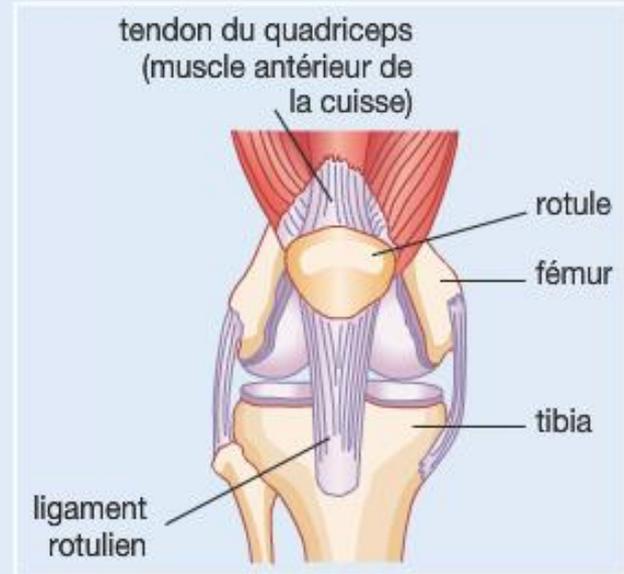
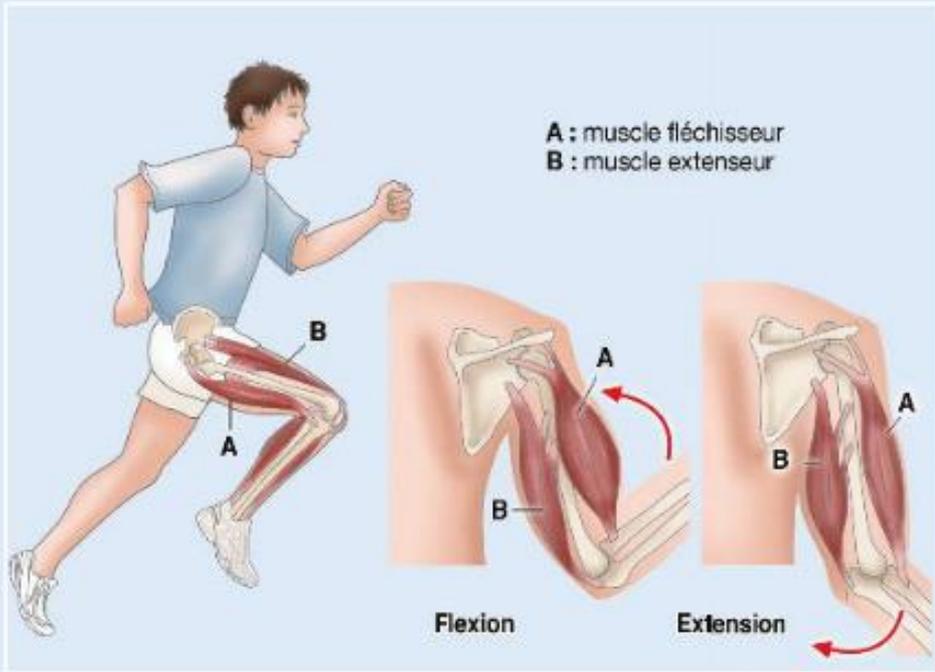


Thème : Corps humain et santé : Neurone et fibre musculaire : la communication nerveuse

Rappels :

- Muscles et mouvements**

Muscles et mouvements



L'articulation du genou

● Les mouvements de **flexion** et d'**extension** sont rendus possibles par l'existence d'articulations entre les os. Un mouvement est causé par la contraction d'un **muscle squelettique** :

par l'intermédiaire de son **tendon**, le muscle qui se raccourcit exerce une traction sur l'os auquel il est attaché. Dans le même temps, le **muscle antagoniste** se relâche.

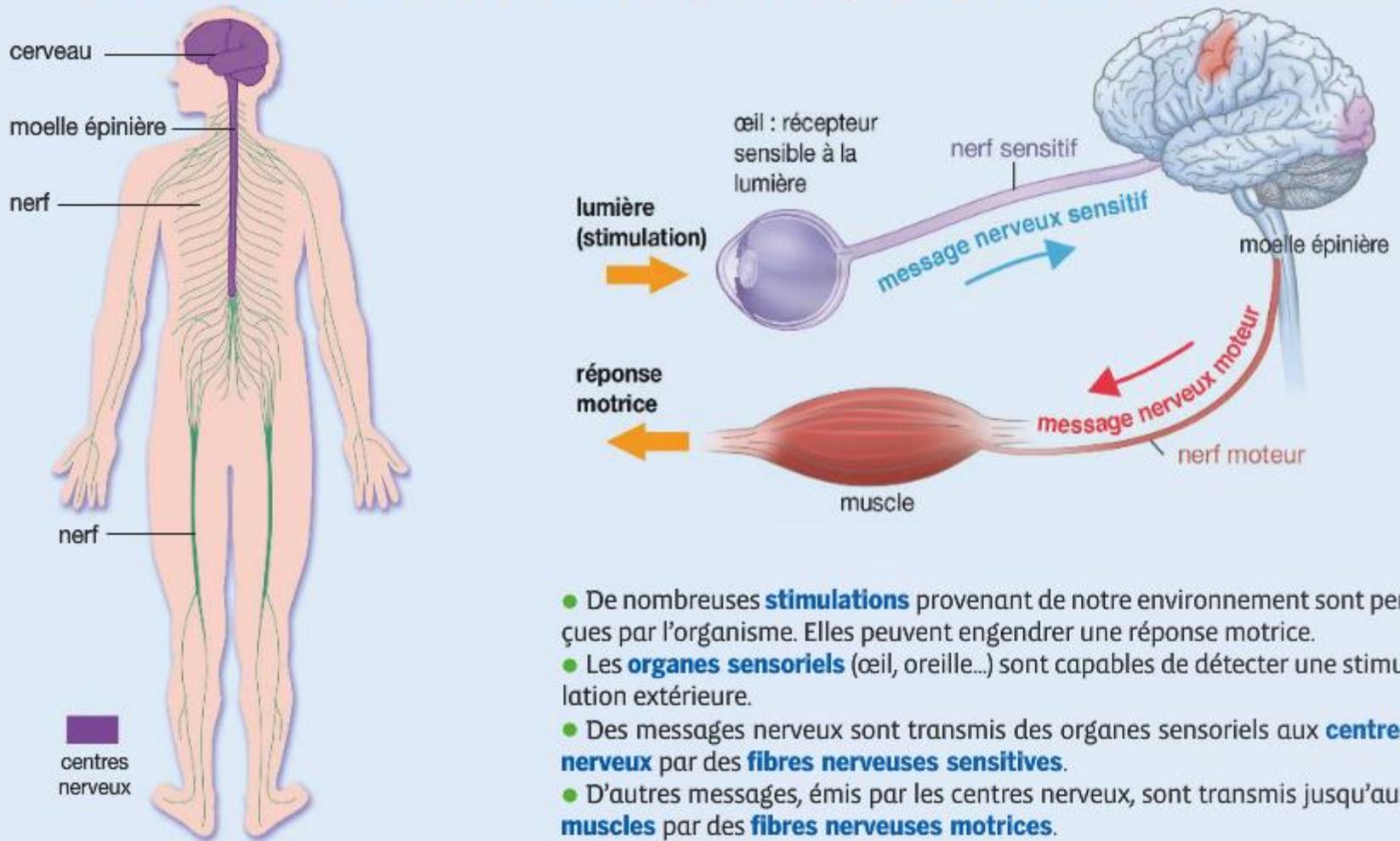
Un mouvement (flexion ou extension) est dû à la contraction d'un muscle squelettique qui exerce une traction sur l'os auquel il est relié par un tendon

Thème : Corps humain et santé : Neurone et fibre musculaire : la communication nerveuse

Rappels :

- Muscles et mouvements**
- Intervention du système nerveux**

Une communication assurée par le système nerveux



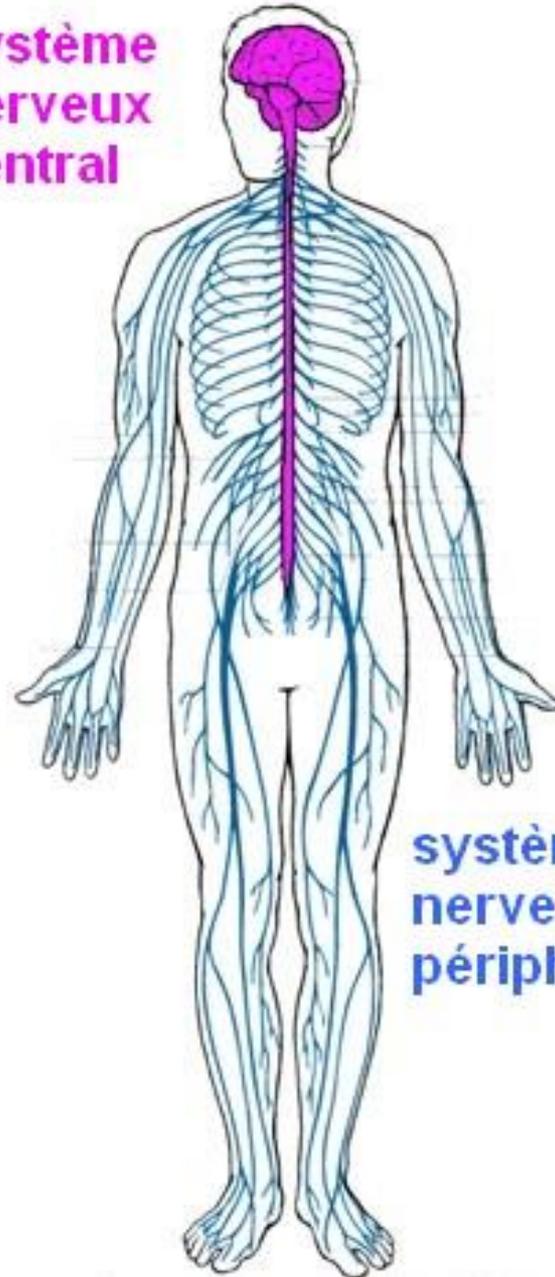
Thème : Corps humain et santé : Neurone et fibre musculaire : la communication nerveuse

Rappels :

- Muscles et mouvements**
- Intervention du système nerveux**
- Composition du système nerveux**

Le système nerveux

système
nerveux
central



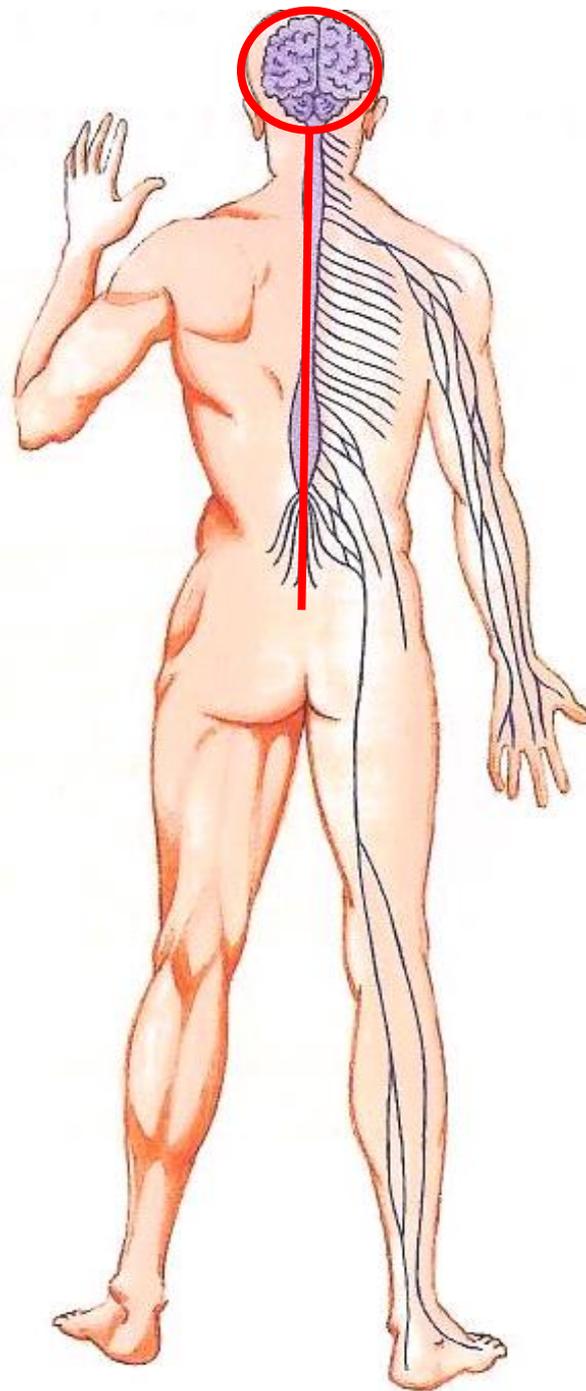
système
nerveux
périphérique

Thème : Corps humain et santé : Neurone et fibre musculaire : la communication nerveuse

Rappels :

- **Muscles et mouvements**
- **Intervention du système nerveux**
- **Composition du système nerveux**
 - **les centres nerveux**

