

PHYSIOLOGIE DU NERF

Dr D. Benyoucef
Faculté de médecine Annaba

I. INTRODUCTION

- ▣ Le nerf = unité fonctionnel du système nerveux (SN)
- ▣ Rôle = production et transmission de l'information sous forme de signaux électriques.

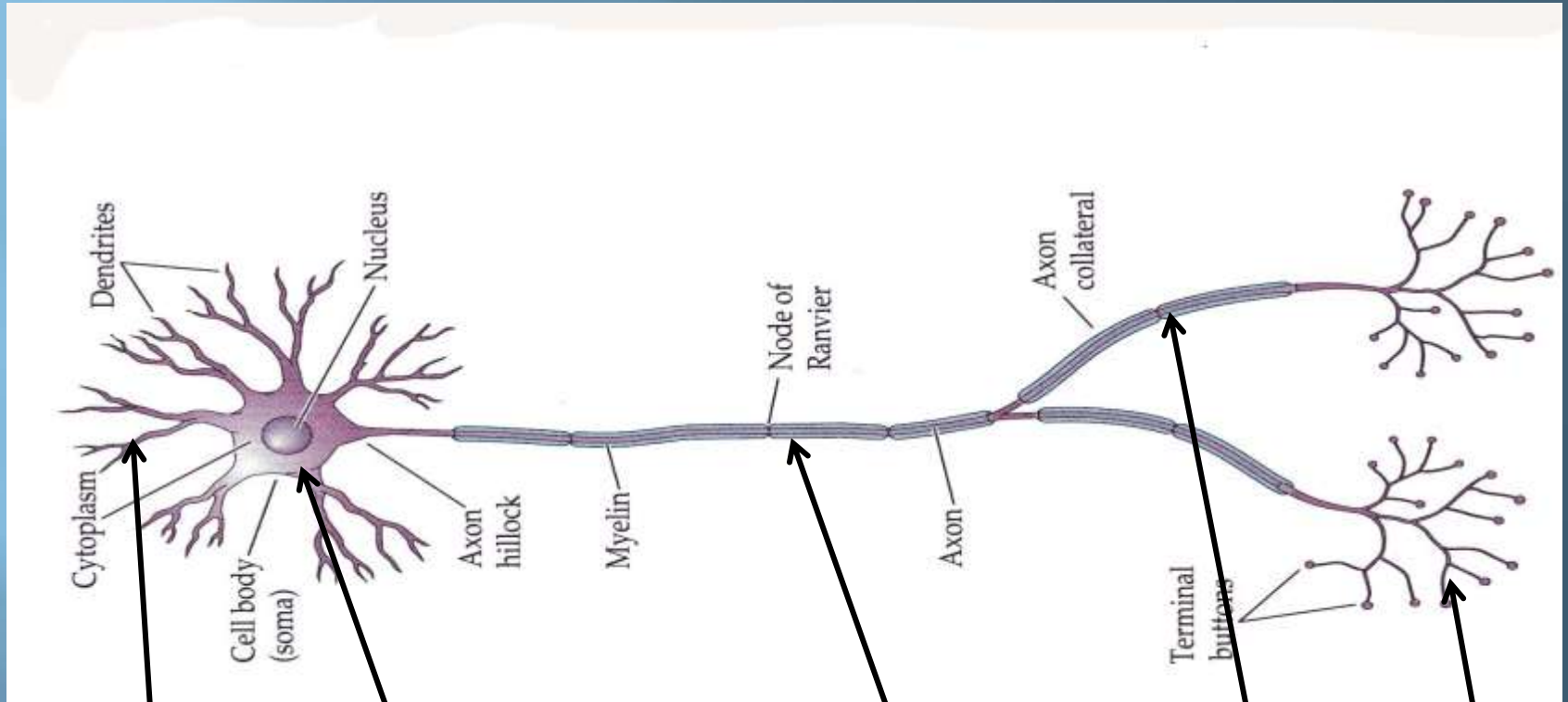
=> Coordination de réponses vitales

=> Maintien de l'Homéostasie

II. STRUCTURE

- ▣ 2 types de cellules au niveau du SN:
 - Neurone
 - Cellule gliale

STRUCTURE



Dendrites

Soma
Péricaryon

