

1^{ère} PARTIE : RELATION DE L'ORGANISME AVEC LE MILIEU EXTERIEUR

THEME 2 : LE TISSU NERVEUX ET SES PROPRIETES

Leçon 3 : ORGANISATION DU TISSU NERVEUX

PRE-REQUIS

Connaissance de l'existence de l'organisation du système nerveux.

SOURCES DOCUMENTAIRES

- Les sciences naturelles au baccalauréat D, P. Pichard, Résumé pratique, Armand Colin, 103 Boulevard St Michel, Paris 5^e, pp 13-20.
- Biologie Terminale D, P. Vincent, éd. Vuibert, pp 51-58.

OJECTIFS

OG 1 : Observer les constituants des substances grise et blanche de la moelle épinière à partir de coupes microscopiques

OS 1-1 : Identifier les différents constituants des substances grise et blanche.

OG 2 : Réaliser une étude microscopique du nerf.

OS 2-1 : Annoter les schémas du nerf vu au microscope en coupe longitudinale et transversale.

OG 3 : Connaître la notion de neurone

OS 3-1 : Définir la notion de neurone.

OS 3-2 : Citer les différentes formes de neurones.

OS 3-3 : Dire les caractéristiques du neurone.

OS 3-4 : Rappeler la structure du neurone.

OG 4 : Identifier à travers d'observations et d'expériences les différentes parties du neurone.

OS 4-1 : Démontrer à partir d'observation et d'expériences de mérotomie de dégénérescence wallérienne que la fibre nerveuse est en continuité avec le corps cellulaire.

OG 5 : Connaître la notion de synapse.

OS 5-1 : Définir la notion de synapse.

OS 5-2 : Reconnaître les différents types de synapses (axo-axonique, axo-somatique et axo-dendritique).

OG 6 : Observer des jonctions neuroniques.

OS 6-1 : Identifier des synapses à travers des photos.

MATERIEL D'ETUDE

- Photos manuels et internet.

PLAN

INTRODUCTION

- I. Etude d'un centre nerveux : la moelle épinière
 - I-1. Observation microscopique de la substance grise
 - I-2. Observation microscopique de la substance blanche
- II. Etude microscopique du nerf
 - II-1. Coupe longitudinale
 - II-2. Coupe transversale
- III. Notion de neurone
 - III-1. Observation clinique
 - III-2. Expérience de Mérotomie
 - III-3. Expérience de dégénérescence Walérienne
 - III-4. Structure du neurone
 - III-5. Différentes formes de neurone
 - III-6. Caractéristiques du neurone
- IV. Notion de synapse

