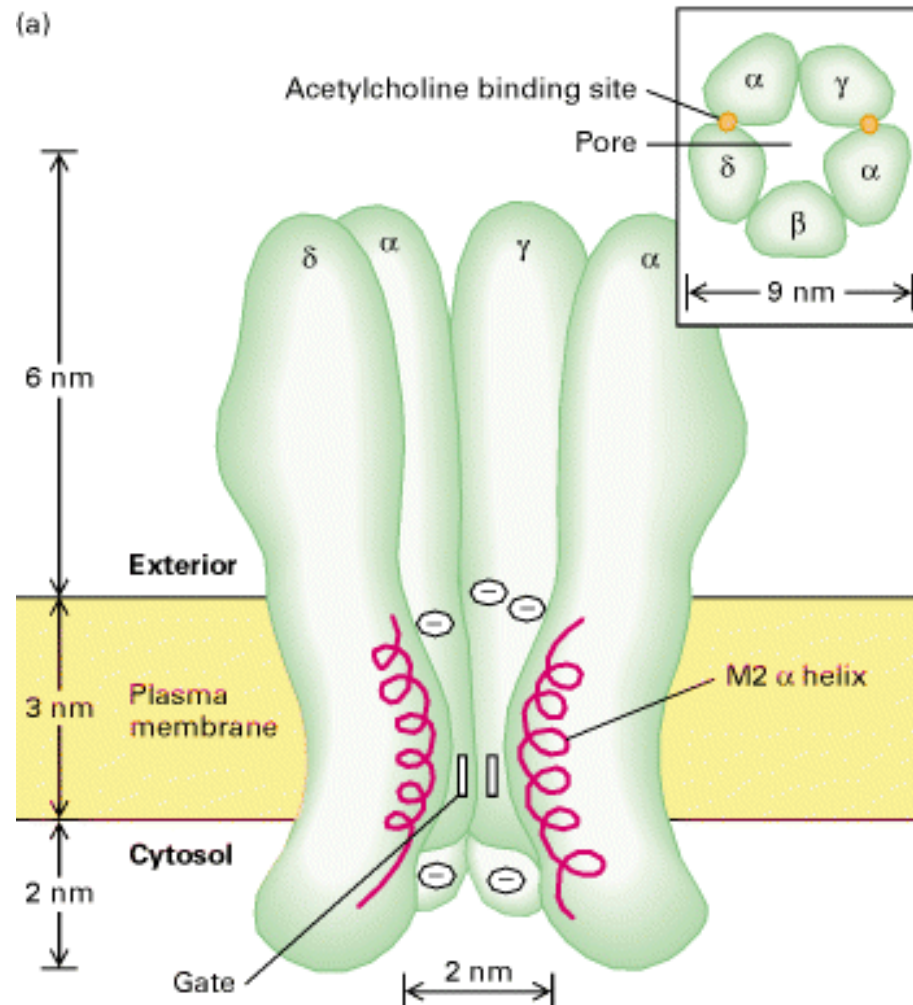
## Métabotrope



# Récepteurs cholinergiques

<b>Ionotrope</b>	<b>TYPE</b>	<b>Métabotrope</b>
Nicotinique	NOM	Muscarinique
Rapide	CONDUCTION	Lente
Cell. Musc. Sq.	EXPRESSION PERIPH.	Musc. Card., Cell. Endo.
Excitateur	EFFET	Excitateur/Inhibiteur

# Structure et fonction des nAChR

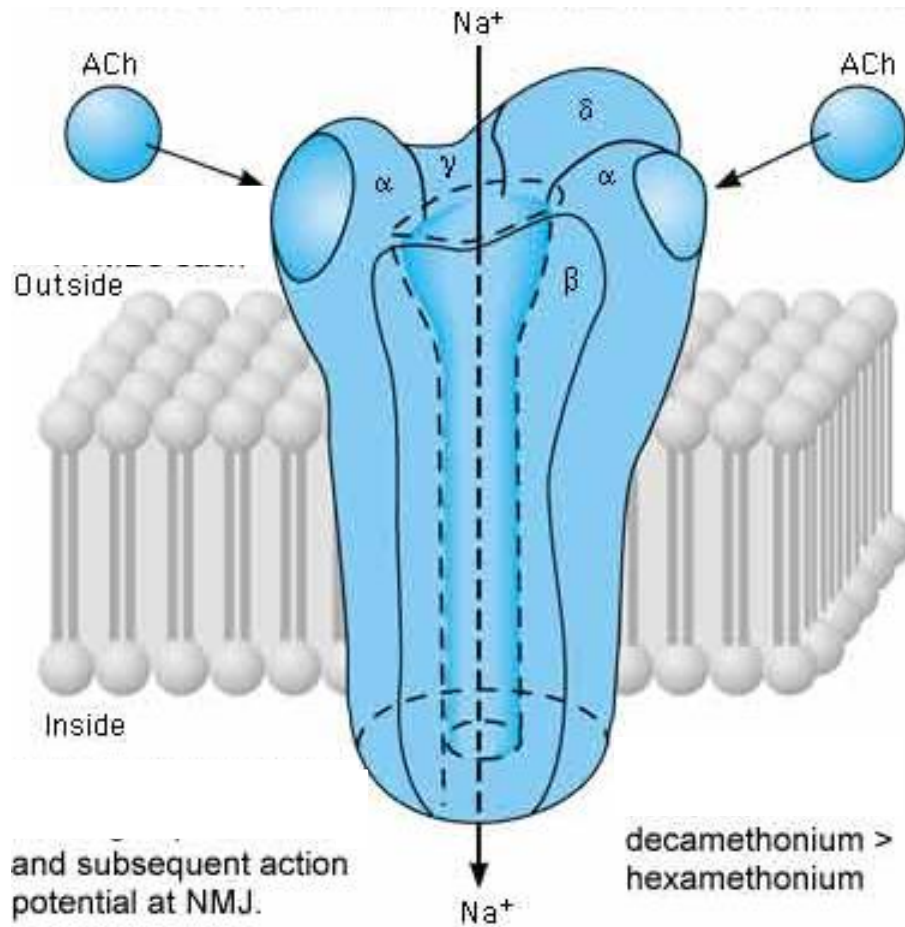


## Structure

pentamérique :  $2\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\delta$ ,  $\gamma$  ou  $\epsilon$

Monomère : 4 hélices  $\alpha$  (M1-M4)