**Centres nerveux
= système
nerveux central**

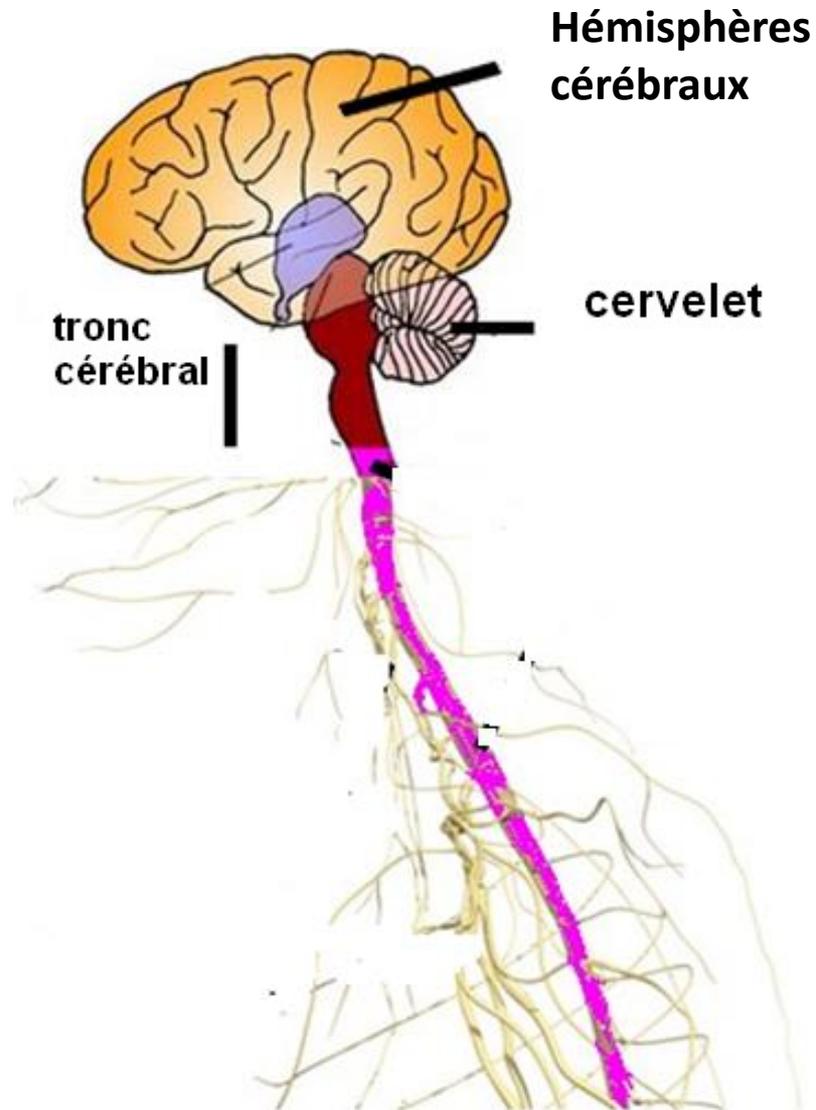


Encéphale

Moelle épinière

Le système nerveux central

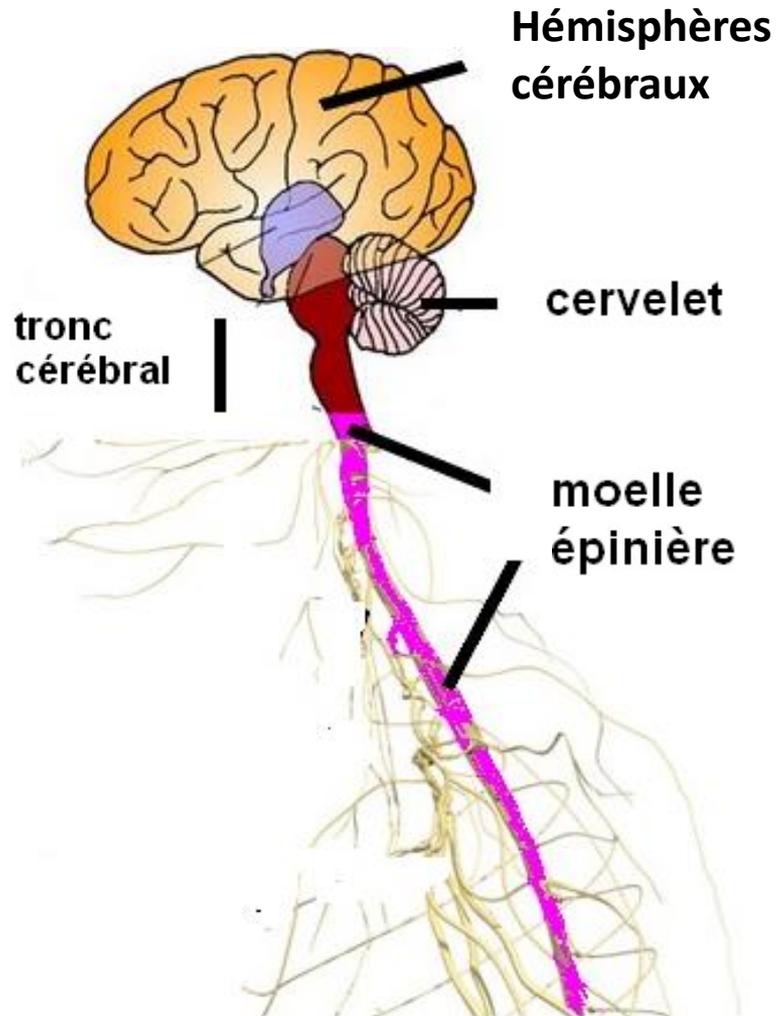
Encéphale



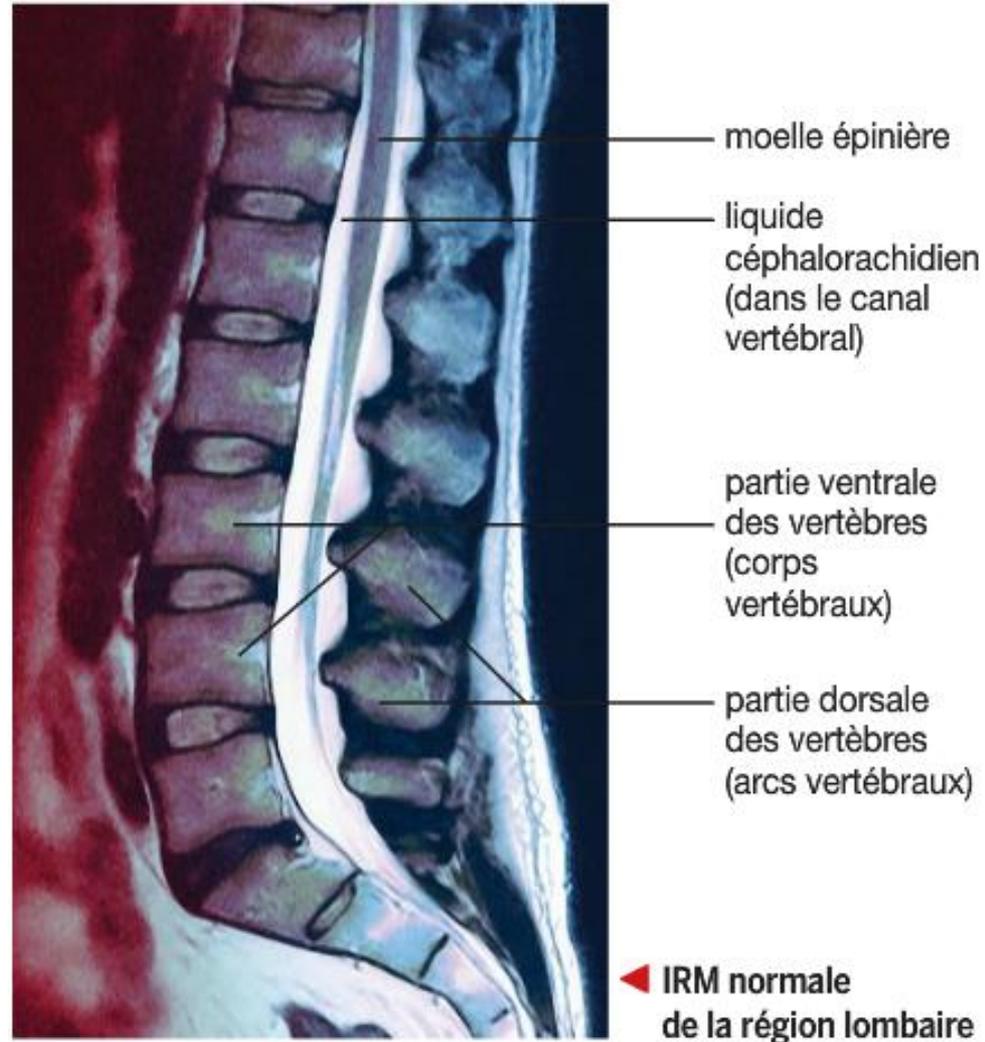
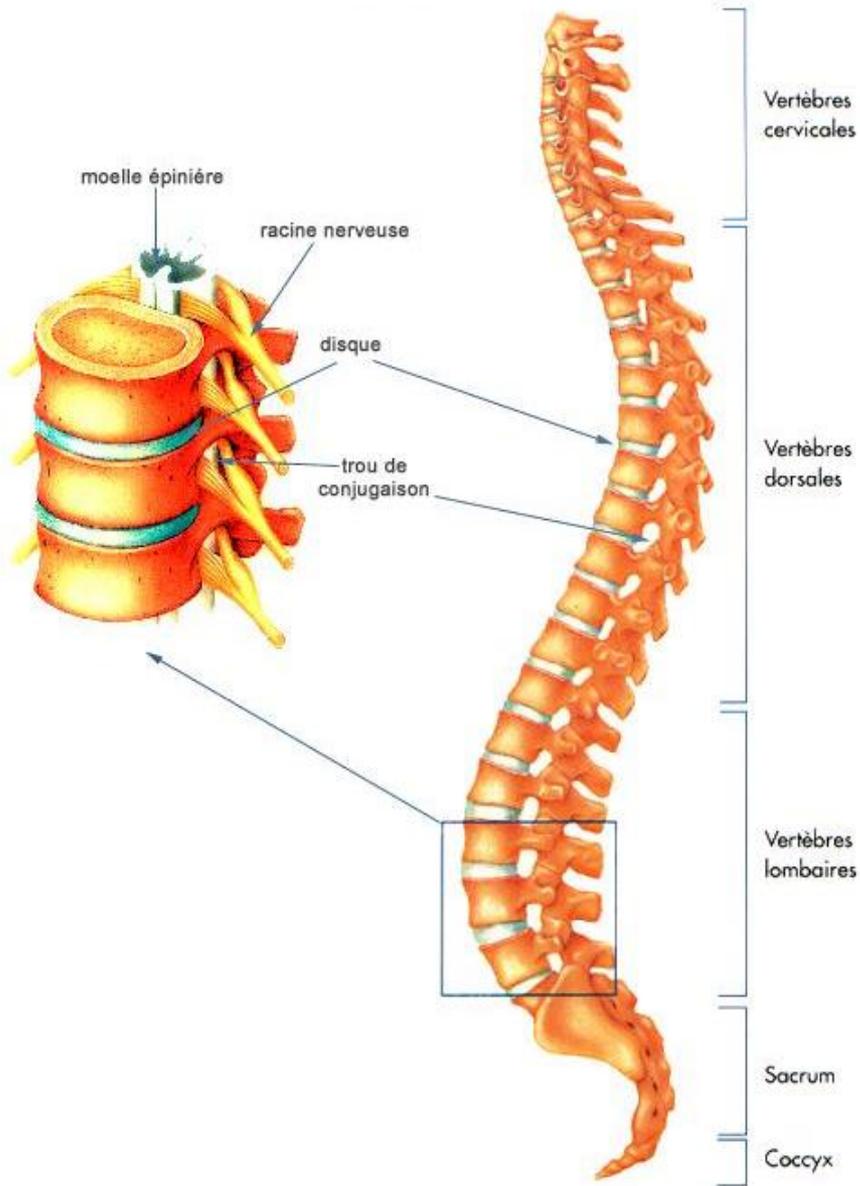
L'encéphale est protégé par la boîte crânienne



Le système nerveux central



La moelle épinière est protégée par la colonne vertébrale

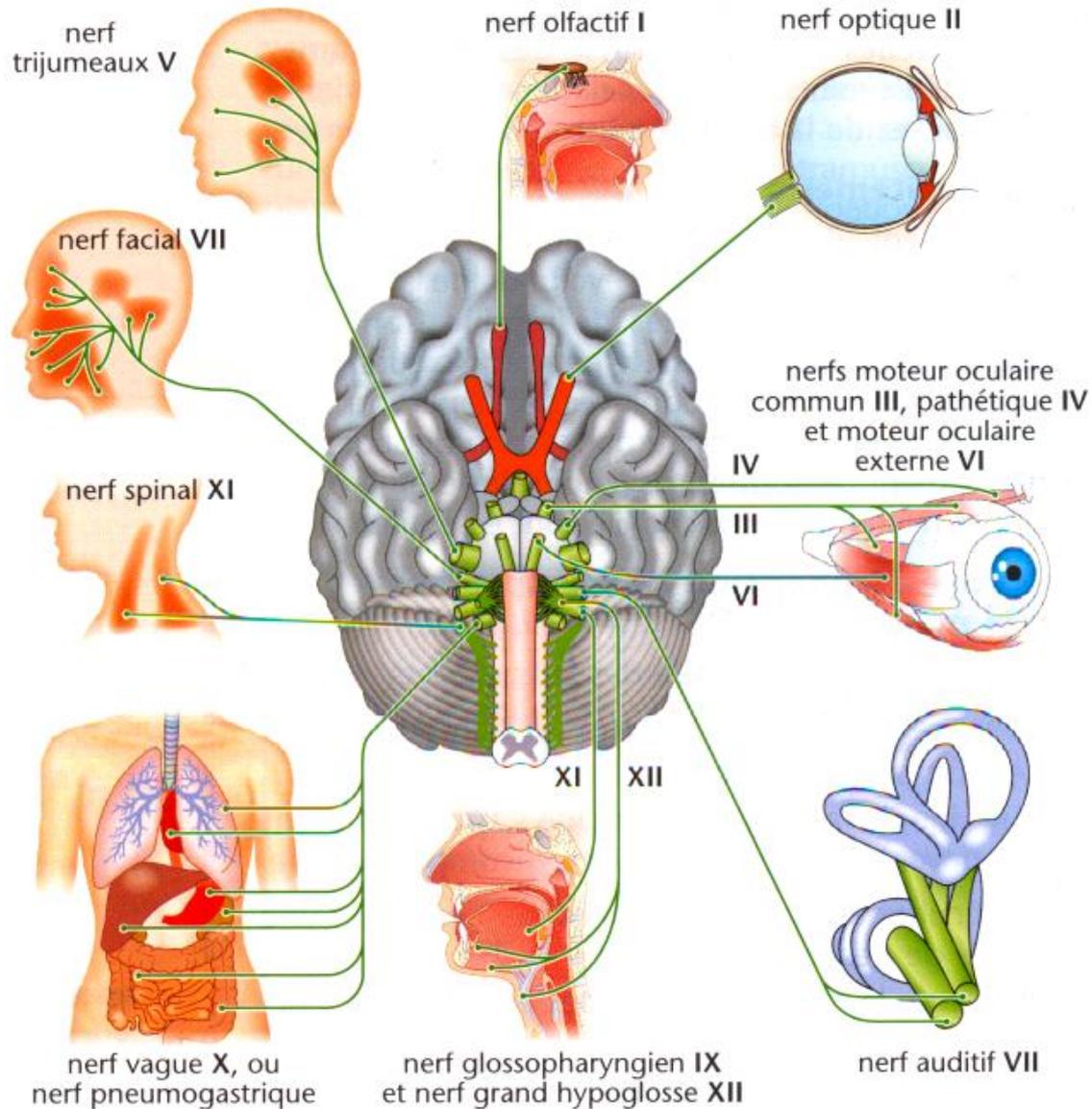


Thème : Corps humain et santé : Neurone et fibre musculaire : la communication nerveuse

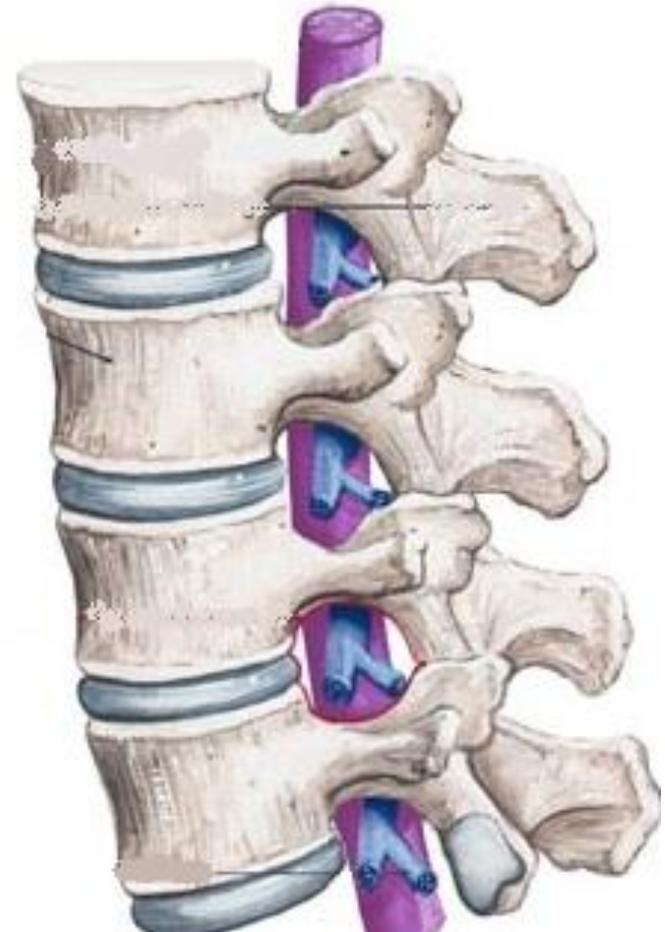
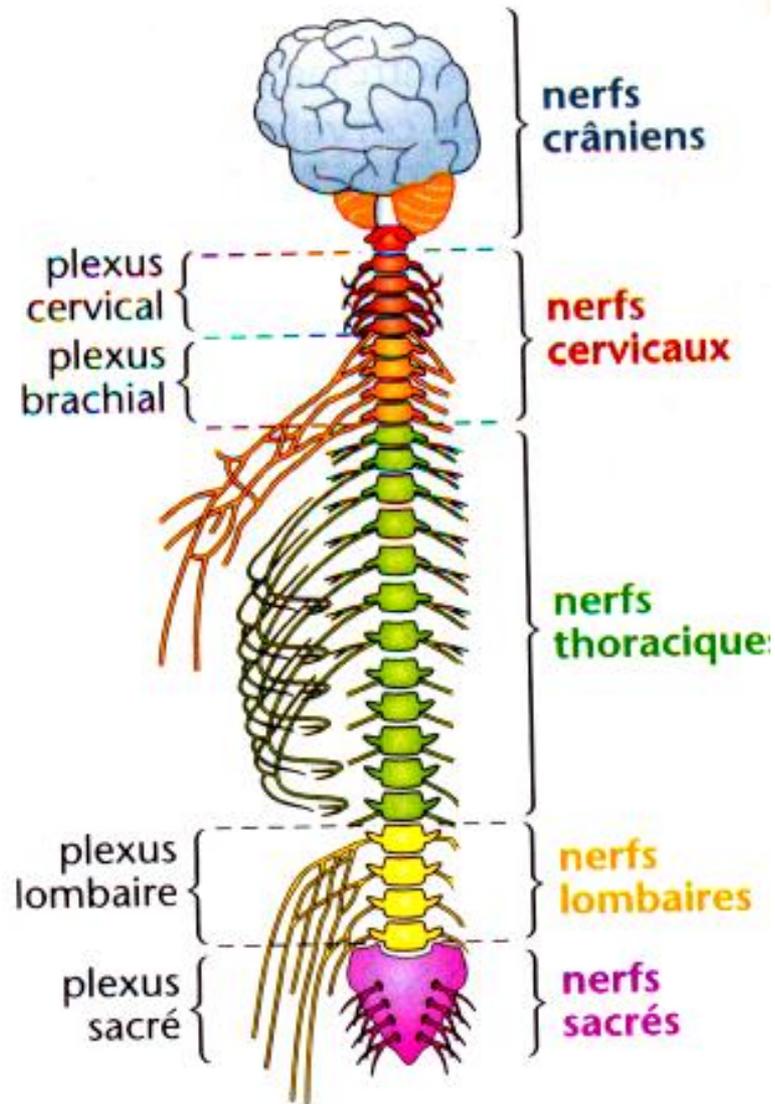
Rappels :

- **Muscles et mouvements**
- **Intervention du système nerveux**
- **Composition du système nerveux**
 - **les centres nerveux**
 - **les nerfs**

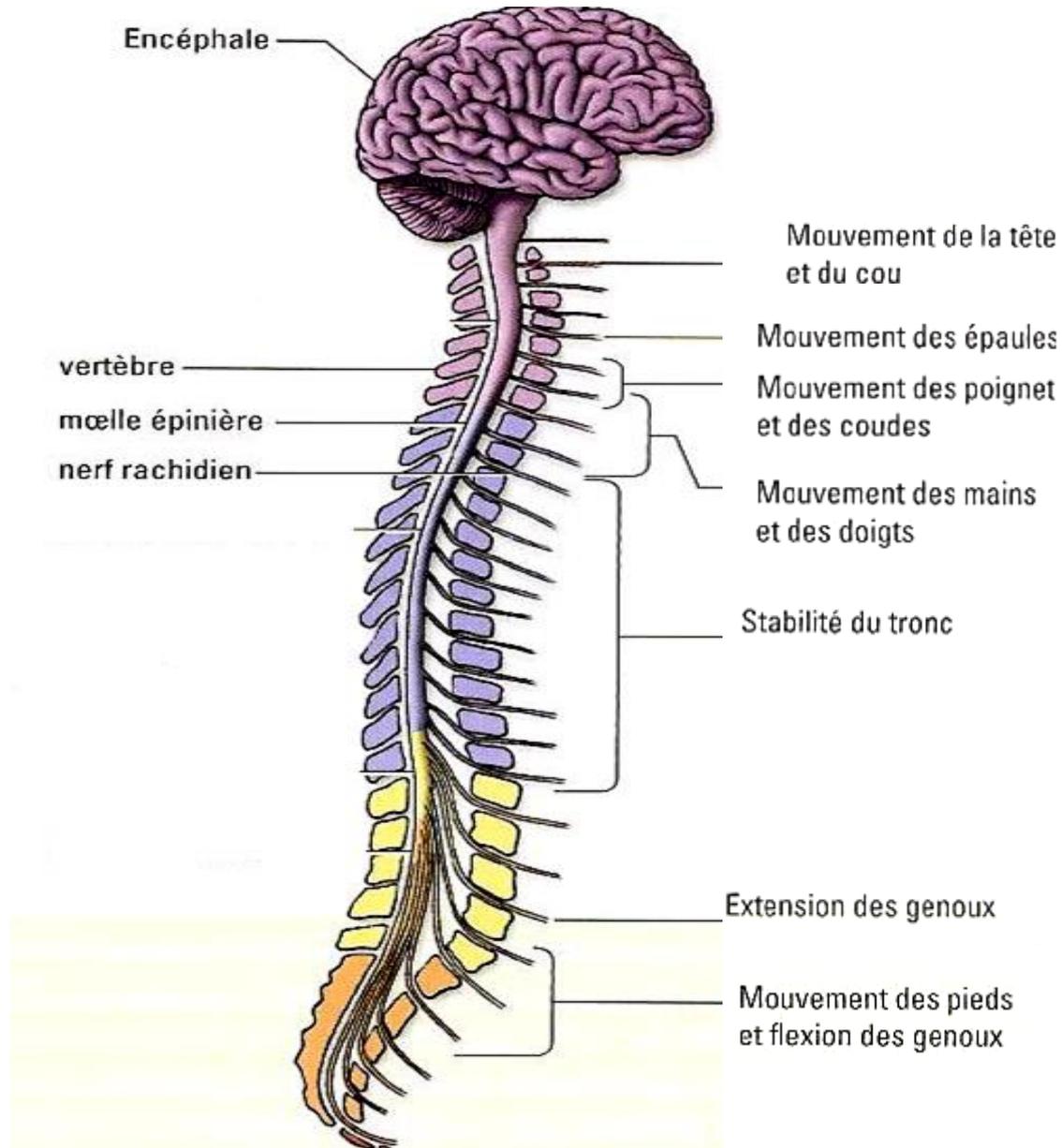
Les nerfs crâniens



Les nerfs rachidiens (31 paires)