CONTENU

1^{ère} PARTIE : RELATION DE L'ORGANISME AVEC LE MILIEU EXTERIEUR

THEME 2 : LE TISSU NERVEUX ET SES PROPRIETES

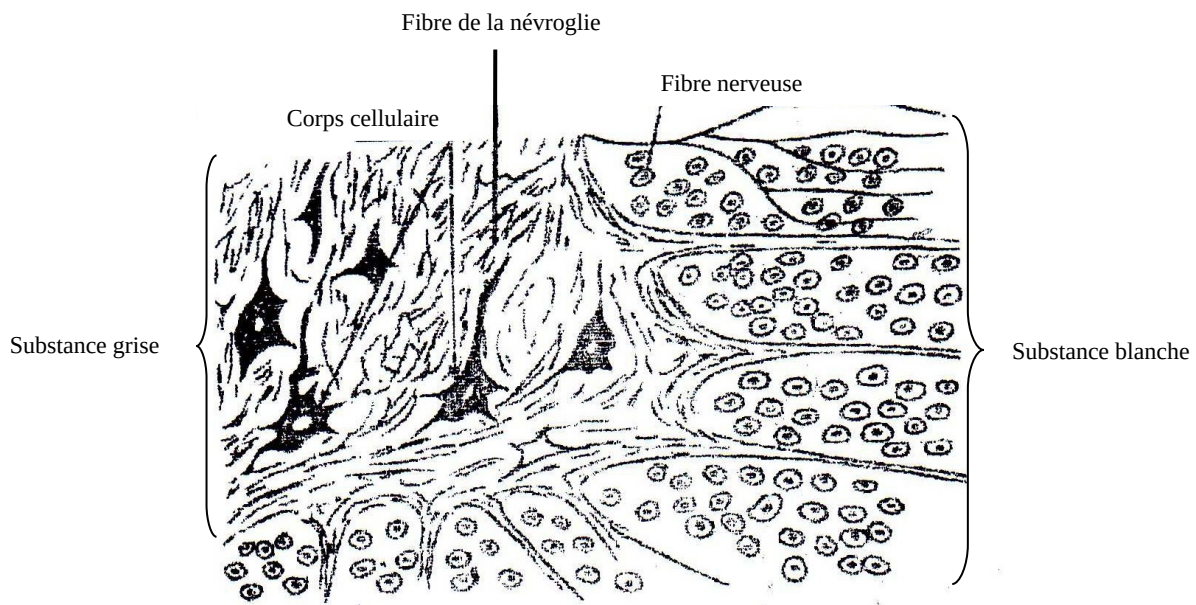
Leçon 3 : ORGANISATION DU TISSU NERVEUX

INTRODUCTION

On appelle tissus nerveux l'ensemble des cellules nerveuses et leurs annexes formant ainsi les centres nerveux et les nerfs.

I. ETUDE DE LA MOELLE ÉPINIÈRE : Observation microscopique des substances grise et blanche

La substance grise montre des éléments polyédriques ou étoilés présentant un noyau, ce sont les **corps cellulaires** ou **soma** ou **péricaryon**, des **oligodendrocytes** (**cellules gliales** ou **cellules de la névroglie**) et des fibres appartenant. Les oligodendrocytes ont un rôle de soutien et de nutrition des cellules nerveuses. Alors que la substance blanche est constituée de fibres nerveuses, enveloppées en général d'une couche blanche nacrée, la **myéline**.

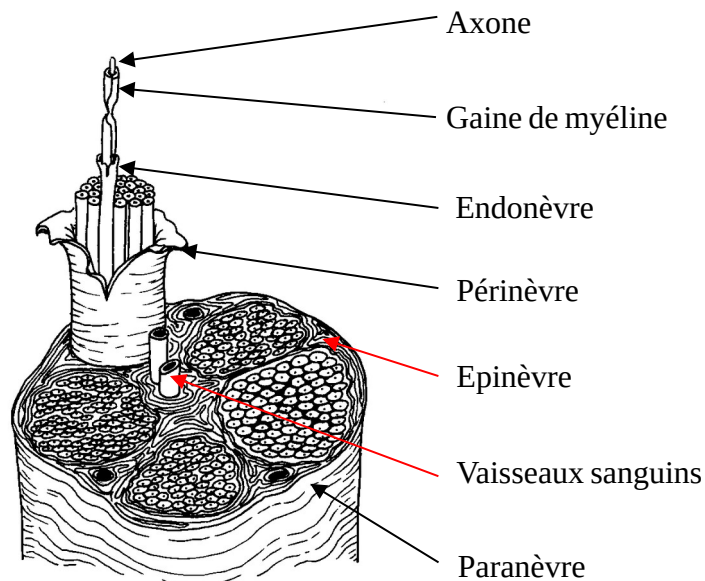


Observation microscopique des substances
blanche et grise de la moelle épinière

II. ETUDE MICROSCOPIQUE DU NERF

II-1. Coupe longitudinale

La dilacération du nerf sciatique avec une aiguille montre plusieurs fibres parallèles, les ***fibres nerveuses***.