# Structure et fonction des nAChR



## Activation

$2 \text{ ACh} \rightarrow 2 \alpha$

$10\,000 \text{ Na}^+ / 0.5 \text{ s}$

## Désensibilisation

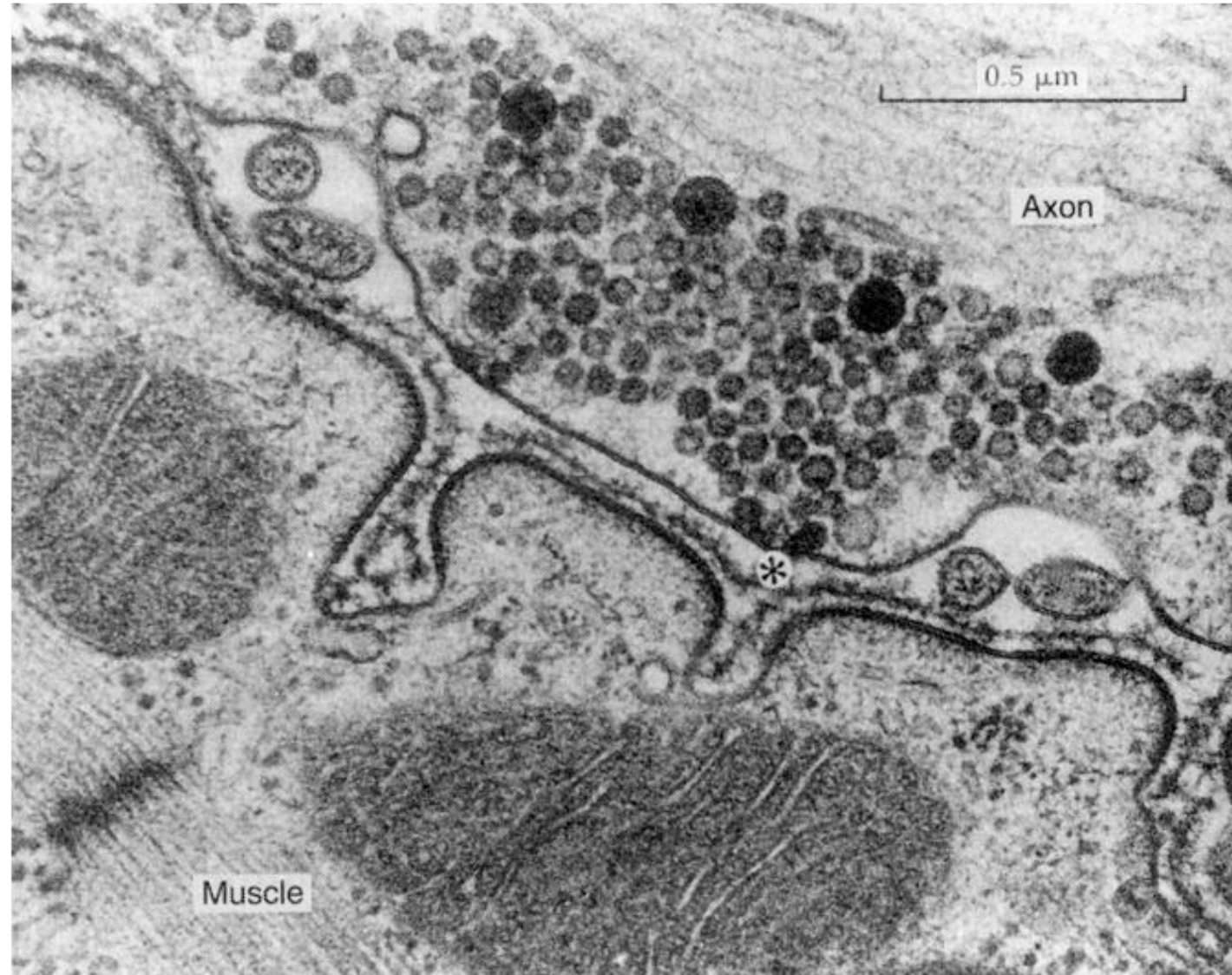
ACh rapidement dissociée

AChE

Phosphorylation  $\rightarrow$  fermeture

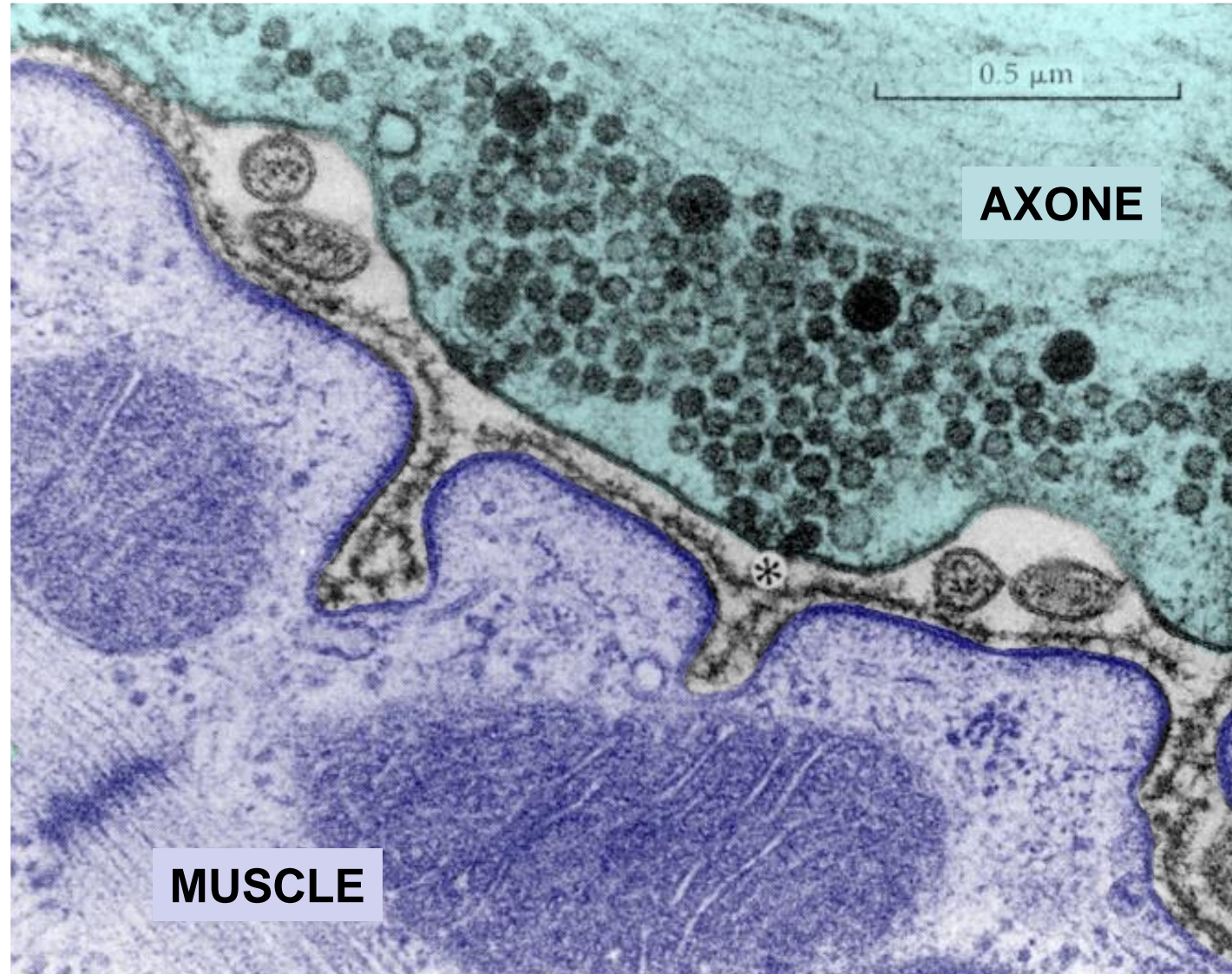
# Les nAChR dans la jonction neuro-musculaire

