

<b>2<sup>nd</sup> A</b> <b>CODE :</b> <b>SVT</b> <b>DURÉE : 8H</b>	<b>MON ÉCOLE À LA MAISON</b>	
---	------------------------------	---

## **THÈME : La transmission de l'information au niveau de l'organisme**

### **Leçon 1 : LA TRANSMISSION D'UN MESSAGE NERVEUX DANS L'ORGANISME**

#### **I. SITUATION D'APPRENTISSAGE**

Pendant le cours d'EPS à l'école, un élève du Lycée moderne 1 de Bouaflé, présente une profonde entaille à une arcade sourcilière. Il est reçu à l'infirmerie du lycée accompagné de quelques camarades de classe.

Au cours de l'anesthésie locale, l'élève sursaute et crie douleur pendant l'injection.

Dix minutes après, alors que l'infirmier pratique la suture de la peau, l'élève affirme ne plus sentir de douleur. L'infirmier les informe que le message nerveux n'est plus transmis au centre nerveux.

Pour comprendre la transmission d'un message nerveux, les élèves de sa classe décident de :

- s'informer sur les organes permettant la transmission du message nerveux.
- d'expliquer le mécanisme de transmission de ce message.

#### **II. CONTENU DE LA LEÇON**

##### **COMMENT LA TRANSMISSION D'UN MESSAGE NERVEUX DANS L'ORGANISME SE FAIT-ELLE?**

L'observation de l'effet de l'anesthésique avant et après son injection montre que la douleur existe avant mais après elle disparaît. On peut alors supposer que :

- La transmission du message nerveux se fait selon un trajet,
- La transmission du message nerveux se fait par des structures particulières,
- La transmission du message nerveux se fait selon un mécanisme.

#### **I. LA TRANSMISSION DU MESSAGE NERVEUX SE FAIT-ELLE SELON UN TRAJET ?**

##### **1. Présentation d'expériences**

- a. une grenouille décérébrée et déméduillée est suspendue à une potence  
On trempe la patte gauche de la grenouille dans de l'acide chlorhydrique concentré. (Ou dilué ?)

- b. la même expérience est effectuée sur une grenouille uniquement décérébrée

##### **2. Résultats :**

- a) Pas de retrait de la patte gauche.
- b) Retrait brusque de la patte gauche.

##### **3. Analyse**

Une grenouille décérébrée et déméduillée ne réagit pas à une stimulation par contre la grenouille décérébrée réagit par le retrait de la patte stimulée.

#### **4. Interprétation des résultats**

Avant le dépôt de l'acide dans les conditions normales il n'y a pas de retrait brusque de la patte. L'acide déposé sur la peau a provoqué un retrait brusque. L'acide est l'excitant ou stimulus.

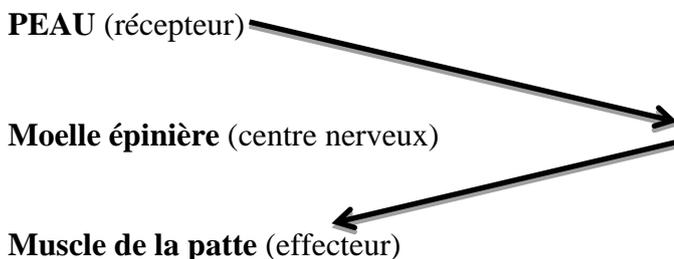
La peau sur laquelle l'excitant a été déposé est le récepteur

Le cerveau étant détruit le centre nerveux restant est la moelle épinière

Le muscle qui réagit est l'effecteur

L'acide sur la peau fait naître un message nerveux appelé influx nerveux sensitif. Ce message est conduit jusqu'à la moelle épinière. A ce niveau le message nerveux sensitif est transformé en influx nerveux moteur et renvoyé au muscle qui réagit.

Le retrait de la seule patte au contact de l'acide correspond au réflexe unilatéral



#### **5. Conclusion**

Le message nerveux suit un trajet.

##### **Activité d'application 1 :**

Décris le trajet du message nerveux dans un réflexe unilatéral.

##### **Corrigé :**

Le trajet du message nerveux dans un réflexe unilatéral est : le message nerveux commence au niveau du récepteur et est conduit jusqu'à la moelle épinière. Ce message nerveux est renvoyé au muscle qui réagit.

##### **Activité d'application 1 :**

Après avoir excité la patte gauche d'une grenouille décérébrée, on a seulement la flexion de la patte gauche.