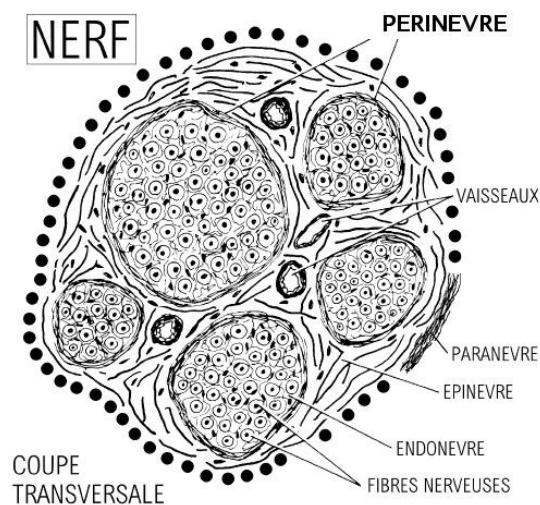


Coupe longitudinale du nerf

II-2. Coupe transversale

Une coupe transversale de nerf rachidien montre de l'extérieur vers l'intérieur :

- Le ***paranèvre***, qui est une enveloppe protectrice.
- L'***épinèvre***, qui envoie des prolongements vers l'intérieur.
- Une gaine entourant un lot de fibres nerveuses, le ***périnèvre***.
- Une gaine située entre les fibres nerveuses, l'***endonèvre***.
- Des ***vaisseaux sanguins*** noyés dans l'endonèvre.
- Des ***fibres nerveuses*** présentant une gaine de myéline.



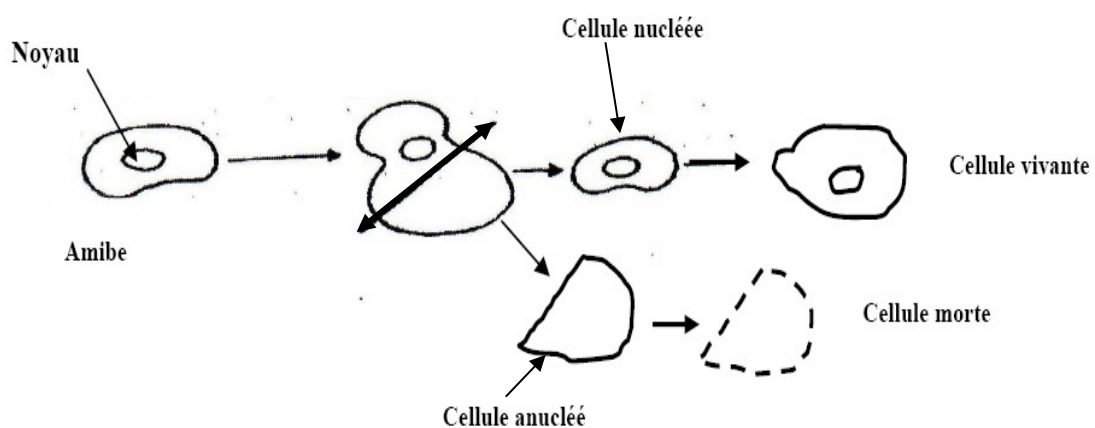
III. NOTION DE NEURONE

III-1. Observation clinique

L'observation microscopique de la substance grise de la moelle épinière d'un patient atteint de la poliomyélite révèle une destruction des corps cellulaires de la corne antérieure et une paralysie des membres correspondant.

III-2. Expérience de Mérotomie

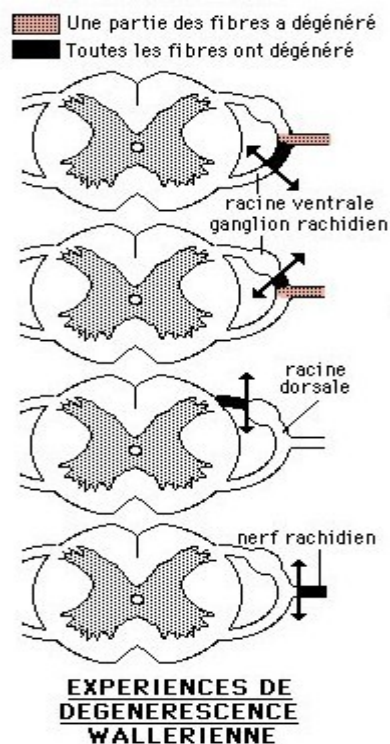
Lorsqu'on coupe une amibe en deux parties différentes, la partie nucléée survie et reconstitue intégralement l'amibe, alors que la partie anucléée dégénère et disparaît.