Les nerfs rachidiens (31 paires)

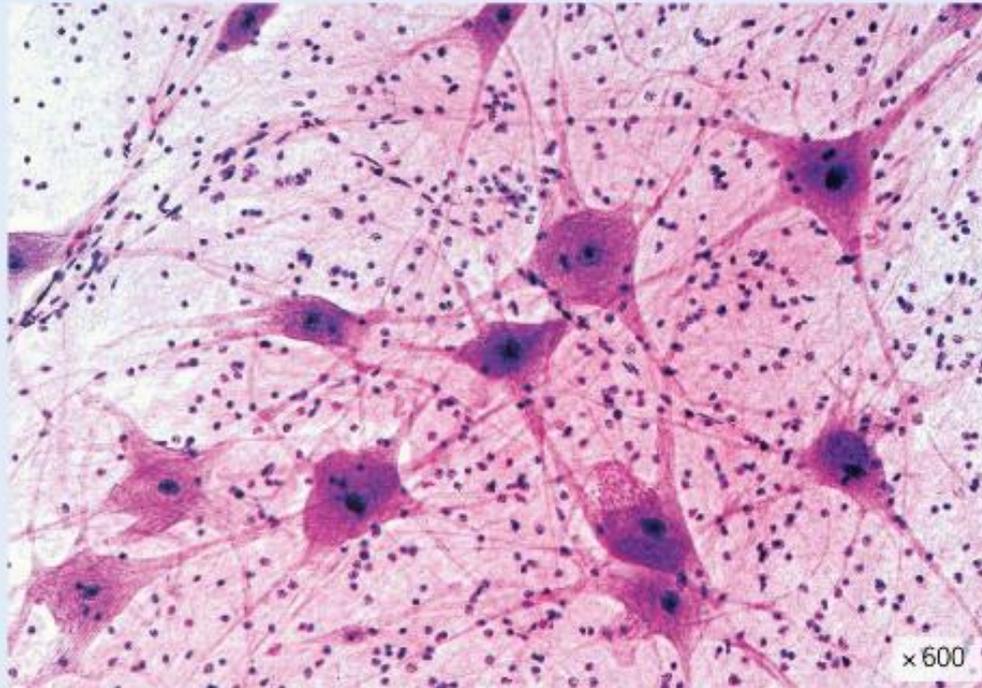


Thème : Corps humain et santé : Neurone et fibre musculaire : la communication nerveuse

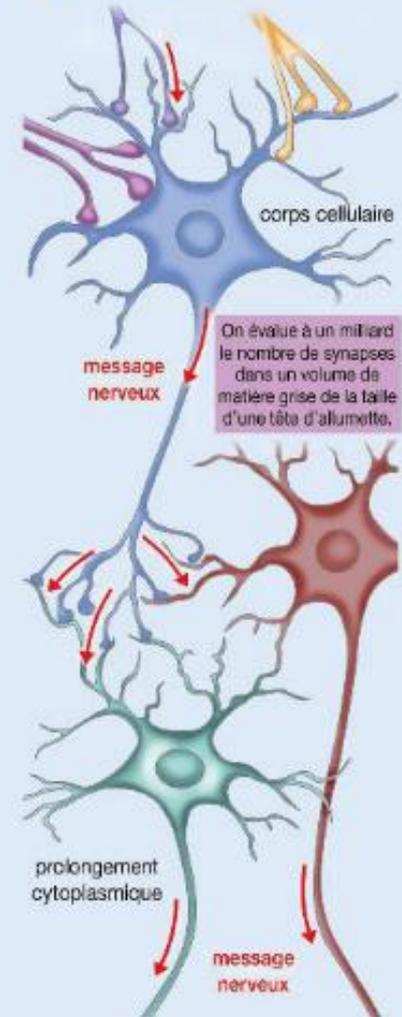
Rappels :

- **Muscles et mouvements**
- **Intervention du système nerveux**
- **Composition du système nerveux**
 - **les centres nerveux**
 - **les nerfs**
- **Le système nerveux : des réseaux de neurones**

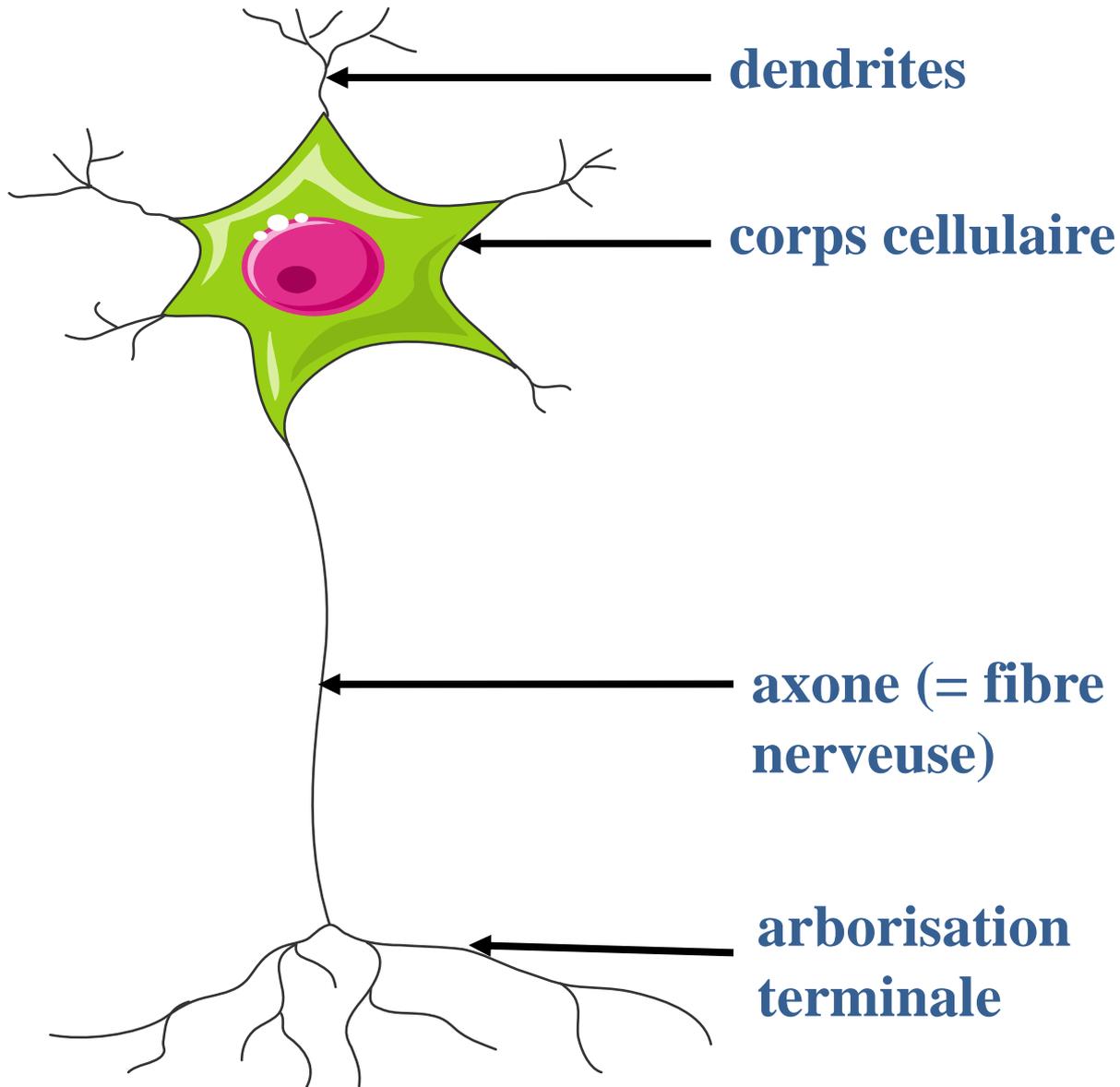
Le système nerveux : des réseaux de neurones



- Un centre nerveux, comme le cerveau, comporte des milliards de cellules nerveuses appelées **neurones**.
- Un neurone est une cellule spécialisée, constituée d'un **corps cellulaire** (contenant le noyau) muni de plusieurs **prolongements cytoplasmiques** très fins, pouvant être très longs.
- Les neurones sont en relation les uns avec les autres et forment un **réseau** très complexe.
- Les **messages nerveux circulent** le long des prolongements fins des neurones et sont transmis d'un neurone à l'autre au niveau de leurs connexions.



Organisation d'une cellule nerveuse : le neurone



La synapse : zone de communication entre 2 neurones



Thème : Corps humain et santé : Neurone et fibre musculaire : la communication nerveuse

Chapitre 1 : Le réflexe myotatique, un exemple de commande réflexe du muscle

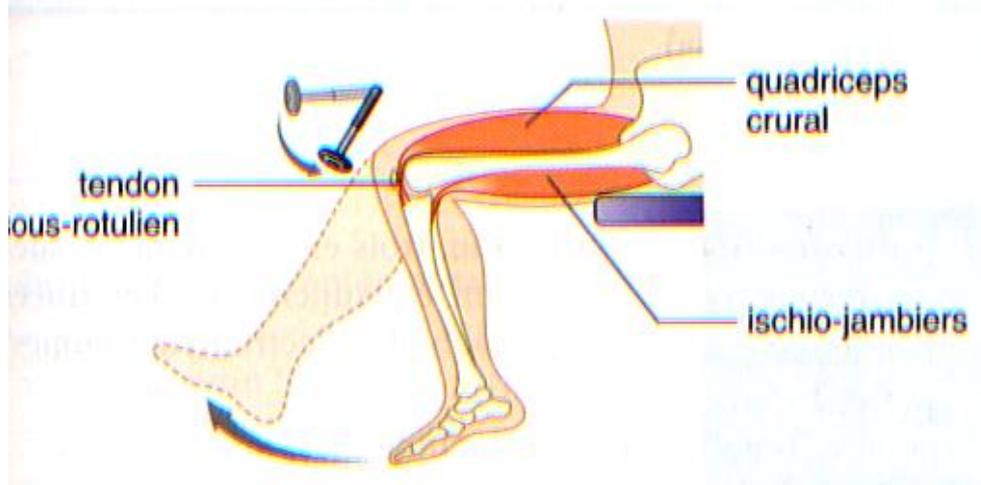


Thème : Corps humain et santé : Neurone et fibre musculaire : la communication nerveuse

Chapitre 1: Le réflexe myotatique, un exemple de commande réflexe du muscle

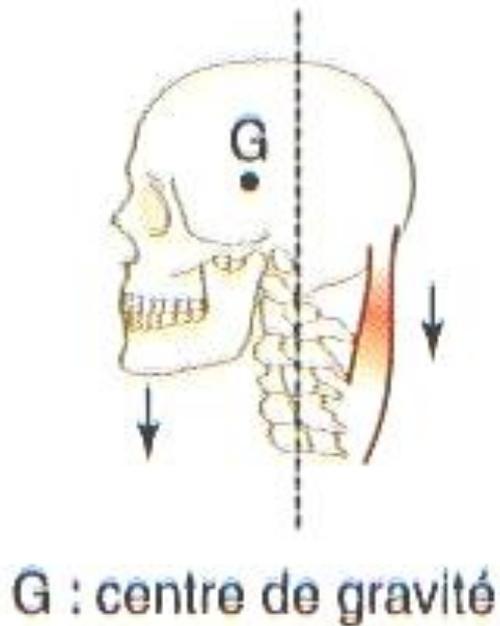
Définition

Définition du réflexe myotatique

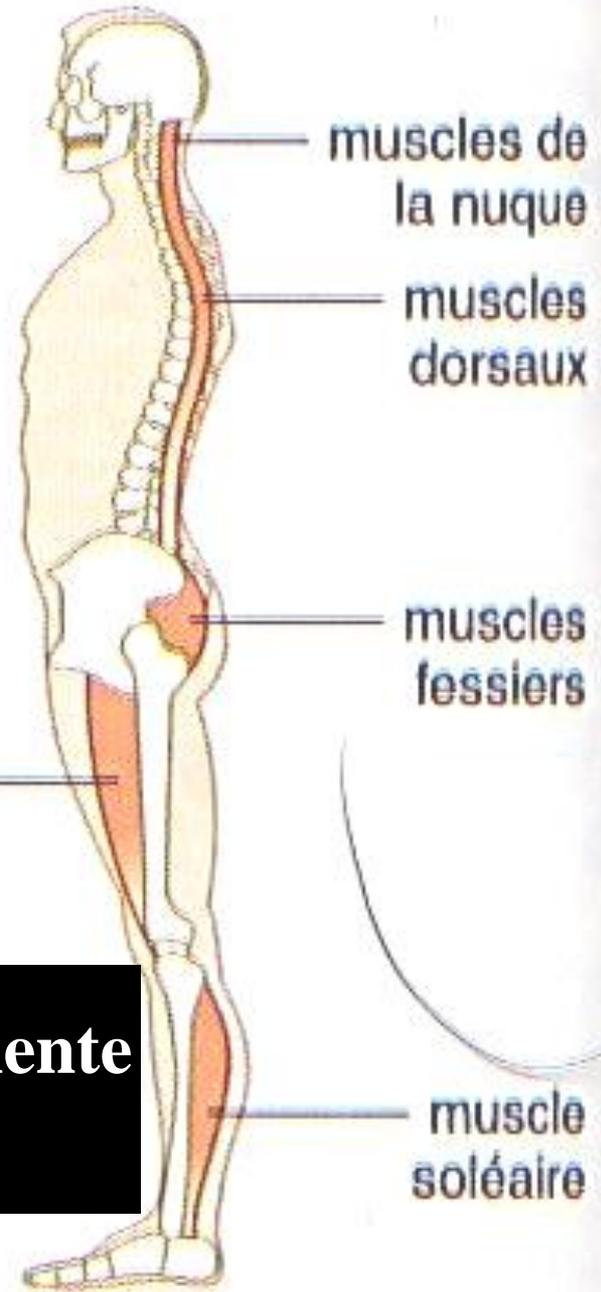


Contraction réflexe du muscle en réponse à son propre étirement

Réflexes myotatiques et maintien de la posture



quadriceps
crural



**=> Contraction involontaire permanente
=> maintien de la posture**

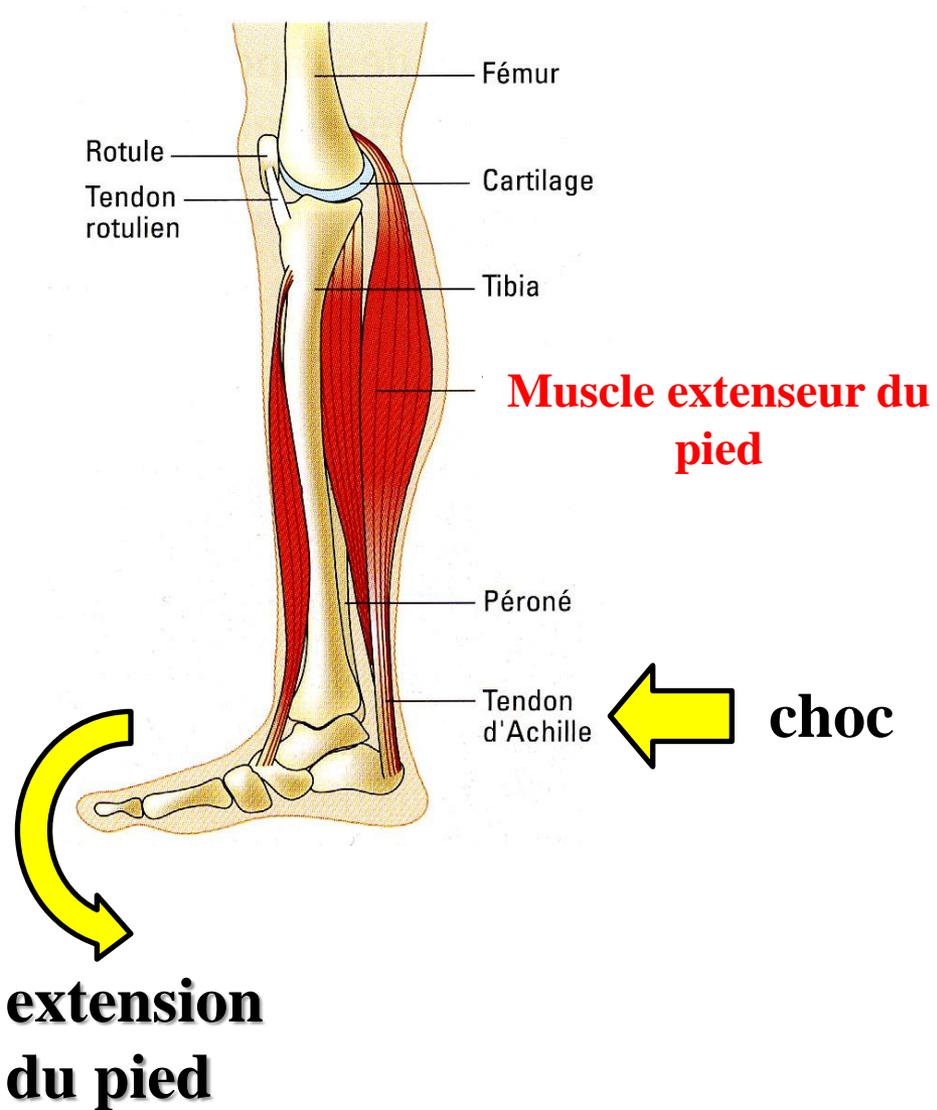
Thème : Corps humain et santé : Neurone et fibre musculaire : la communication nerveuse

Chapitre 1: Le réflexe myotatique, un exemple de commande réflexe du muscle

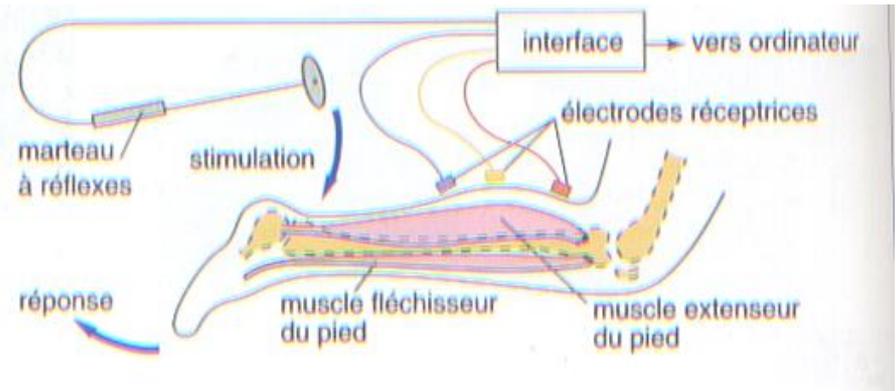
I. Les caractéristiques du réflexe myotatique.