Nomme cette réaction de la grenouille

Réponse : Cette réaction de flexion de la même patte excitée est appelée un réflexe unilatéral

## **II. LA TRANSMISSION DU MESSAGE NERVEUX SE FAIT-ELLE PAR DES STRUCTURES PARTICULIERES ?**

### **1. Présentation d'expériences**

**Expérience 1 :** On sectionne le conducteur sensitif au niveau de la racine postérieure du nerf et on trempe la patte concernée dans l'acide ; il n'y a pas de réaction de la patte. Par contre, seule l'excitation du bout centrale de la section provoque sa réaction

**Expérience 2 :** On sectionne le conducteur moteur au niveau de la racine antérieure du nerf et on trempe la patte concernée dans l'acide ; il n'y a pas de réaction de la patte. Par contre, seule l'excitation du bout périphérique de la section provoque sa réaction

**2. Résultats**

- Conducteur sensitif ou conducteur moteurs sectionnés, il n'y a pas de réaction de la patte
- Section du conducteur sensitif puis stimulation du bout central : réaction
- Section du conducteur moteur puis stimulation du bout périphérique : réaction

**3. Analyse**

Lorsque le conducteur sensitif ou le conducteur moteur sont sectionnés il n'y a pas de réaction

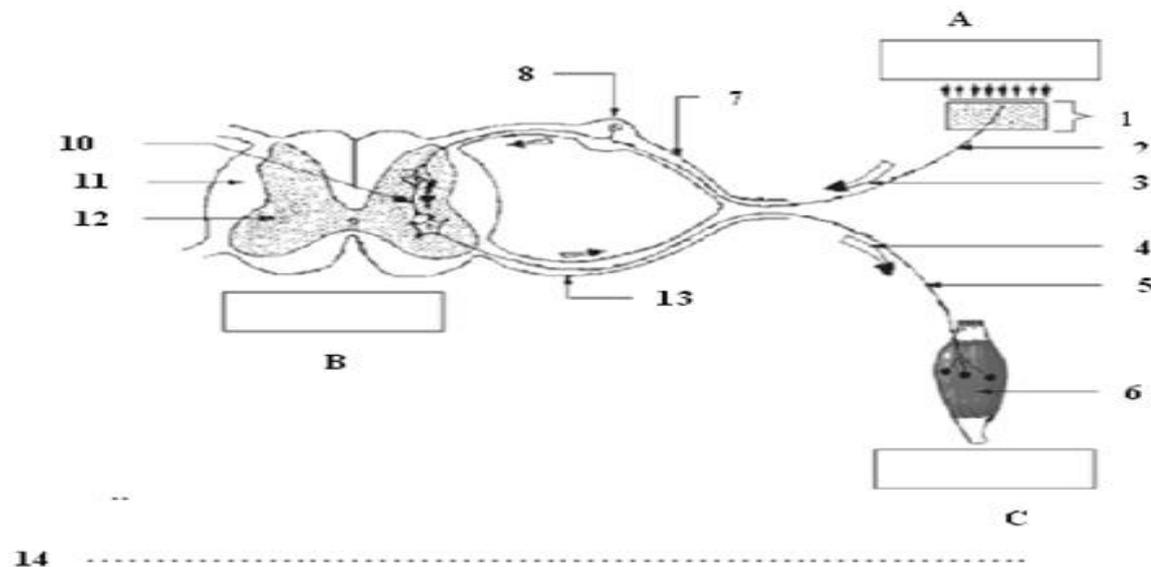
Lorsque le bout central du conducteur sensitif ou le bout périphérique du conducteur moteur sont stimulés il y a réaction.

**4. Interprétation**

L'excitation du bout central du conducteur sensitif qui provoque une réaction montre que le conducteur sensitif envoie le message en direction du centre nerveux qui est ici la moelle épinière

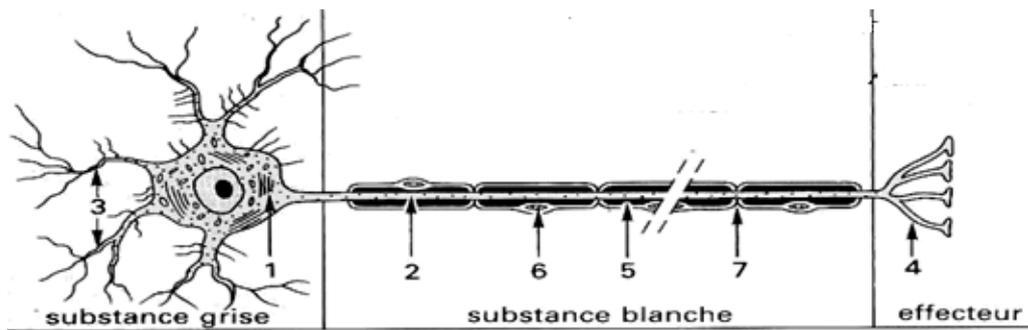
L'excitation du bout périphérique du conducteur moteur qui déclenche une réaction montre que le conducteur moteur envoie le message vers l'effecteur qui est le muscle

Le message qui naît au niveau de la peau est véhiculé par le conducteur sensitif jusqu'à la moelle épinière au niveau de laquelle le message sensitif est transformé en message moteur qui est à son tour conduit par le conducteur moteur jusqu'au muscle de la patte gauche qui réagit



SCHEMA DE L'ARC REFLEXE UNILATERAL

Les conducteurs sont les nerfs. Un nerf est un ensemble de fibres nerveuses. La fibre nerveuse est un élément d'une structure nerveuse appelé neurone