III-3. Expérience de dégénérescence Wallérienne

Sectionnons la racine dorsale (après et avant le ganglion spinal) et ventrale du nerf rachidien d'un animal. Trois jours plus tard :

- ✓ Le bout périphérique (centrifuge) de chaque racine dégénère ;
- ✓ Le bout central (centripète) lié à la moelle épinière et le ganglion spinal restent intacts.



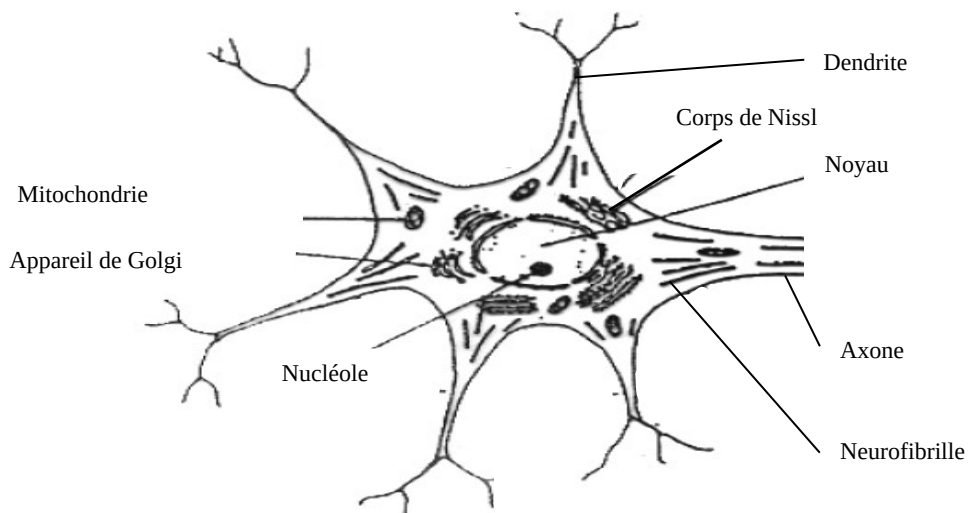
III-4 Conclusion :

Donc les fibres nerveuses des nerfs rachidiens sont le prolongement des corps cellulaires situés dans la substance grise médullaire et le ganglion spinal. Ils constituent deux parties d'une même cellule, la **cellule nerveuse** ou **neurone**.