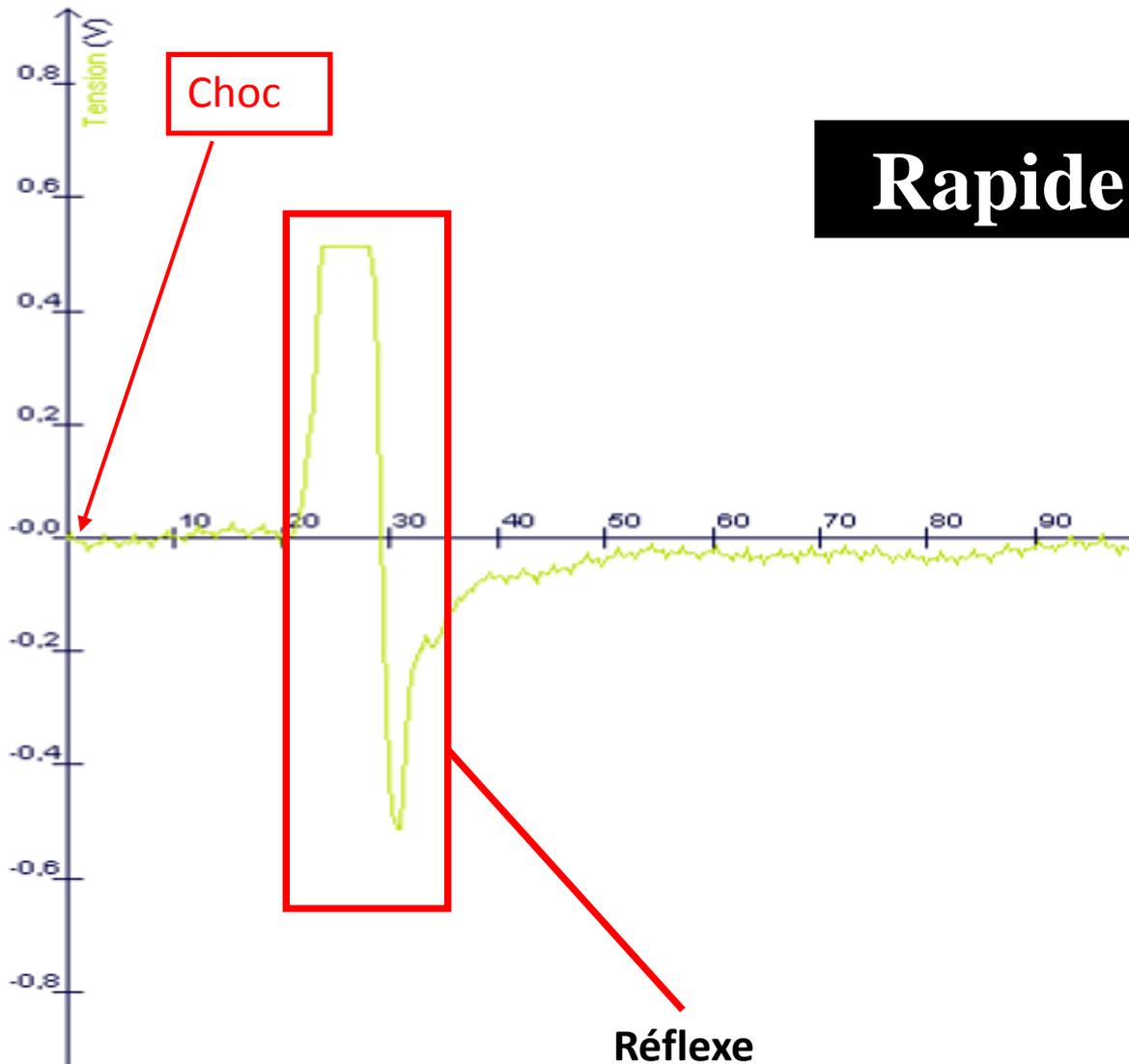
A. Etude expérimentale d'un réflexe myotatique : le réflexe Achilléen.

Le réflexe Achilléen



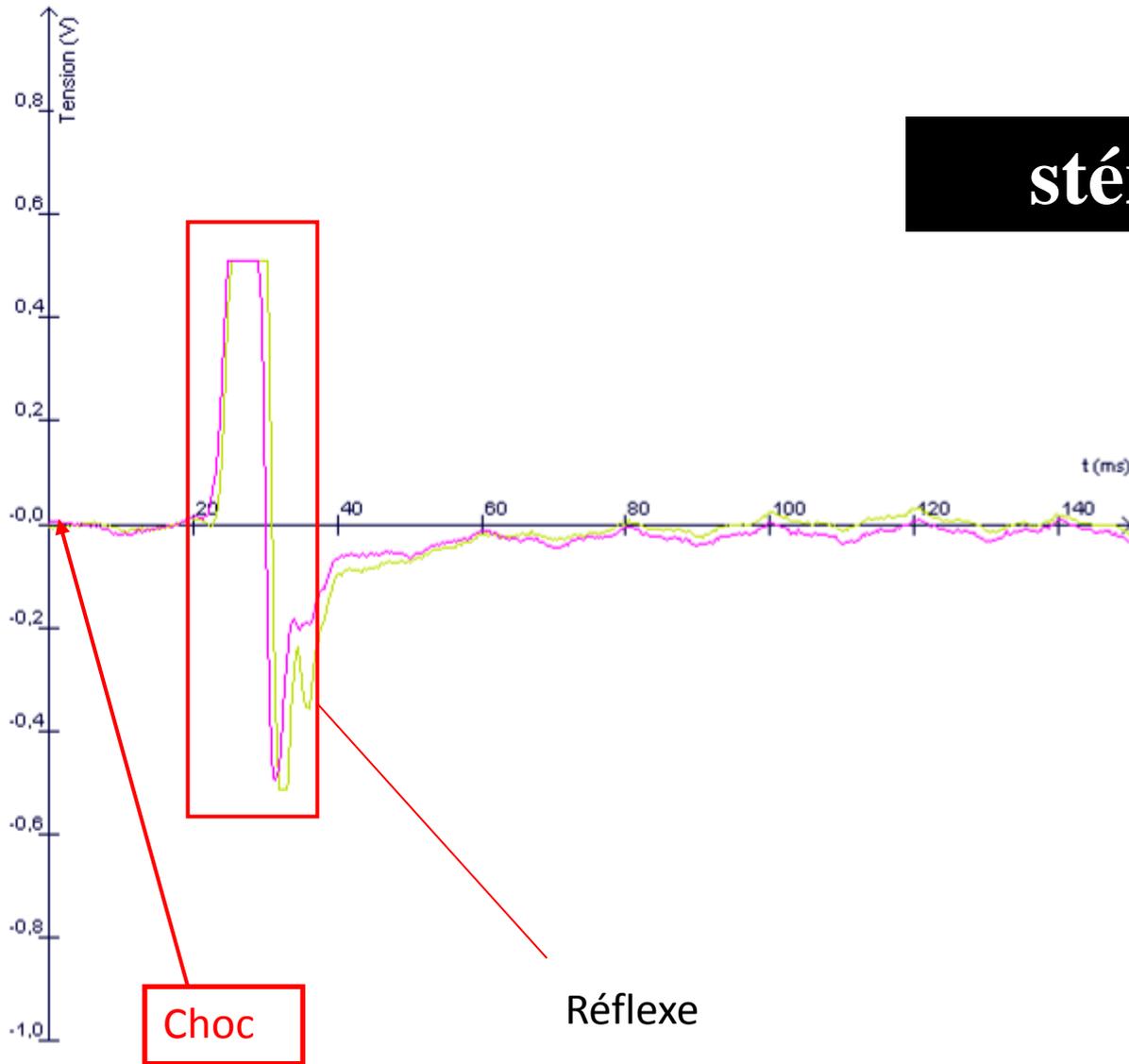
Etude expérimentale du réflexe Achilléen