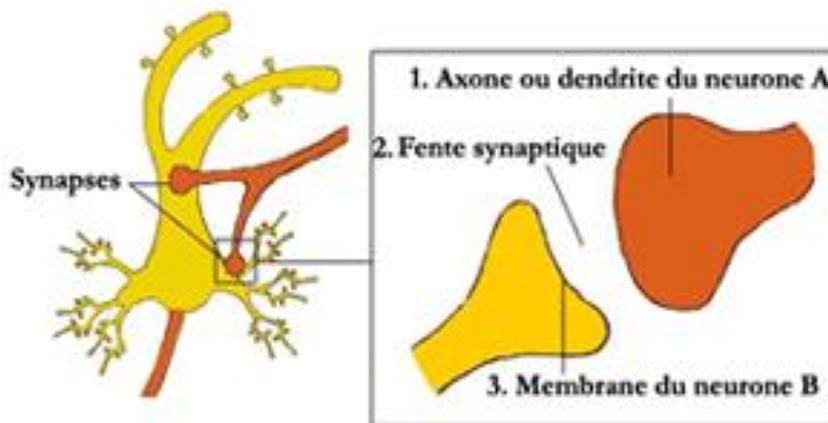
SCHEMA D'UN NEURONE

Le neurone comprend 3 grandes parties qui sont :

- le corps cellulaire qui comprend les dendrites, les inclusions cytoplasmiques et un noyau
- le cylindraxe ou axone qui est un prolongement des dendrites gardant le diamètre constant
- l'arborisation terminale qui est la terminaison de l'axone avec plusieurs digitations.

Il impose un sens de propagation de l'influx nerveux : corps cellulaire, axone et arborisation terminale

Le neurone sensitif est en contact avec le neurone d'association qui est également en contact avec le neurone moteur. La zone de contact entre deux neurones est la synapse. La synapse comporte le bouton présynaptique, la fente synaptique et le bouton postsynaptique.



SCHEMA D'UNE SYNAPSE

## 5-Conclusion

La transmission du message nerveux dans l'organisme se fait par des structures particulières : le neurone qui propage l'information nerveuse dans un seul sens du récepteur à l'effecteur.

### **Activité d'application N°2**

Les mots ou groupe de mots suivants sont relatifs à la transmission du message nerveux.  
effecteur ; centre nerveux ; récepteur

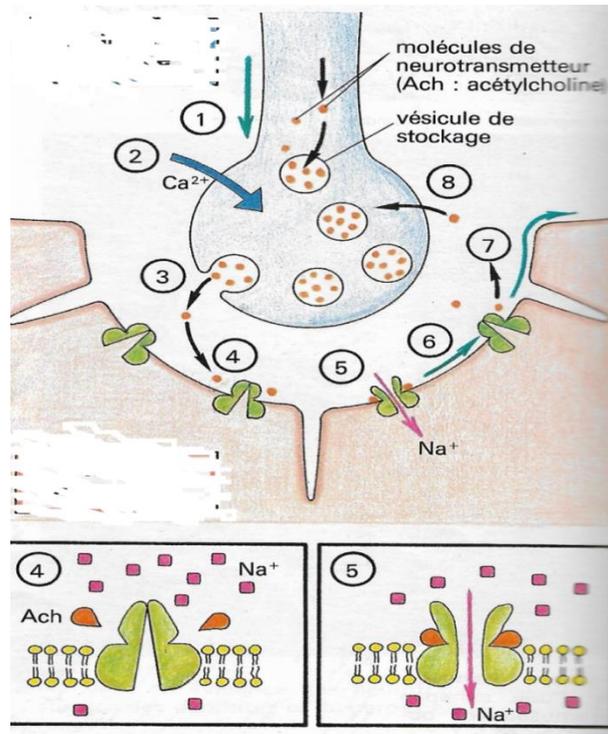
Rangez dans l'ordre du parcours de l'influx nerveux lors de l'excitation de la peau d'une patte de grenouille.

Corrigé : récepteur ; centre nerveux ; effecteur

### III. LA TRANSMISSION DU MESSAGE NERVEUX SE FAIT ELLE SELON UN MECANISME ?

#### 1. Observation de document

On observe un document montrant le mécanisme de la transmission de l'influx nerveux entre deux neurones.



SCHEMA D'UNE SYNAPSE MONTRANT LA TRANSMISSION SYNAPTIQUE

#### 2. Résultats

On obtient comme résultats :

- Arrivée de l'influx nerveux en 1 ;
- Entrée des ions  $Ca^{2+}$  en 2 ;
- Libération des neuromédiateurs (d'acétylcholine) par exocytose en 3 ;
- Fixation de l'acétylcholine sur les récepteurs spécifiques en 4 ;
- Ouverture des canaux à  $Na^+$  et entrée de  $Na^+$  en 5 ;
- Retour de l'acétylcholine en 8.

#### 3. Analyse

Le message nerveux est transmis du neurone présynaptique au neurone postsynaptique par étapes successives.

#### 4. Interprétation

L'excitation du neurone présynaptique provoque l'arrivée de l'influx nerveux dans l'extrémité présynaptique (1). La présence de l'influx nerveux entraîne l'entrée massive des ions  $Ca^{++}$  (2) dans le bouton présynaptique.

Cette entrée d'ions  $\text{Ca}^{++}$  provoque la libération des molécules d'acétylcholine dans la fente synaptique (3). Ces molécules d'acétylcholine sont appelées des neuromédiateurs ou des neurotransmetteurs.

