STRUCTURE & PHYSIOLOGIE du SYSTEME NERVEUX

FIG 1: FONCTIONS du SYSTEME NERVEUX

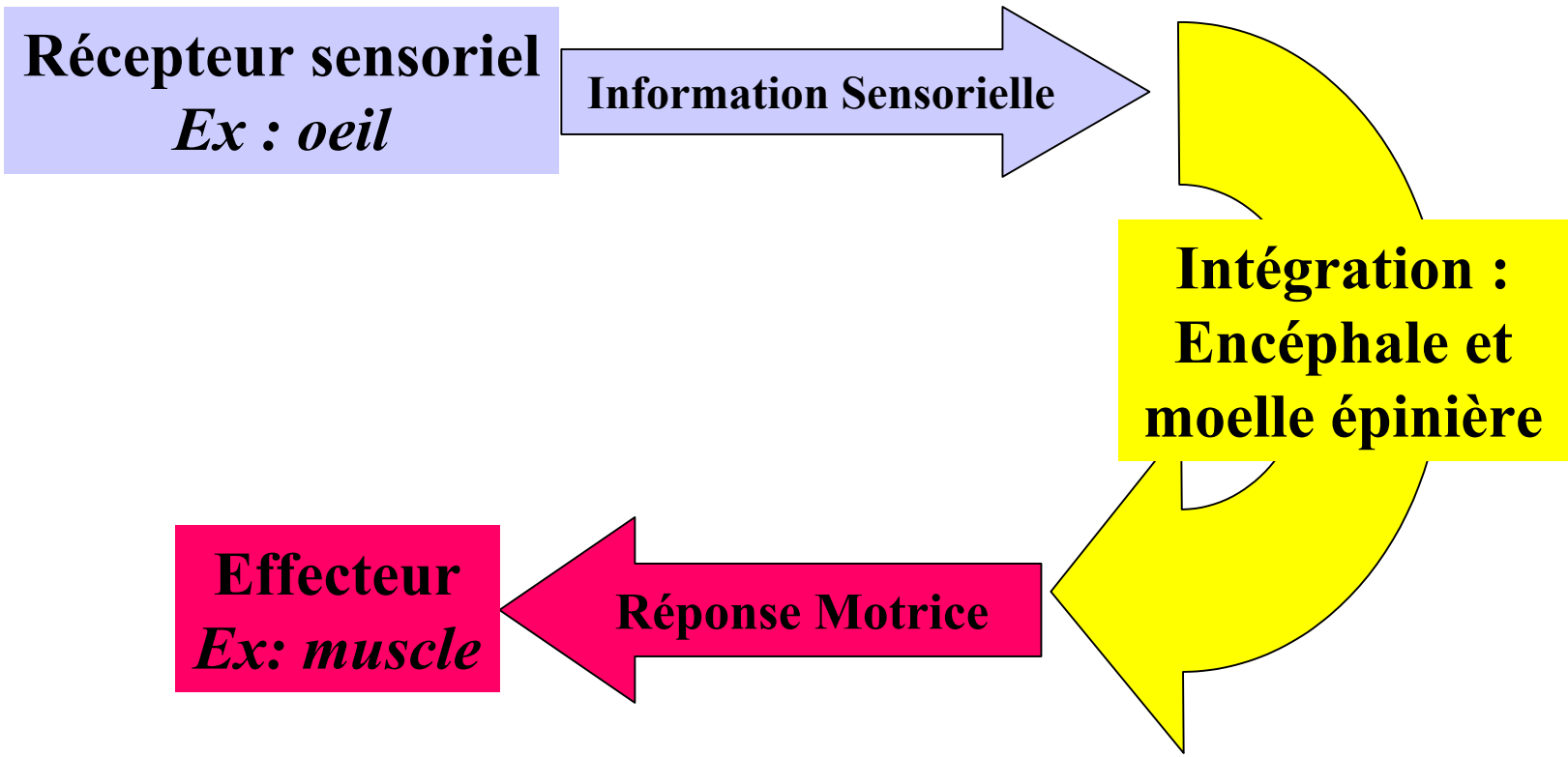


FIG 2 : Organisation du système nerveux

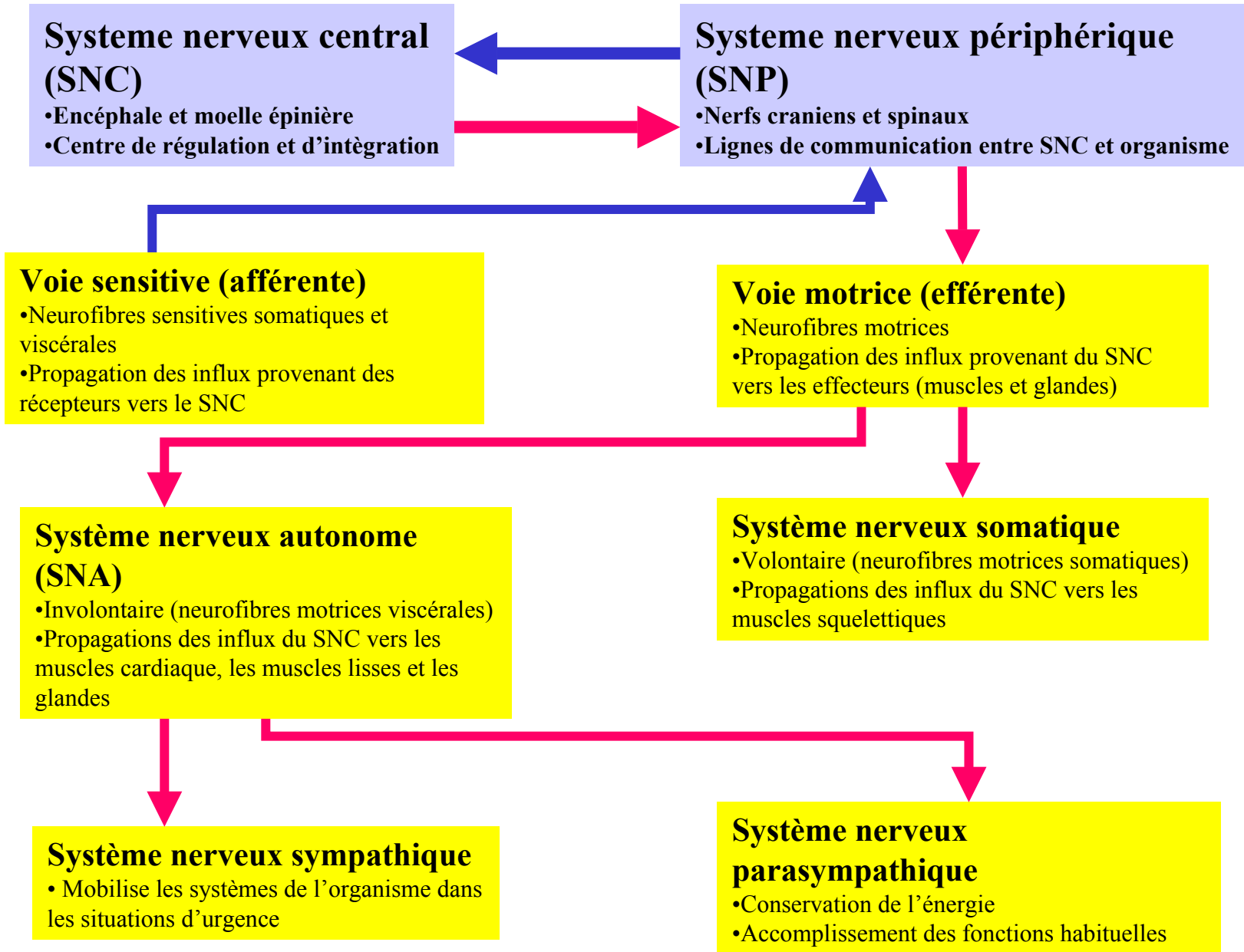


FIG 3 : Gliocytes

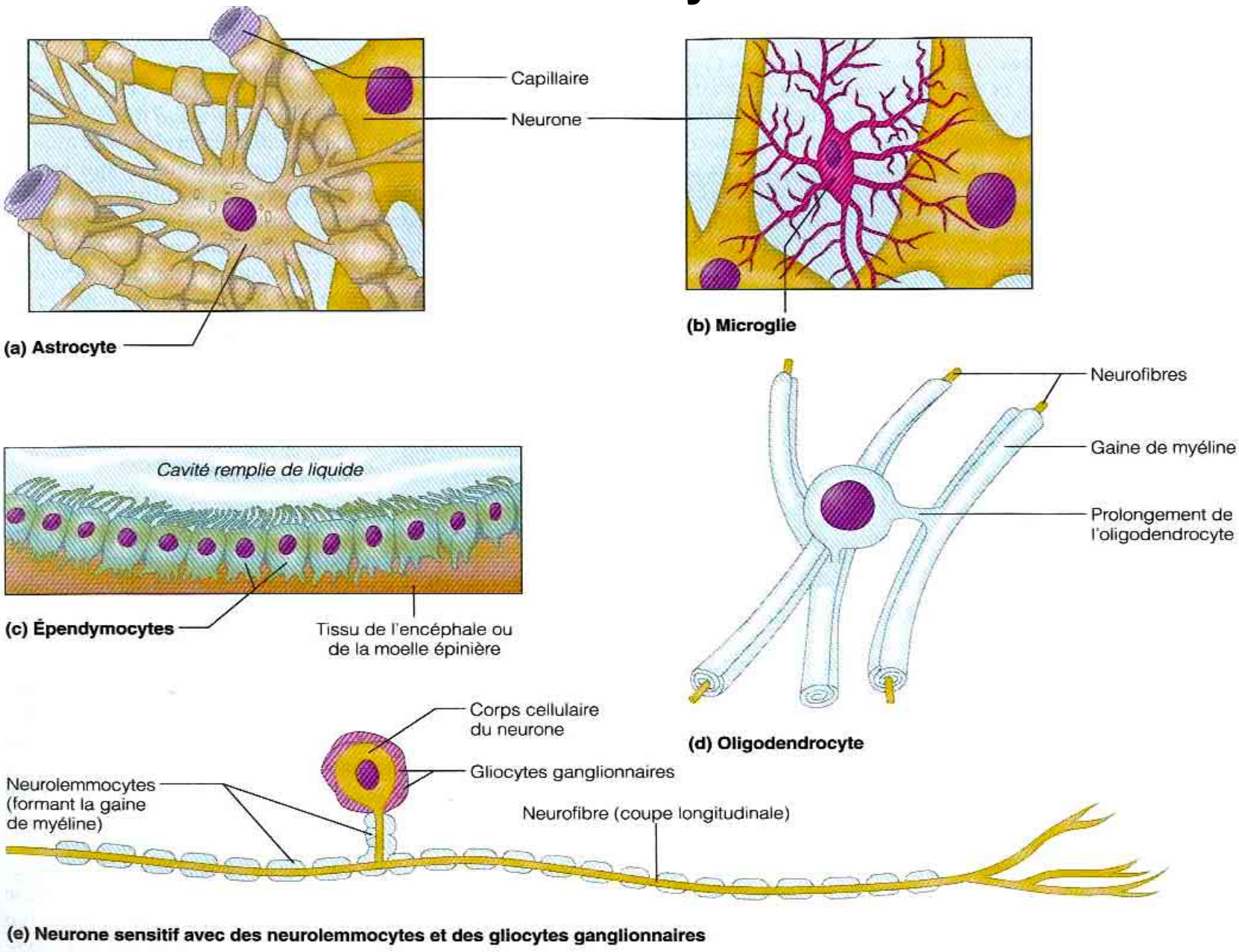


FIG 4: Structure d'un neurone moteur

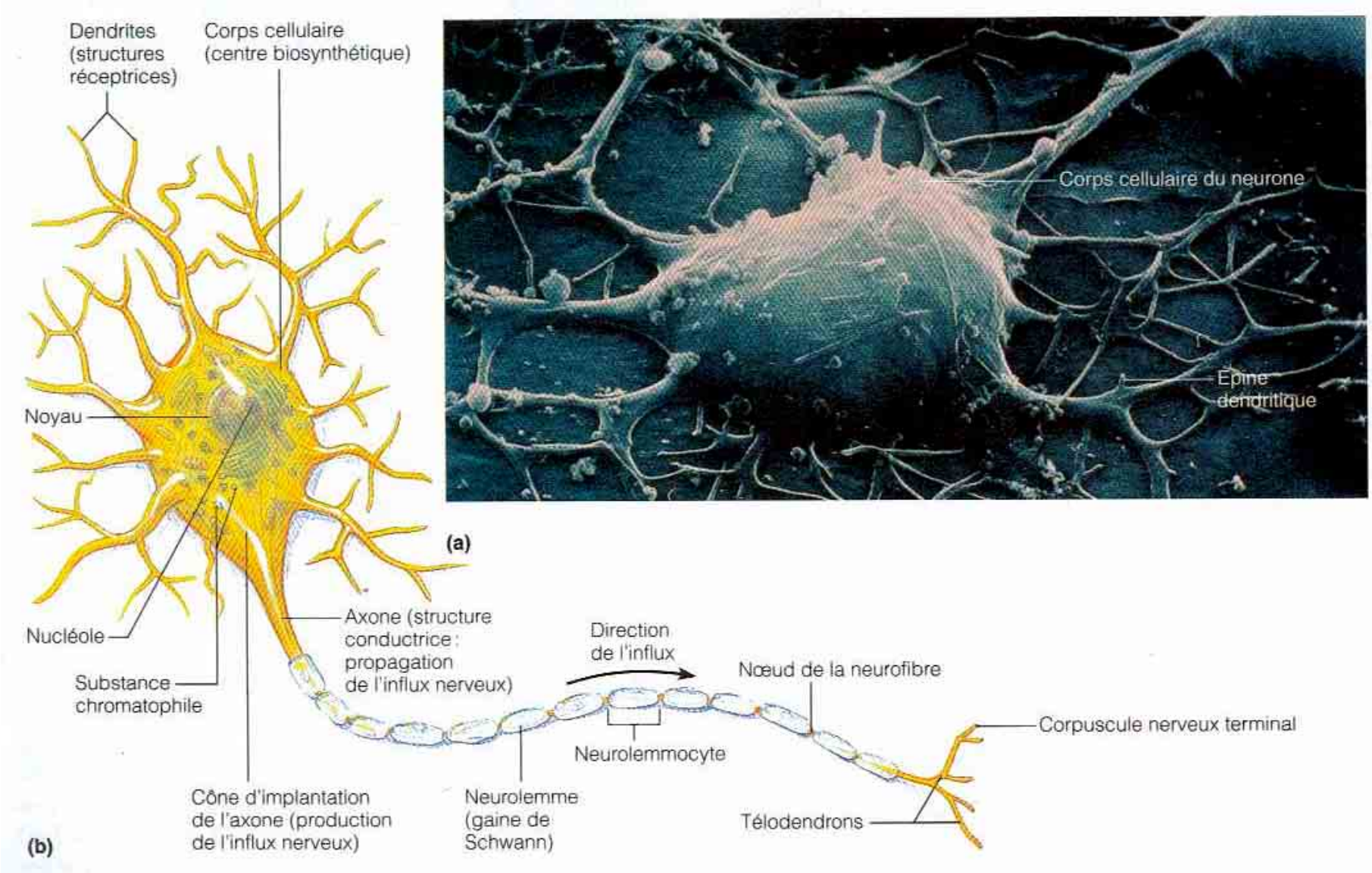


Fig 5 : Myelinisation d'une neurofibre

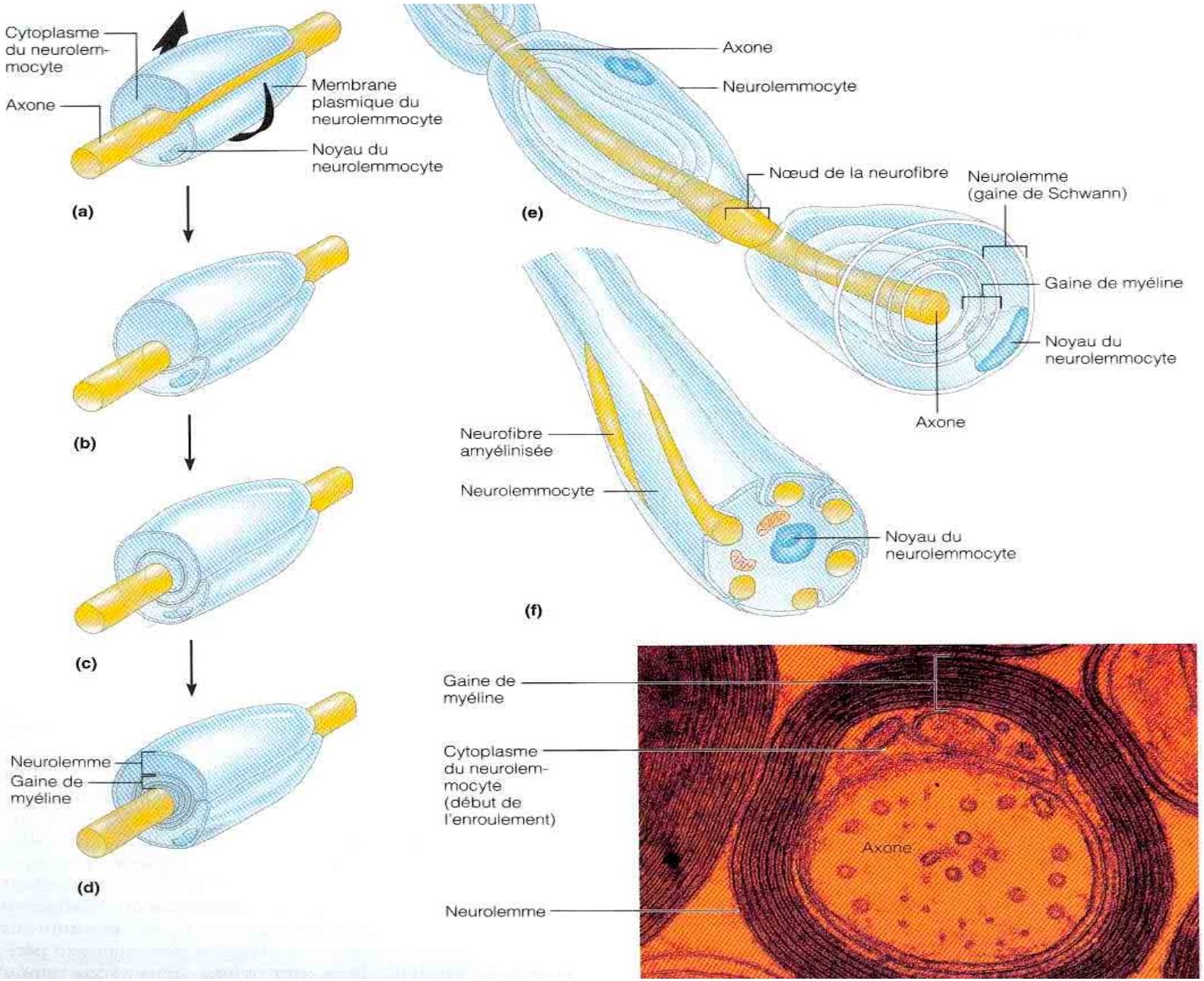


Fig 6 : Classes structurales de neurones

TYPES de NEURONES

Multipolaires Bipolaires Unipolaires

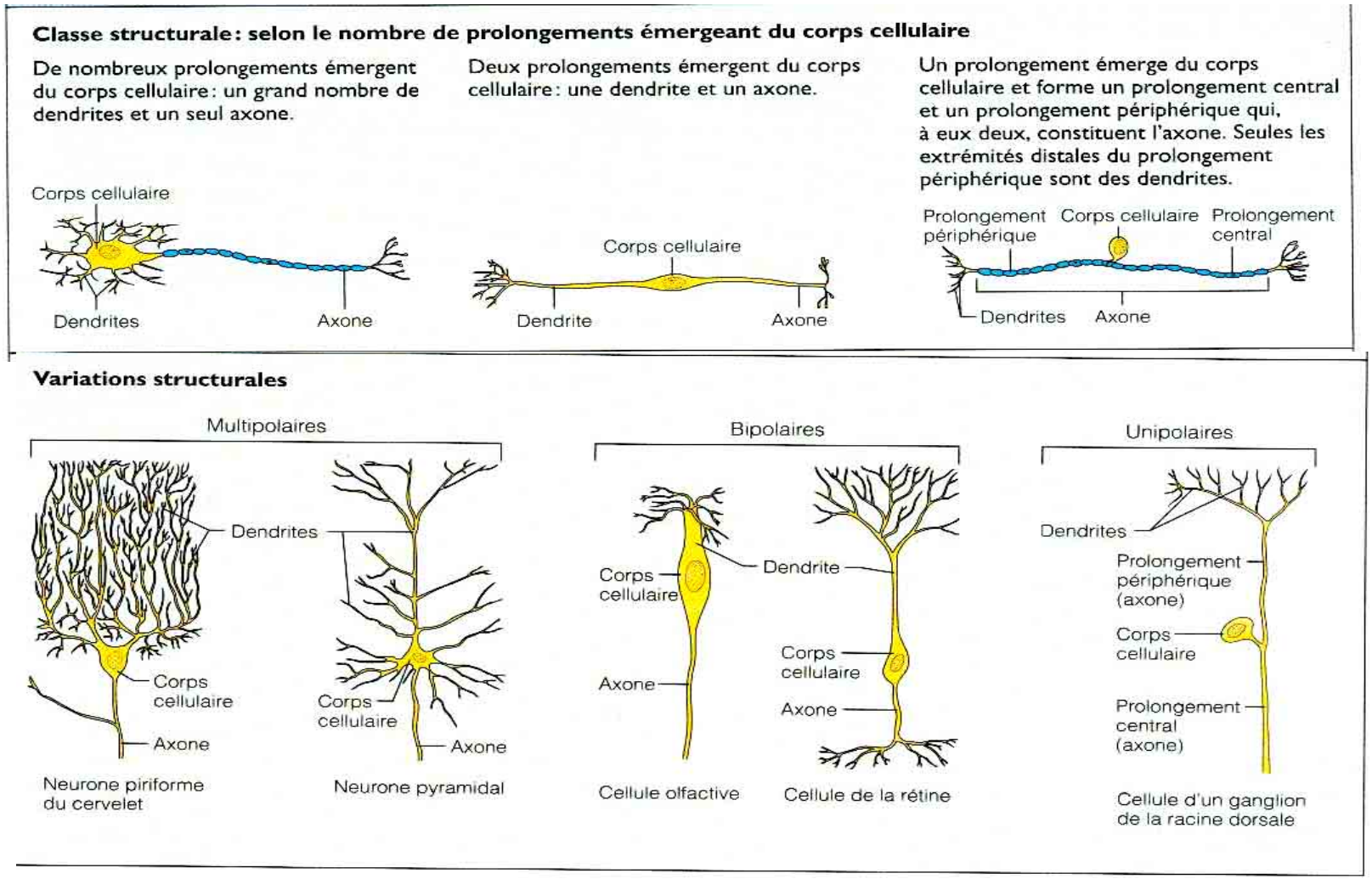


FIG 7: Types de neurones , classification fonctionnelle

TYPES DE NEURONES

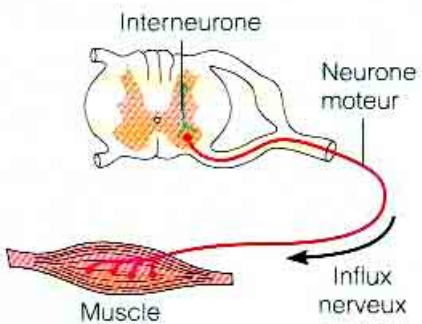
Multipolaires

Bipolaires

Unipolaires (pseudo-unipolaires)

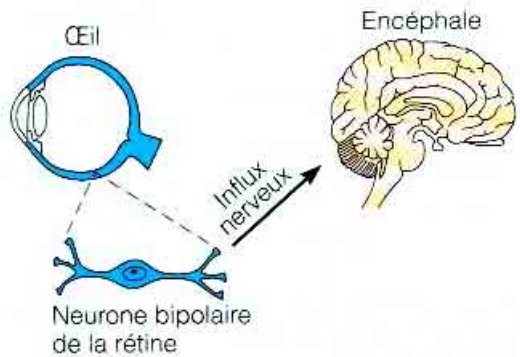
Classe fonctionnelle: selon la direction de la propagation de l'influx nerveux

1. Certains neurones multipolaires sont des **neurones moteurs** qui conduisent les influx le long des voies efférentes, du SNC à un effecteur (muscle ou glande).
2. Certains neurones multipolaires sont des neurones sensitifs de deuxième ou de troisième ordre qui acheminent l'information sensorielle provenant des neurones sensitifs de premier ordre jusqu'aux centres supérieurs du SNC.



3. La plupart des neurones multipolaires sont des **interneurones** (**neurones d'association**) qui conduisent les influx à l'intérieur du SNC; un interneurone multipolaire peut appartenir à une chaîne de neurones du SNC ou relier un neurone sensitif et un neurone moteur.

Presque tous les neurones bipolaires sont des **neurones sensitifs** situés dans certains organes des sens. Par exemple, les neurones bipolaires de la rétine interviennent dans la transmission des informations visuelles de l'œil à l'encéphale (par une chaîne intermédiaire de neurones).



La plupart des neurones unipolaires sont des **neurones sensitifs** qui conduisent les influx le long de voies afférentes jusqu'au SNC, où ils seront interprétés. (Ces neurones sensitifs sont des neurones sensitifs de premier ordre.)