**MUSCLE**

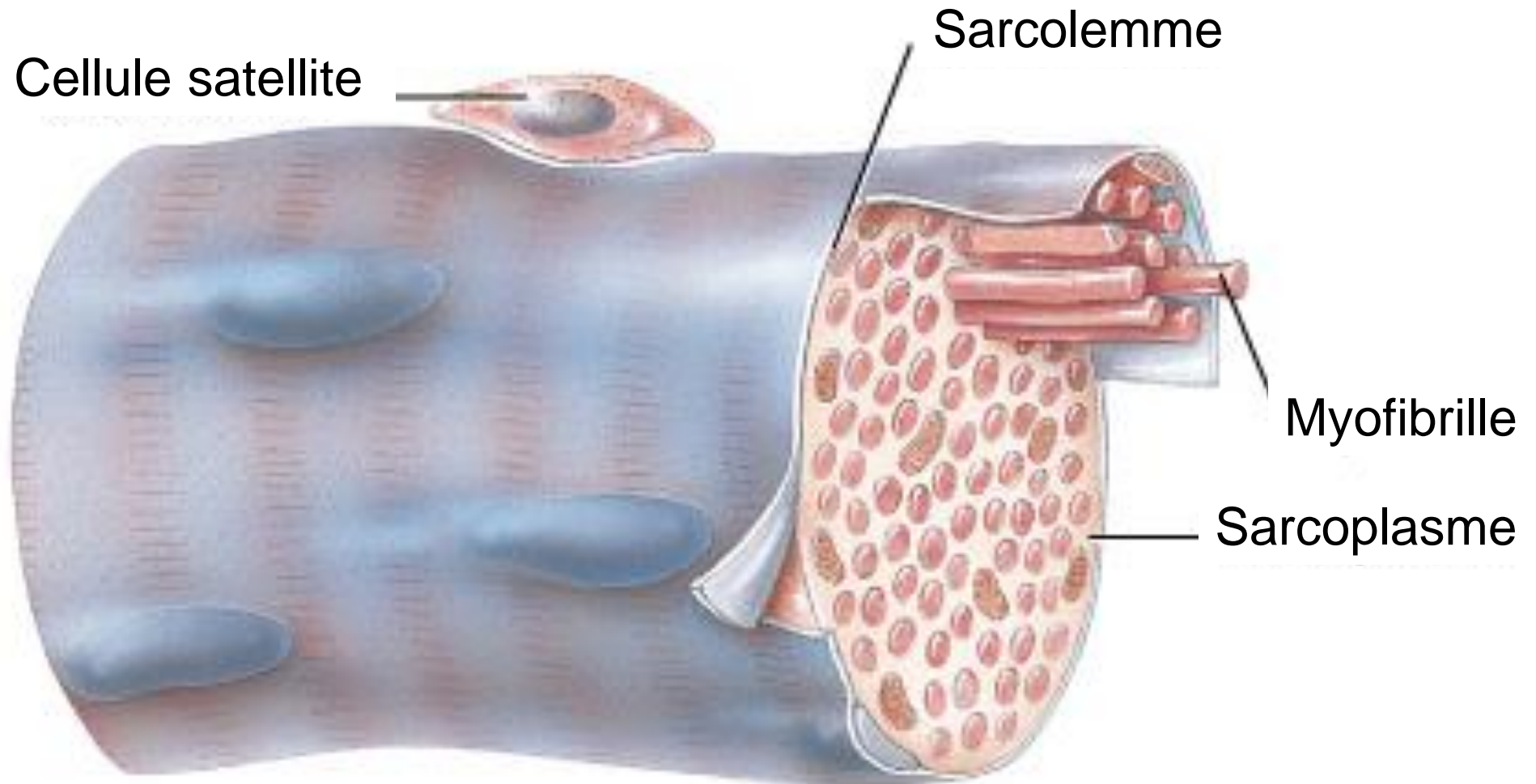


**AXONE**

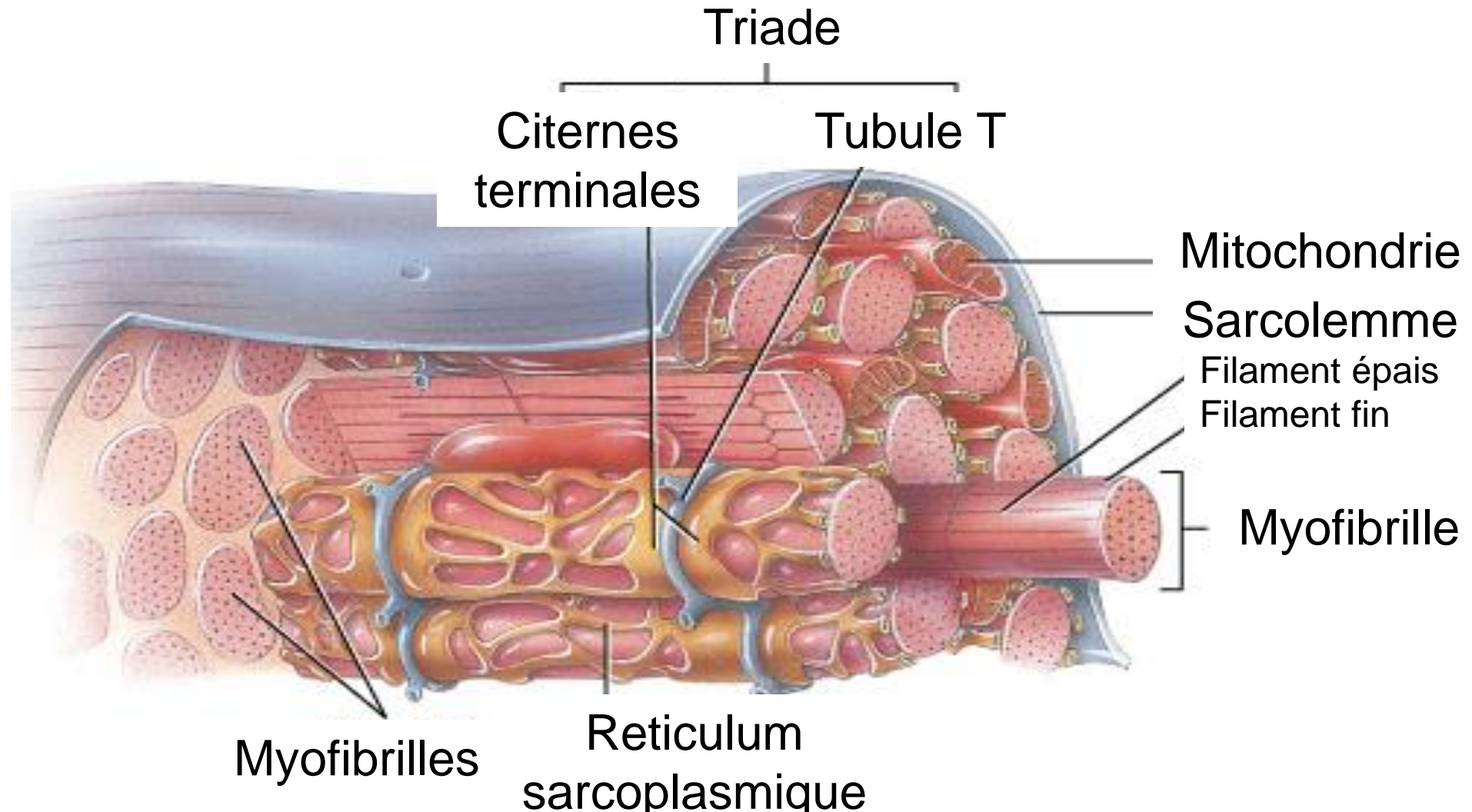
# Les nAChR dans la jonction neuro-musculaire