Axone

Collatérale

Terminaisons
nerveuses

STRUCTURE

SOMA / PERICARYON

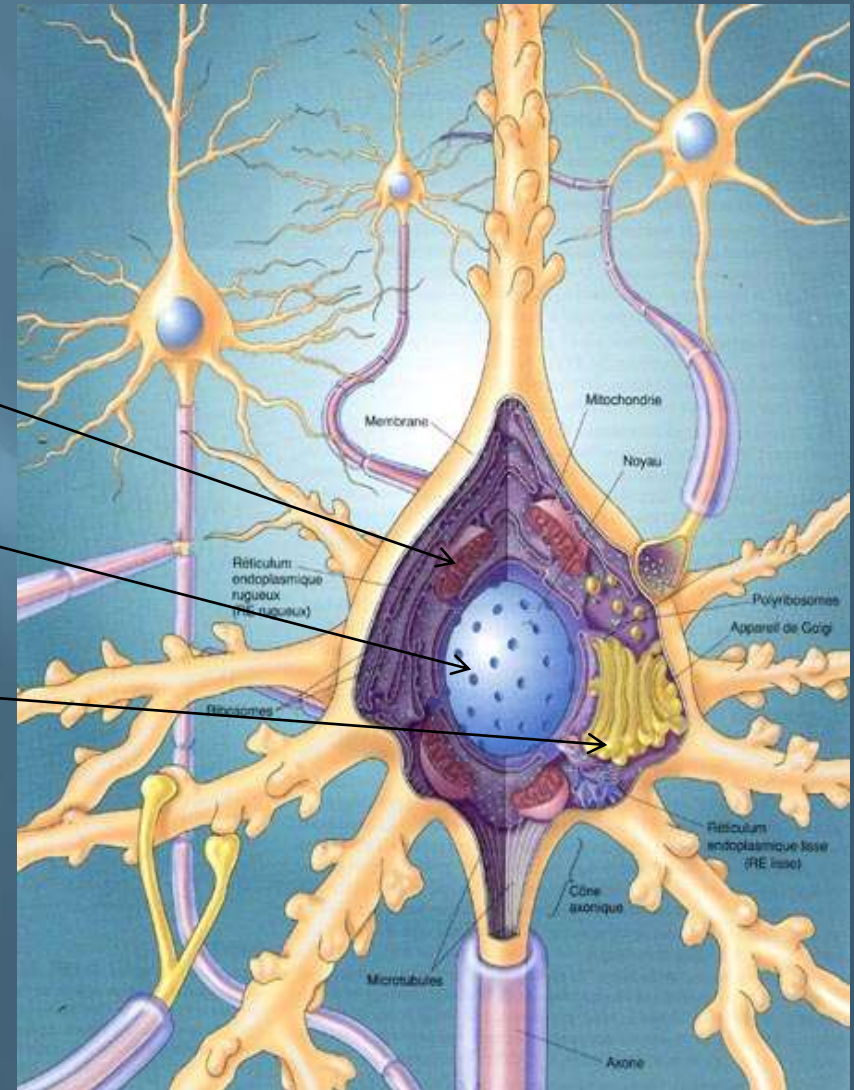
Mitochondrie

Noyau

REG

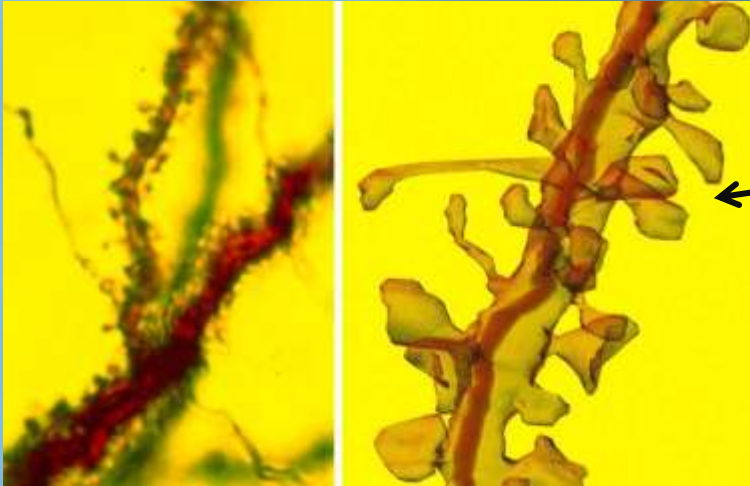
Appareil de Golgi

**C'est le centre de contrôle
du neurone**

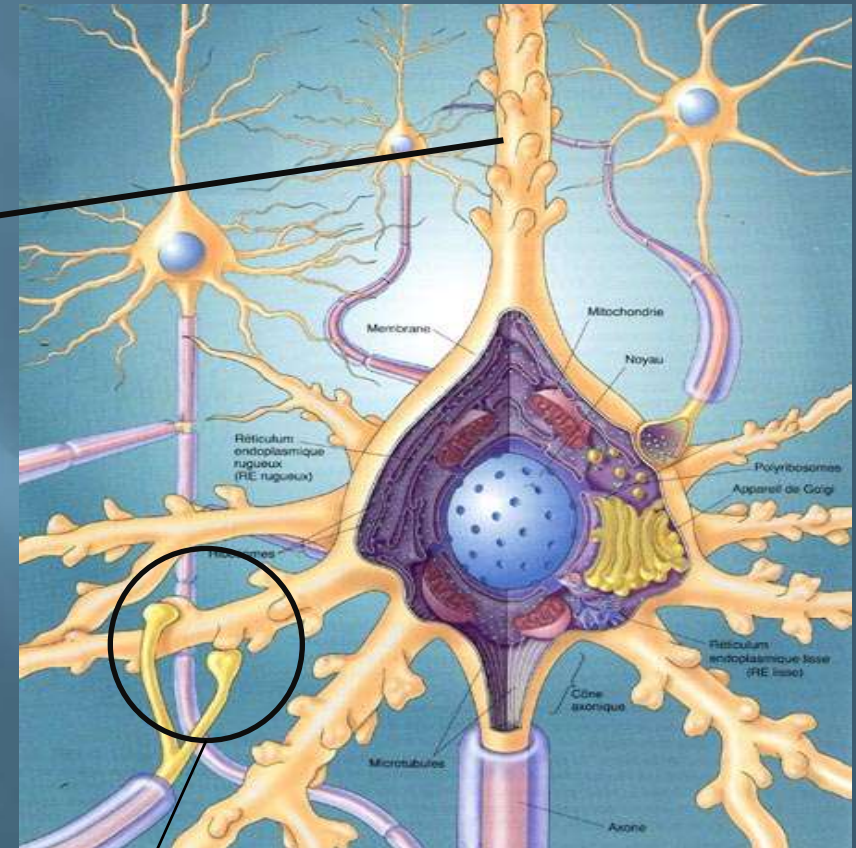


STRUCTURE

DENDRITES



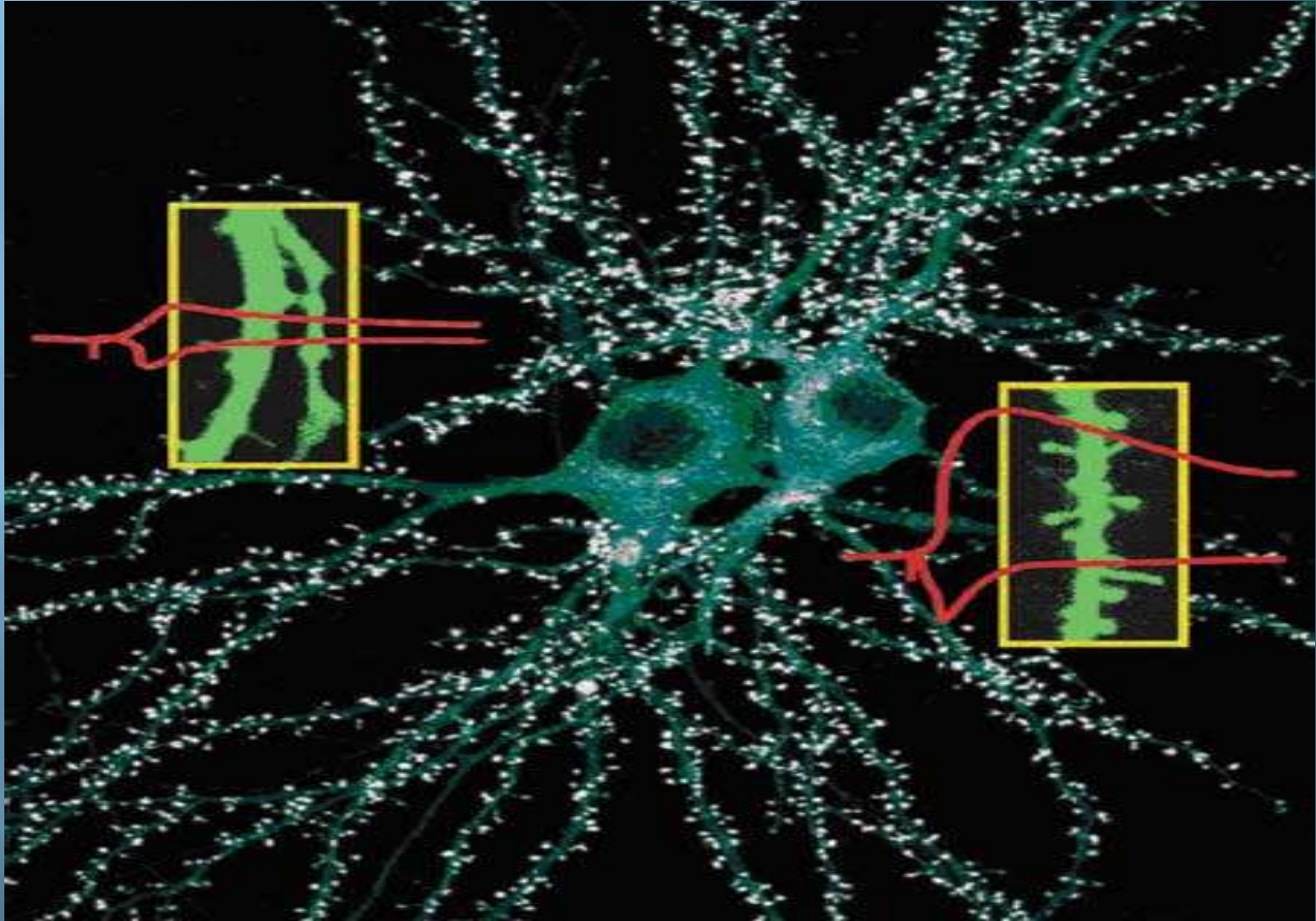
- ▣ Extension du Soma
=> réception IN
- ▣ ↑ la surface de réception
- ▣ Recouverte d'épines dendritiques