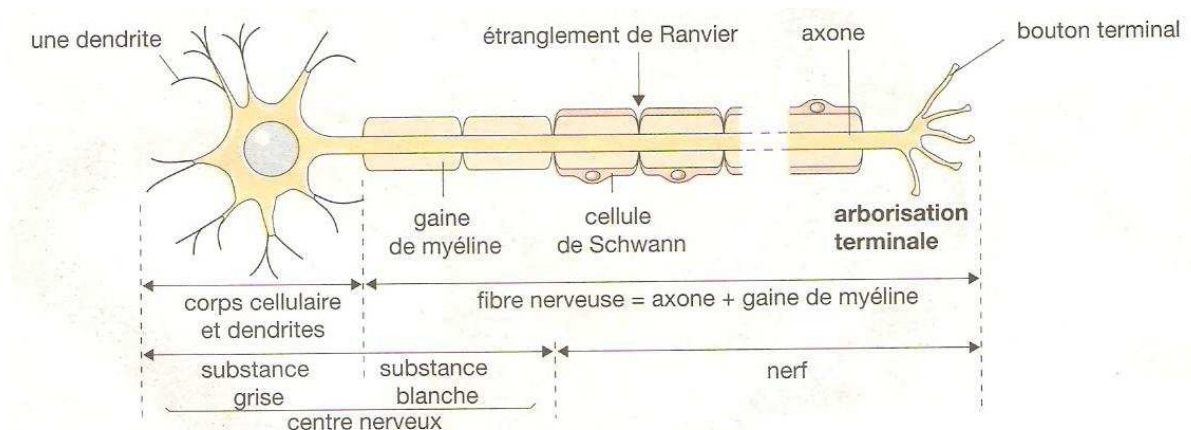
III-5. Structure du neurone

Un **neurone** est constitué d'un **corps cellulaire** qui a des prolongements courts ramifiés à leurs extrémités et de diamètre irrégulier, les **dendrites**, un **axone** ou **cylindraxe** de longueur variable qui se termine par une **arborisation terminale**. Cet axone est selon les cas recouvert ou non d'une **gaine de myéline** puis une **gaine de Schwann**. Les axones dépourvus de gaine de myéline sont **amyélinisés** contrairement aux axones myélinisés qui en disposent. La gaine de myéline se forme suite à un enroulement des **cellules gliales** (les **oligodendrocytes**) autour de l'axone, c'est la **myélinisation**.

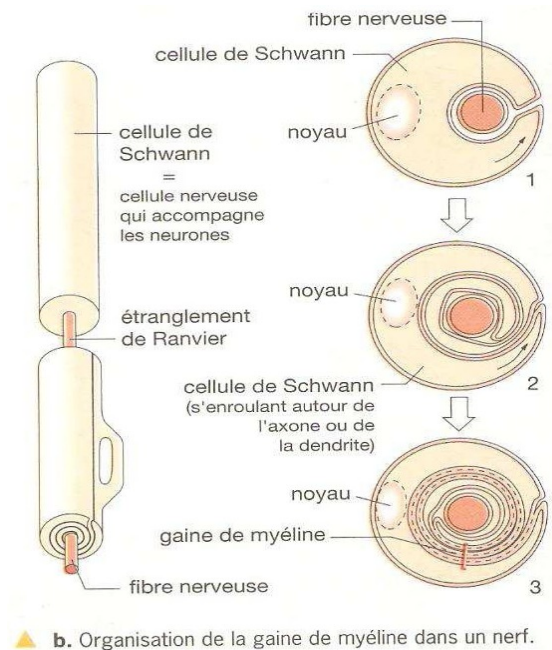
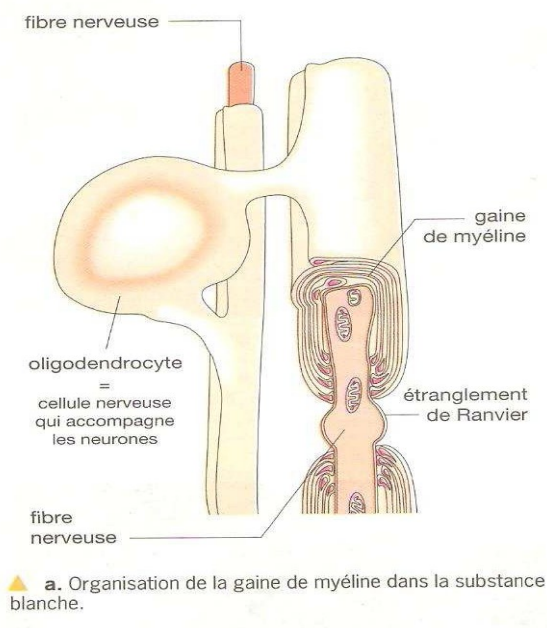
Dans le cytoplasme des neurones on a des **corps de Nissl** ou **ergastoplasme** et des **neurofibrilles** ou **microtubules** en plus des autres organites cellulaires animaux.



Ultrastructure d'un corps cellulaire



▲ c. Organisation de la gaine de myéline autour d'un motoneurone.