Graphique représentant la tension au niveau du muscle en fonction du temps

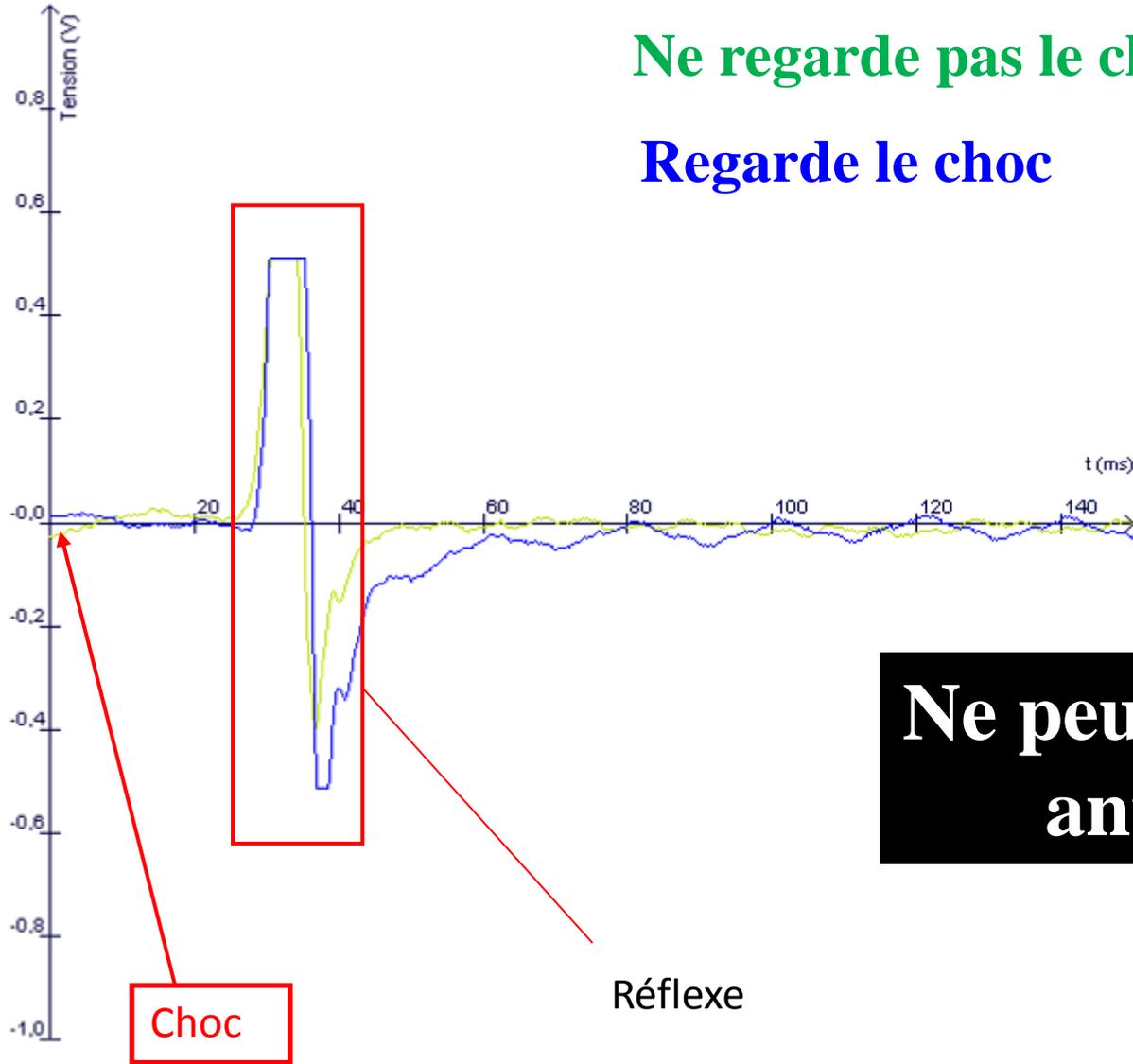
stéréotypé



Graphique représentant la tension au niveau du muscle en fonction du temps

Ne regarde pas le choc

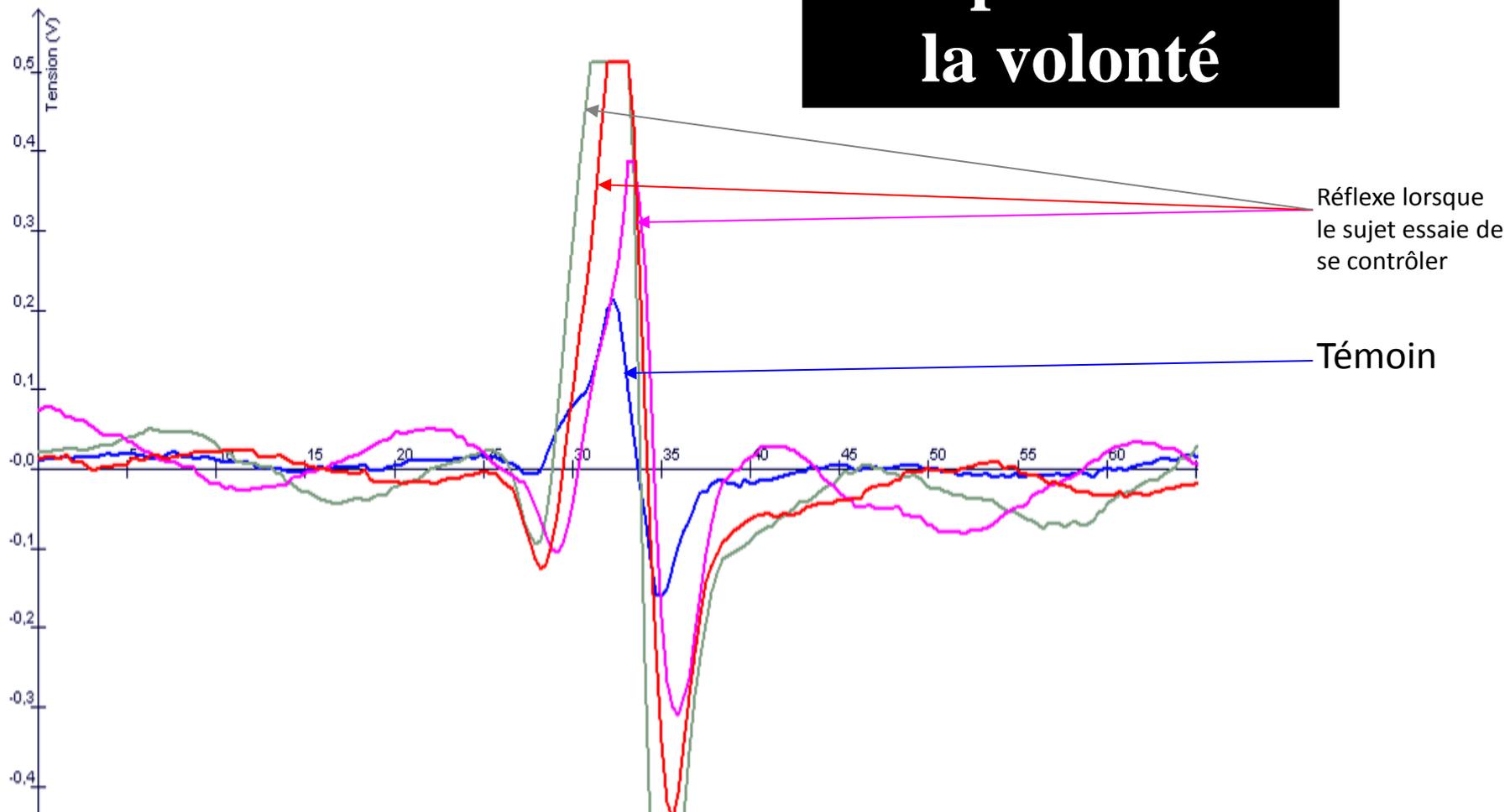
Regarde le choc



Ne peut pas être anticipé

Graphique représentant la tension au niveau du muscle en fonction du temps

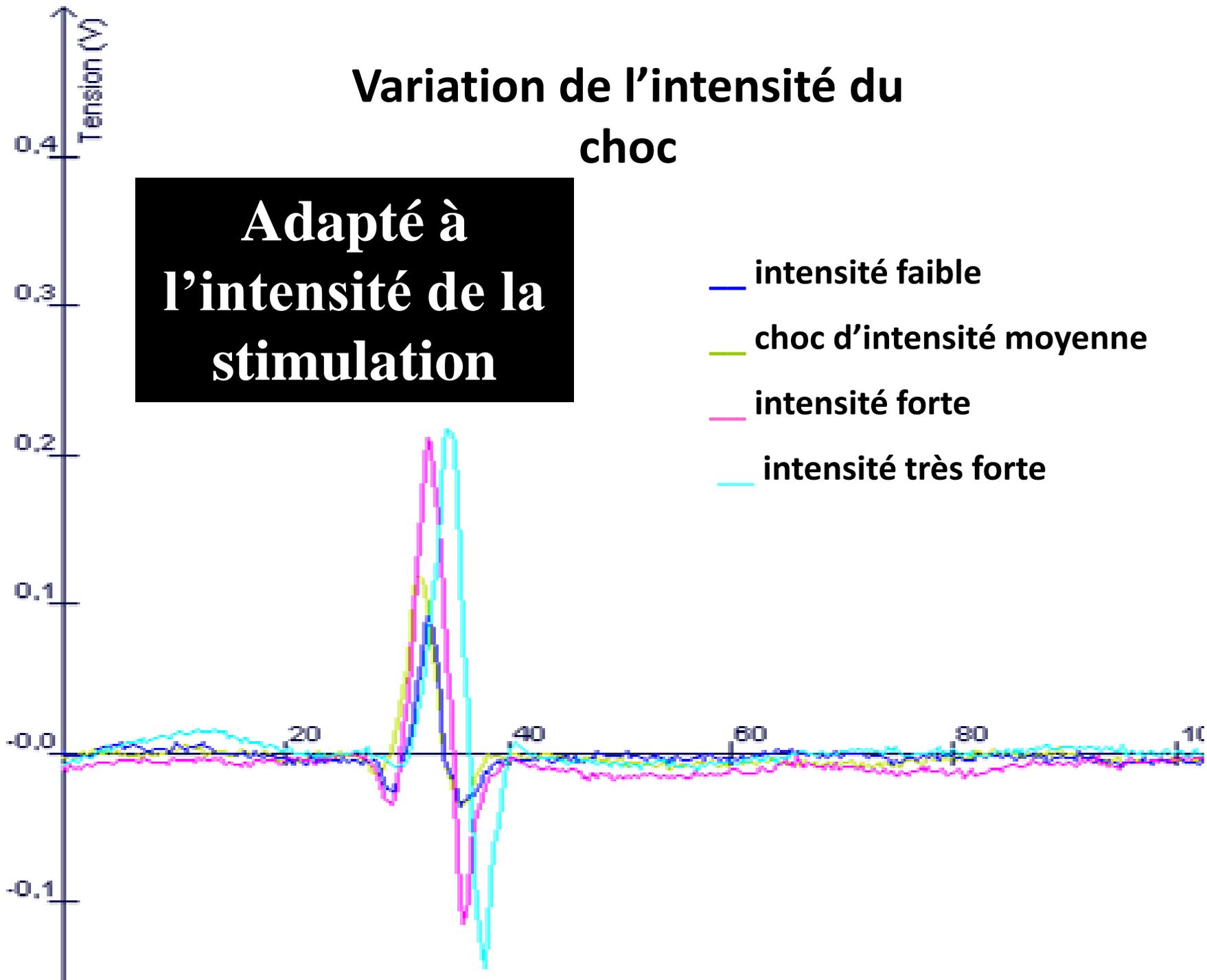
Indépendant de la volonté



Variation de l'intensité du choc

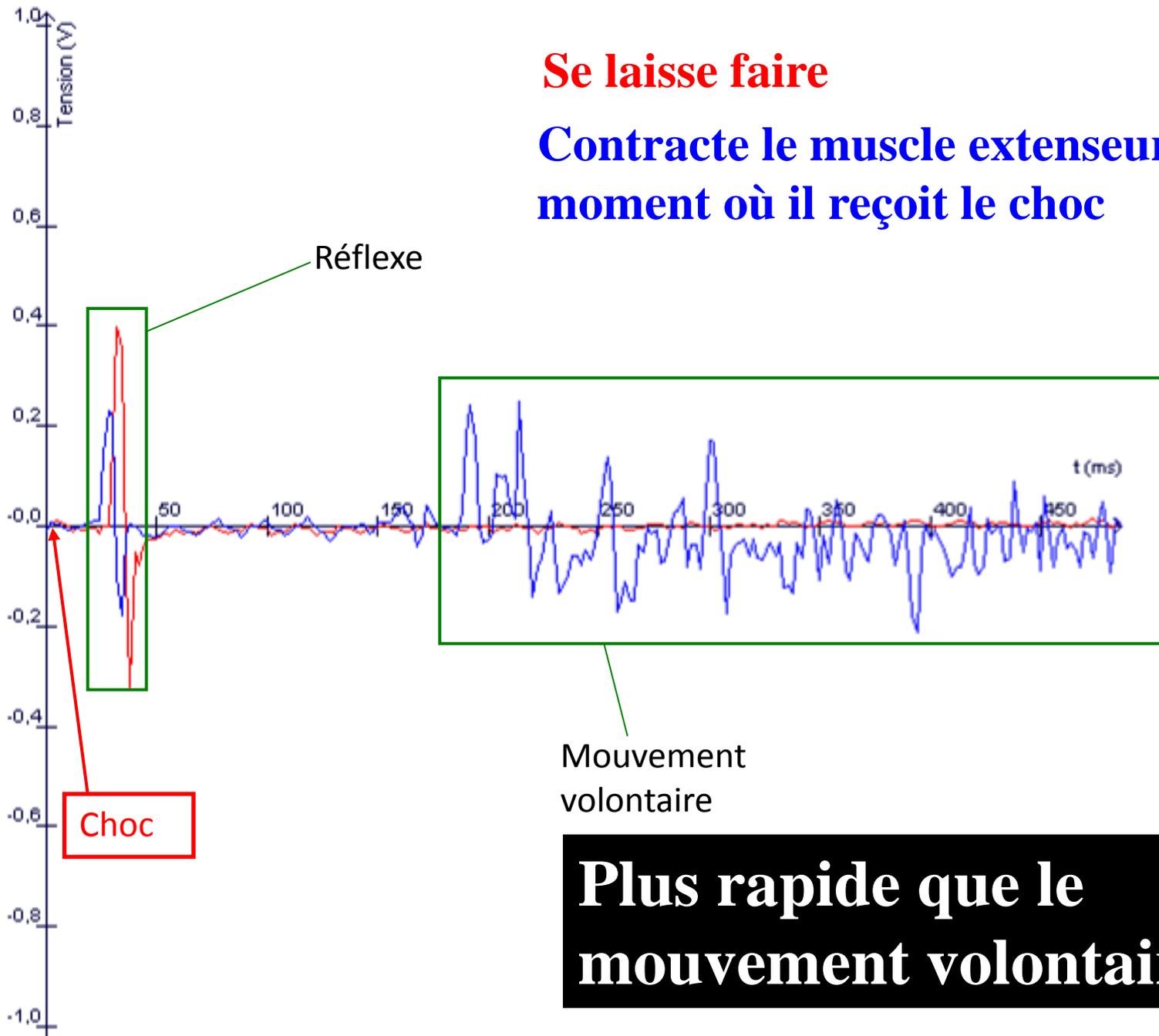
**Adapté à
l'intensité de la
stimulation**

- intensité faible
- choc d'intensité moyenne
- intensité forte
- intensité très forte



Se laisse faire

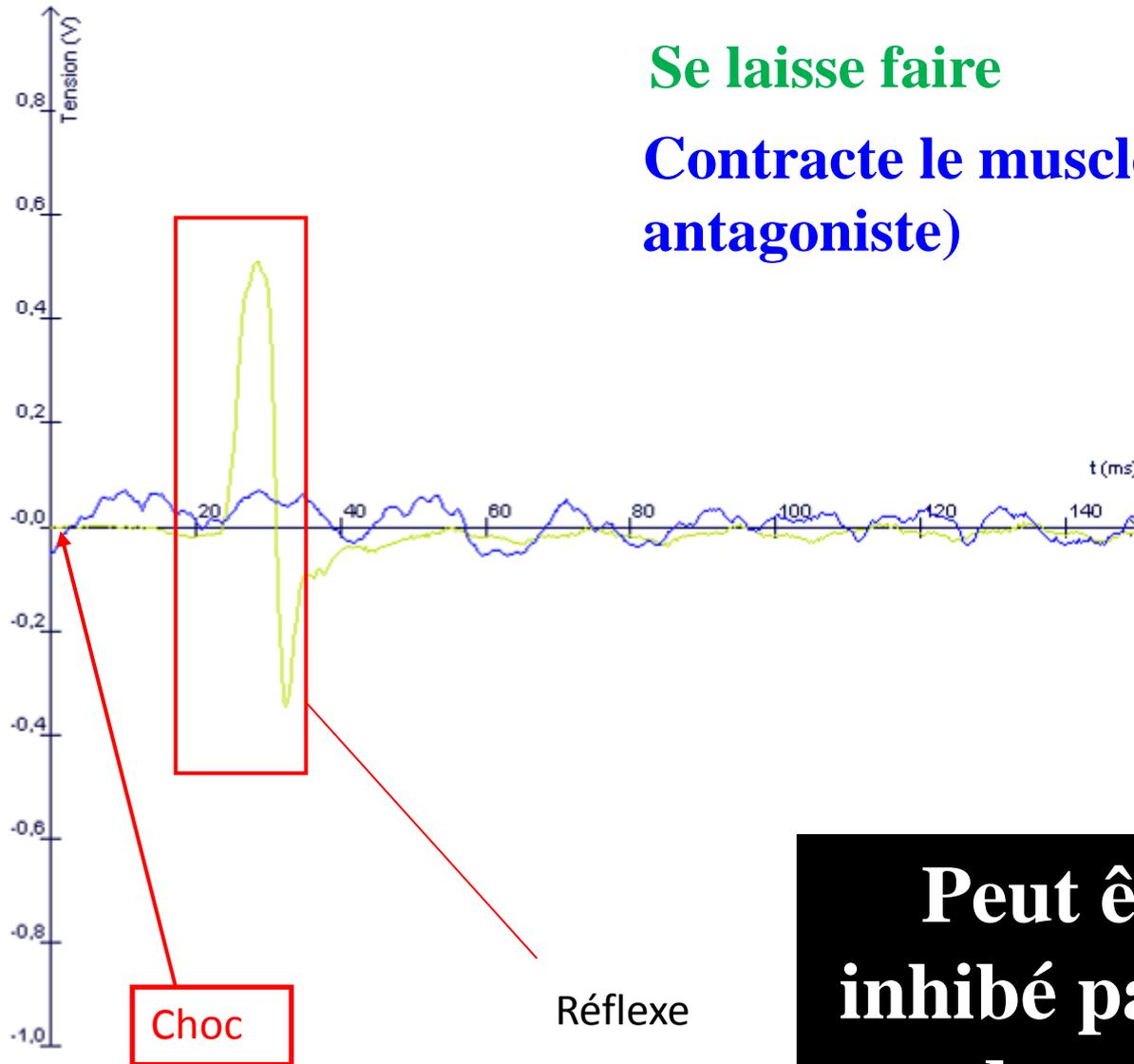
Contracte le muscle extenseur au moment où il reçoit le choc



Plus rapide que le mouvement volontaire

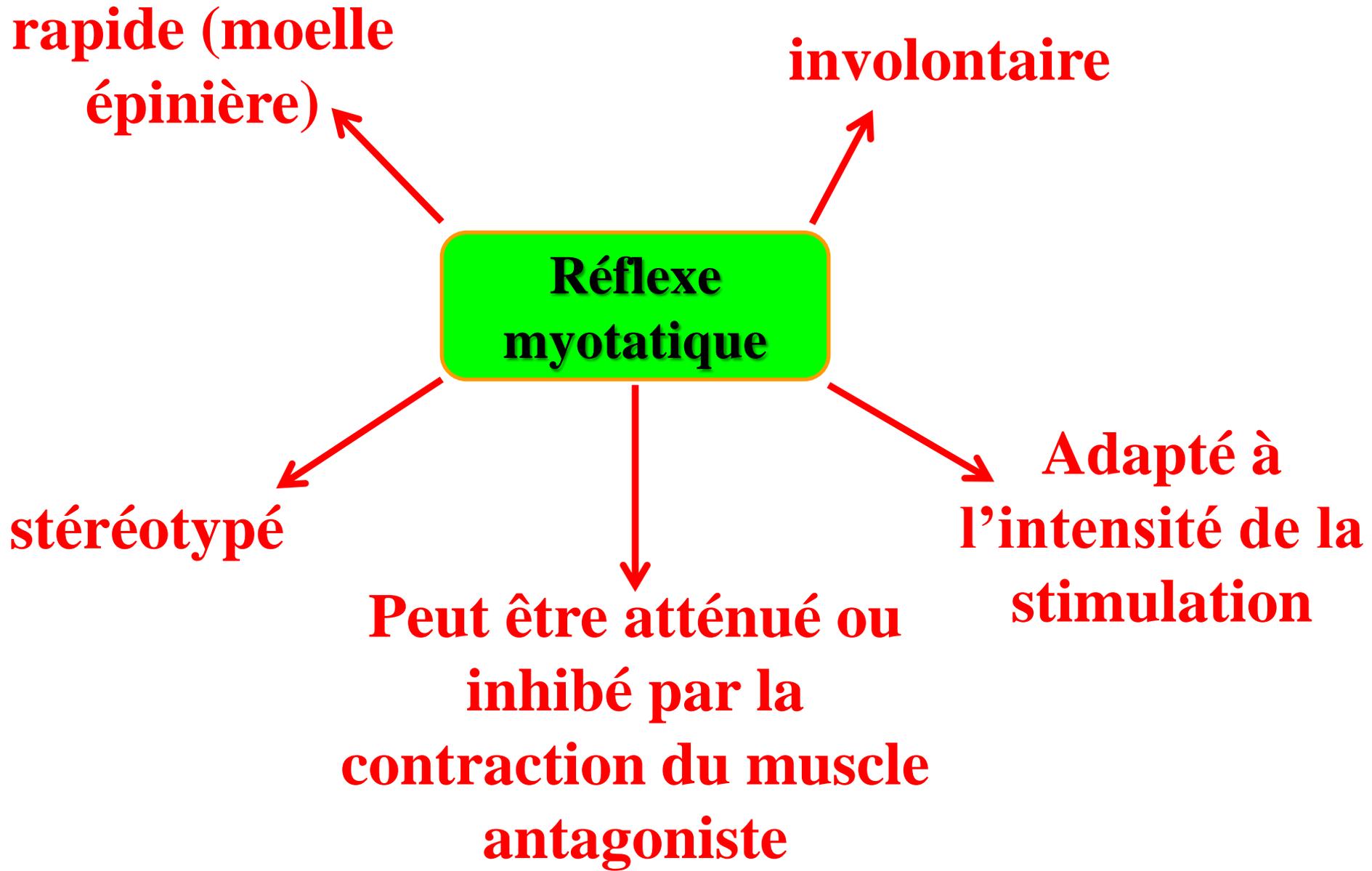
Se laisse faire

Contracte le muscle opposé (muscle antagoniste)



Peut être atténué ou inhibé par la contraction du muscle opposé

Les caractéristiques du réflexe myotatique



Le réflexe myotatique est un élément de diagnostic

- Au cours d'un examen médical, le médecin contrôle couramment plusieurs réflexes ostéo-tendineux. Le test consiste à percuter le tendon d'un muscle : ce stimulus étire le muscle qui « répond » de façon réflexe par une contraction. Il s'agit donc de réflexes myotatiques.

Quelques exemples

Nom du réflexe	Muscle stimulé	Réponse
rotulien	quadriceps de la cuisse	extension de la jambe
achilléen	soléaire	extension du pied
bicipital	biceps	flexion de l'avant-bras
tricipital	triceps	extension de l'avant-bras

- L'importance de la réponse peut être estimée sur une échelle allant de 0 à 4+ :

0	pas de réponse
1+	contraction visible mais diminuée
2+	réponse normale
3+	contraction plus vive que la moyenne
4+	hyperactivité, réponse excessive



L'abolition ou la diminution d'un réflexe est parfois l'indice d'une lésion nerveuse (lésion d'un nerf engendrant une **sciatique**, par exemple).

L'exagération de la réponse réflexe, ou spasticité, peut être d'origine très diverse. Elle traduit en général une levée de l'**inhibition** de la réponse réflexe normalement exercée par les **centres nerveux supérieurs**.

Doc. 4 Un outil diagnostique couramment utilisé.

Thème : Corps humain et santé : Neurone et fibre musculaire : la communication nerveuse

Chapitre 1: Le réflexe myotatique, un exemple de commande réflexe du muscle

I. Les caractéristiques du réflexe myotatique.

A. Etude expérimentale d'un réflexe myotatique : les réflexe Achilléen.

B. Le circuit nerveux du réflexe myotatique.

Cerveau ou
moelle épinière

Centre
Nerveux

Voie afférente
(sensitive)

= fibres nerveuses
sensitives

Voie efférente
(motrice)