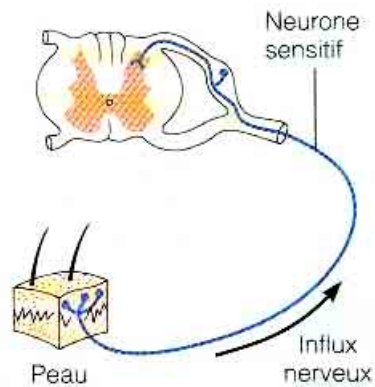
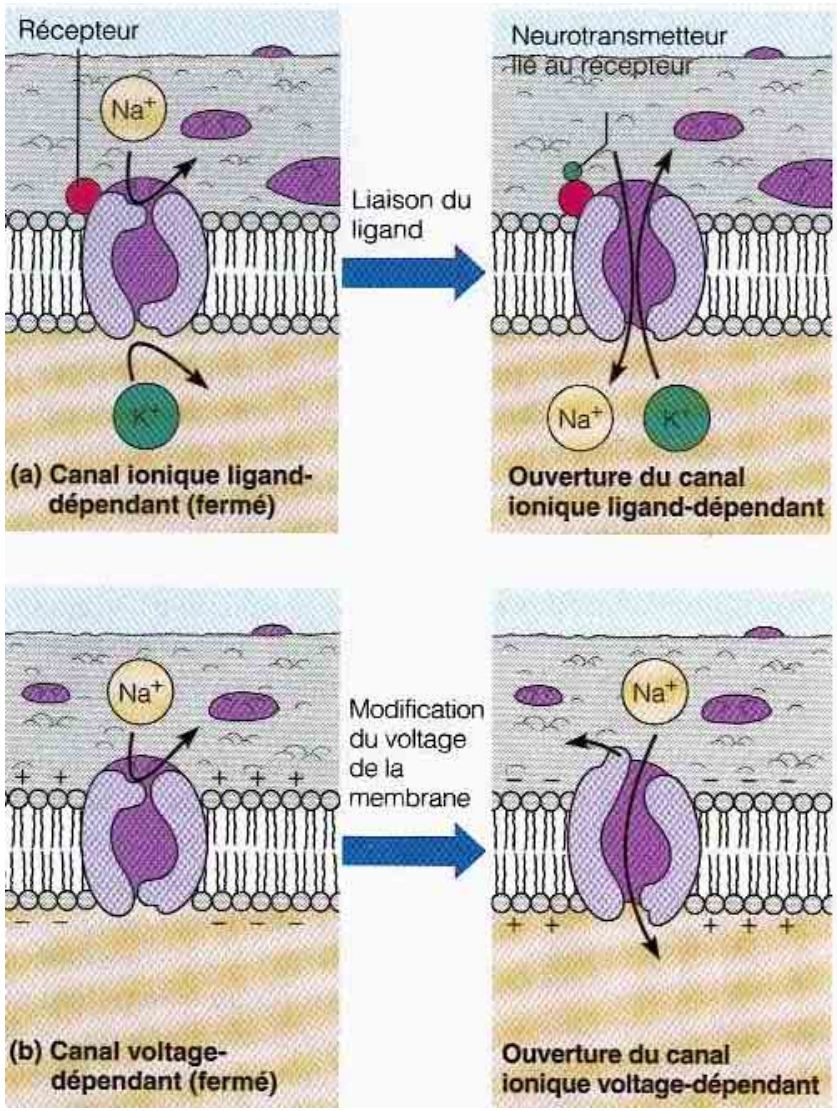
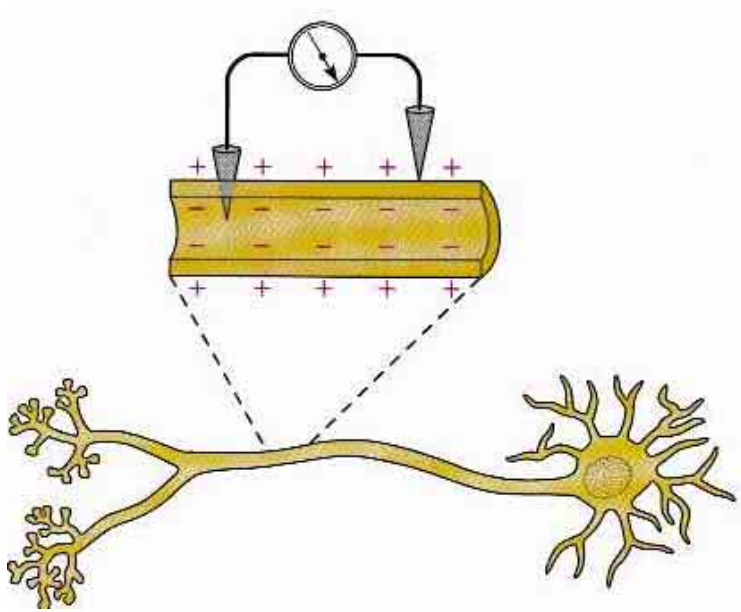


FIG 8 : Canaux à fonction active





Mesure de la différence de potentiel entre 2 points du neurone : -70 mV

FIG 9 : Potentiel de repos : polarisation de la membrane

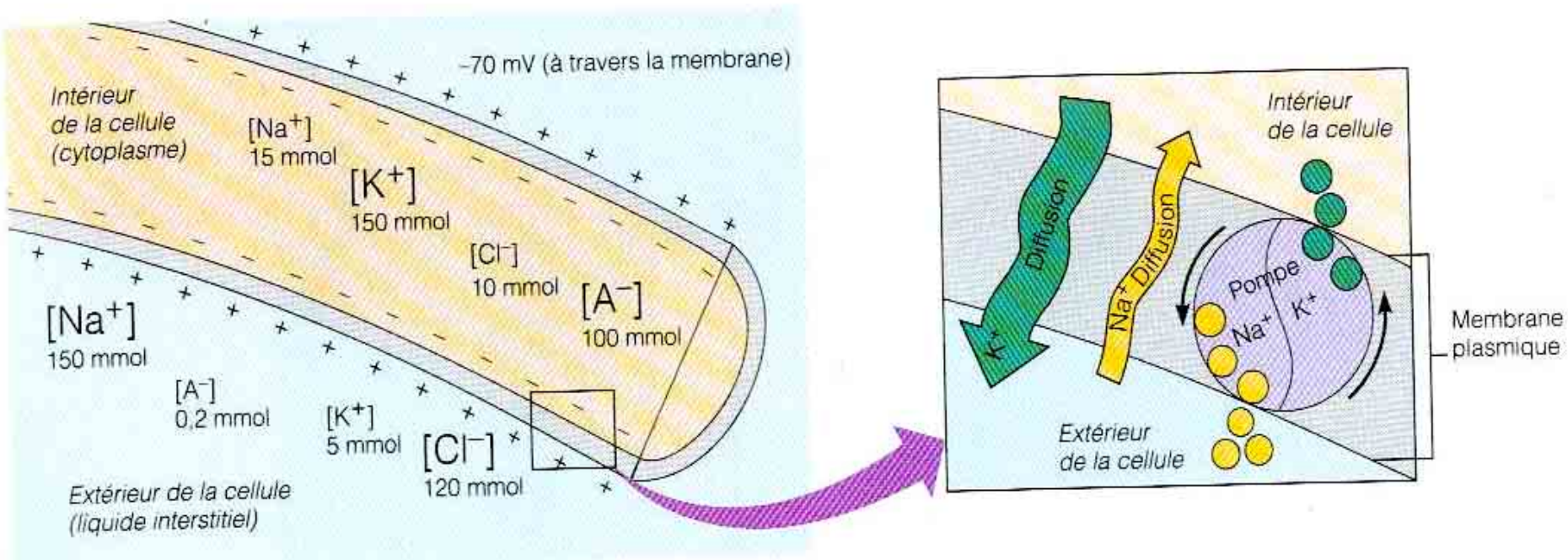


FIG 10 : Dépolarisation et hyperpolarisation de la membrane plasmique

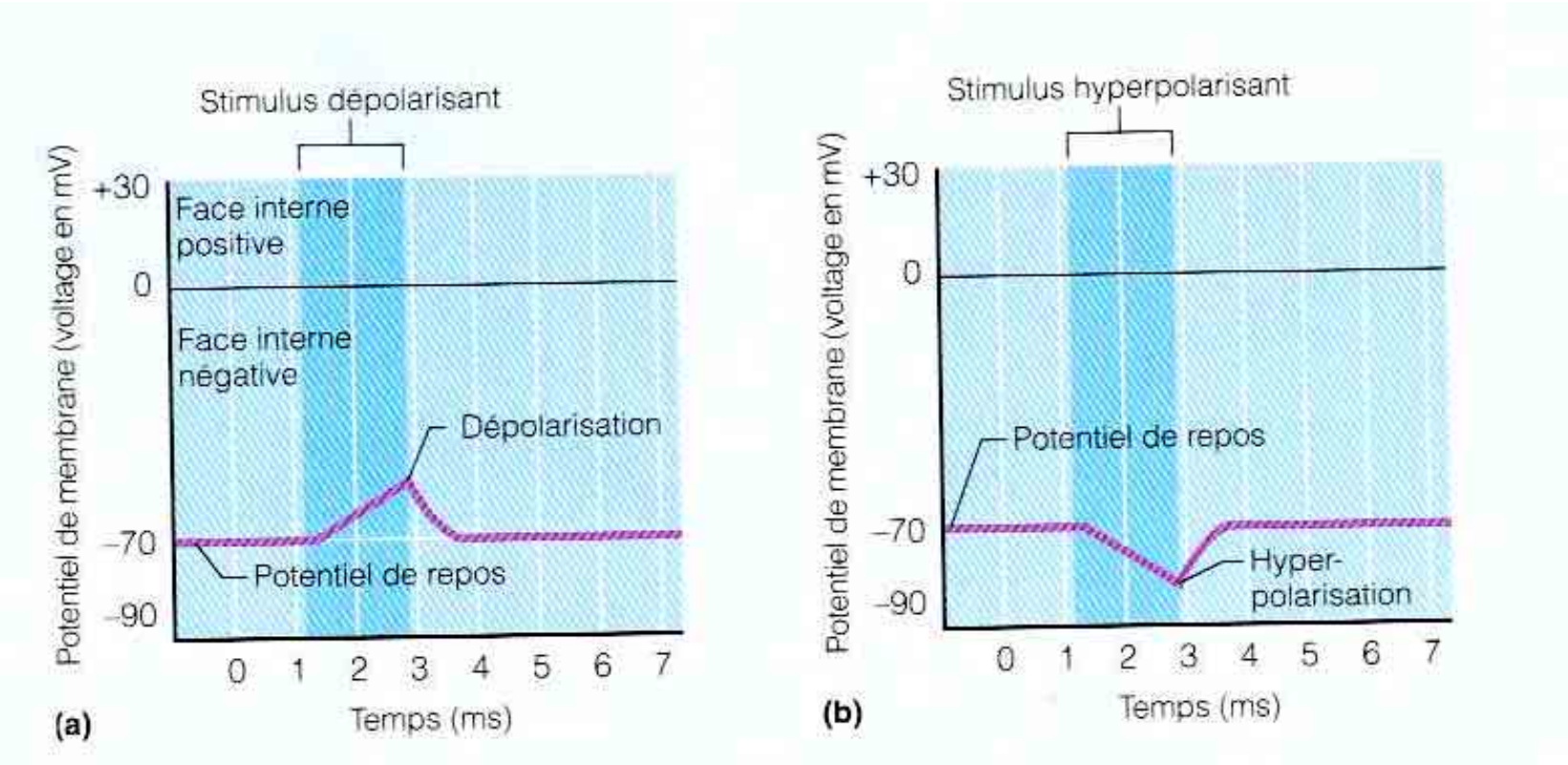
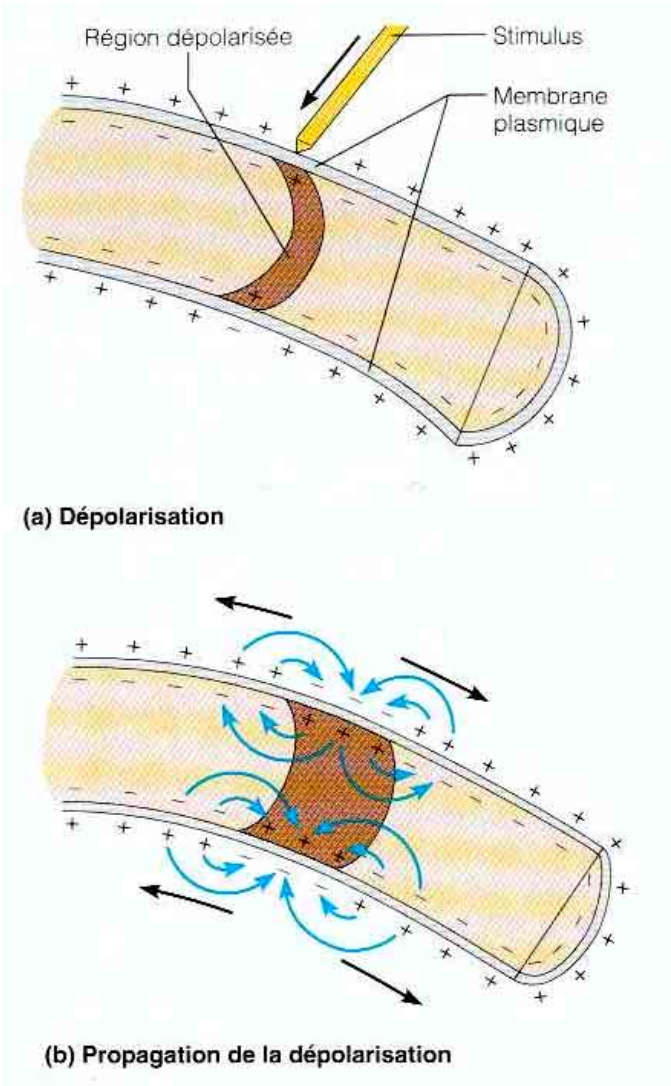
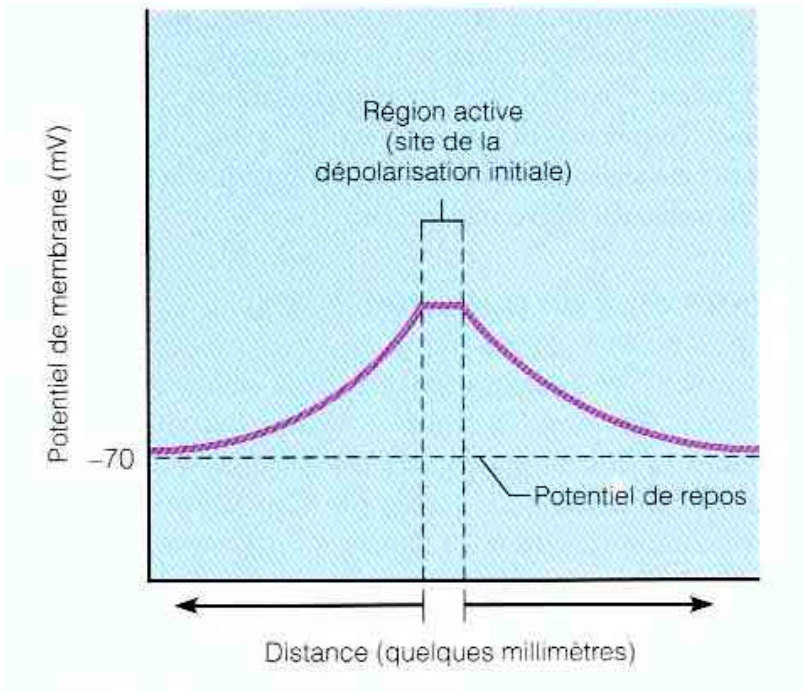