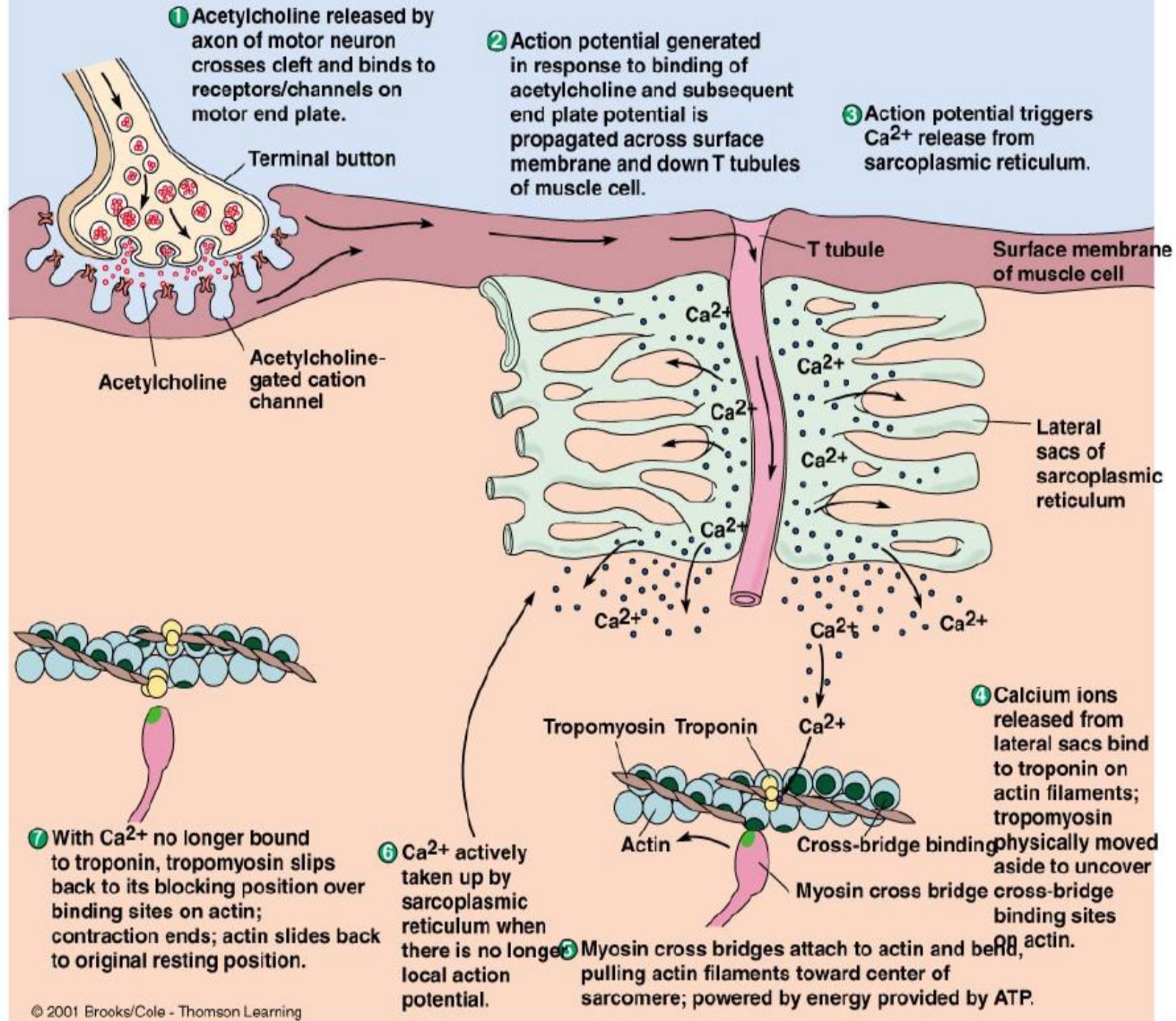


# Les nAChR dans la jonction neuro-musculaire

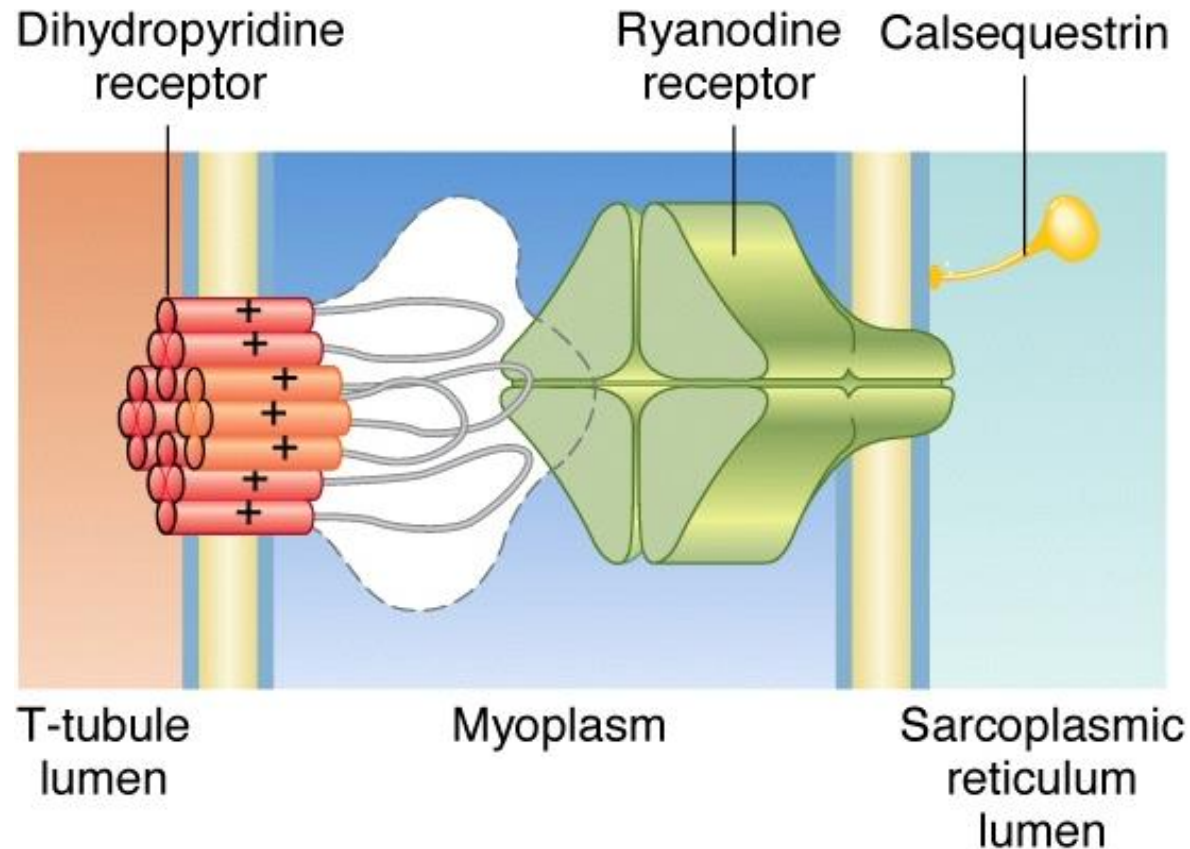


# Les nAChR dans la jonction neuro-musculaire





# Les nAChR dans la jonction neuro-musculaire



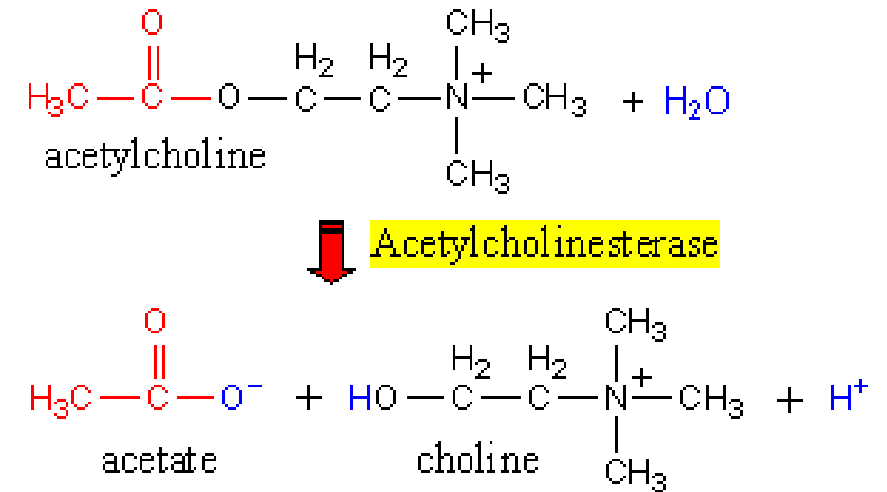
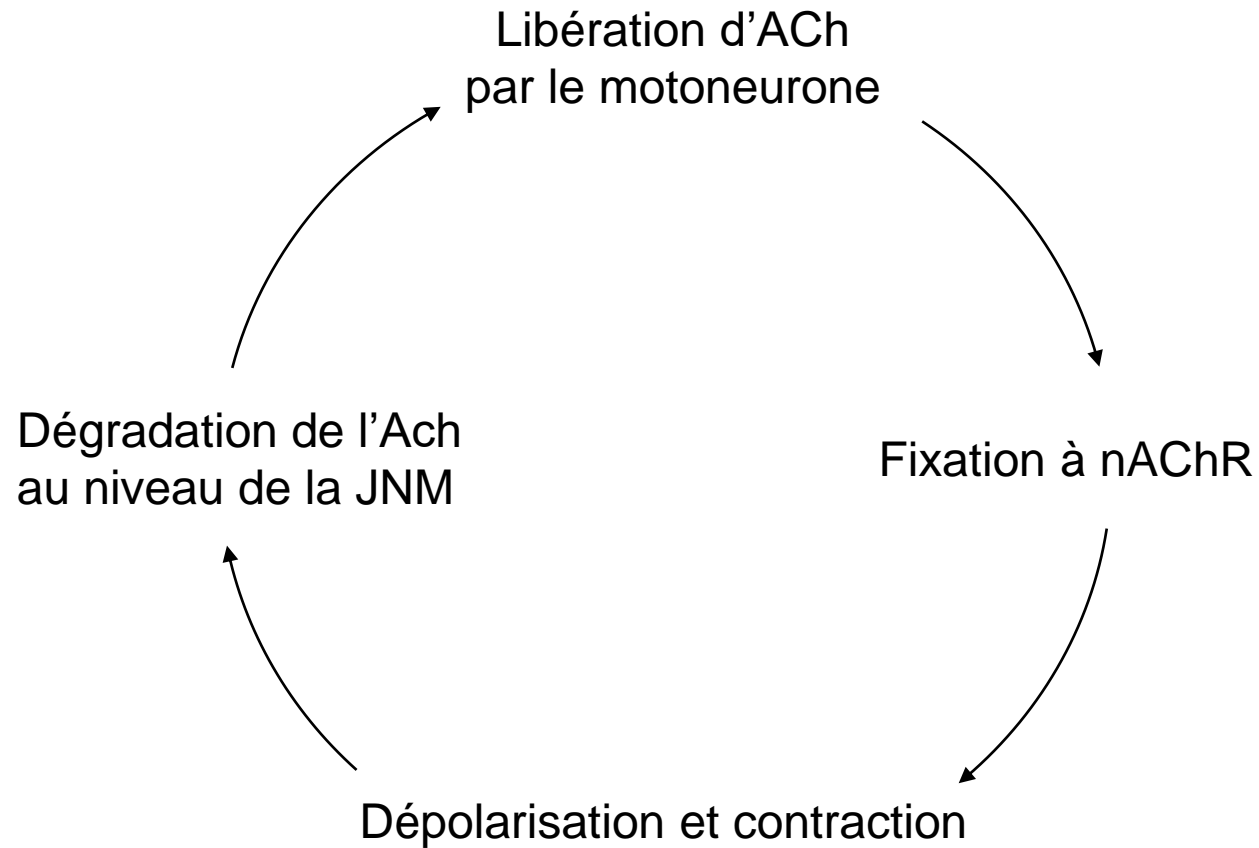
## R. à la **Dihydropyridine**

- Sarcolemme (Tubule T)