= fibres nerveuses
motrices

Récepteur

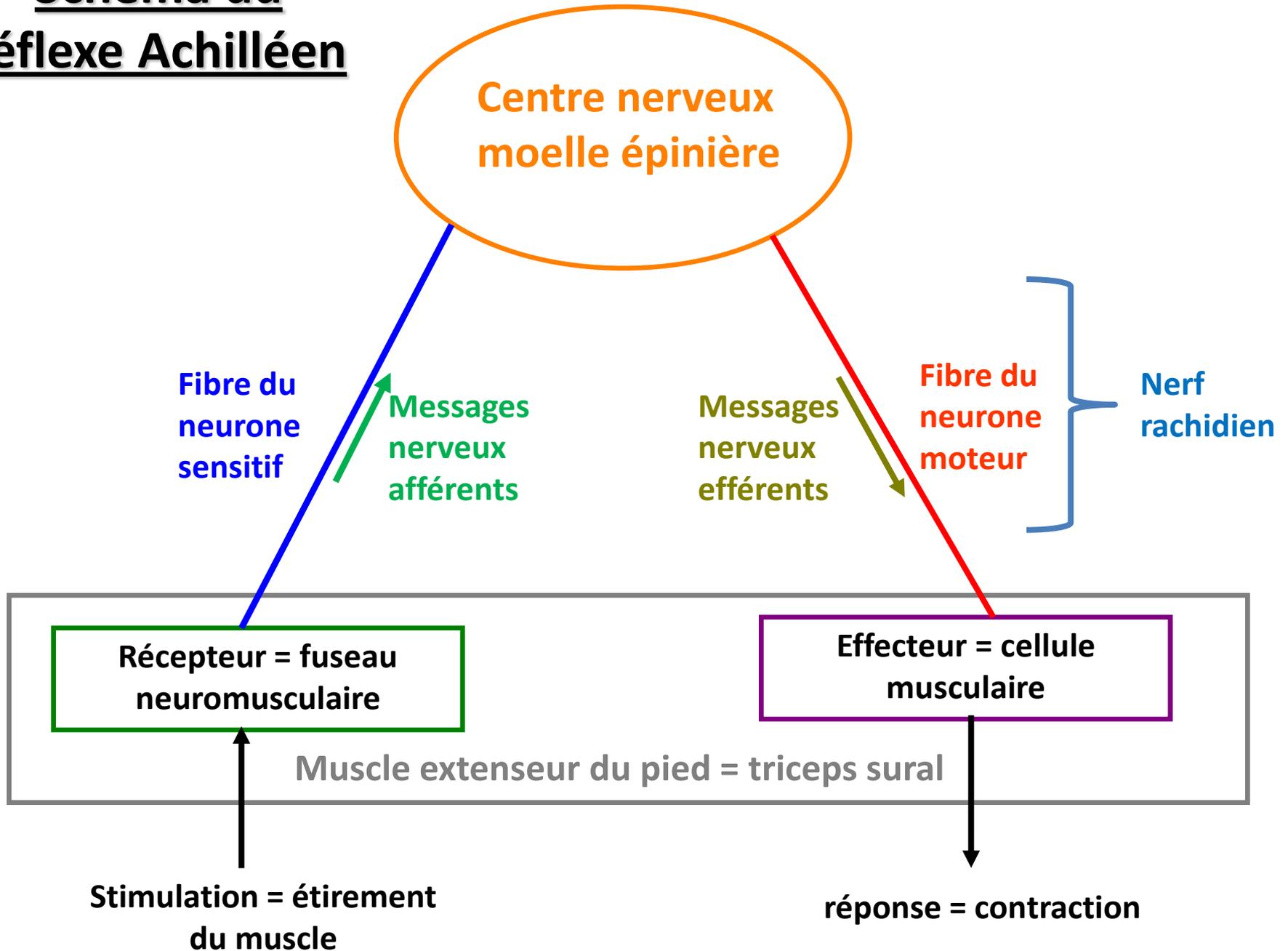
Effecteur

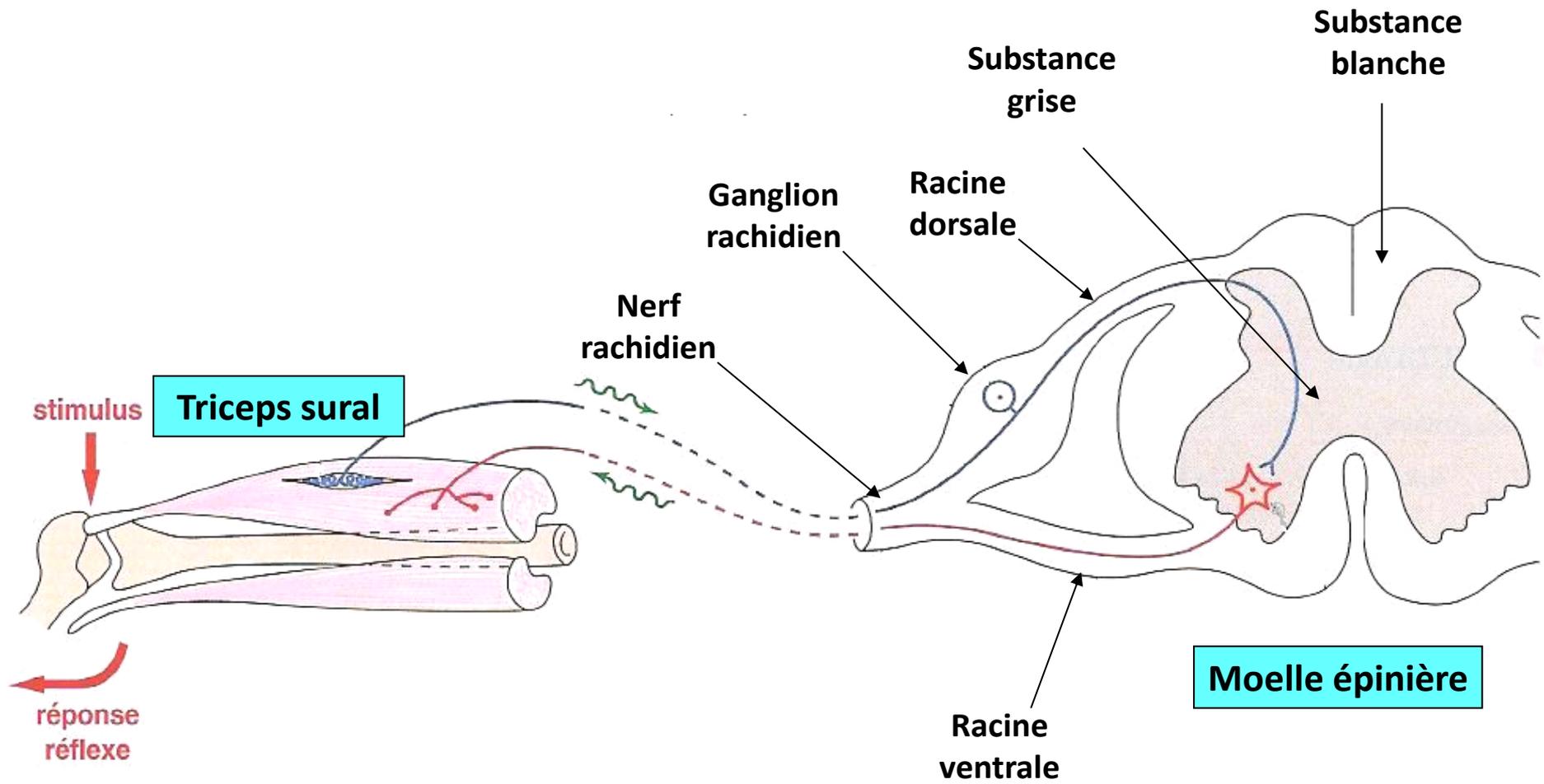
Stimulus

Réaction

Le circuit général d'un réflexe :
L'arc réflexe

Schéma du réflexe Achilléen

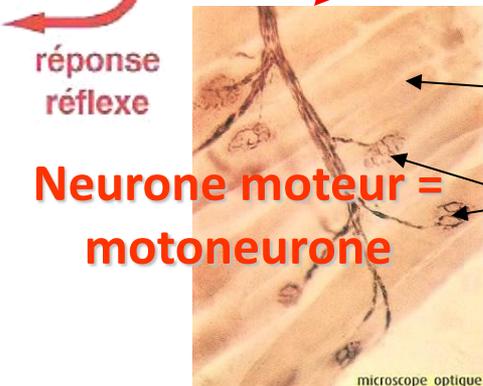
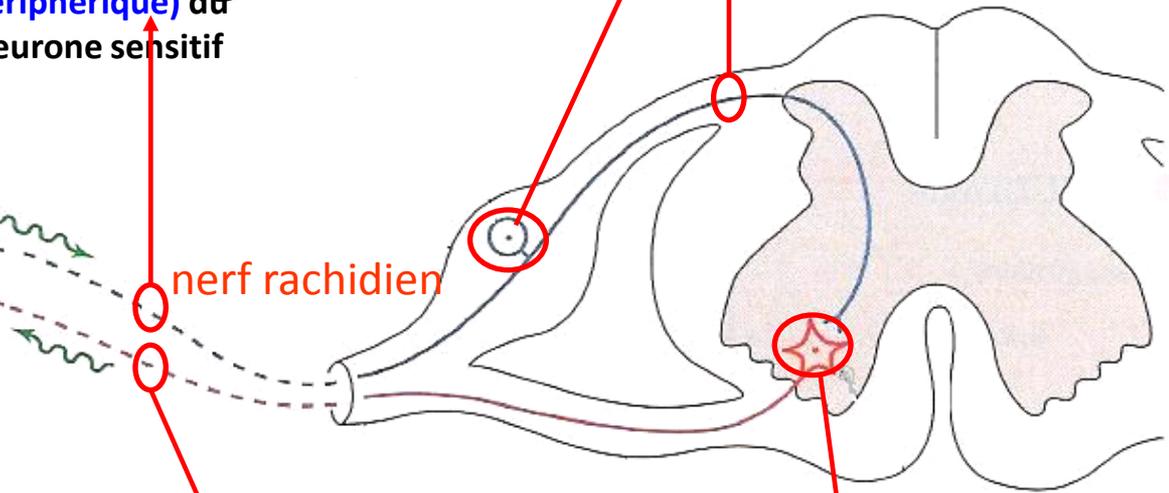
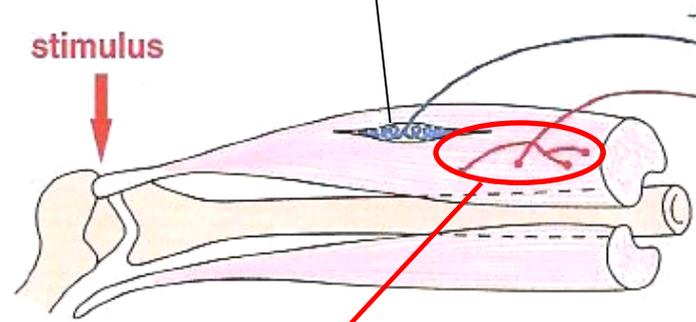
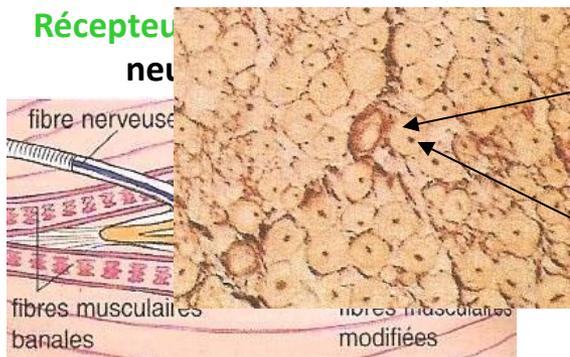
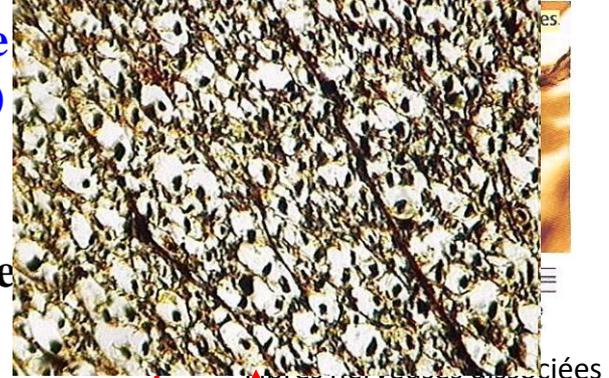




Neurone sensitif

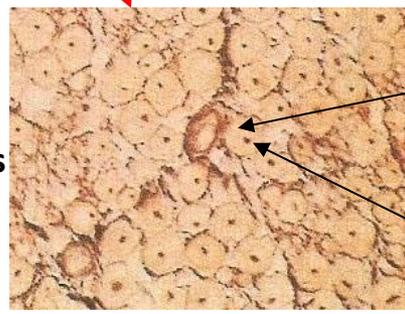
Fibre nerveuse = axone (prolongement central) du neurone sensitif + gaine de myéline

Axone (prolongement périphérique) du neurone sensitif

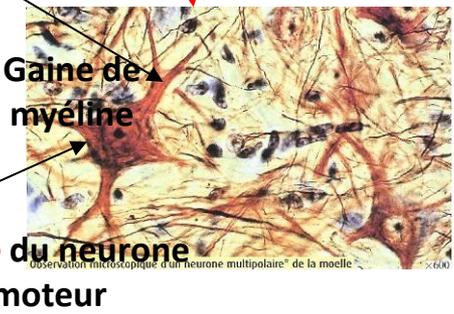


Plaque motrice

Fibre musculaire
Terminaisons axoniques

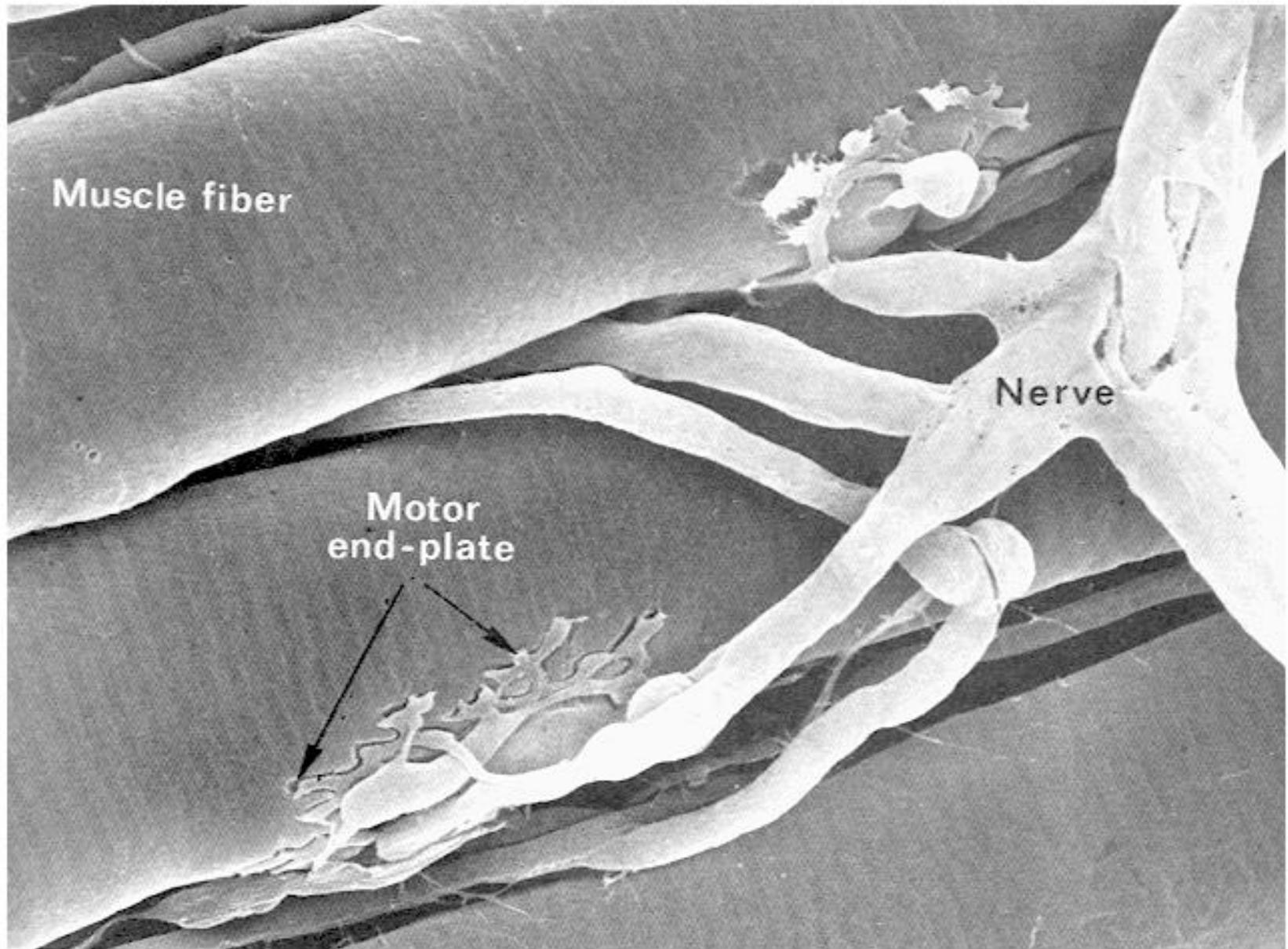


Prolongement cytoplasmique



Neurone moteur = motoneurone

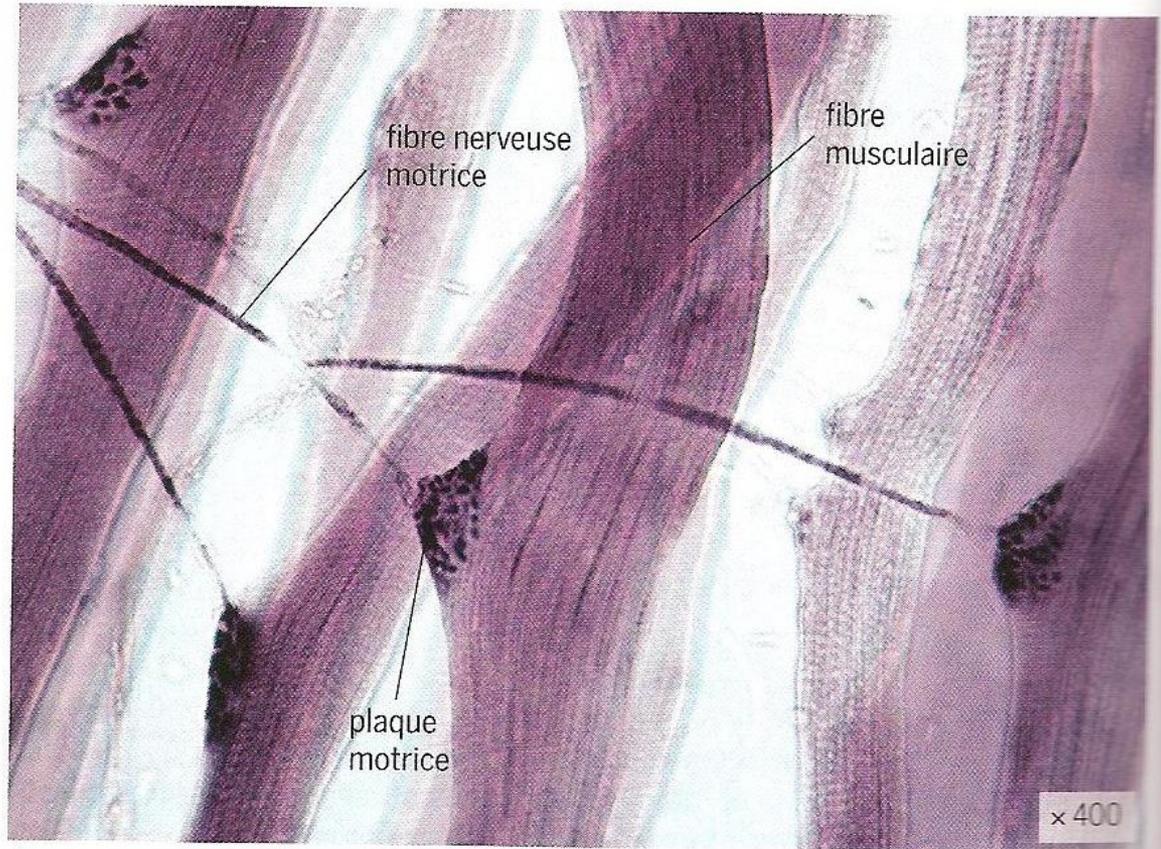
Fibre musculaire et plaque motrice



Fibre musculaire et plaque motrice

Chaque fibre musculaire est en connexion avec une fibre nerveuse : les terminaisons axoniques forment en surface une zone de **synapse**, appelée **plaque motrice**, au niveau de laquelle l'arrivée d'un message nerveux déclenche la contraction de la fibre musculaire.

Des observations médicales permettent de connaître l'origine de ces fibres nerveuses motrices : dans le cas de la poliomyélite, ou de la maladie de Charcot, une destruction des corps cellulaires de neurones situés dans les cornes ventrales de la moelle épinière entraîne une dégénérescence des **axones** jusqu'aux plaques motrices. Ces maladies se traduisent par des paralysies musculaires.