FIG 11 :Potentiel gradué





Changement de voltage de la membrane
Produit par un potentiel gradué dépolarisant

Formation d'un potentiel gradué

FIG 12 : Formation d'un potentiel d'action

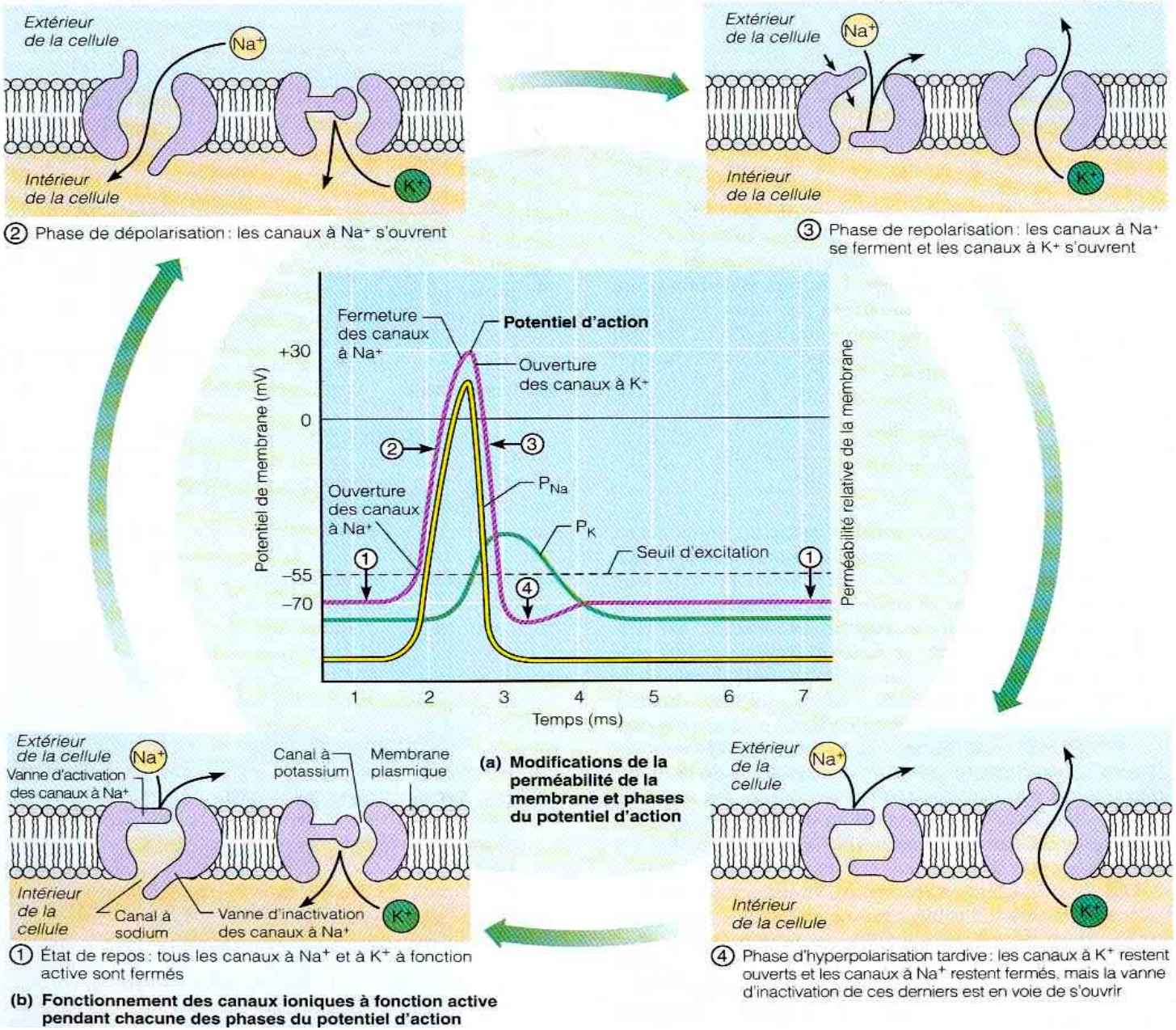
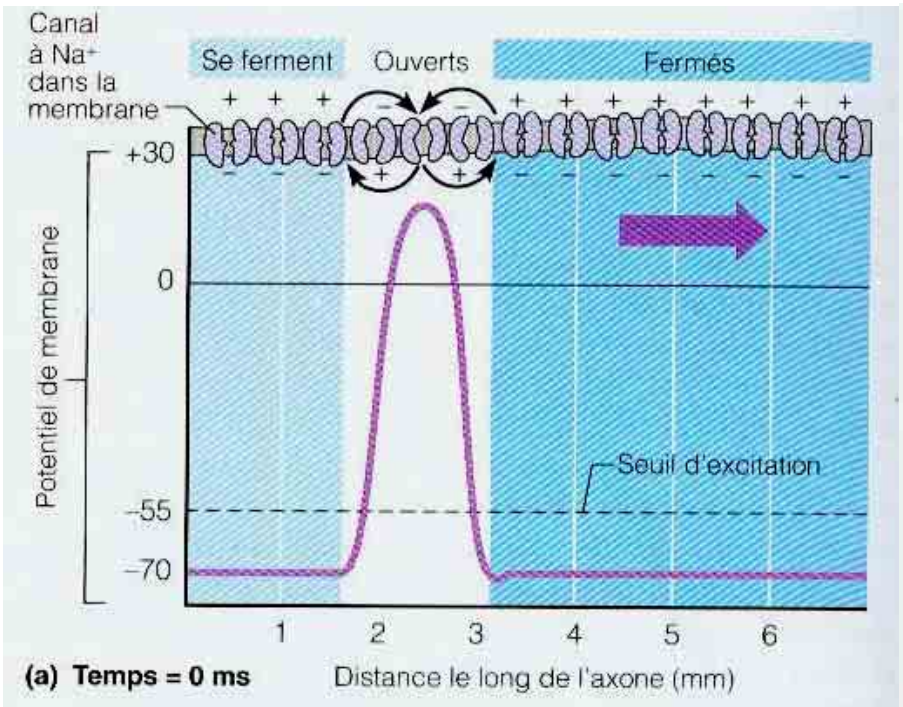