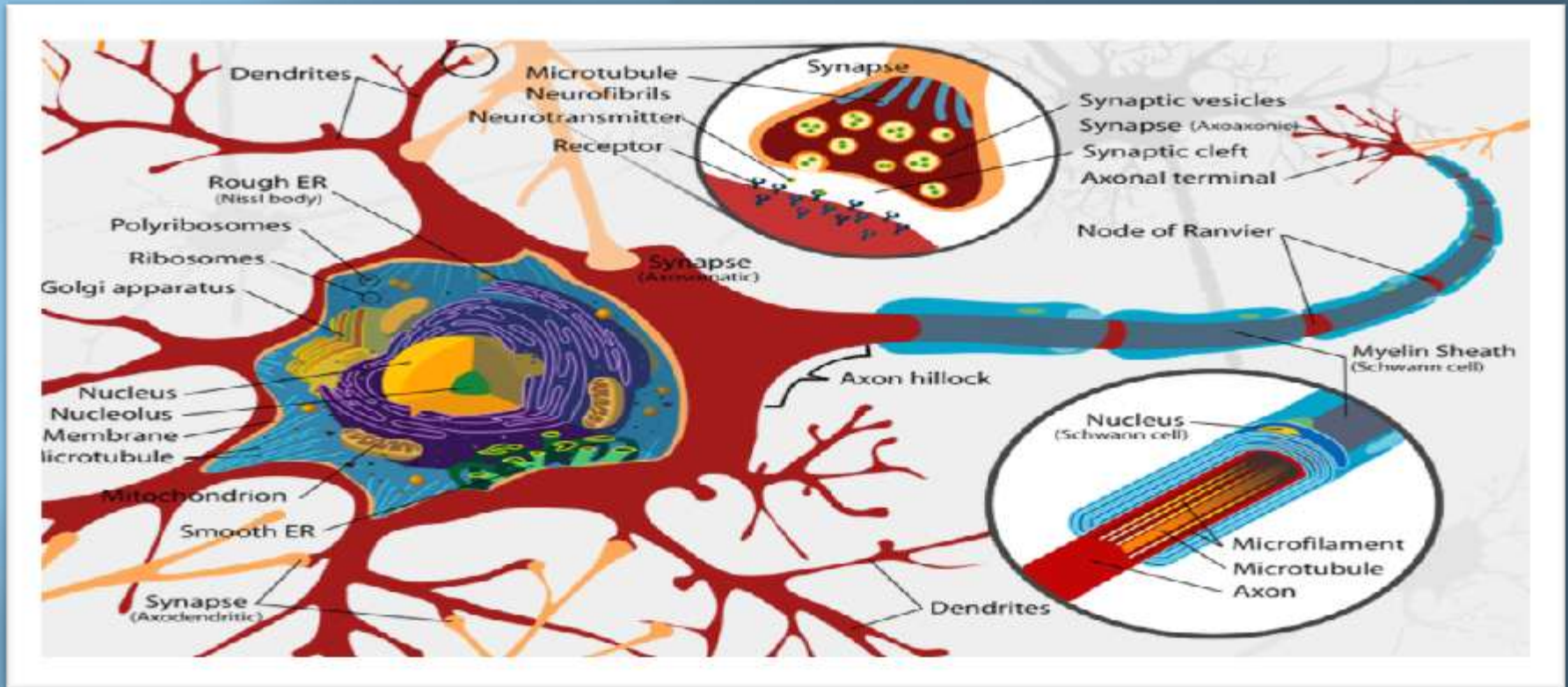
Synapse

STRUCTURE

DENDRITES: EPINES



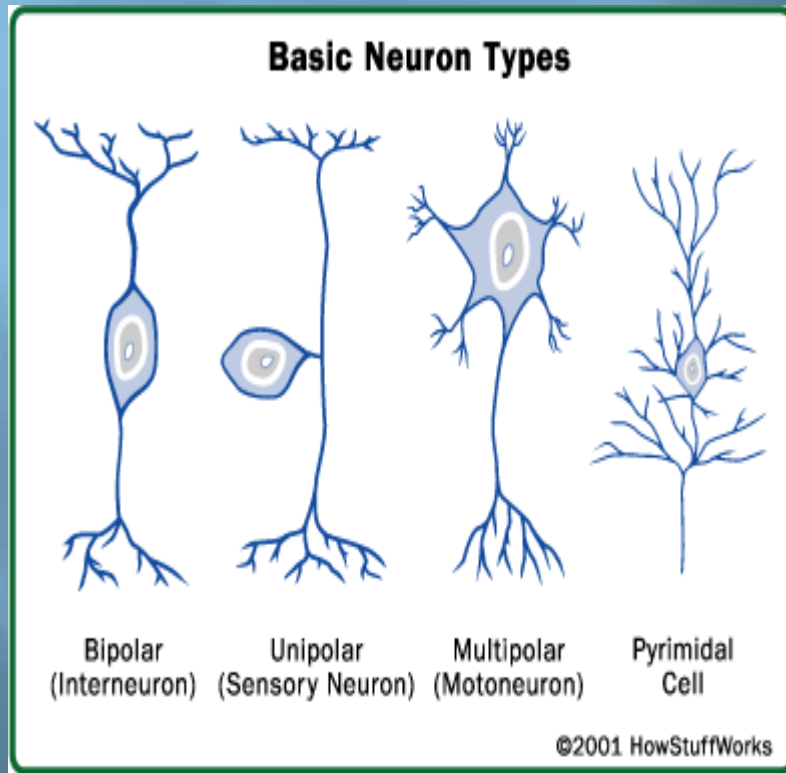
AXONE



- $F(x)$ = transmission de l'IN soma \rightarrow terminaisons
- Transports axonique: axoplasme parcouru de neurofilaments et de tubules qui stabilisent la structure de l'axone et assure le transport axonique
- Les axone peuvent être myélinisés ou non.