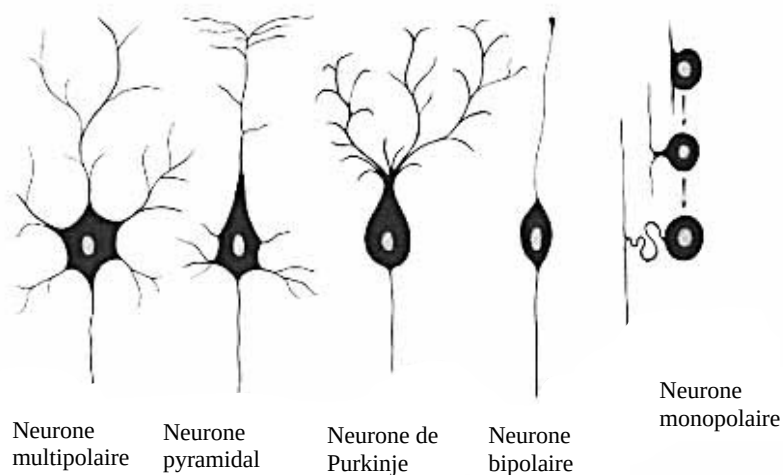


III-6. Différentes formes de neurone

Selon leur localisation dans le tissu nerveux, le neurone présente une forme variable. Ainsi on distingue :

- ✓ Les **neurones unipolaires** des ganglions spinaux en T.
- ✓ Les **neurones bipolaires** des couches photosensibles de la **réine** ;
- ✓ Les **neurones multipolaires** : dans la substance grise médullaire ;
- ✓ Les **neurones pyramidaux** du cortex cérébral (substance grise) ;
- ✓ Les **neurones de Purkinje** dans le cortex cérébelleux ;

Les différents types de neurones



III-7. Caractéristiques du neurone

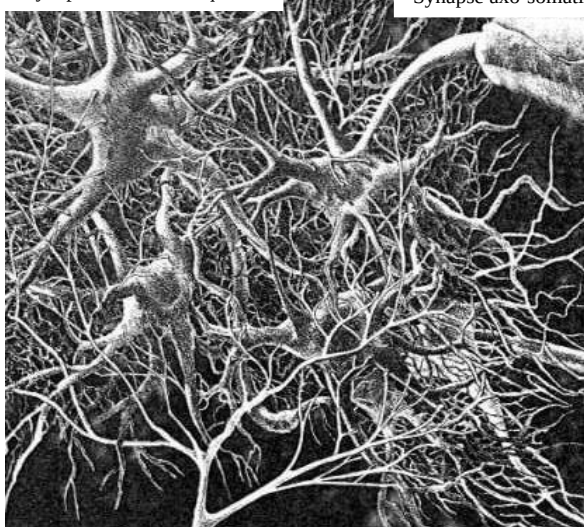
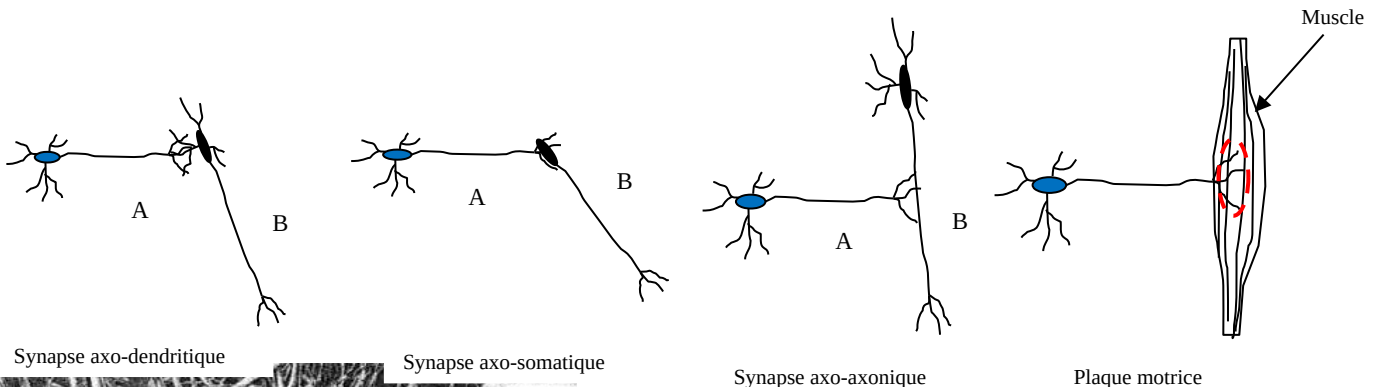
Le neurone présente plusieurs caractéristiques :