Doc. 2 La plaque motrice : une connexion entre fibre nerveuse et fibre musculaire.

La reflexe achilléen

Chapitre 1: Le réflexe myotatique, un exemple de commande réflexe du muscle

I. Les caractéristiques du réflexe myotatique.

A. Etude expérimentale d'un réflexe myotatique : les réflexe Achilléen.

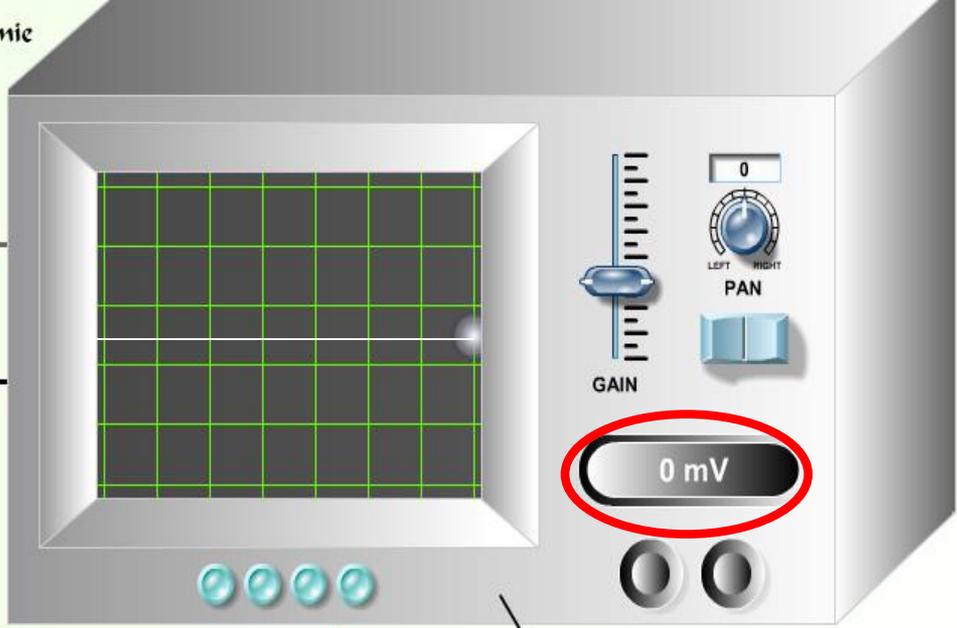
B. Le circuit nerveux du réflexe myotatique.

II. Nature et propagation des messages nerveux véhiculés par les fibres nerveuses.

A. Nature du message nerveux le long des fibres nerveuses.

1. Le potentiel de repos.

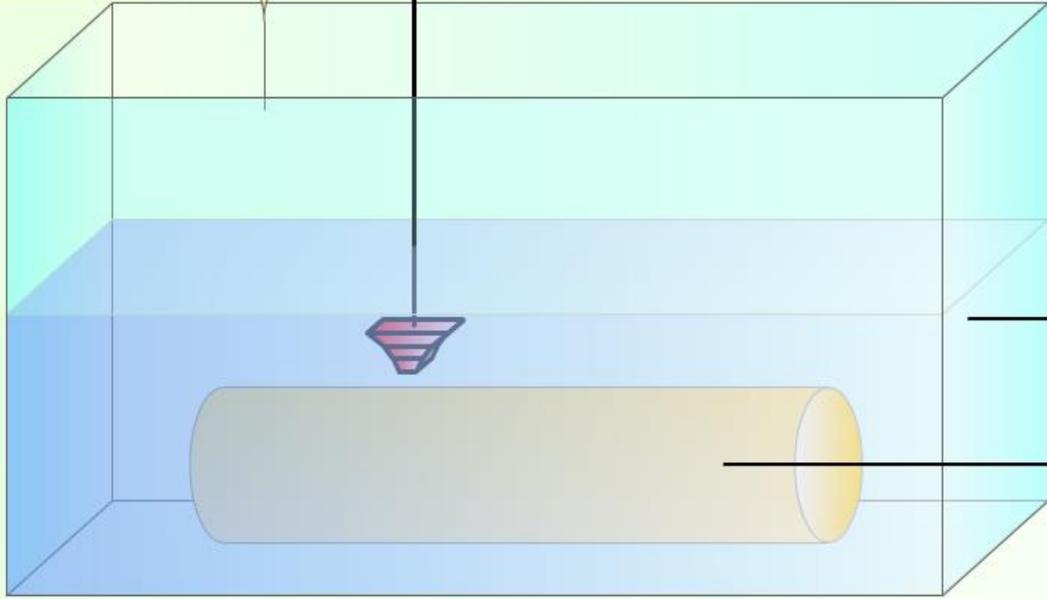
Lancer l'enregistrement



Microélectrode

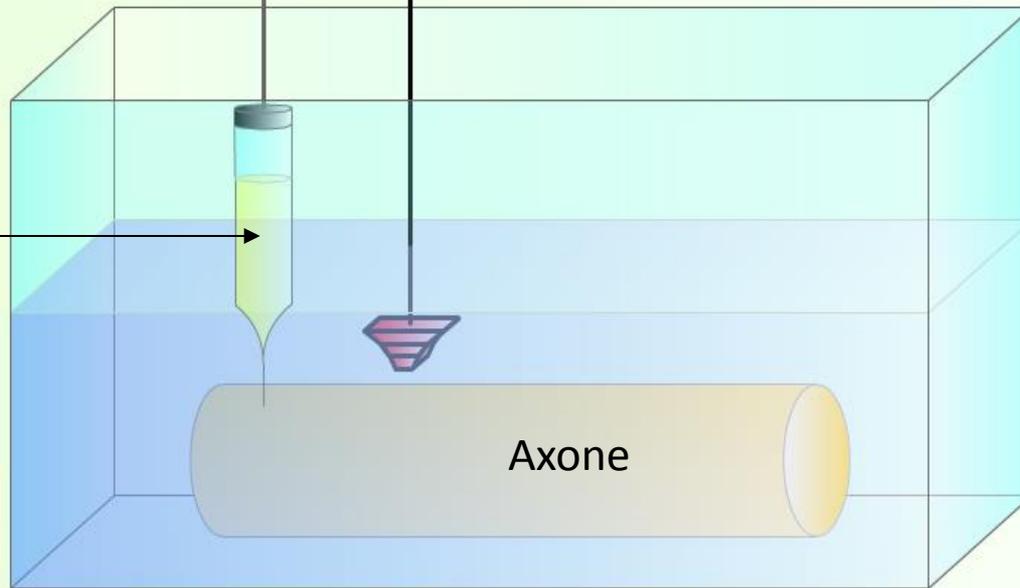
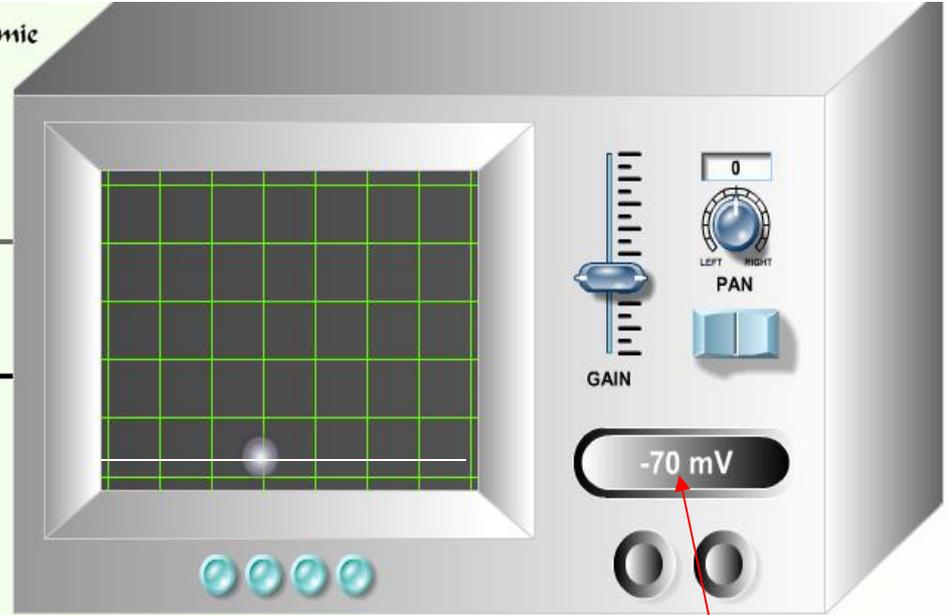
Electrode de référence

Oscilloscope



Eau de mer

Axone



Potentiel de repos (= différence de potentiel, au repos, entre l'intérieur et l'extérieur de la fibre nerveuse)

Chapitre 1: Le réflexe myotatique, un exemple de commande réflexe du muscle

I. Les caractéristiques du réflexe myotatique.

A. Etude expérimentale d'un réflexe myotatique : les réflexe Achilléen.

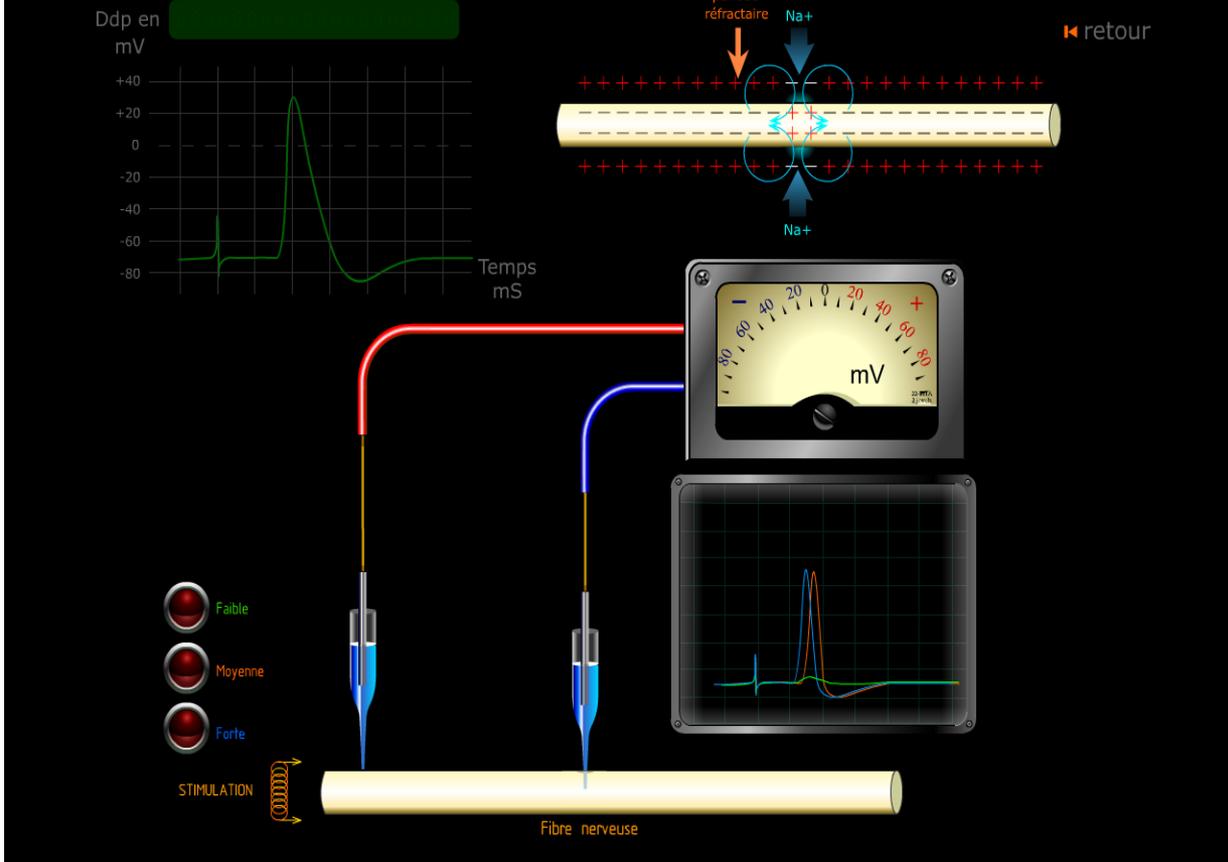
B. Le circuit nerveux du réflexe myotatique.

II. Nature et propagation des messages nerveux véhiculés par les fibres nerveuses.

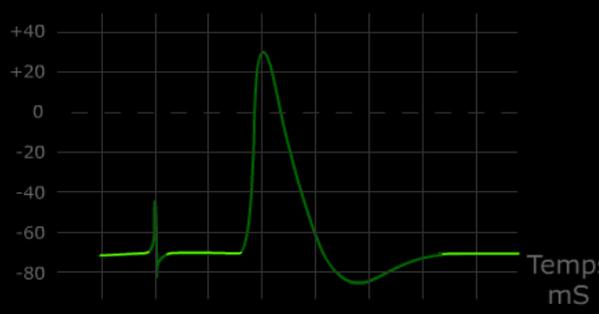
A. Nature du message nerveux le long des fibres nerveuses.

1. Le potentiel de repos.

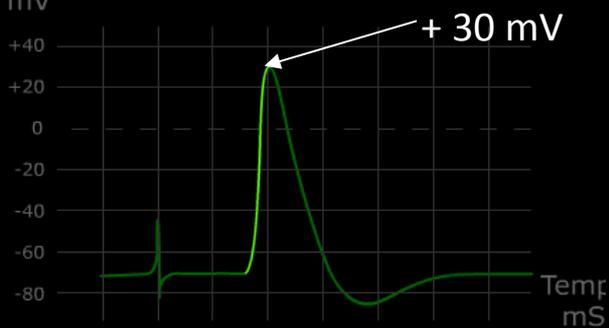
2. Le signal nerveux élémentaire : le potentiel d'action.



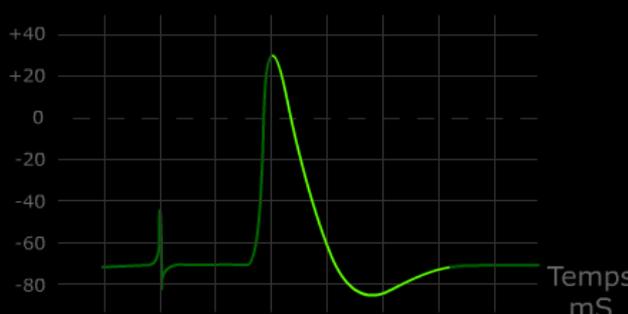
Ddp en mV **POTENTIEL DE REPOS**



Ddp en mV **DEPOLARISATION**



Ddp en mV **REPOLARISATION**



Chapitre 1: Le réflexe myotatique, un exemple de commande réflexe du muscle

I. Les caractéristiques du réflexe myotatique.

A. Etude expérimentale d'un réflexe myotatique : les réflexe Achilléen.

B. Le circuit nerveux du réflexe myotatique.

II. Nature et propagation des messages nerveux véhiculés par les fibres nerveuses.

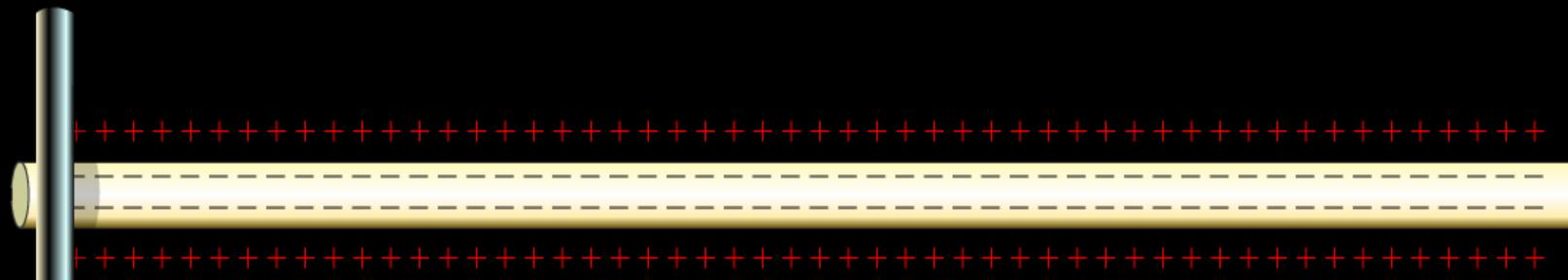
A. Nature du message nerveux le long des fibres nerveuses.

1. Le potentiel de repos.

2. Le signal nerveux élémentaire : le potentiel d'action.

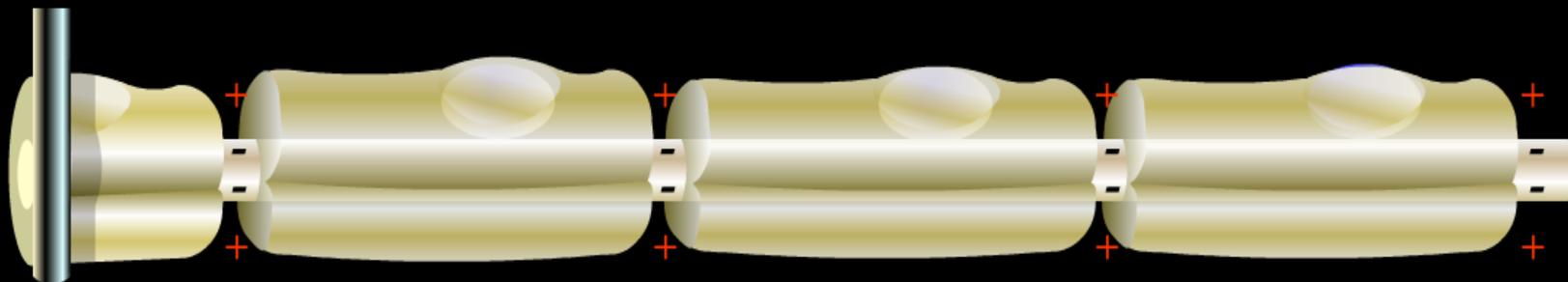
B. Propagation et codage des messages nerveux le long des fibres nerveuses.

 *Stimulation*



Fibre sans myéline

 *Stimulation*



Fibre avec gaine de myéline

Intensité du stimulus =
concentration en molécules
odorantes

- +
◀ ▶ 8 $\mu\text{mol/l}$

Démarrer l'expérience et
lancer l'enregistrement.