CLASSIFICATION

ANATOMIQUE

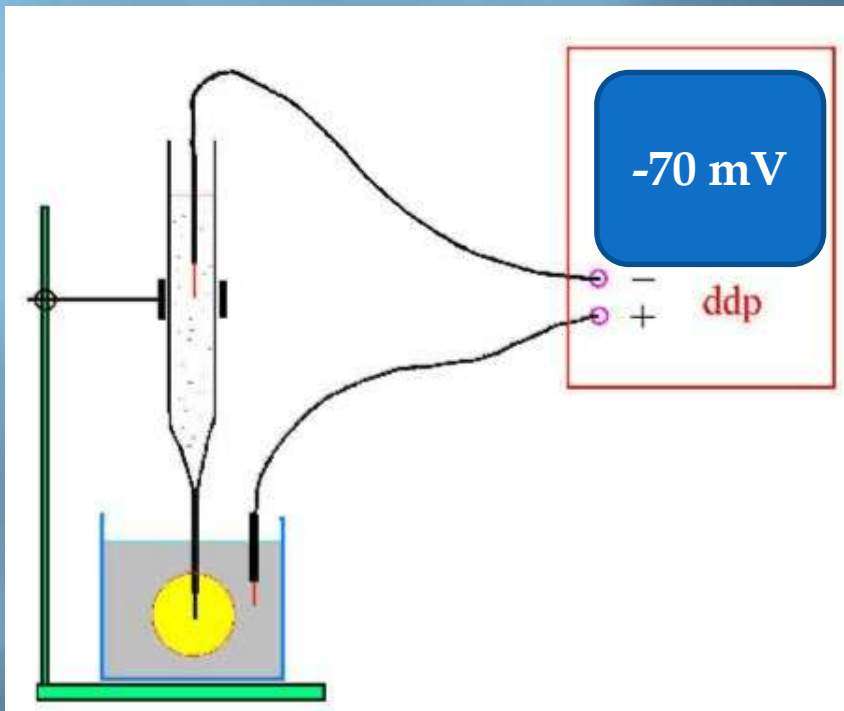


FONCTIONNELLE

- ▣ Sensitif
- ▣ Moteur
- ▣ Intermédiaire

III. PHÉNOMÈNES ÉLECTRIQUES MEMBRANAIRES

POTENTIEL DE REPOS

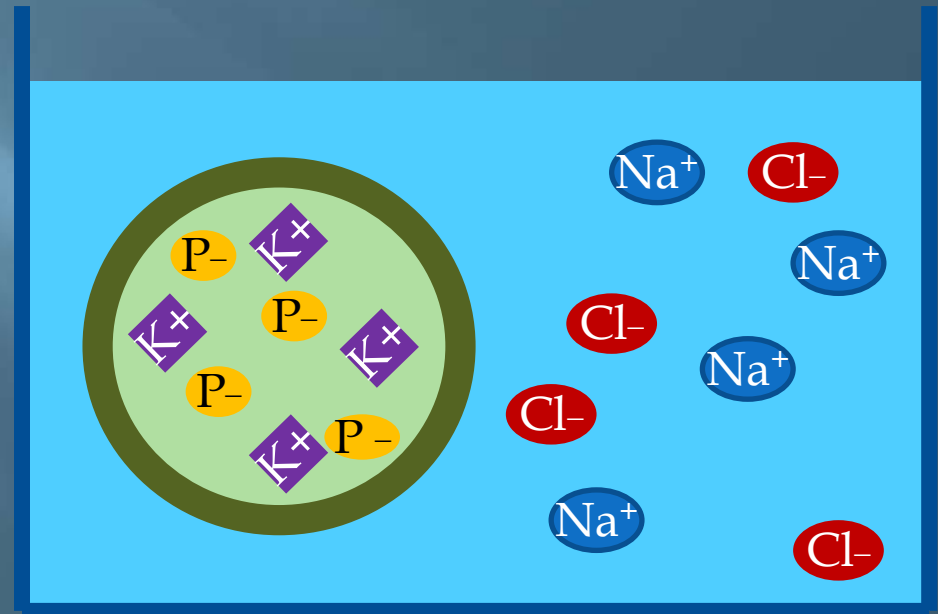


- Le neurone est une cellule polarisée
- Il existe une DDP entre le milieu intra et extra cellulaire
- C'est le $PR \approx -70 \text{ mV}$

POTENTIEL DE REPOS

Le PR est lié à:

- ▣ La différence de répartition ionique => gradient de concentration.
- ▣ La présence de macromolécules anioniques intracellulaires non diffusibles.
- ▣ Et à la perméabilité de la membrane à certains ions.



POTENTIEL DE REPOS

▣ Il existe au niveau de la mb des canaux de K^+

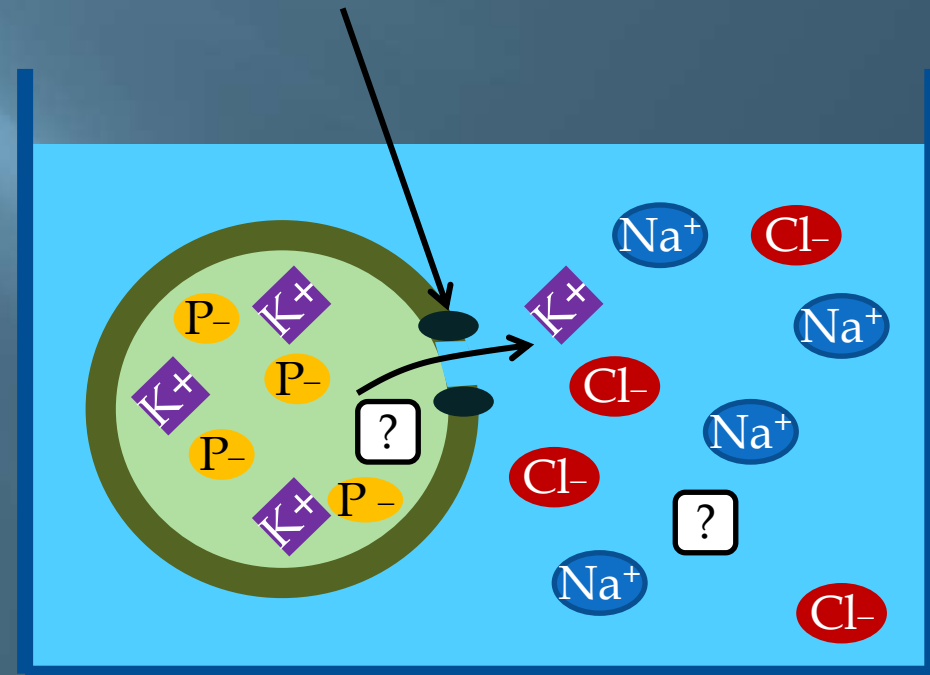
▣ => diffusion selon le gradient de $[K^+]$

▣ $[K^+]_e = [K^+]_i$??

NON!!! Prq?

▣ Gradient électrique

Canal de fuite K^+



POTENTIEL DE REPOS

- Lorsque la f électrique = la \neq de [] chimique
=> Le mouvement net de K^+ s'arrête .

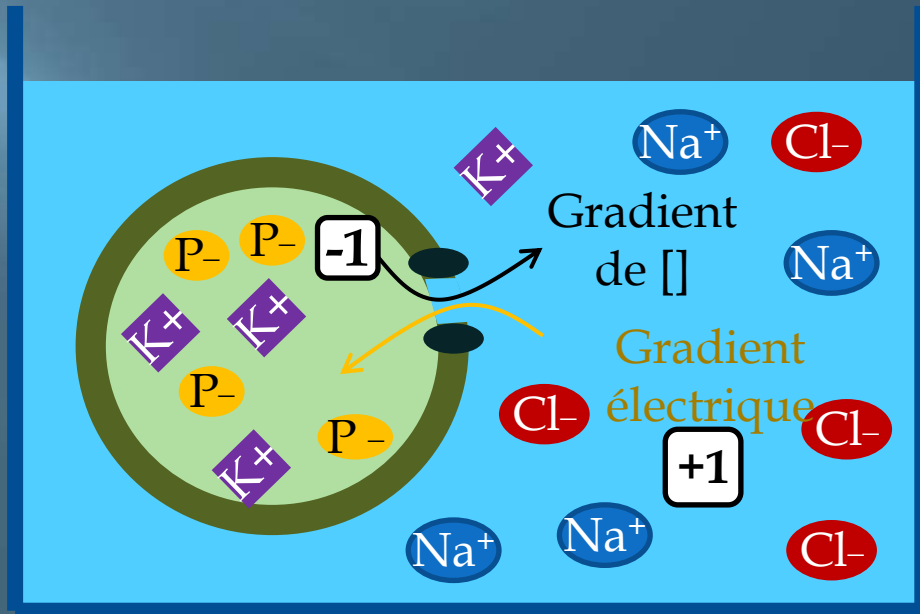
- Le potentiel de mb qui s'oppose à la \neq de [] chimique est le potentiel d'équilibre E_{ion}