- Canal  $\text{Ca}^{2+}$
- Voltage-dépendant

## R. à la **Ryanodine**

- Mb R. sarcoplasmique
- Canal  $\text{Ca}^{2+}$

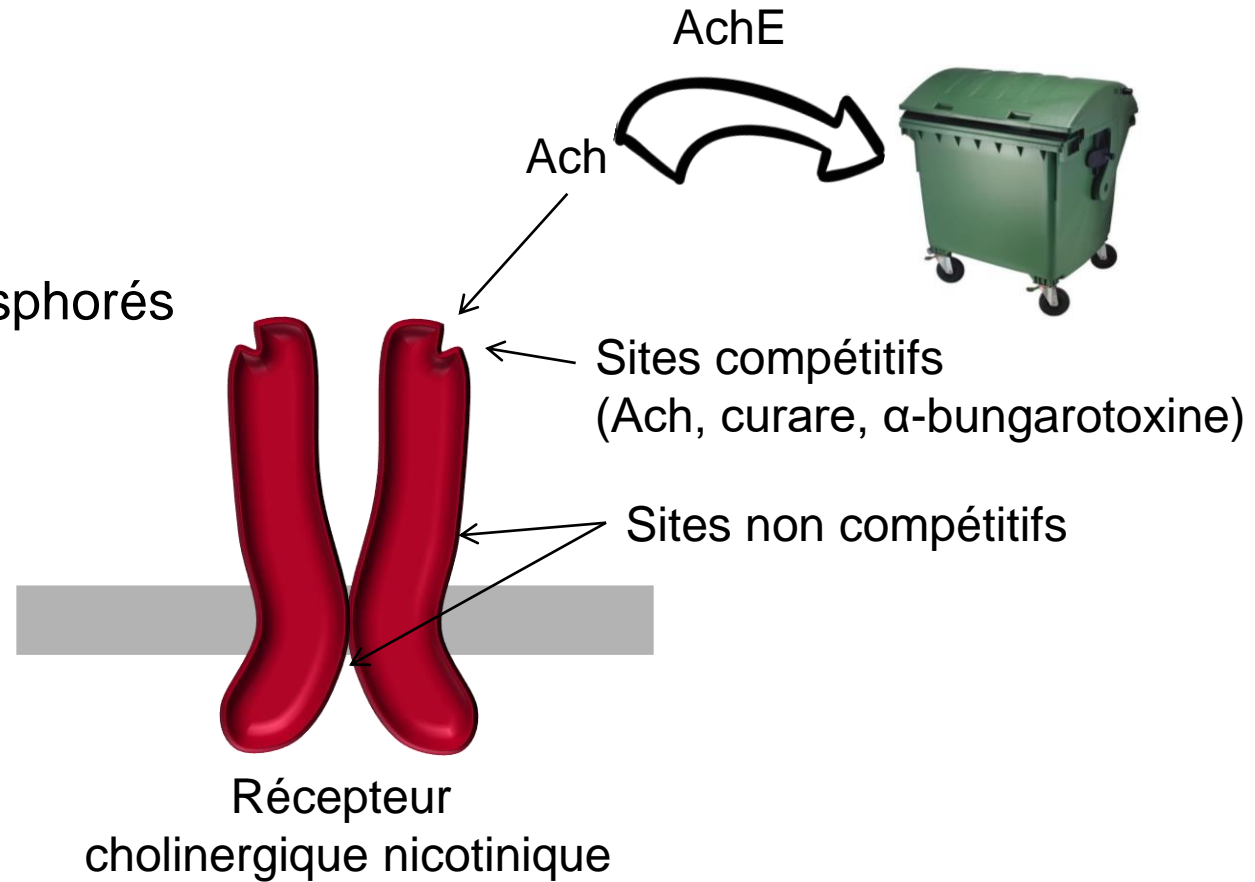
# Les nAChR dans la jonction neuro-musculaire



$3 \cdot 10^5$  Ach /AChE/min

# Pharmacologie des nAChR

- Ach, nicotine
- Curare,  $\alpha$ -bungarotoxine
- Tétracaïne
- Physostigmine, organophosphorés
- Toxine botulique ?