Les neuromédiateurs se fixent sur des récepteurs à  $\text{Na}^+$  de la membrane postsynaptique (récepteur spécifique) (4) ; ce qui provoque l'ouverture des canaux à  $\text{Na}^+$  (5). Les ions  $\text{Na}^+$  entrent massivement et permettent le passage de l'influx nerveux au niveau du neurone postsynaptique (6).

Après le passage de l'influx nerveux, l'acétylcholine est hydrolysée par une enzyme (l'acétylcholinestérase) ce qui provoque la fermeture des canaux à  $\text{Na}^+$  (7).

L'acétylcholine hydrolysée par l'acétylcholinestérase est recapturée par la terminaison présynaptique et retourne dans le neurone présynaptique.

### **Conclusion**

La transmission du message nerveux se fait selon un mécanisme.

#### **Activité d'application N°3 :**

Le texte ci-dessous est relatif à la transmission du message nerveux d'un neurone à l'autre.

Le passage de l'influx nerveux d'un neurone à l'autre se fait à travers une zone appelée la...1...

Cette zone comprend un .....2....., une .....3..... et un .....4.....

L'arrivée de l'influx nerveux provoque une entrée d'.....5..... dans le bouton pré synaptique. Les .....6.....migrent vers la membrane plasmique et fusionnent avec elle pour libérer les molécules de .....7..... Elles se fixent ensuite sur les .....8.....de la membrane post synaptique ce qui entraîne l'ouverture des canaux, une entrée massive .....9.....et sa dépolarisation.

Complète le texte avec les mots et groupes de mots suivants en utilisant les chiffres.

Neurone pré-synaptique ; neurone post-synaptique ; ions  $\text{Ca}^{2+}$  ; des ions  $\text{Na}^+$  ; vésicules synaptiques ; neurotransmetteurs ; récepteurs ; synapse ; fente.

Corrigé :

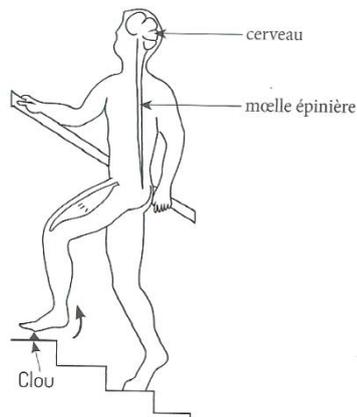
1- synapse, 2-neurone pré-synaptique, 3-fente, 4-neurone post-synaptique, 5-ions  $\text{Ca}^{2+}$ , 6-vésicules synaptiques, 7-neurotransmetteurs, 8-récepteurs, 9- des ions  $\text{Na}^+$ .

### **CONCLUSION GENERALE**

La transmission du message nerveux se fait suivant un trajet, avec des cellules particulières et selon un mécanisme.

### **SITUATION D'EVALUATION**

Lors de la préparation du devoir sur les mouvements réflexes, un élève de ta classe découvre dans un manuel un exercice présentant le dessin ci-dessous.



Éprouvant des difficultés à traiter cet exercice, ton camarade de classe te sollicite pour l'aider.

- 1- Identifie les différents organes qui interviennent dans la réalisation de cet acte.
- 2- Décris les mécanismes qui ont permis l'accomplissement de ce mouvement
- 3- Réalise l'arc reflexe de ce mouvement.

Corrigé :

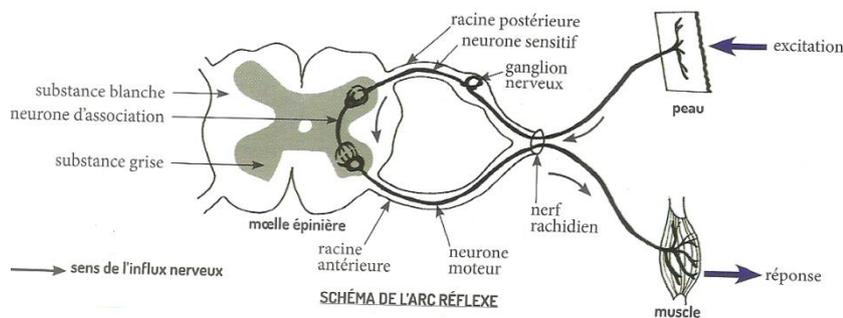
- 1- Identification des organes

Les organes qui interviennent dans l'acte reflexe sur le dessin sont : la peau ; la moelle épinière et le muscle.

- 2- Description

Lors de la piqure par la pointe, l'influx nerveux prend naissance au niveau de la peau du pied. L'influx nerveux est alors transmis à la moelle épinière en passant par le nerf sensitif. La moelle épinière transforme l'influx nerveux moteur qu'il reçoit en influx nerveux moteur. L'influx nerveux moteur passe par le nerf moteur pour arriver au muscle qui réagit.