- Equation de Nernst

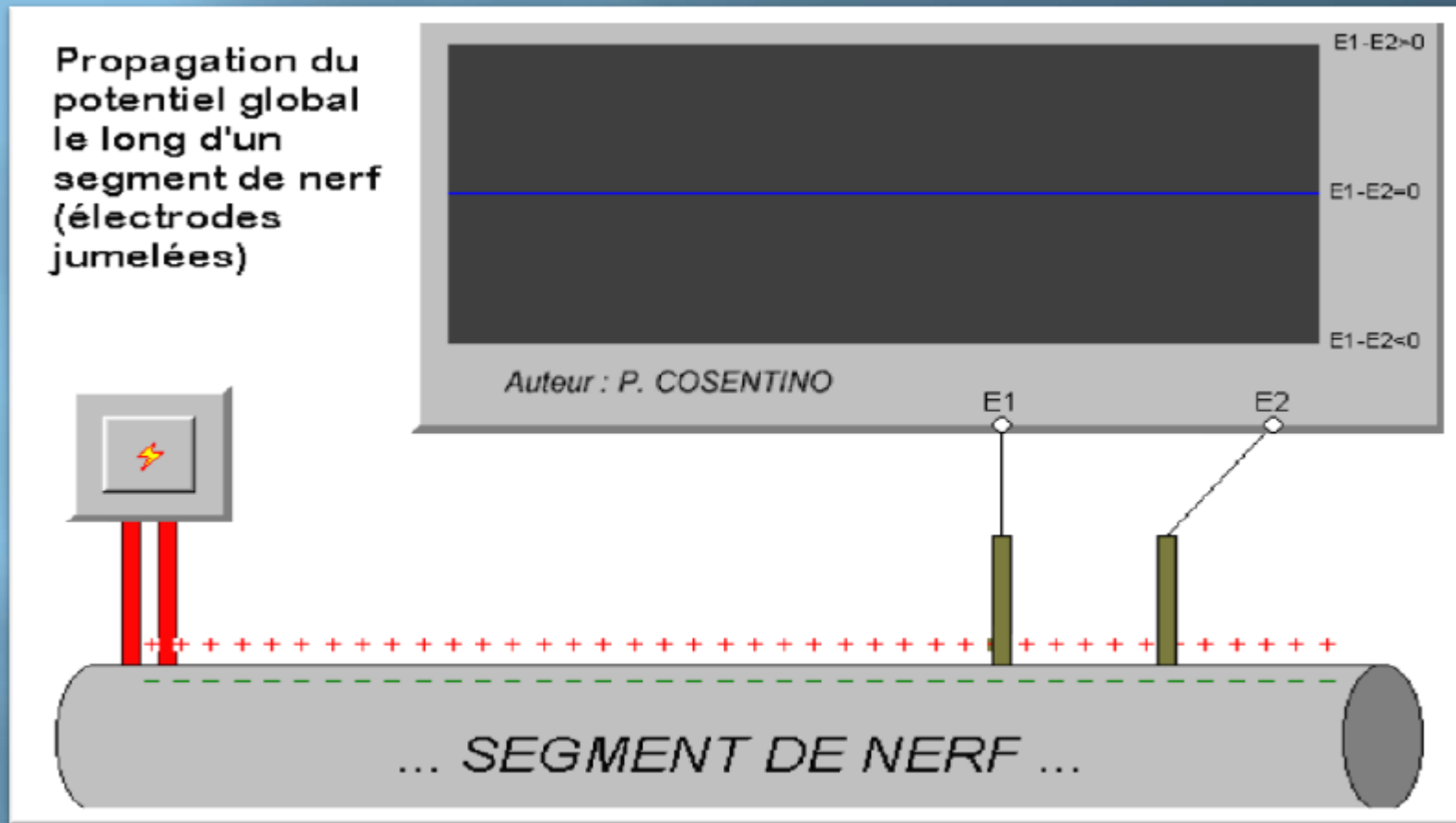
$$E_{ion} = 61/z \cdot \text{Log} [\text{ion}]_e / [\text{ion}]_i$$

- Equation de Goldman

E_m

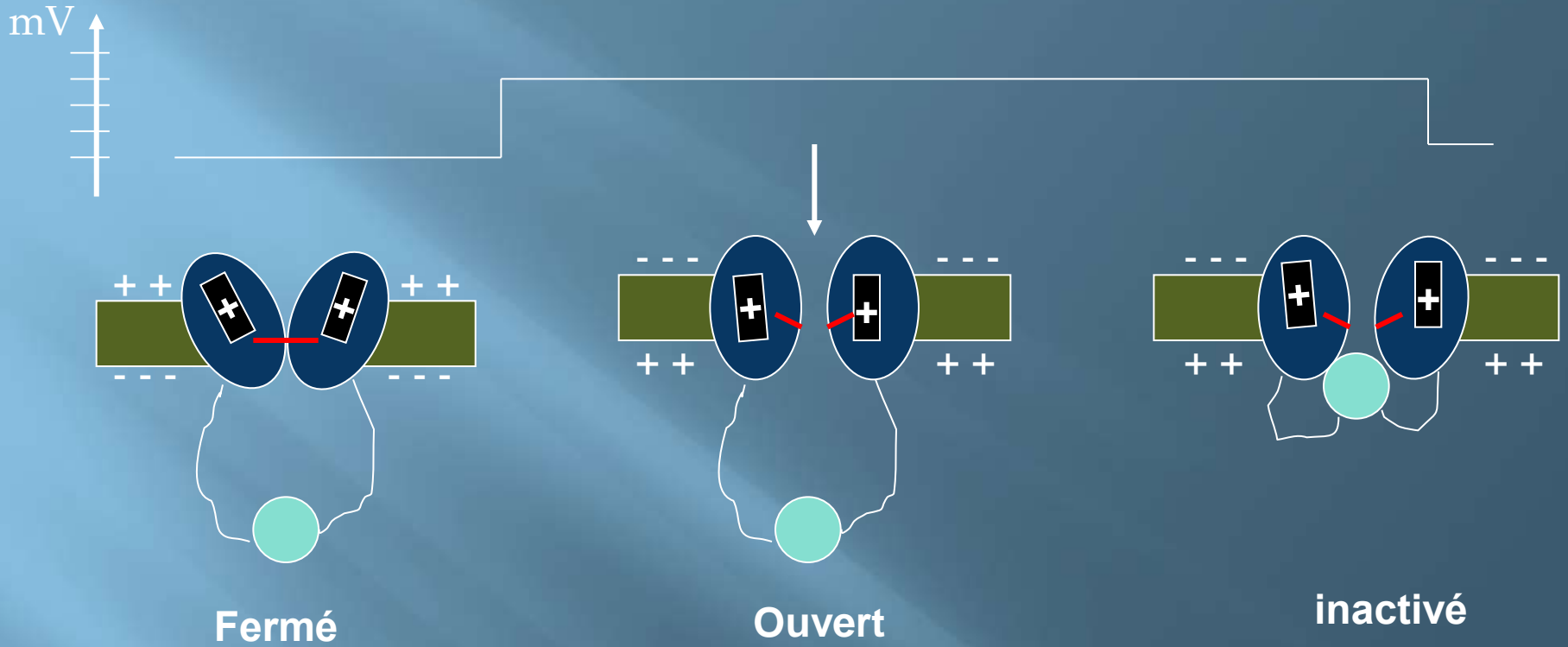


POTENTIEL D'ACTION



Stimulus => influx nerveux propagé et la conduction de cet influx le long de l'axone s'accompagne d'un potentiel d'action

Ceci est lié au fonctionnement de différents canaux ionique voltage dépendant



Détecteur de voltage.