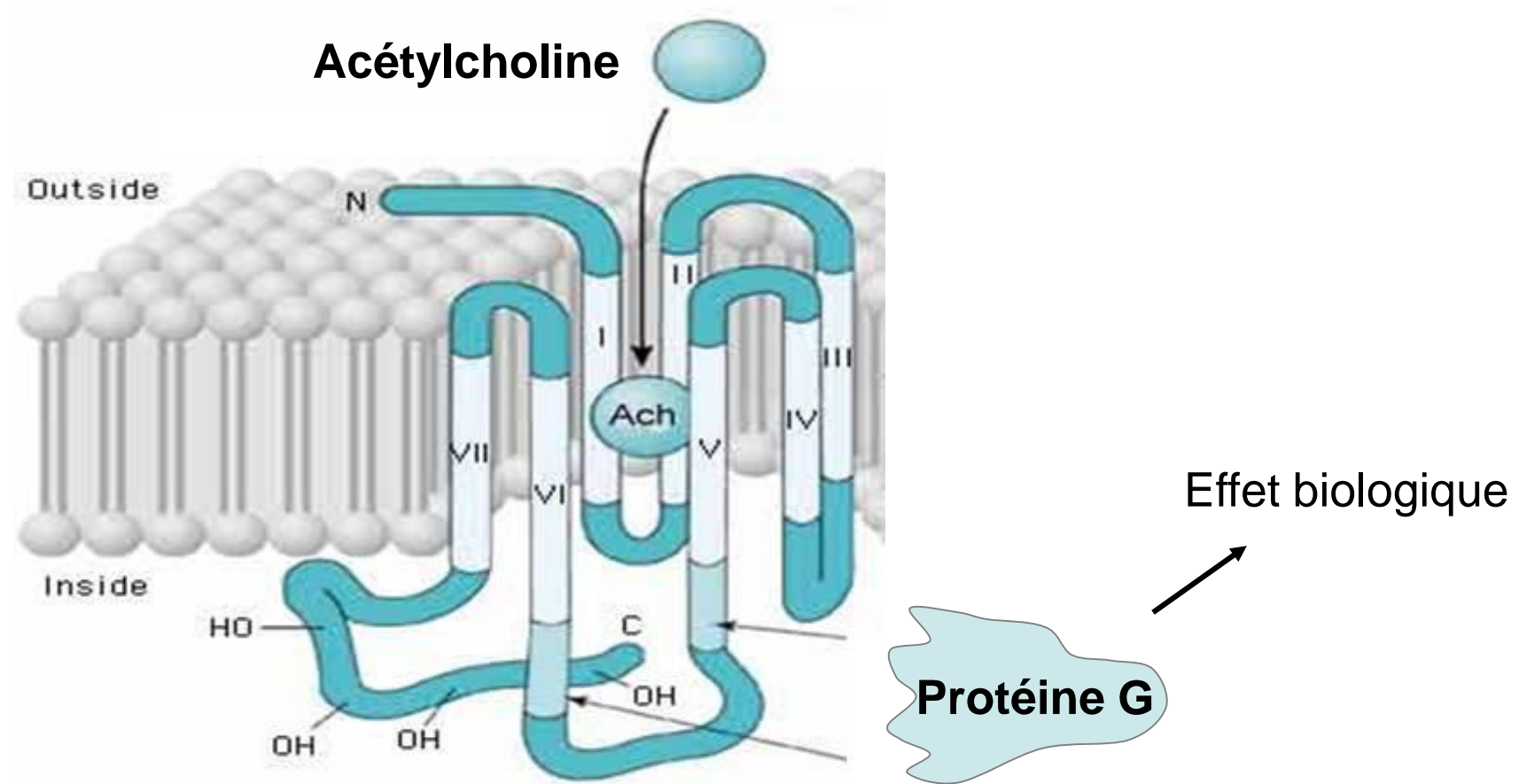
# nAChR et pathologie

## La myasthénie

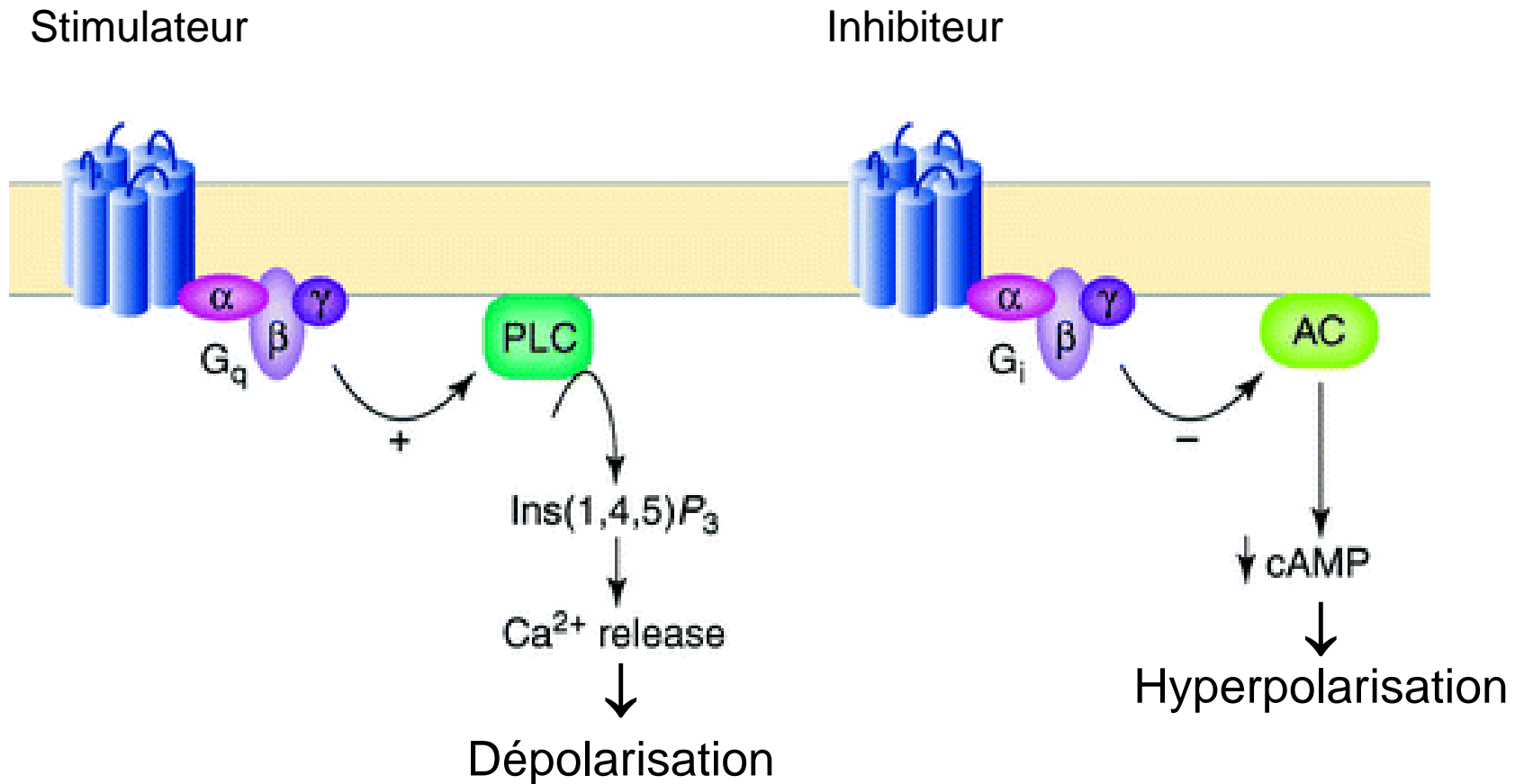


Le ptosis, ou ptôse palpébrale est la chute de la paupière supérieure, résultant d'un déficit du muscle releveur de la paupière