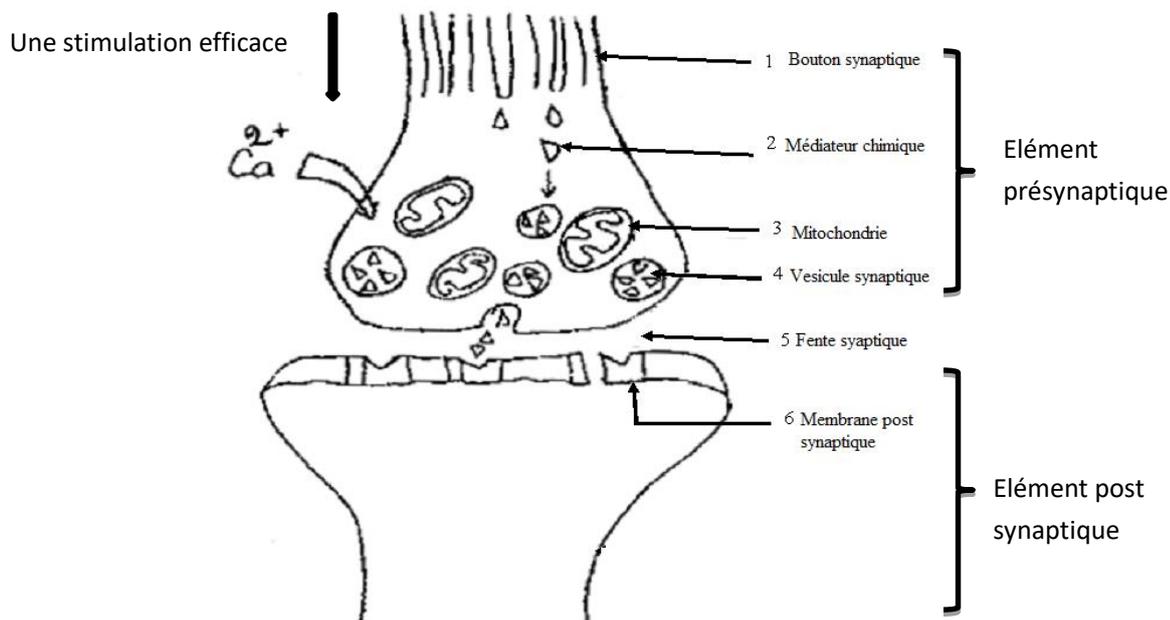
- 3- Schématisation



Exercices :

Exercice 1 :

Le document ci-dessous est relatif à une synapse



En te servant de ce document, explique le mécanisme de la transmission du message nerveux dans l'organisme.

Corrigé :

Une stimulation du neurone présynaptique provoque l'arrivée de l'influx nerveux dans l'extrémité présynaptique. Cette présence de l'influx nerveux entraîne l'entrée massive des ions  $Ca^{2+}$  dans le bouton présynaptique qui provoque la libération des neuromédiateurs dans la fente synaptique.

Les neuromédiateurs se fixent sur des récepteurs spécifiques à  $Na^+$  de la membrane postsynaptique ce qui provoque l'ouverture des canaux à  $Na^+$ . Les ions  $Na^+$  entrent massivement et permettent le passage de l'influx nerveux au niveau du neurone postsynaptique.

Après le passage de l'influx nerveux, l'acétylcholine est hydrolysée par une enzyme l'acétylcholinestérase ce qui provoque la fermeture des canaux à  $Na^+$ .

L'acétylcholine hydrolysée par l'acétylcholinestérase est recapturée par la terminaison présynaptique et retourne dans le neurone présynaptique.

## Exercice 2

Le tableau ci-dessous présente quelques organes intervenant dans la transmission de l'influx nerveux dans l'organisme et leurs fonctions.

ORGANES	FONCTIONS
1-Moelle épinière	A-Conducteur
2-Nerf sensitif	B-Récepteur
3-La peau	C-Centre nerveux
4-Nerf moteur	D-Effecteur
5-Muscle	

**Relie par un tiret chaque organe à sa fonction en utilisant les chiffres et les lettres.**  
**Exemple : 6-E.**

**Corrigé :** 1-C ; 2-A ; 3-B ; 4-A ; 5-D

### Exercice 3

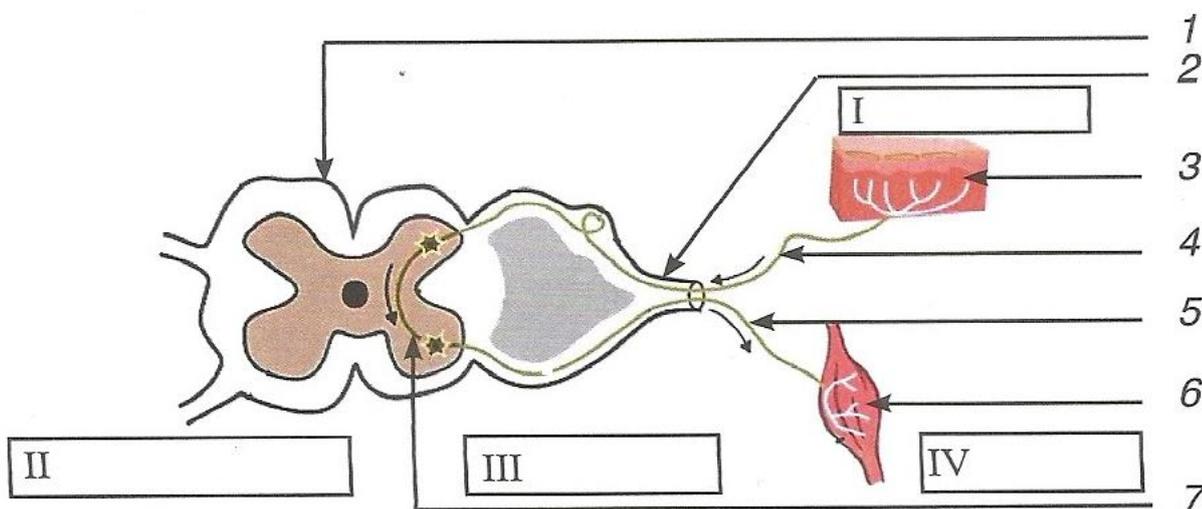
Une série de propositions relatives au trajet de l'influx nerveux te sont présentées