FIG 13 : Propagation d'un potentiel d'action



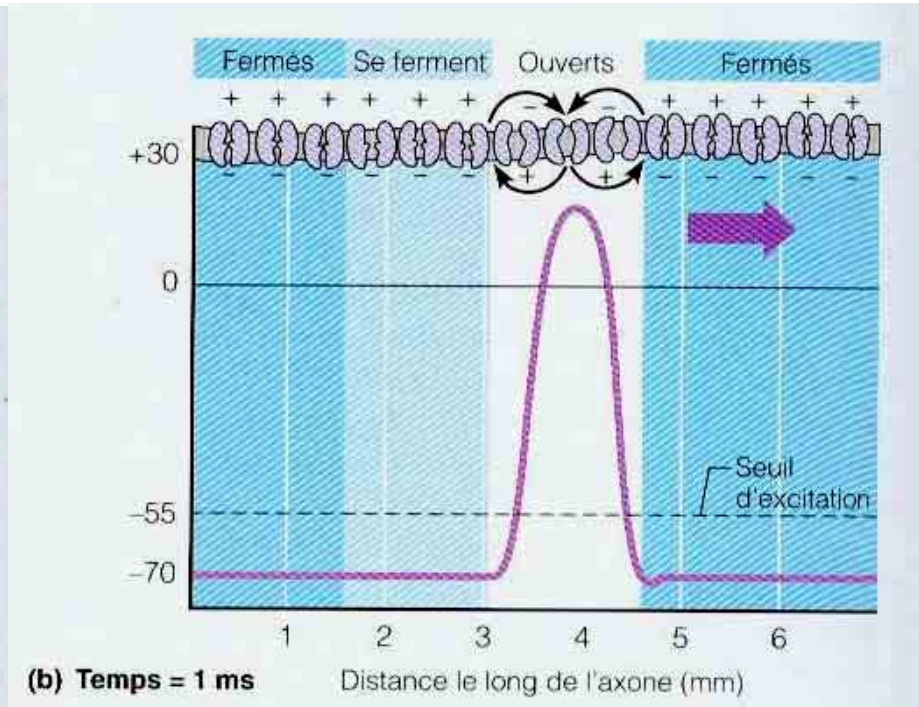


FIG 14 : codage de l'intensité du stimulus

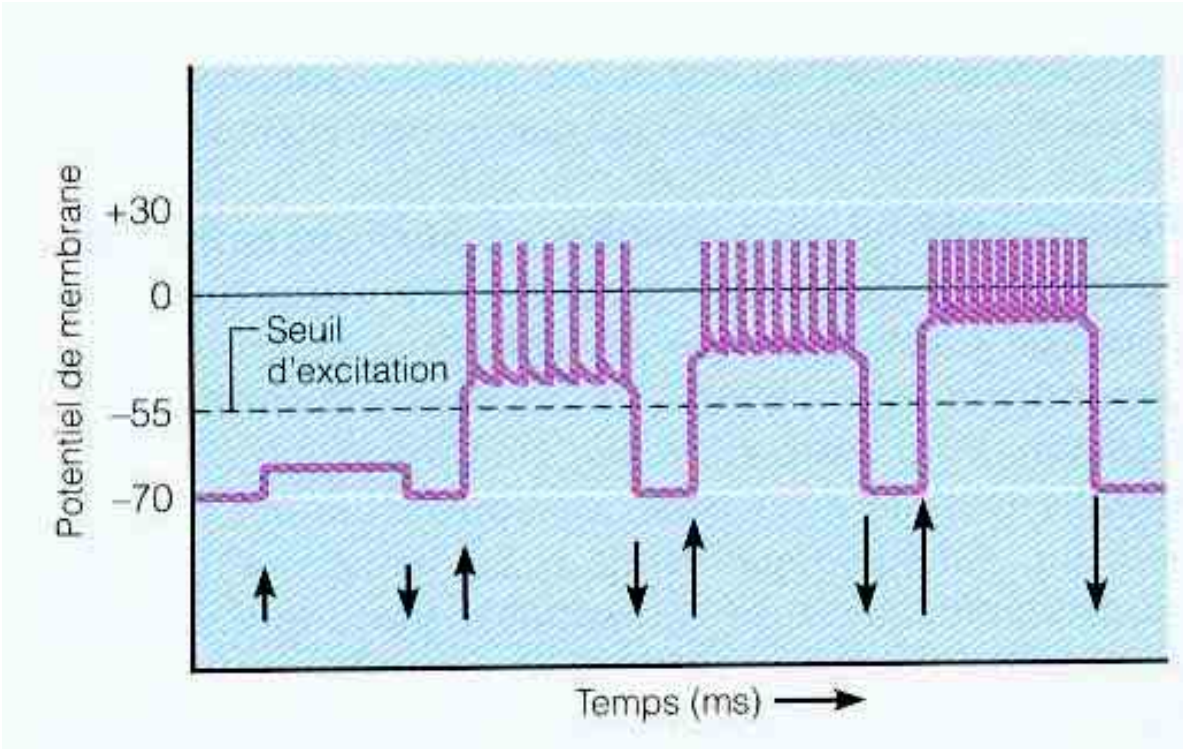


FIG 15 : Période réfractaire absolue et période réfractaire relative

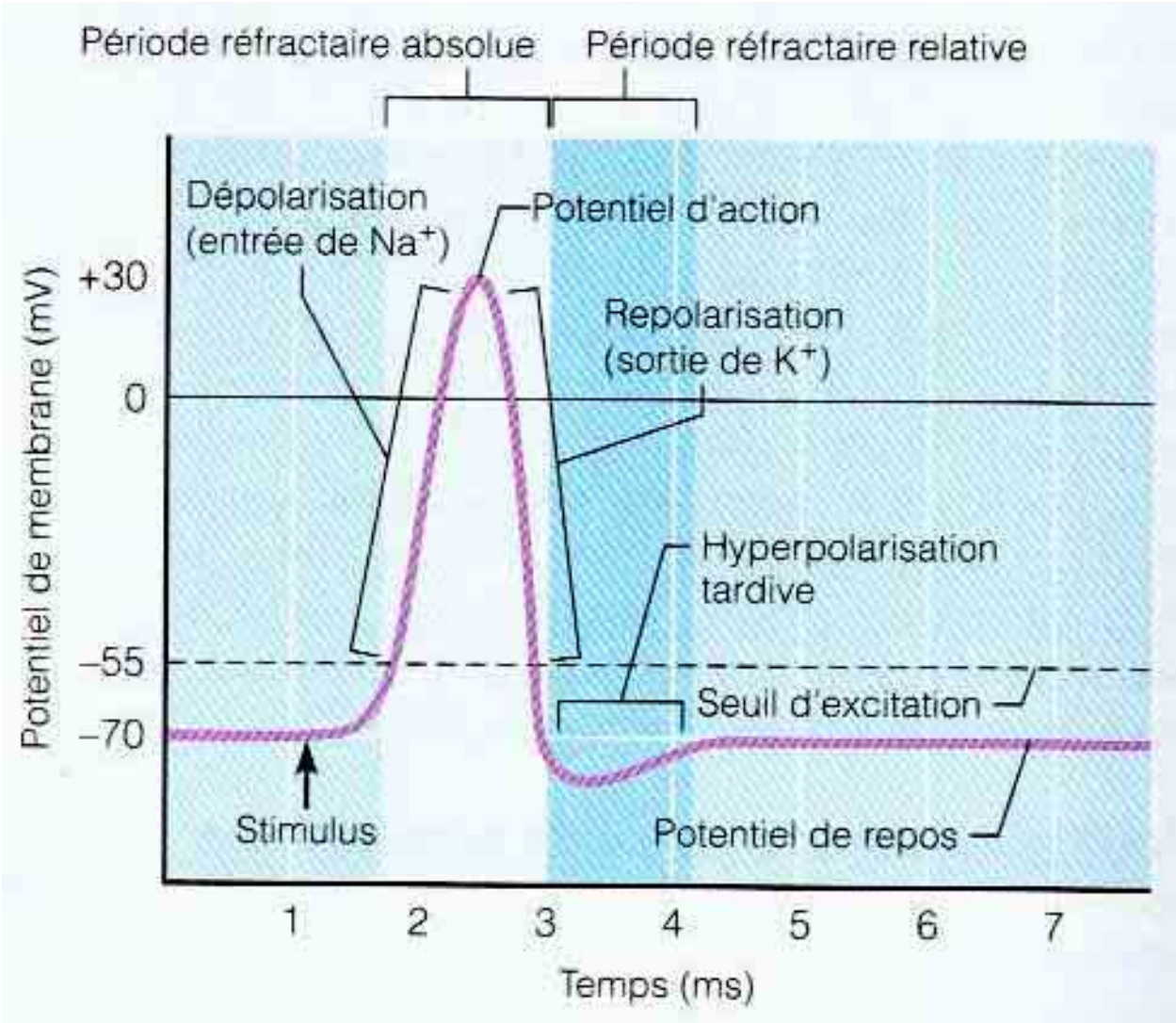


FIG 16 : Conduction saltatoire dans un neurone myelinisé

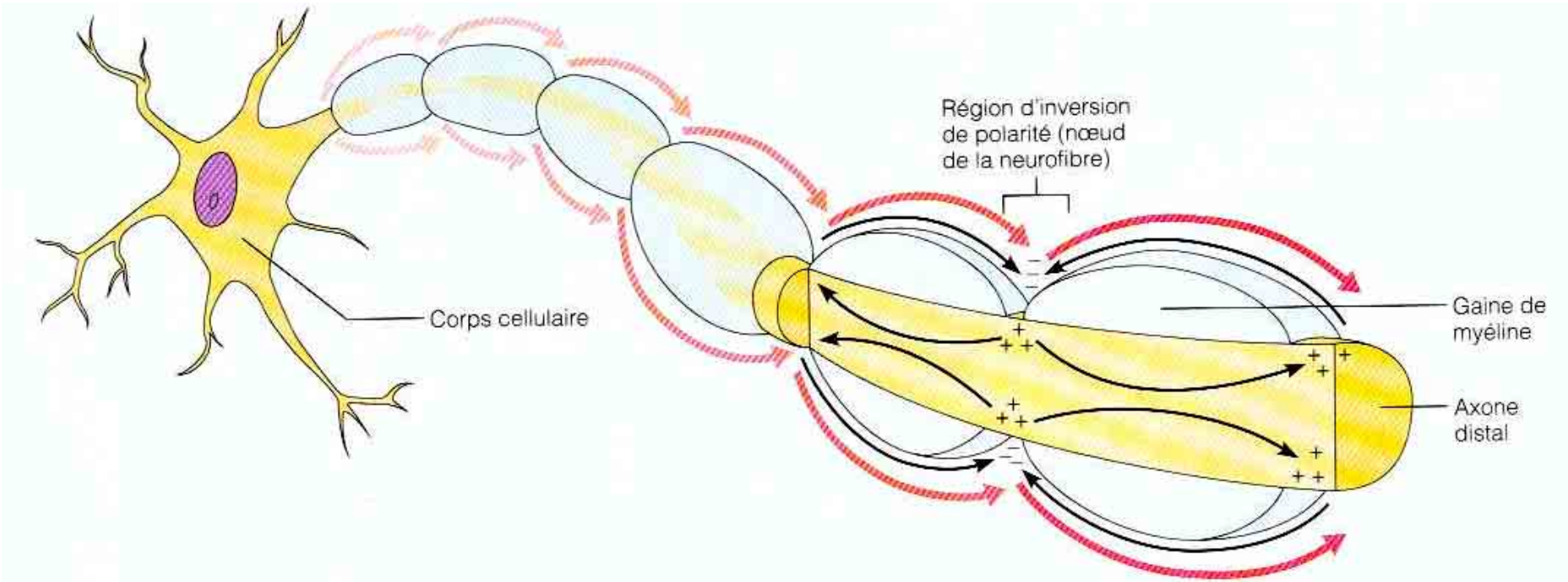


FIG 17 : différents types de synapses chimiques

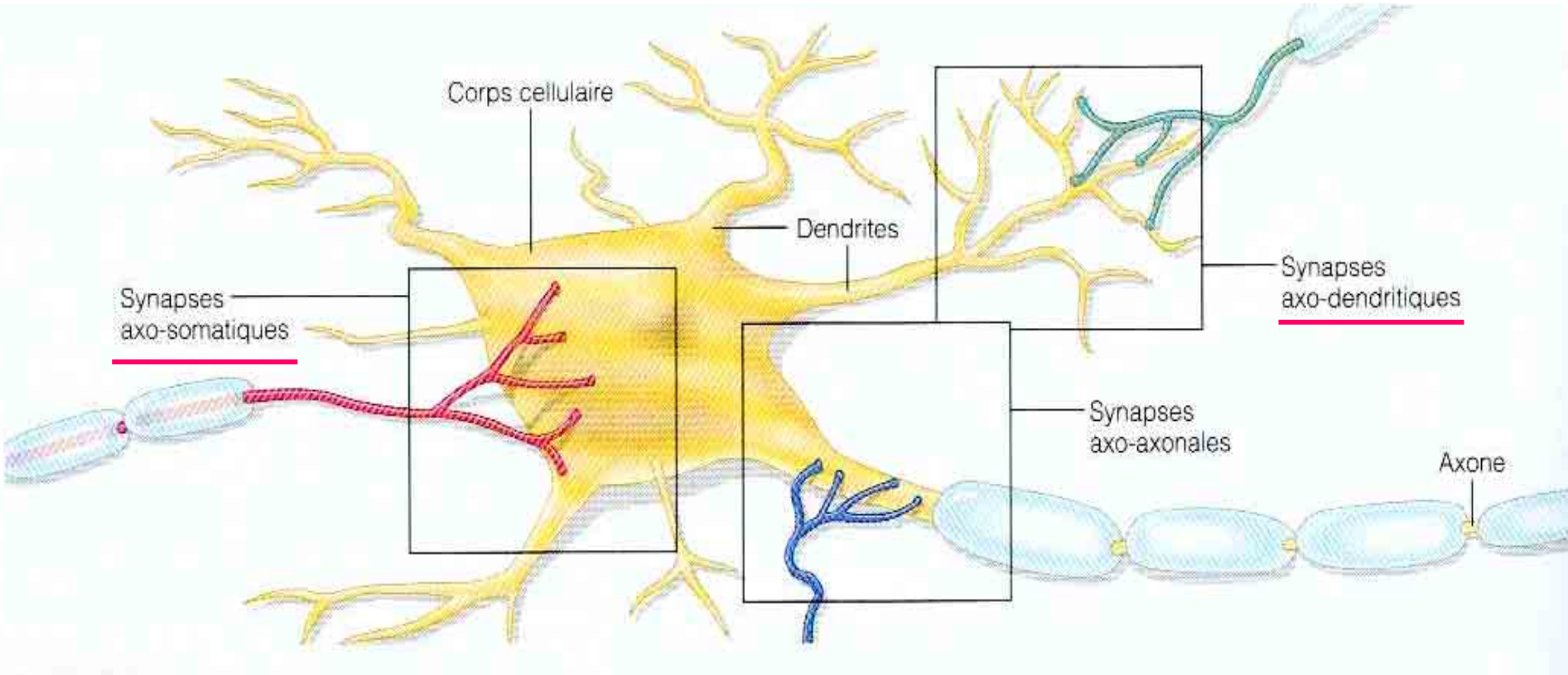


FIG 18 : Transfert de l'information au niveau des synapses chimiques

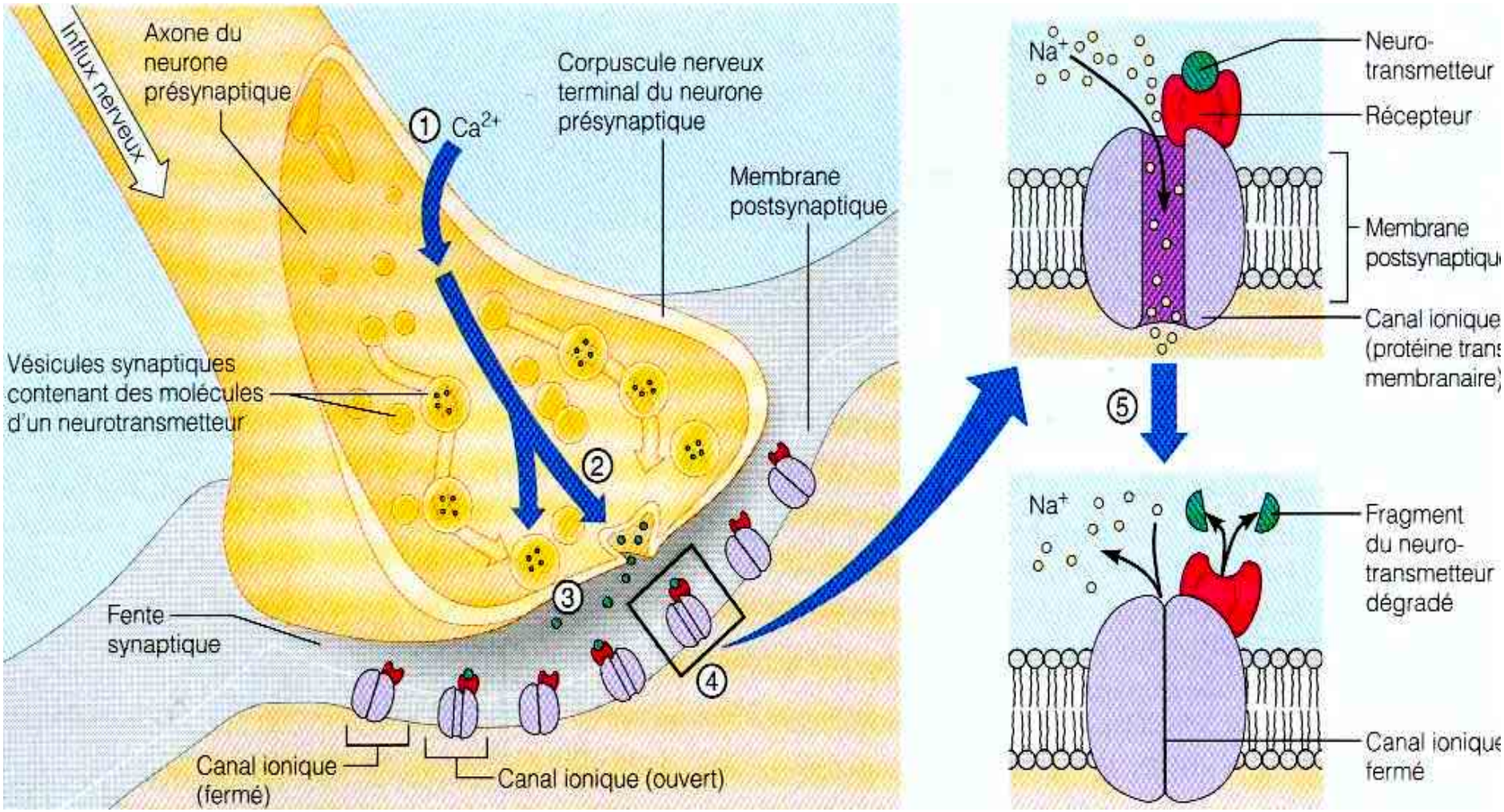
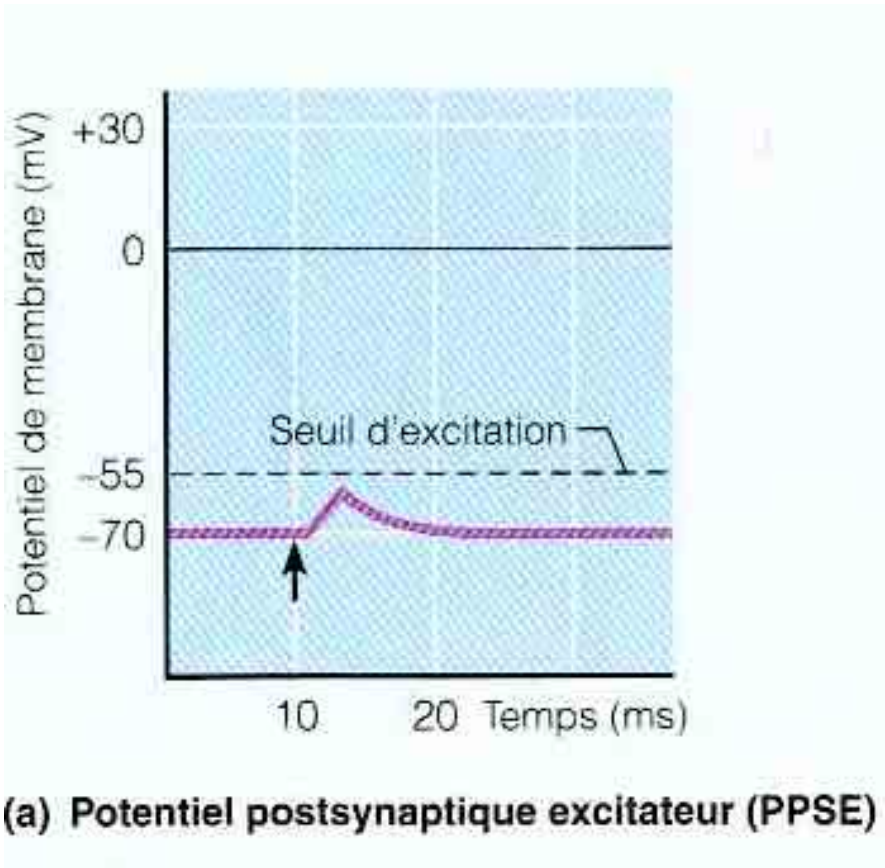
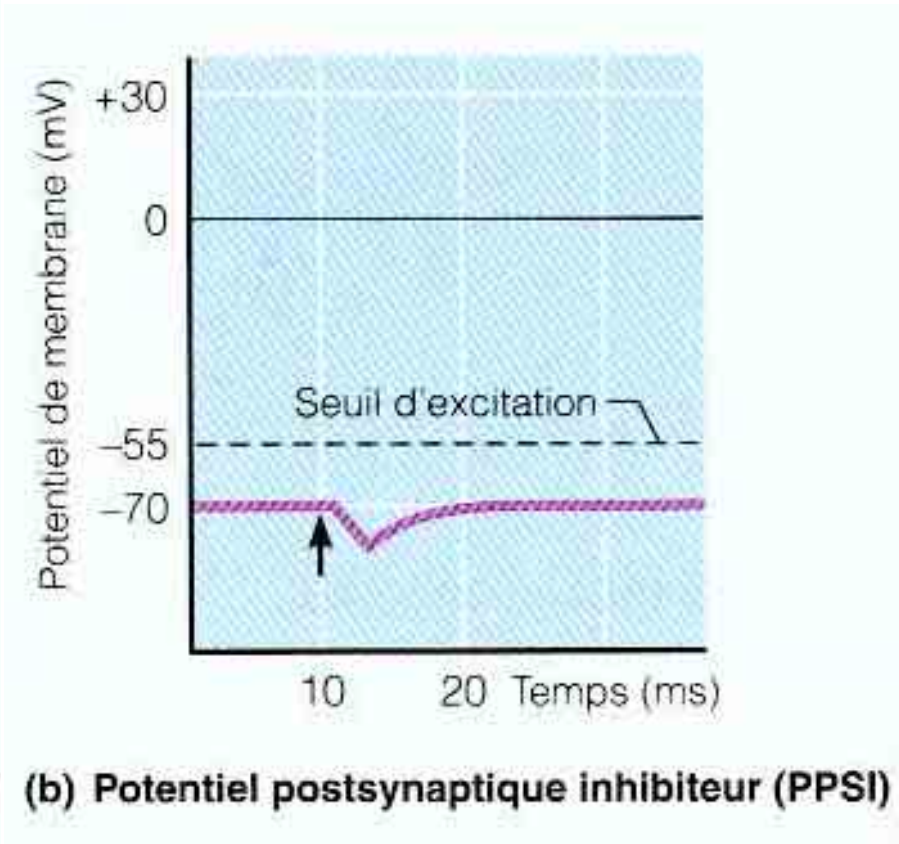


FIG 19 : Potentiels postsynaptiques



(a) Potentiel postsynaptique excitateur (PPSE)

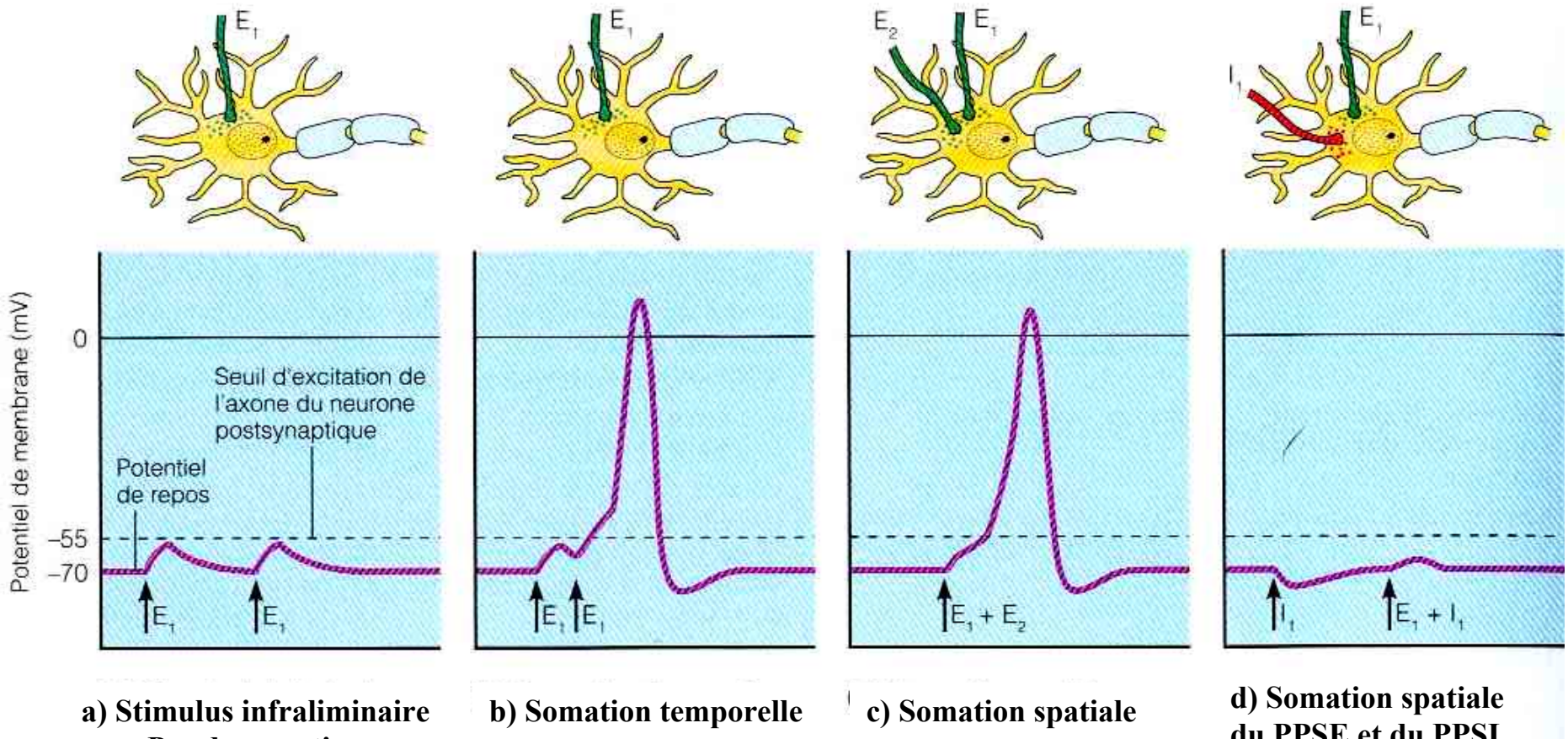


(b) Potentiel postsynaptique inhibiteur (PPSI)

Modifie perméabilité aux Ions Na+ et K+

Modifie perméabilité aux Ions K+ et Cl-

FIG 20 : Intégration des PPSE et des PPSI



a) Stimulus infraliminaire
Pas de somation

b) Somation temporelle

c) Somation spatiale

d) Somation spatiale du PPSE et du PPSI

Potentialisation synaptique :

Ca++ augmenté ⟶ PPSE augmenté