# Récepteurs cholinergiques muscariniques

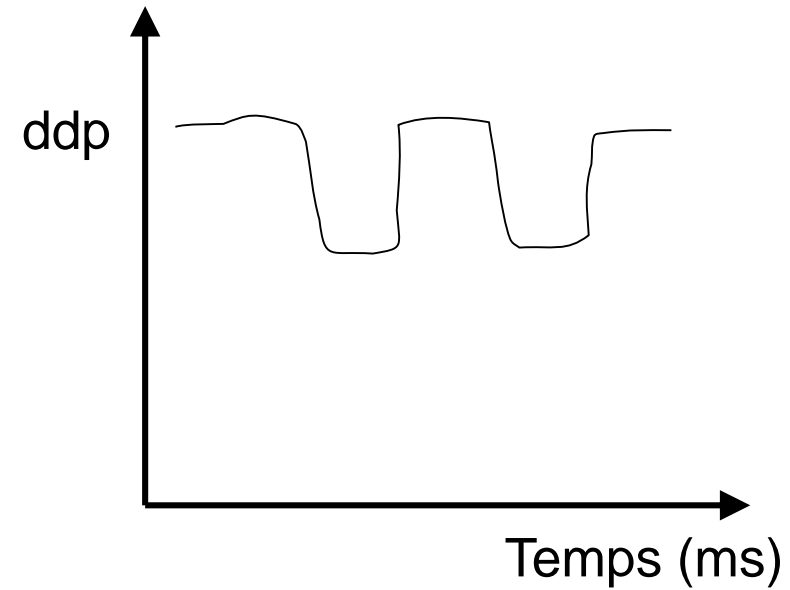
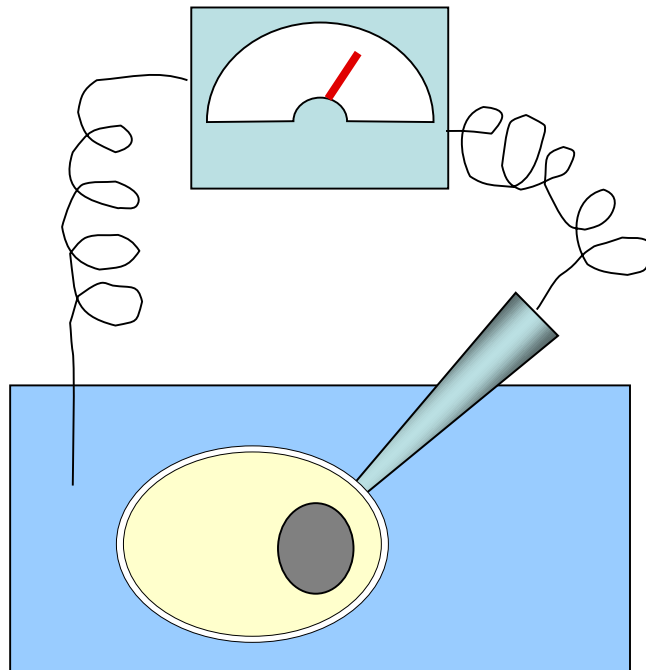