Porte d'activation.



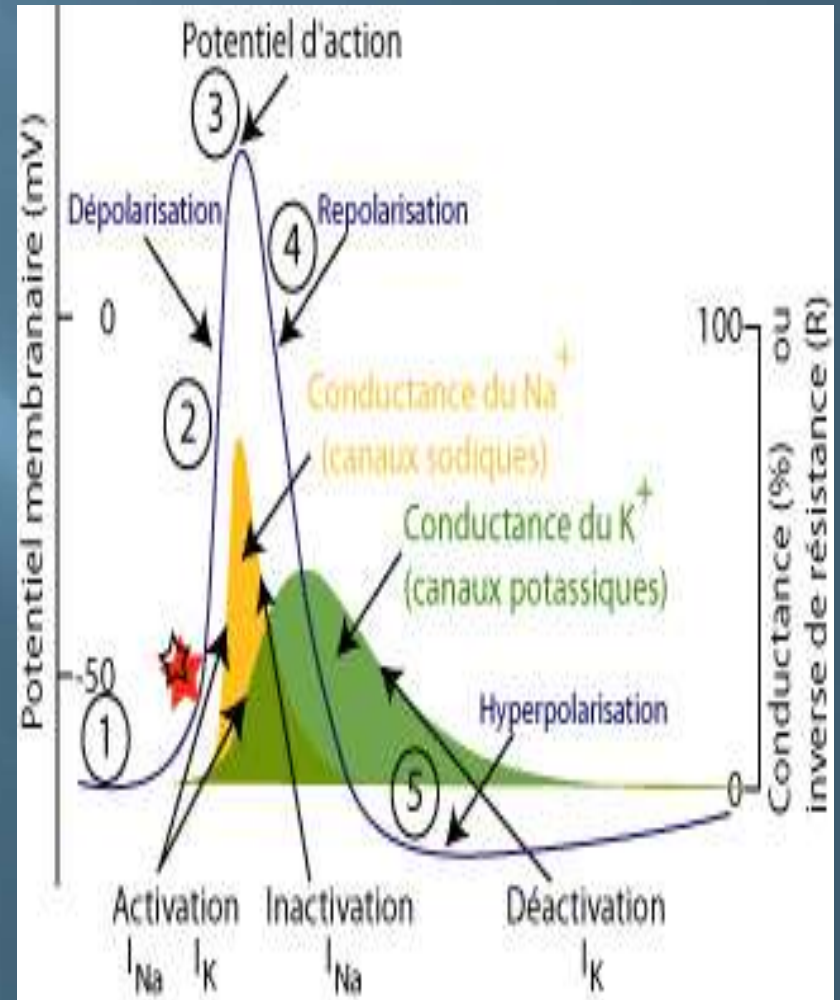
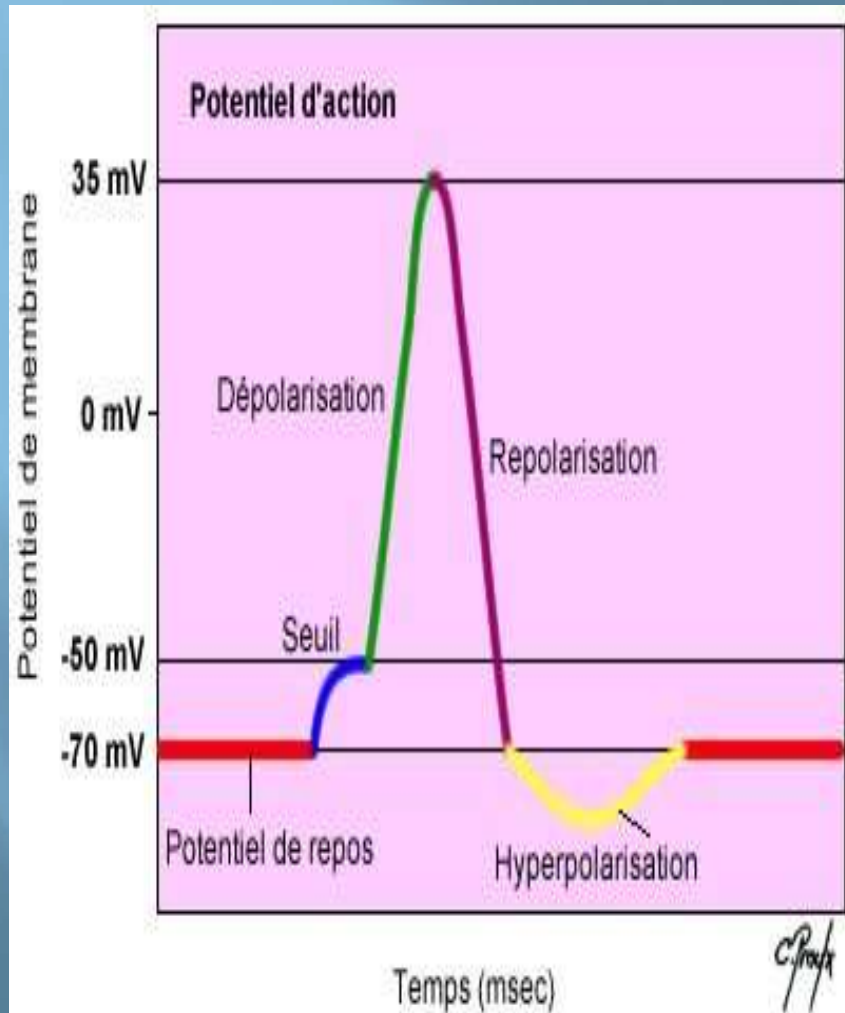
Porte d'inactivation.



Canal ionique

CANAL VOLTAGE DEPENDANT

POTENTIEL D'ACTION



Caractéristiques:

1. *Loi du tout ou rien:*

- ▣ Stimulus doit atteindre une intensité liminaire ou seuil.
- ▣ Si infraliminaire => Potentiel local ou graduel.

2. *Les conditions pour une stimulation efficace:*

- ▣ *Rhéobase*: intensité liminaire d'un stimulus pour déclencher un PA
- ▣ *Chronaxie*: Durée nécessaire d'une excitation électrique afin que celle-ci puisse stimuler un nerf

Caractéristiques:

3. Période réfractaire: a- absolue:

le nerf n'est plus excitable quelque soit l'intensité du stimulus

b- relative:

Le nerf est excitable seulement pour un stimulus supraliminaire

IV. CONDUCTION DE L'INFLUS NERVEUX.

1. Définition:

C'est la propagation de l'état d'excitation le long de la membrane axonale à vitesse et amplitude constante.