~ processus d'apprentissage

Inhibition présynaptique :

Synapse axo-axonale inhibant libération neurotransmetteur

⟶ PPSE diminué

Neuromodulation :

Substance chimique qui influe sur la synthèse, la libération la dégradation, le re-captage d'un neurotransmetteur,…

Caractéristiques d'un neurotransmetteur

1. Présence au niveau du corpuscule pré-synaptique et libération par stimulation du neurone.
2. Production de flux d'ions, de PPSE ou PPSI expérimentalement sur la membrane post-synaptique.
3. Processus naturel qui élimine la substance de la synapse.

FIG 21 : classification des neurotransmetteurs (selon leur structure chimique)

- **Acetylcholine** (Ach)
- **Amines biogènes**
  - Sérotonine (5-HT)
  - Histamine
  - Catécholamines: Adrenaline (AD)
    Noradrénaline (NA)
    Dopamine (DA)
- **Acides aminés**
  - Acide gamma-aminobutyrique (GABA)
  - Glutamate
  - Glycine
- **Peptides**
  - Endorphine, dynorphine, enképhalines
  - Tachykinines : substance P, neurokinine A
  - Somatostatine
  - Peptide intestinal vasoactif (VIP)
  - Cholécystokinine (CCK)
- **Gaz**
  - Monoxyde d'azote (NO)
  - Monoxyde de carbone (CO)

FIG 22 : Acetylcholine (Ach)