# Récepteurs cholinergiques muscariniques



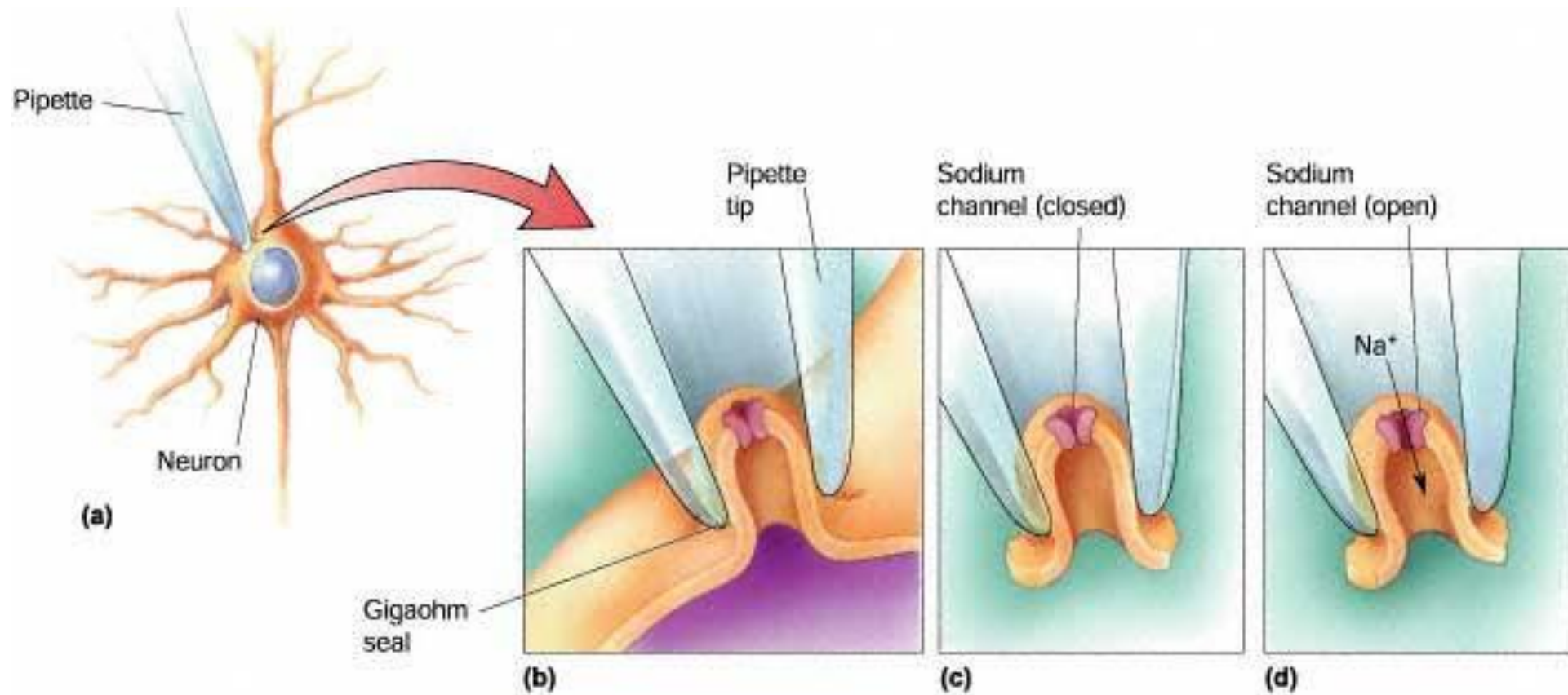
# *Patch clamp*

Etude des canaux ioniques et de la perméabilité membranaire

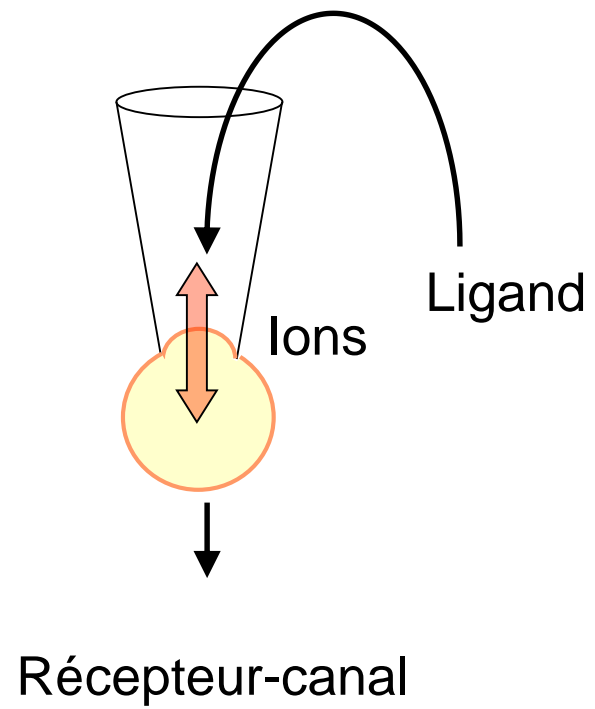


# *Patch clamp*

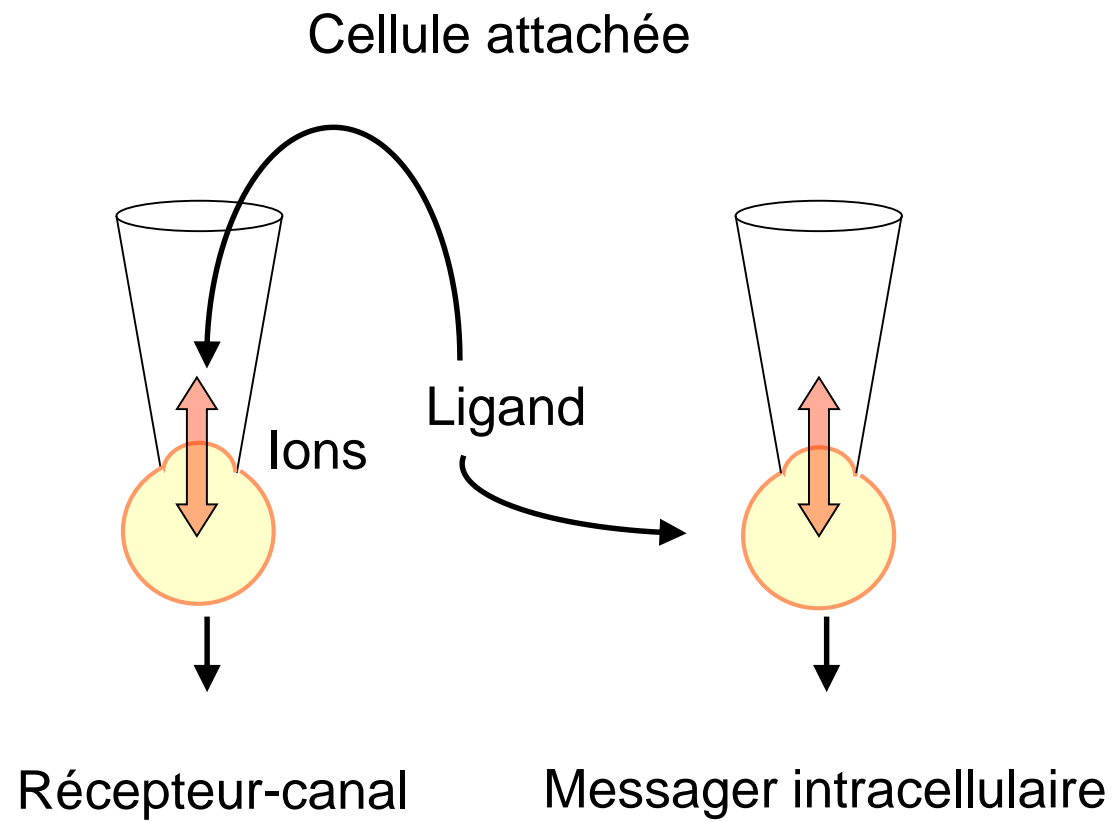
Echelle : 1 canal



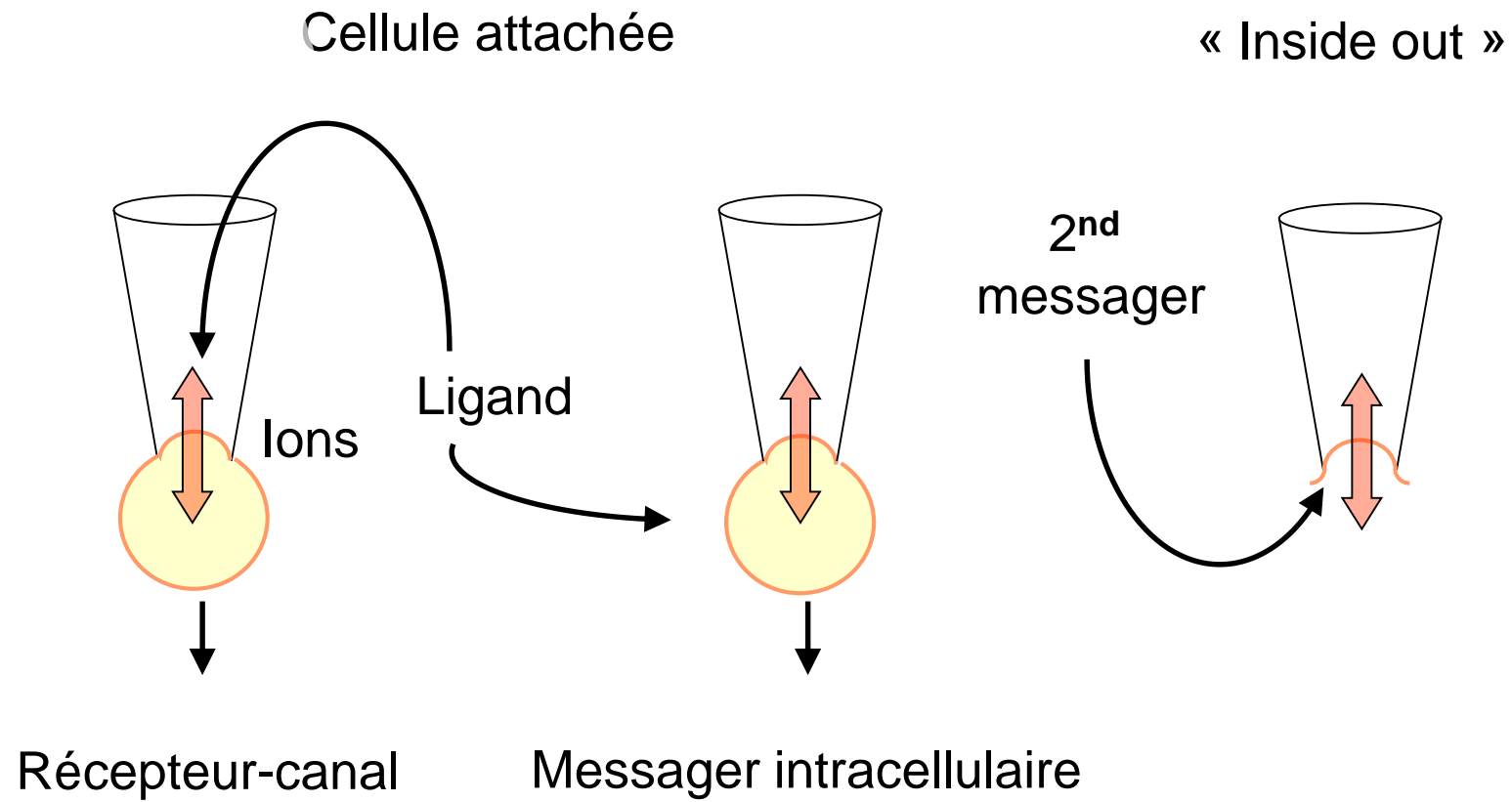
# *Patch clamp*



# *Patch clamp*



# *Patch clamp*



## Messages essentiels du cours

- Les canaux ioniques présentés ici sont également des récepteurs.
- Les récepteurs canaux mettent la régulation des flux ioniques sous la dépendance de médiateurs diffusibles hydrophiles.
- Leurs rôles physiologiques et l'existence de nombreux agents permettant d'en moduler artificiellement l'activité en font des objets de première importance en médecine.

# Mentions légales

---

L'ensemble de ce document relève des législations française et internationale sur le droit d'auteur et la propriété intellectuelle. Tous les droits de reproduction de tout ou partie sont réservés pour les textes ainsi que pour l'ensemble des documents iconographiques, photographiques, vidéos et sonores.

Ce document est interdit à la vente ou à la location. Sa diffusion, duplication, mise à disposition du public (sous quelque forme ou support que ce soit), mise en réseau, partielles ou totales, sont strictement réservées à l'Université Grenoble Alpes (UGA).

L'utilisation de ce document est strictement réservée à l'usage privé des étudiants inscrits à l'Université Grenoble Alpes (UGA), et non destinée à une utilisation collective, gratuite ou payante.