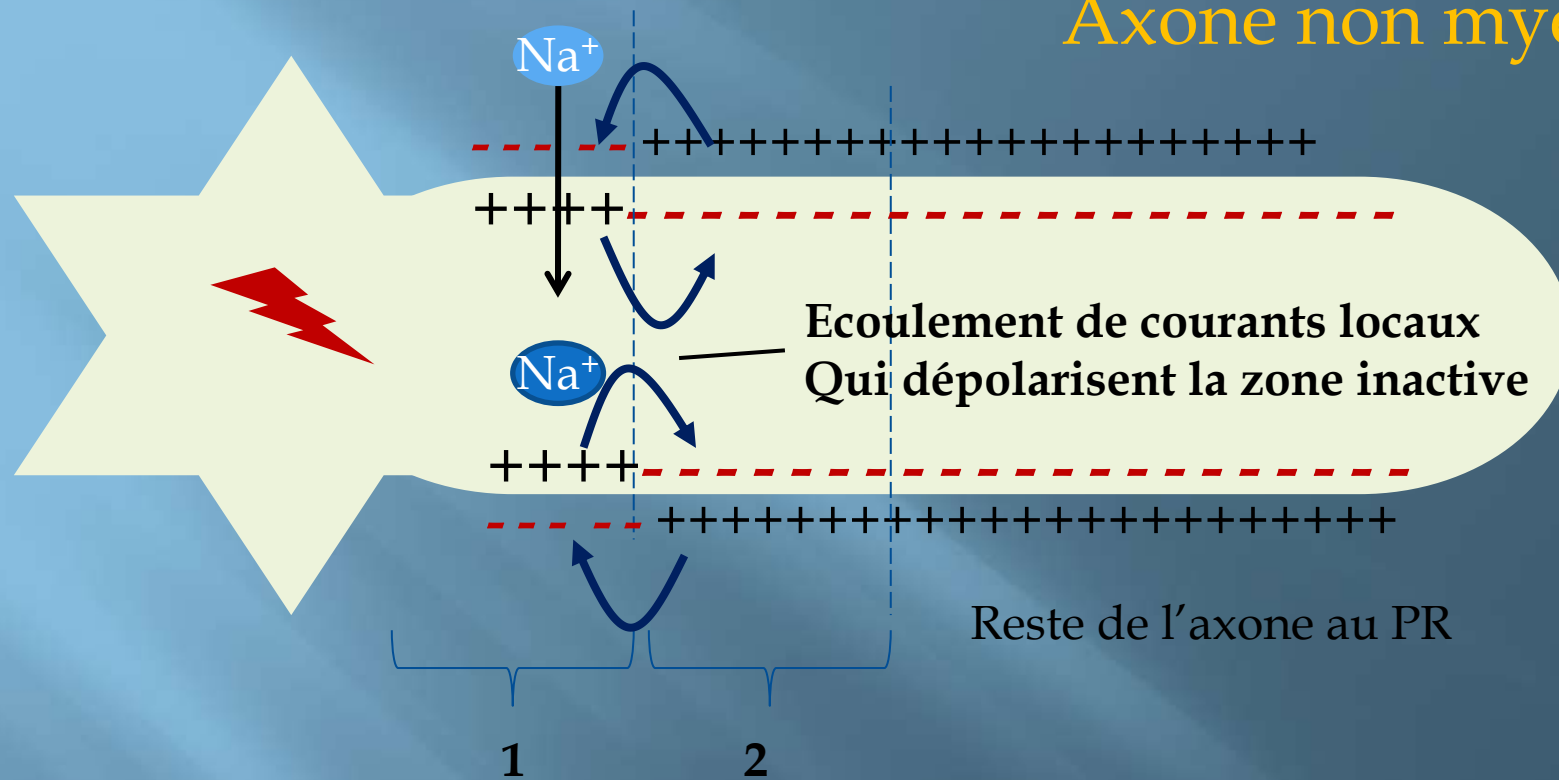
A la différence d'un fil électrique, ce n'est pas le flux d'électrons qui conduit le signal,

mais c'est une onde d'échanges ioniques qui s'effectuent à travers la membrane

L'amplitude du potentiel est alors constante sans déperdition

2. Mécanisme de conduction

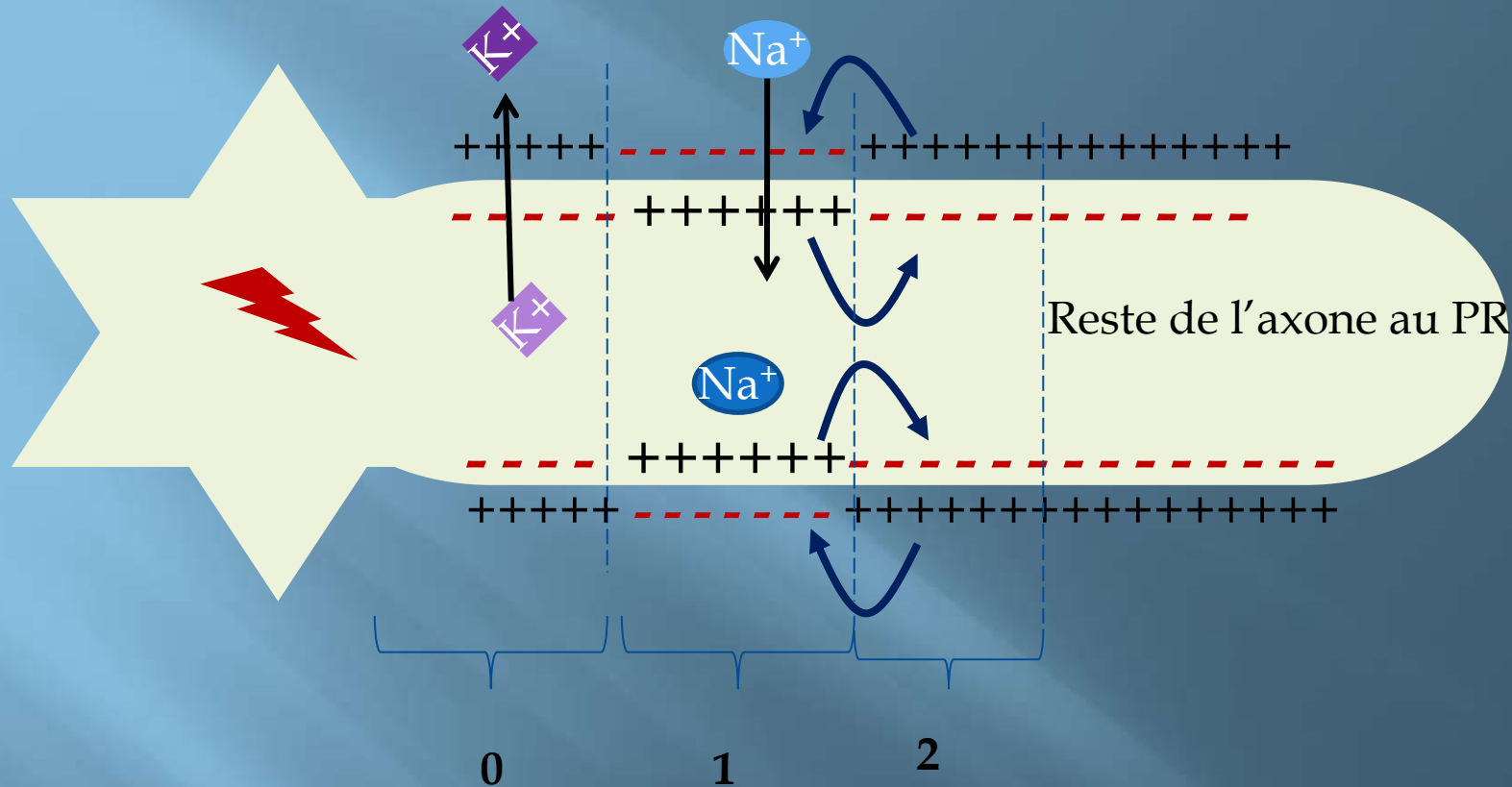
Axone non myélinisé



1: Zone active au pic du PA

2: Zone inactive adjacente gagnée par la dépolérisation et où le seuil sera rapidement atteint