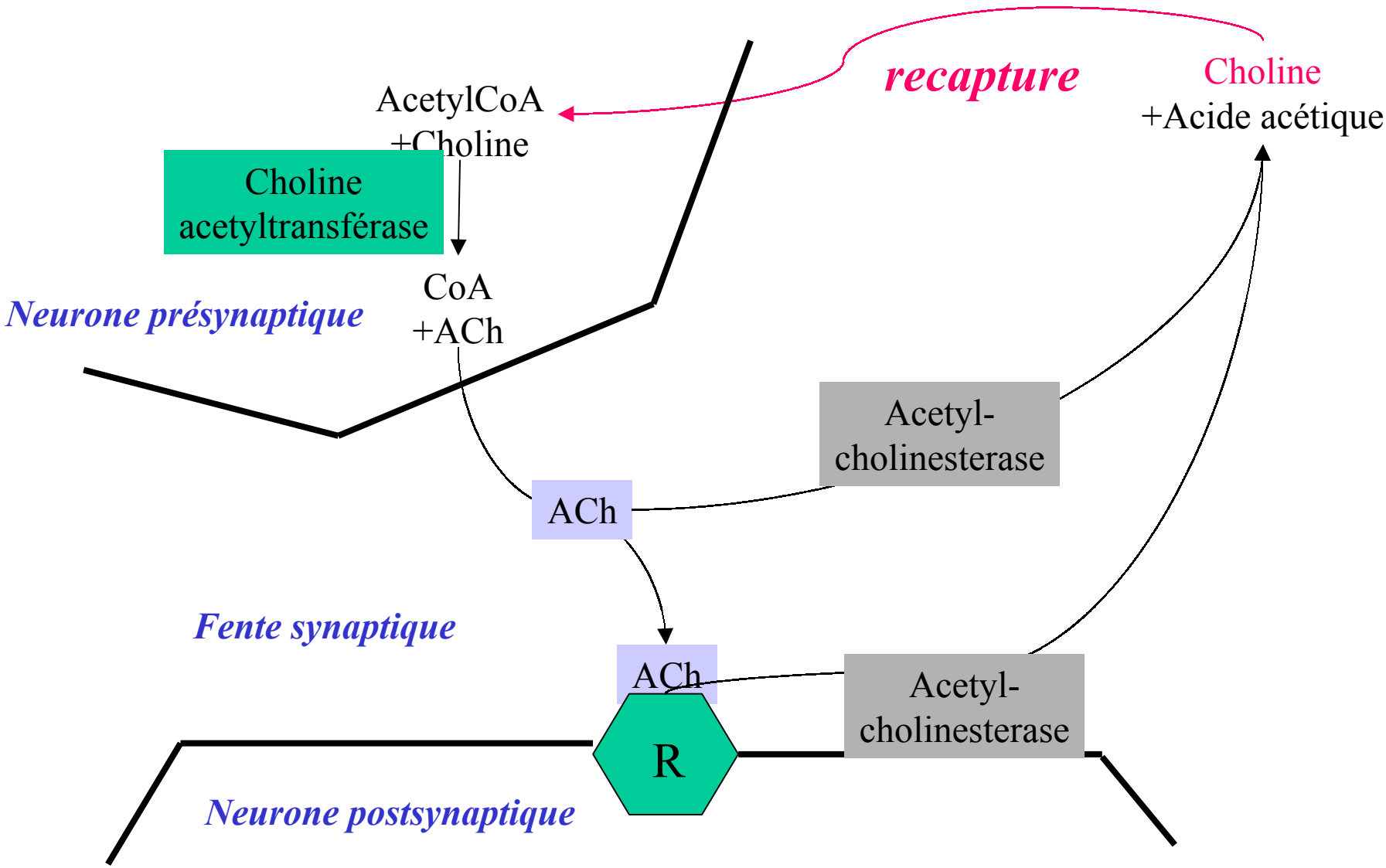


FIG 23 : Synthèse des amines biogènes

- **Amines biogènes**

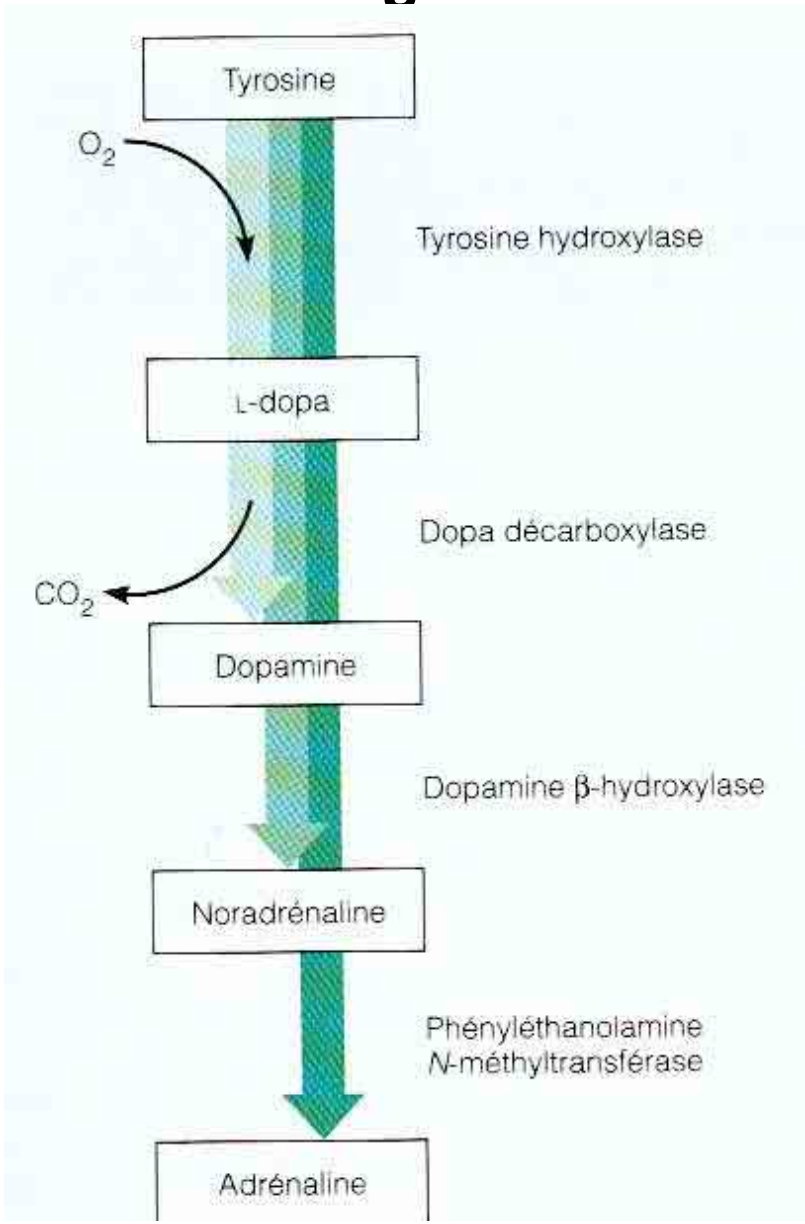
  Sérotonine (5-HT)

  Histamine

  Catécholamines: Adrenaline (AD)

  Noradrénaline (NA)

  Dopamine (DA)



- **Peptides**

  Endorphines, dynorphine, enképhalines

  Tachykinines : substance P, neurokinine A

  Somatostatine

  Peptide intestinal vasoactif (VIP)

  Cholécystokinine (CCK)

FIG 24 : Action du NO comme neurotransmetteur

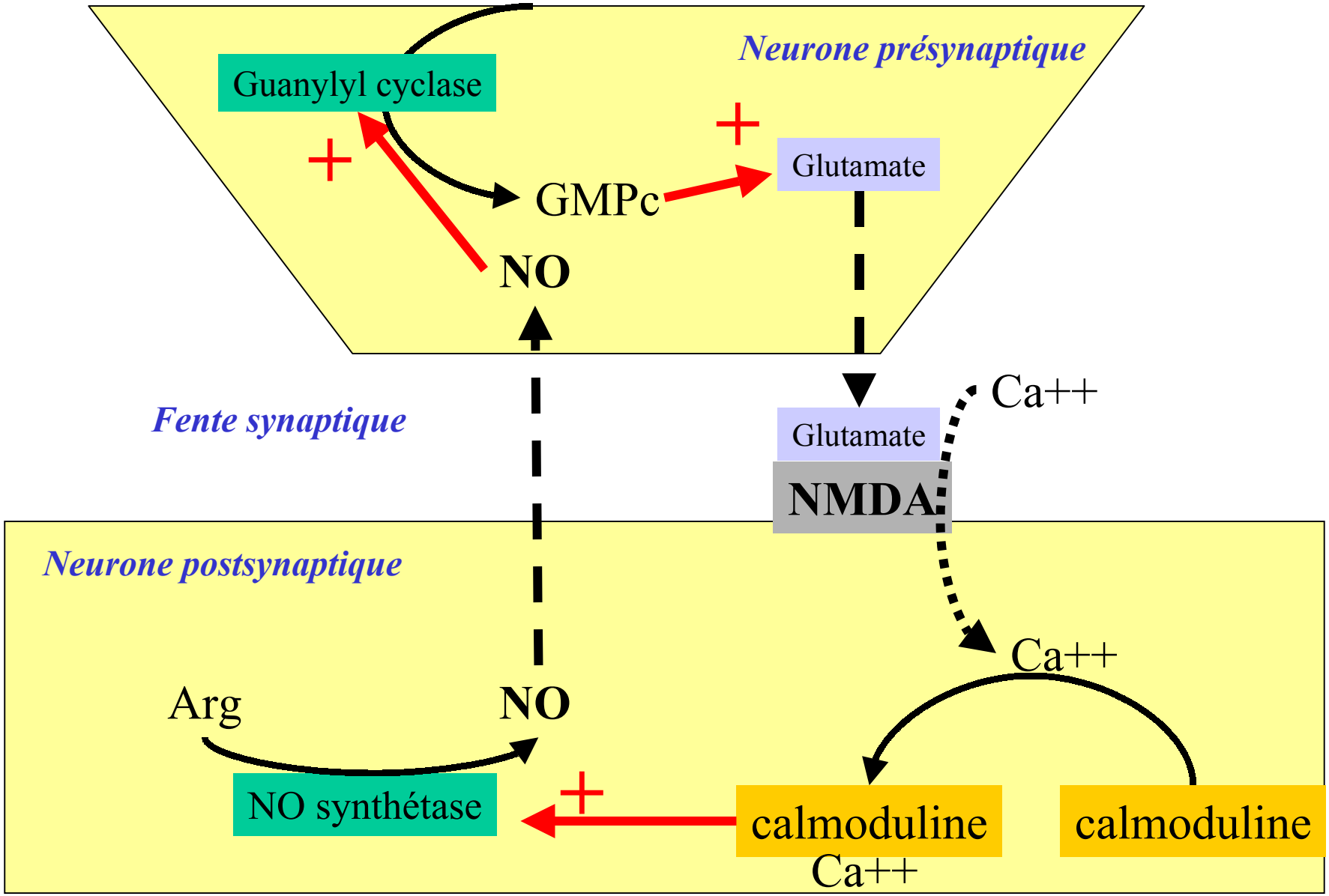


FIG 25: classification des neurotransmetteurs (selon leur fonction)

Effet excitateur ou inhibiteur

- Inhibiteurs : ex GABA, glycine
- Excitateurs : ex glutamate
- Excitateur ou inhibiteurs selon le récepteur