- A-Moelle épinière ; La peau ; Nerf moteur ; Muscle ; Nerf sensitif
  - B- La peau ; Moelle épinière ; Nerf moteur ; Muscle ; Nerf sensitif
  - C- La peau ; Nerf moteur ; Moelle épinière ; Nerf sensitif ; Muscle
  - D- La peau ; Nerf sensitif ; Moelle épinière ; Nerf moteur ; Muscle
  - E- Nerf sensitif ; Moelle épinière ; Nerf moteur ; Muscle ; La peau
  - F- Nerf moteur ; La peau ; Nerf sensitif ; Moelle épinière ; Muscle
- Choisis la proposition juste à l'aide des lettres. Exemple : G

**Corrigé :** D

### Exercice 4

Lors de la préparation du devoir sur la transmission nerveuse, un élève de ta classe découvre dans un manuel le schéma ci-dessous, relatif à la transmission de l'influx nerveux dans l'organisme. Le manuel indique que ce schéma a été obtenu à partir de radiographie chez un individu ne pouvant plus marcher suite à un accident.



Éprouvant des difficultés à comprendre l'exercice, ton camarade de classe te sollicite pour l'aider :

- 1- Annote le schéma à l'aide des chiffres. Exemple : 8-Dendrite
- 2- Décris le trajet de l'influx nerveux qui prend naissance au niveau de la peau en t'appuyant sur le schéma.
- 3- Déduis la cause de la paralysie de cet individu.

### Corrigé

1- Annotation

1-moelle épinière 2-nerf rachidien 3-peau 4-nerf sensitif 5-nerf moteur

6-muscle 7- neurone d'association I-récepteur II-centre nerveux

III-conducteurs IV-effecteur

2- Description

L'influx nerveux qui prend naissance au niveau de la peau se déplace le long du nerf sensitif pour arriver au niveau de la moelle épinière. A ce niveau, l'influx nerveux qui est sensitif, est transformé en influx nerveux moteur.

L'influx nerveux moteur se déplace le long du nerf moteur pour arriver au muscle qui réagit en se contractant.

3- Déduction

Le nerf moteur étant coupé, l'influx nerveux ne peut plus arriver au muscle ce qui l'empêche de se contracter. Ainsi l'individu ne peut plus marcher.

### Exercice 5

Dans le cadre d'une visite d'étude, ta classe de 2<sup>nd</sup> A se rend dans un laboratoire spécialisé en communication dans l'organisme. Lors de la visite, la classe découvre la micrographie de la figure a dont la schématisation est représentée sur la figure b.