a. Conduction par courants locaux



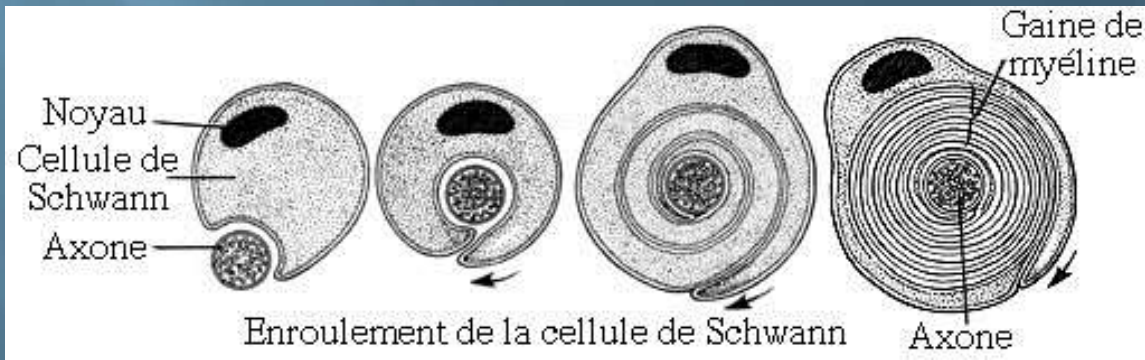
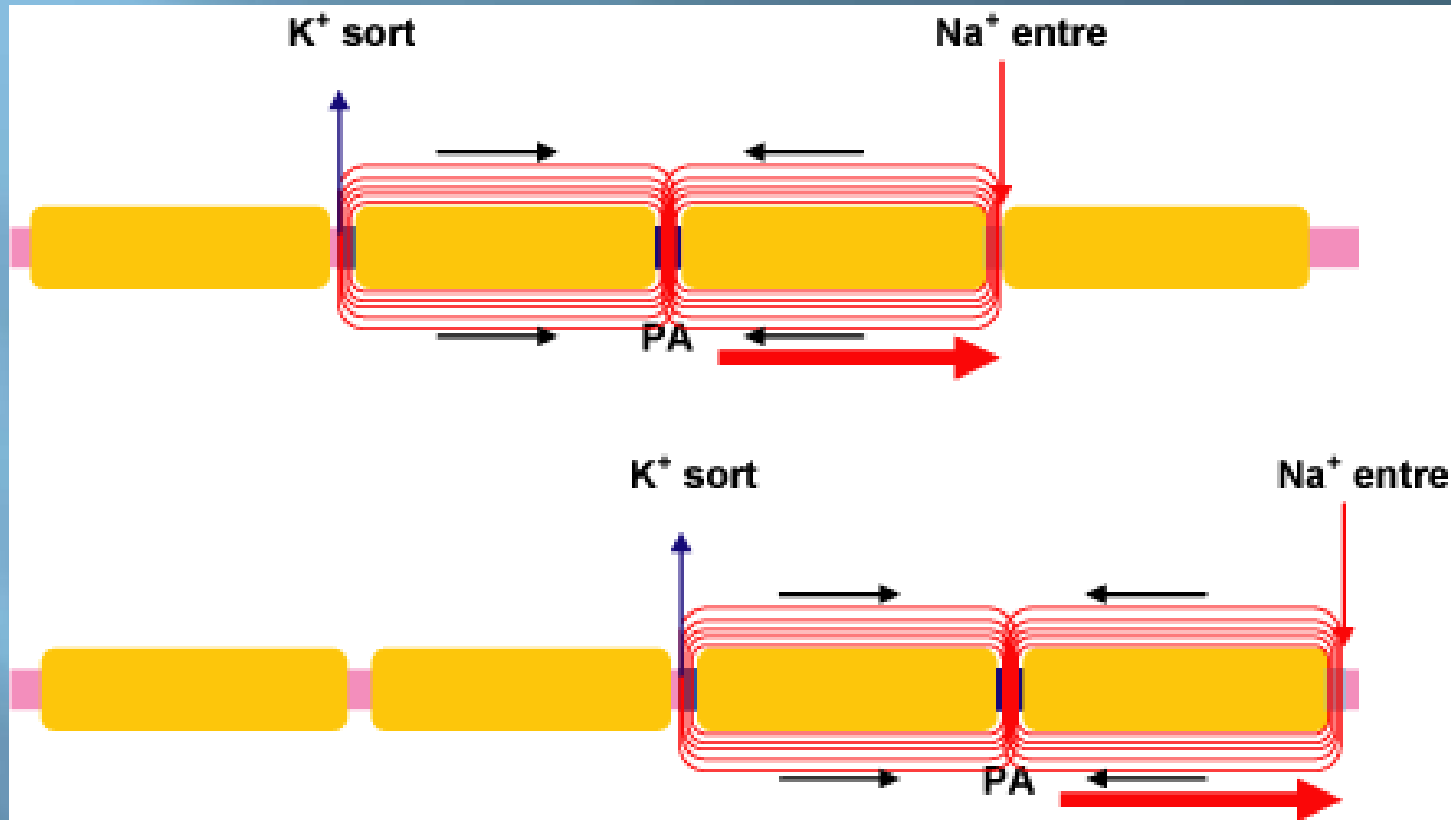
0: Zone antérieurement active revenue au PR

1: Zone adjacente où le seuil a été atteint sous l'action des courants locaux et maintenant active au pic du PA

2: Nouvelle zone inactive adjacente gagnée par la dépolarisation et où le seuil sera atteint

b. Conduction saltatoire

Axone myélinisé



3. Caractéristique de la conduction

a. *Unidirectionnelle:*

- ▣ Le potentiel d'action ne se propage que dans un sens (sans revenir en arrière)
- ▣ car la zone d'aval est au repos et donc facilement dépolarisable,
- ▣ alors que celle en amont est hyperpolarisée du fait du recaptage des ions K^+ (en phase réfractaire)
- ▣ On parle de conduction antidromique lorsque l'influx va des terminaison au soma

3. Caractéristique de la conduction

- b. Amplitude constante
- c. Vitesse de conduction Cste: elle dépend de:
 - ▣ Calibre de la fibre:
le \emptyset de la fibre est α à la Vitesse de conduction
 - ▣ Gaine de myéline:
vitesse est \uparrow 5 à 7 fois