- Il est une cellule hautement différenciée au point de perdre toute faculté à se diviser ;
- Le nombre de neurone est déterminé avant la naissance ;
- Toute destruction par traumatisme, action microbienne, dégénérescence spontanée est définitive et irrémédiable ;
- Le neurone est très sensible au manque d'oxygène, une anoxie de 3 minutes entraîne des lésions irréversibles (c'est pourquoi il faut réanimer les personnes lors d'un accident) ;
- Il est sensible aux manques de nutriments (acides aminés, glucose, acides gras et vitamines), aux variations du pH et aux drogues (alcool, nicotine, excitants et calmants) qui modifient son fonctionnement.

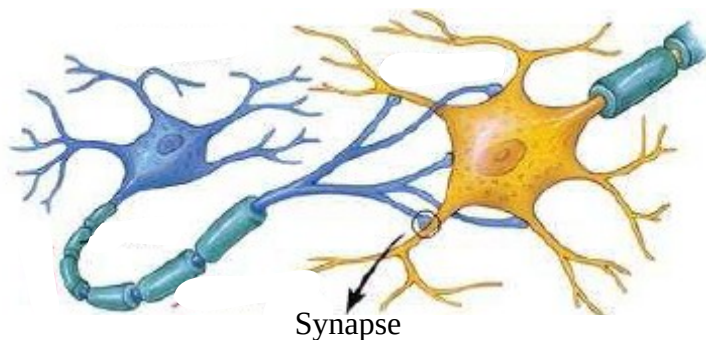
IV. Notion de synapse

Les neurones sont reliés les uns aux autres par des synapses. Nous avons :

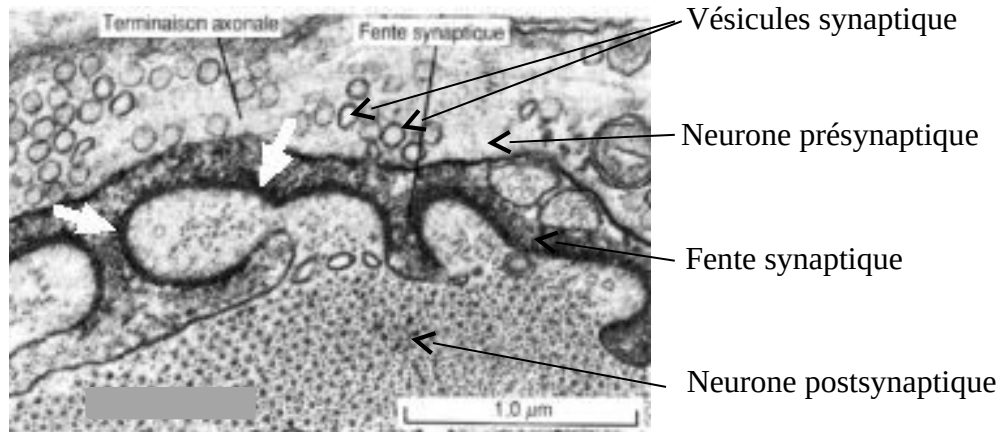
- ✓ Les synapses **axo-dendritiques** : entre axone d'un neurone **A** et les dendrites d'un neurone **B** ;
- ✓ Les synapses **axo-somatiques** : entre axone d'un neurone **A** et le soma d'un neurone **B** ;
- ✓ Les synapses **axo-axoniques** : entre axone d'un neurone **A** et l'axone d'un neurone **B** ;
- ✓ La **plaque motrice** qui est une synapse entre l'axone d'un neurone et d'un muscle.



Réseau de neurones interconnectés à travers des synapses



Le neurone **A** est le **neurone présynaptique** contenant des **vésicules synaptiques**, alors que le neurone **B** est le **neurone postsynaptique**. Au niveau de la synapse on a une **fente synaptique** qui est un espace mince de 10 à 50 nm.



Electronographie d'une synapse