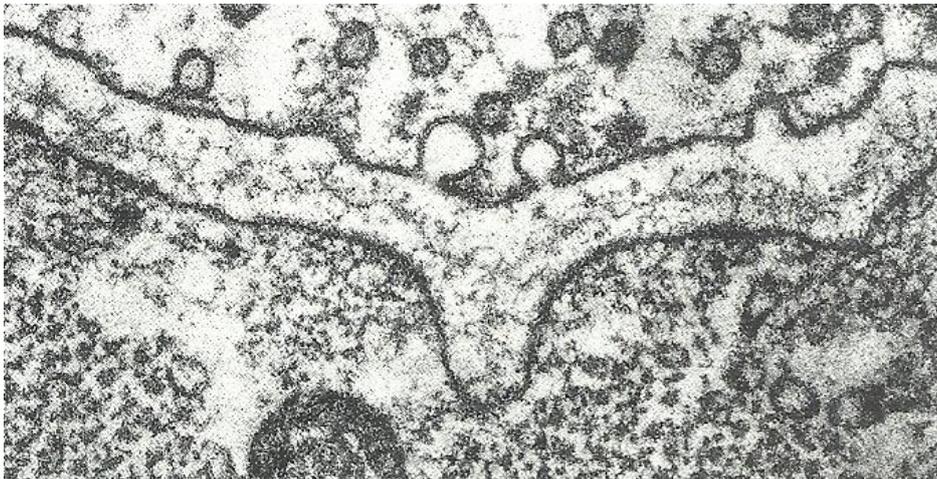


Figure a

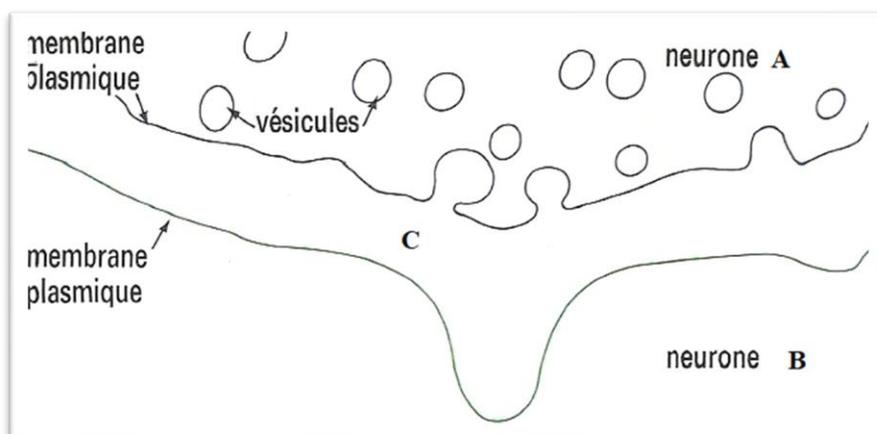


Figure b

Certains de tes amis ne comprennent pas ces documents. Etant le 1<sup>er</sup> de ta classe, le professeur te charge d'aider tes amis à comprendre ces documents

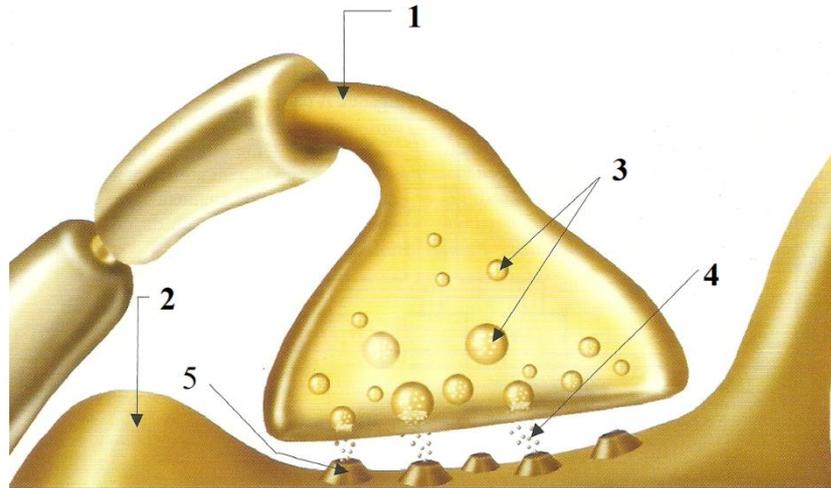
- 1- Compare l'aspect de chaque neurone
- 2- a. Déduis le nom du neurone A, du neurone B et de la partie C  
b. Nomme la structure représentée par la micrographie
- 3- Explique à partir du document le fonctionnement de la structure représentée par la micrographie à l'arrivée de l'influx nerveux

### Corrigé

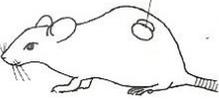
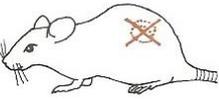
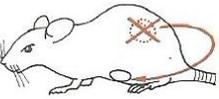
- 1- Neurone A : présence de nombreuses vésicules près de la membrane plasmique et certaines vésicules fusionnent avec la membrane plasmique formant des invaginations.  
Neurone B : absence de vésicules et la membrane plasmique est lisse.
- 2- a. Le neurone A est le neurone pré-synaptique.  
Le neurone B est le neurone post-synaptique.  
La partie C représente la fente synaptique.  
b. la micrographie représente une synapse.
- 3- L'arrivée de l'influx au niveau de la terminaison du neurone pré-synaptique provoque une forte concentration de vésicules de neuromédiateurs qui fusionnent avec la membrane plasmique. Cette fusion permet aux vésicules de déverser leur neuromédiateur dans la fente synaptique qui vont se fixer sur les récepteurs spécifiques entraînant le passage de l'influx nerveux au niveau du neurone post-synaptique.

## SITUATION D'EVALUATION COMPLEXE

Un élève de ta classe de 2<sup>nd</sup> A lis dans une revue scientifique qu'il existe différents modes de communication dans l'organisme. Cette information est accompagnée du document 1 présentant une synapse et du document 2 présentant une expérience.