  Ex Ach : excitateur muscle squelettique
  inhibiteur muscle cardiaque

Mécanisme d'action direct ou indirect

- Action directe : ouverture de canaux ioniques

  Ex : Ach, acides aminés neurotransmetteurs
- Action indirecte : second messagers

  Ex : Amines biogènes et peptides

FIG 26 : Mécanisme d'action des récepteurs des neurotransmetteurs

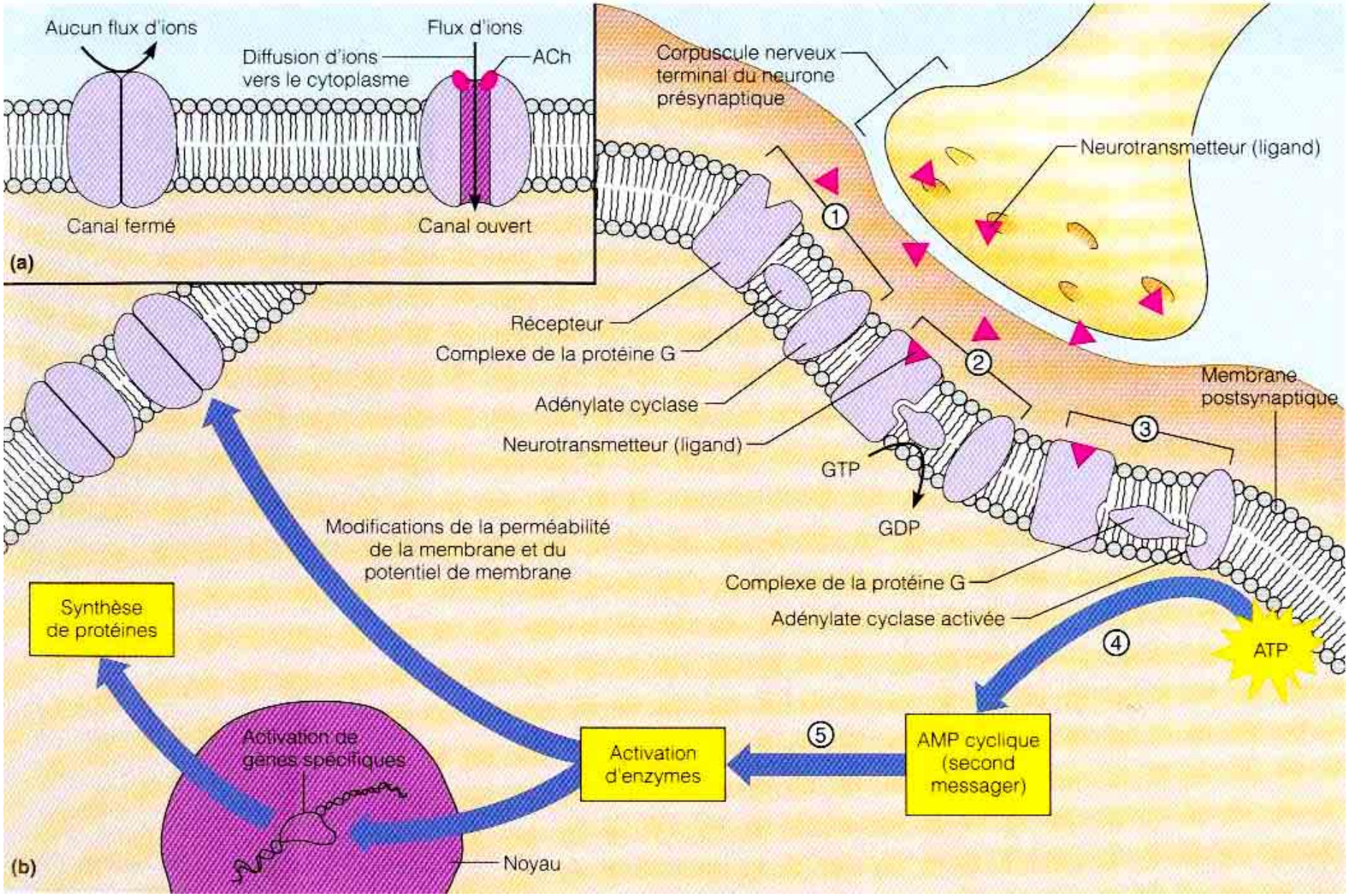


FIG 27 : Groupe de neurones

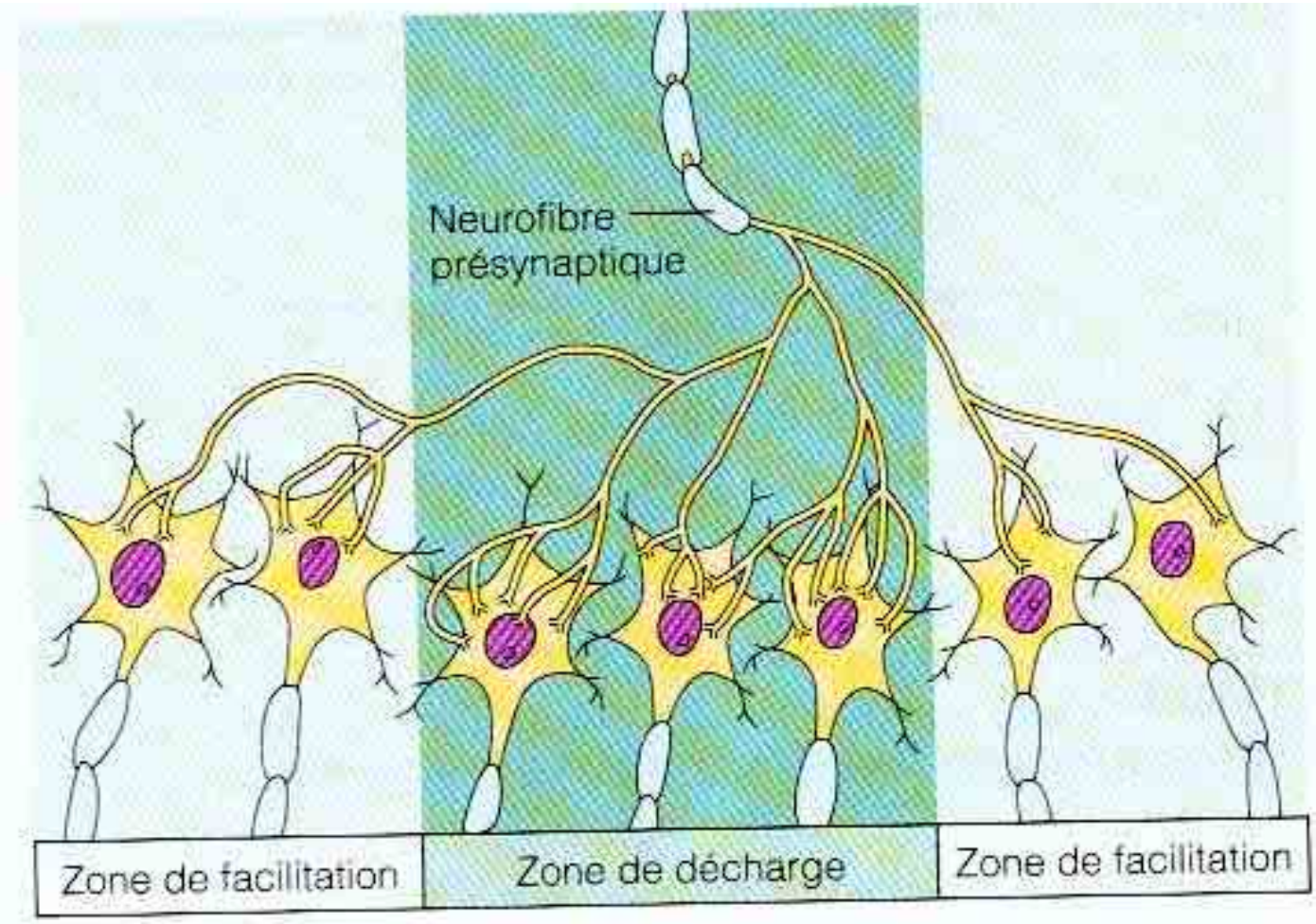
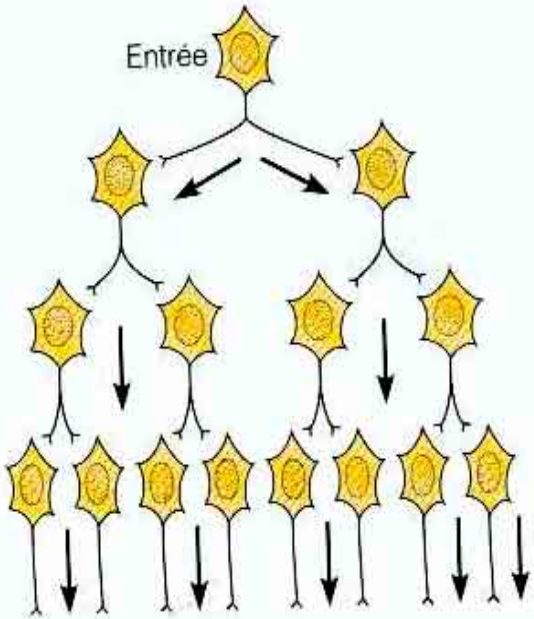
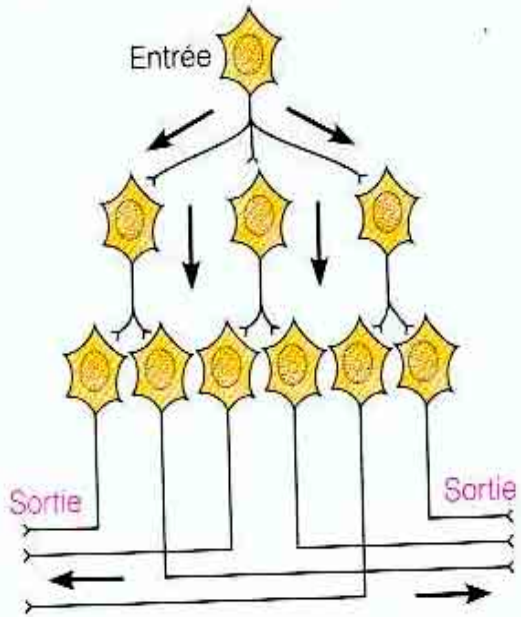


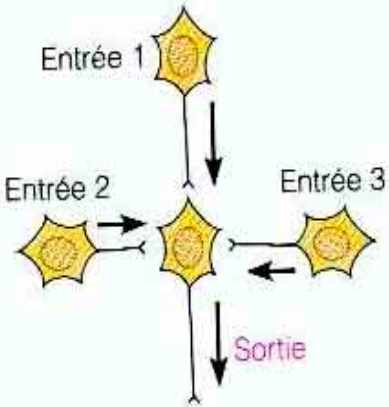
FIG 28 : Types de réseaux



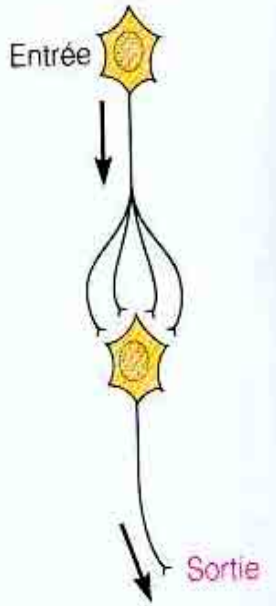
(a) Divergence dans la même voie



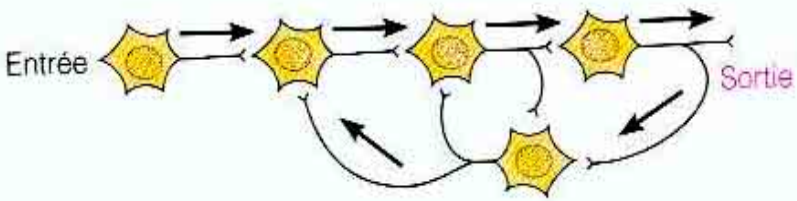
(b) Divergence en plusieurs voies



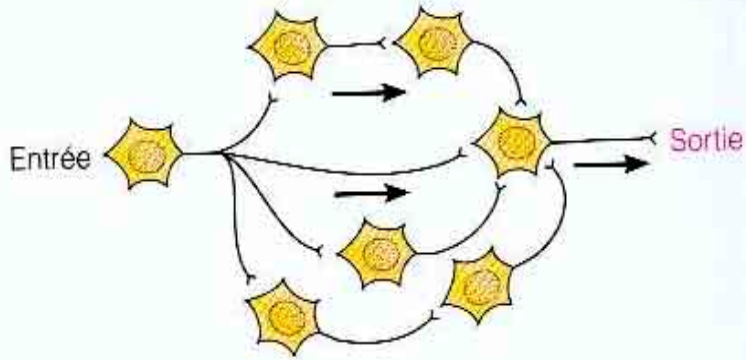
(c) Convergence, sources multiples



(d) Convergence, source unique



(e) Réseau réverbérant

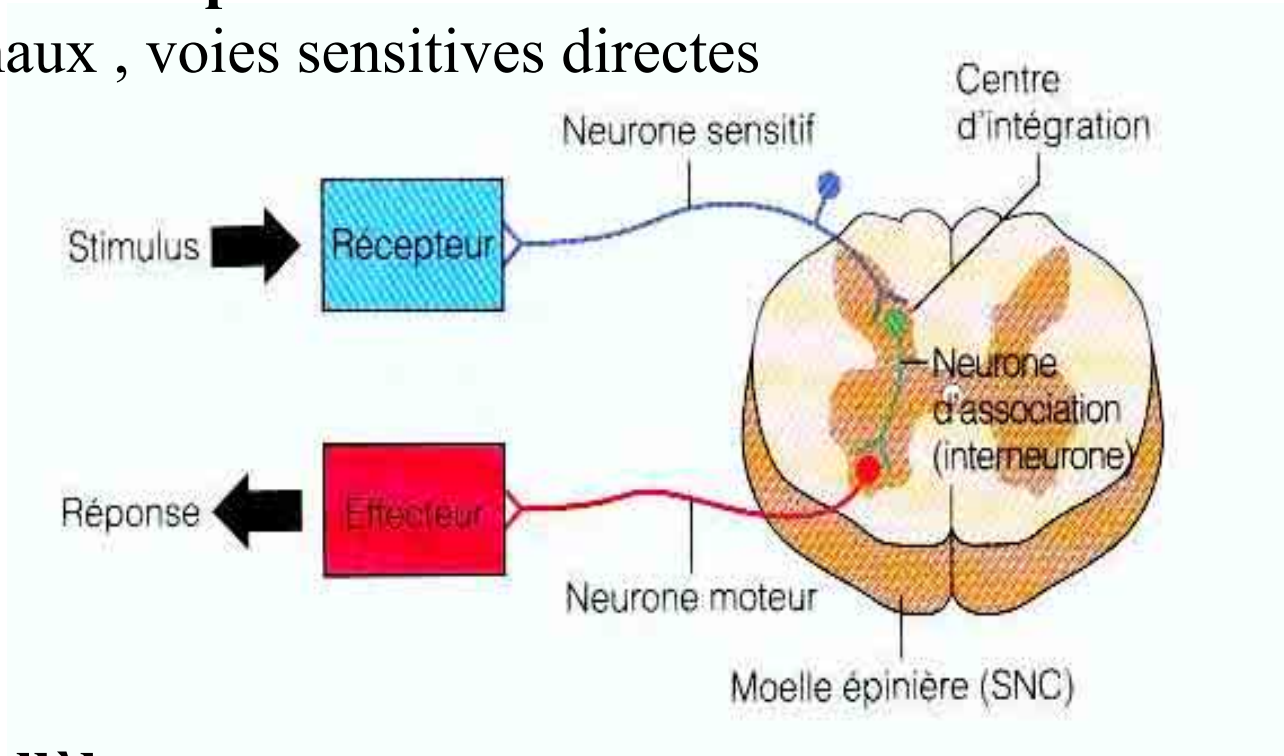


(f) Réseau parallèle postdécharge

FIG 29 : Modes de traitement neuronal

Traitement en série simple

Ex : réflexes spinaux , voies sensitives directes



Traitement parallèle

Ex : fonctions mentales supérieures