Document 1

	Souris témoin	Souris soumises aux expériences		
<b>Conditions expérimentales</b>		 ovariectomie (ablation des deux ovaires)	 ovariectomie puis greffe des ovaires sous la peau	 ovariectomie puis injections quotidiennes d'extraits ovariens
<b>Résultats fournis par l'observation de l'évolution de l'utérus</b>	Développement cyclique de la muqueuse utérine	Aucun développement de la muqueuse utérine	Développement cyclique de la muqueuse utérine	Développement de la muqueuse utérine sans variations cycliques

Document 2

Votre ami ne comprenant pas bien cette information sollicite votre aide. Pour cela répondez aux questions suivantes :

- 1- Annote le schéma du document 1
- 2- Décris le passage de l'influx nerveux de 1 à 2
- 3- Explique le rétablissement du développement de la muqueuse utérine suite à l'injection de l'extrait ovarien
- 4- Compare le mode de déplacement du document 1 à celui du document 2

Corrigé :

### 1- Annotation

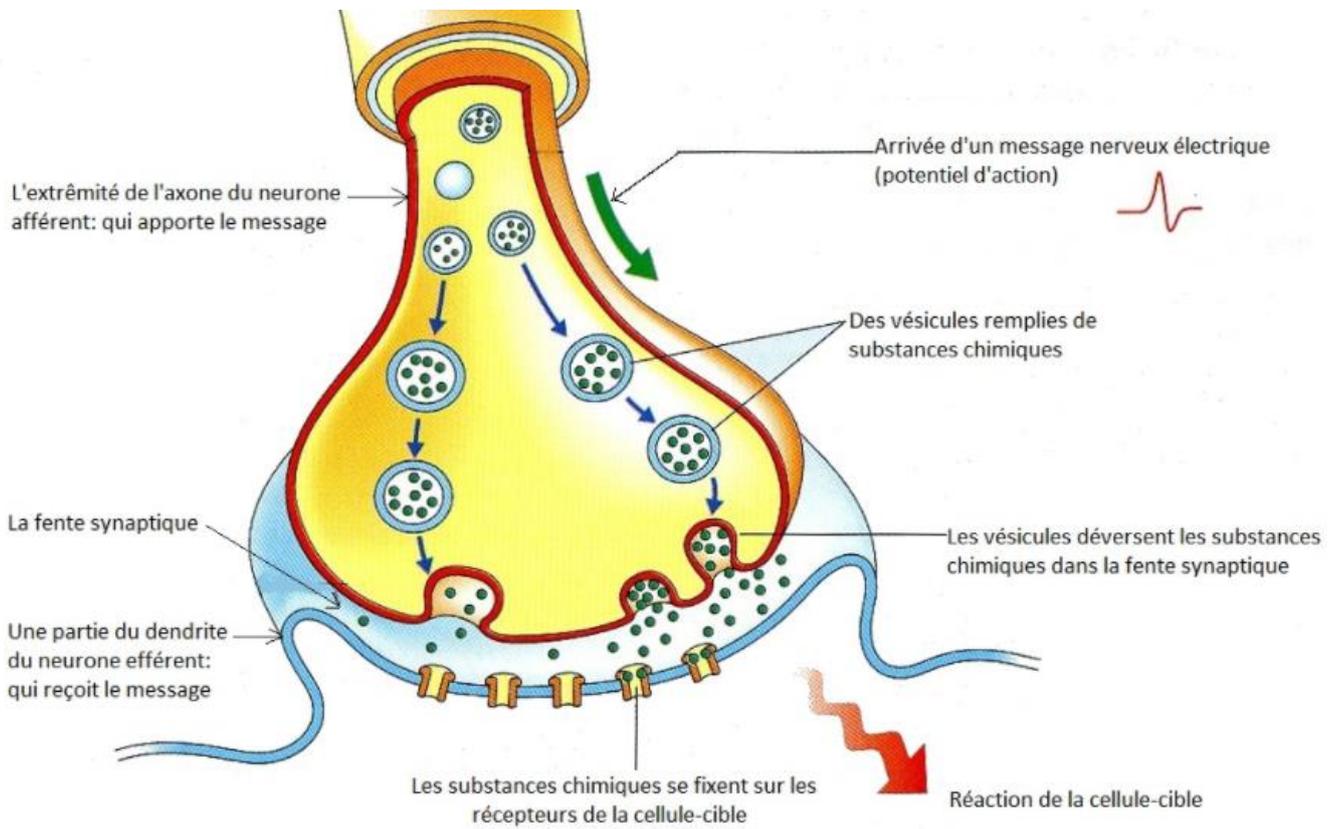
- |   |                              |                |
|---|------------------------------|----------------|
| 1-neurone présynaptique                   | 2-neurone postsynaptique     |                |
| 3-vésicules synaptiques neurotransmetteur | 4-neurotransmetteurs libérés | 5-récepteur de |

### 2- Description

L'arrivée de l'influx au niveau de la terminaison du neurone présynaptique provoque une forte concentration de vésicules de neuromédiateurs qui fusionnent avec la membrane plasmique. Cette fusion permet aux vésicules de déverser leur neuromédiateur dans la fente synaptique. Ces neuromédiateurs se fixent sur les récepteurs de la membrane postsynaptique entraînant le passage de l'influx nerveux au niveau du neurone postsynaptique.

- 3- L'extrait ovarien contient une substance qui provient de l'ovaire. Suite à l'injection cette substance est transportée par le sang pour agir sur la muqueuse utérine
- 4- Au niveau du document 1 l'information se déplace de neurone à neurone tandis qu'au document 2 se fait par le sang.

## II. DOCUMENTS (Ressources pour approfondir la compréhension de la leçon)



**Schéma fonctionnel d'une synapse: la transmission d'un message nerveux d'un neurone à sa cellule-cible**