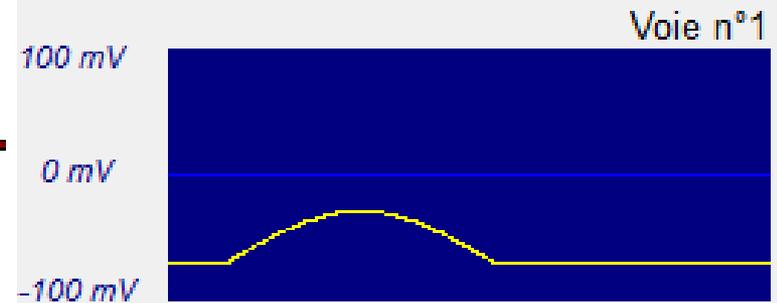
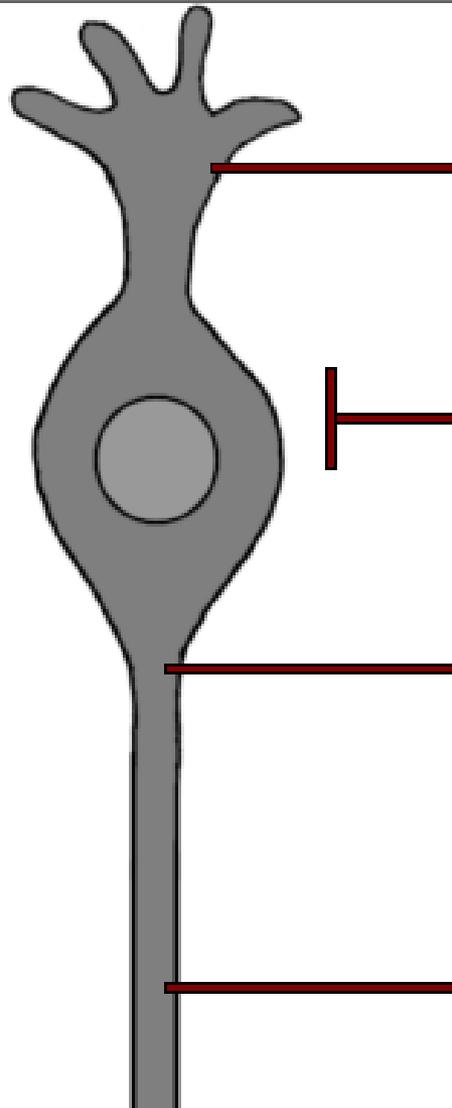


Effacer l'écran à chaque fois

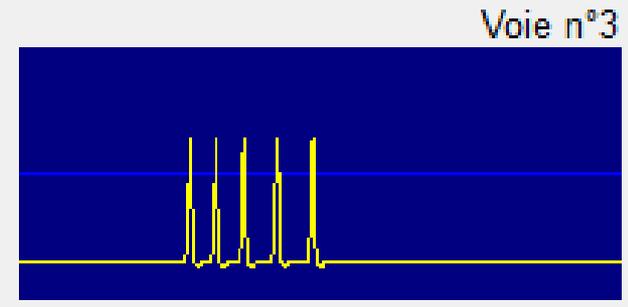
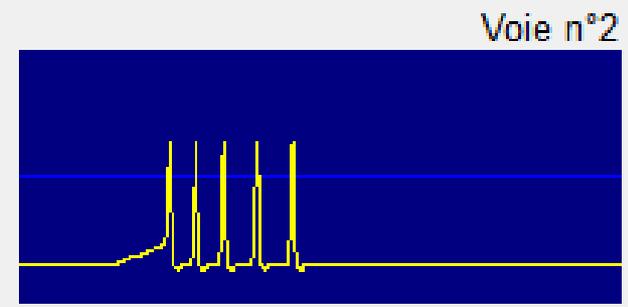
Effacer les écrans

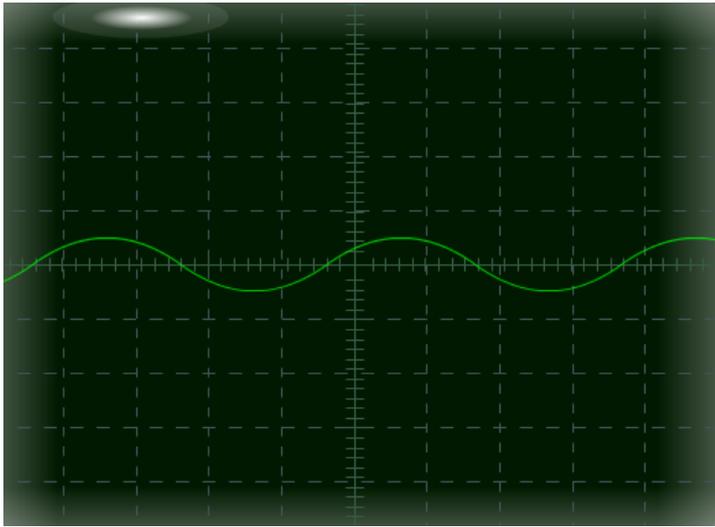
Aide

Quitter

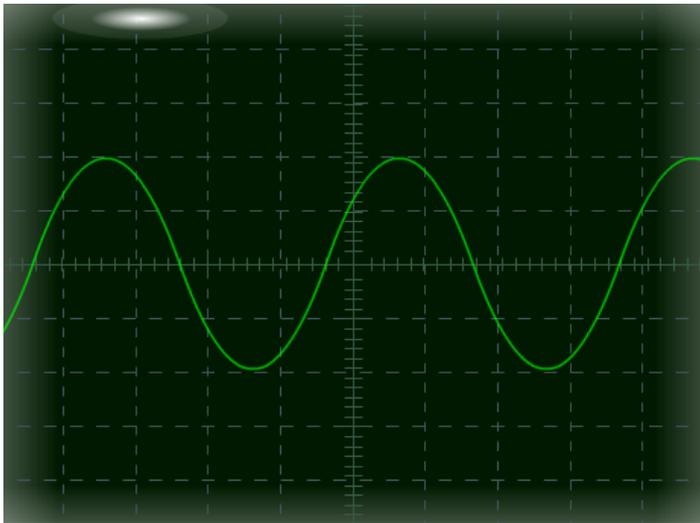
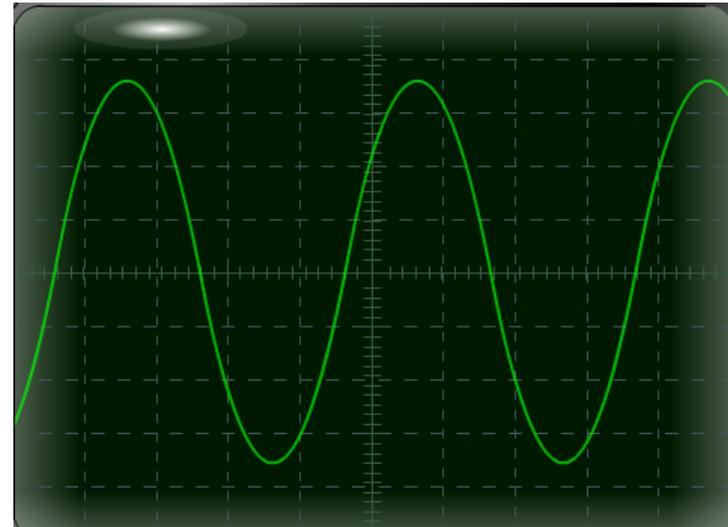


(électrode de référence) U = -43 mV t = 0 ms

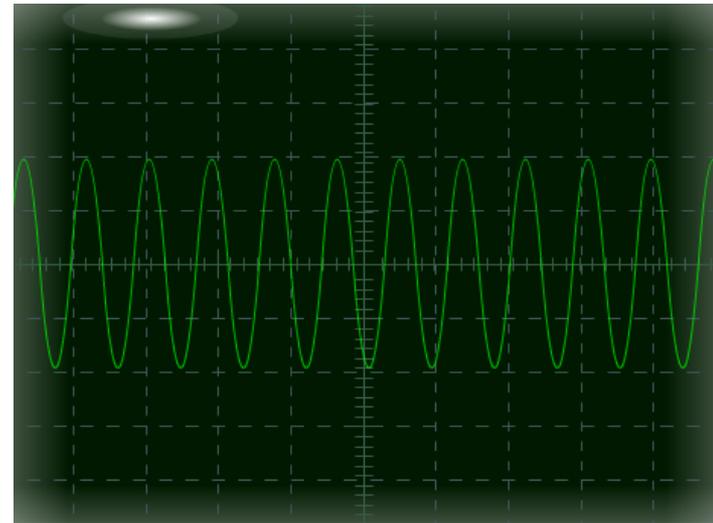




**Codage en
amplitude**



**Codage en
fréquence**

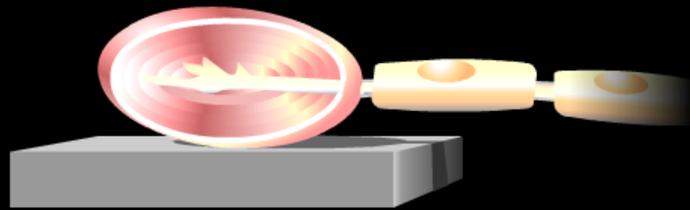
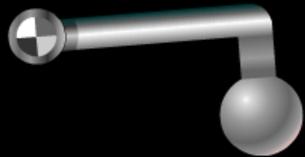


STIMULATION

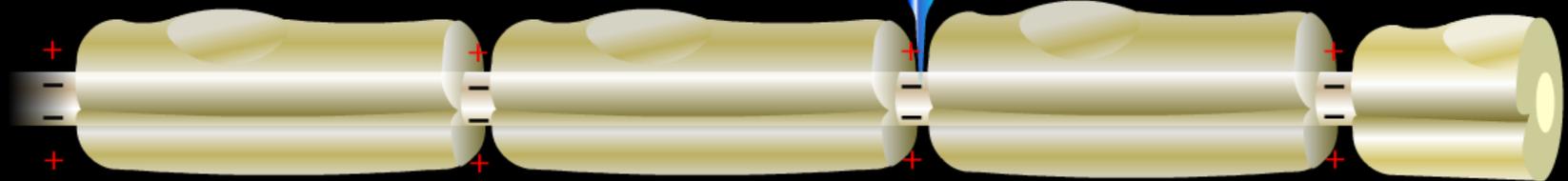
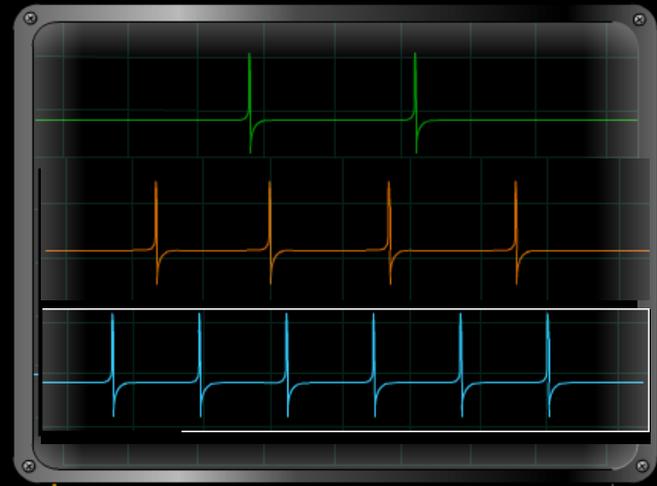
 Faible

 Moyenne

 Forte



Corpuscule de Pacini



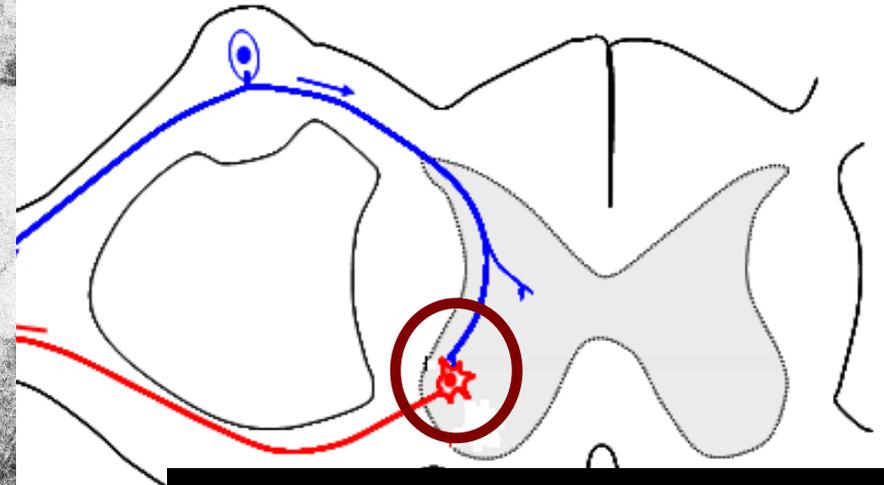
Fibre nerveuse

Chapitre 1: Le réflexe myotatique, un exemple de commande réflexe du muscle

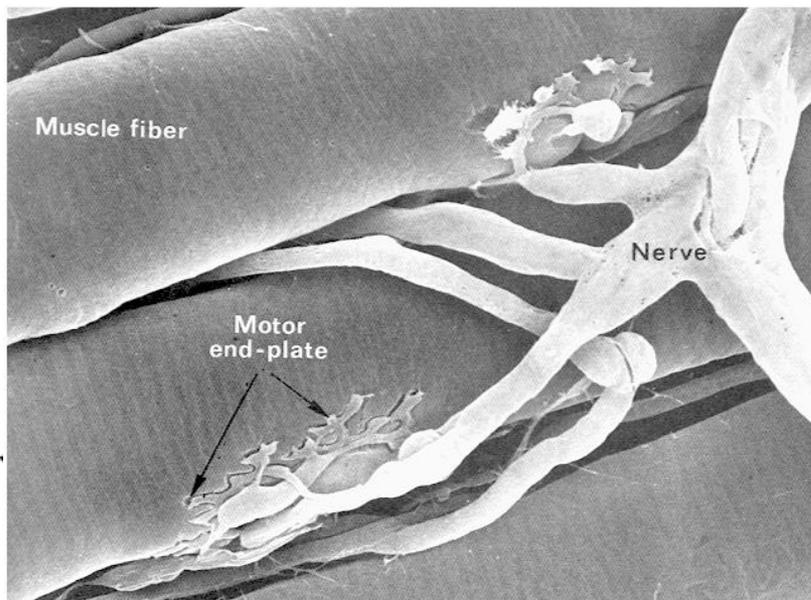
I. Les caractéristiques du réflexe myotatique.

II. Nature et propagation des messages nerveux véhiculés par les fibres nerveuses.

III. La transmission des messages nerveux entre 2 cellules.



Synapse neuro-neuronique



**Jonction neuro-musculaire
= plaque motrice**

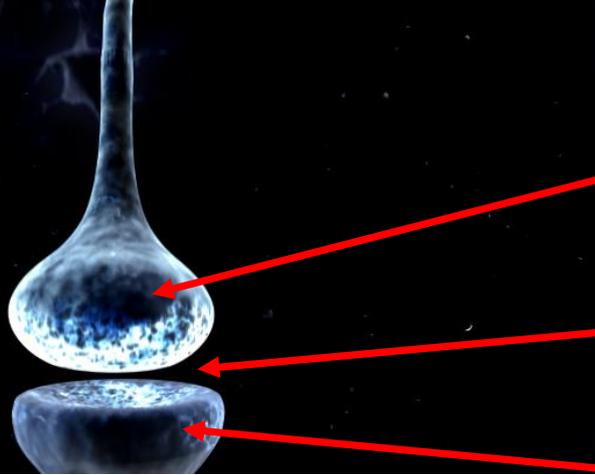
Chapitre 1: Le réflexe myotatique, un exemple de commande réflexe du muscle

I. Les caractéristiques du réflexe myotatique.

II. Nature et propagation des messages nerveux véhiculés par les fibres nerveuses.

III. La transmission des messages nerveux entre 2 cellules.

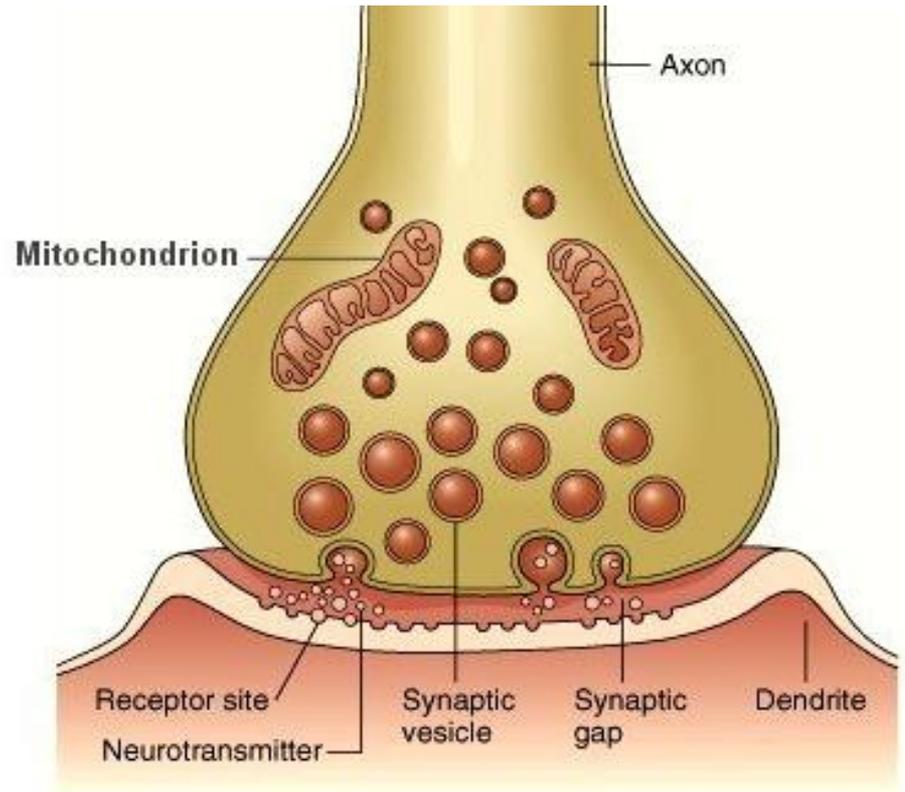
A. La transmission chimique des messages nerveux.



Élément pré-synaptique

Fente synaptique

Élément post-synaptique



Neurone pré-synaptique

Fente synaptique

Fixation des neurotransmetteurs sur les récepteurs spécifiques
élément post-synaptique

Arrivée d'un message nerveux

1

AXONE du Neurone 1

TERMINAISON du NEURONE PRÉSYNAPTIQUE

VÉSICULE SYNAPTIQUE

2

3

Exocytose

FENTE SYNAPTIQUE

DENDRITE du Neurone 2

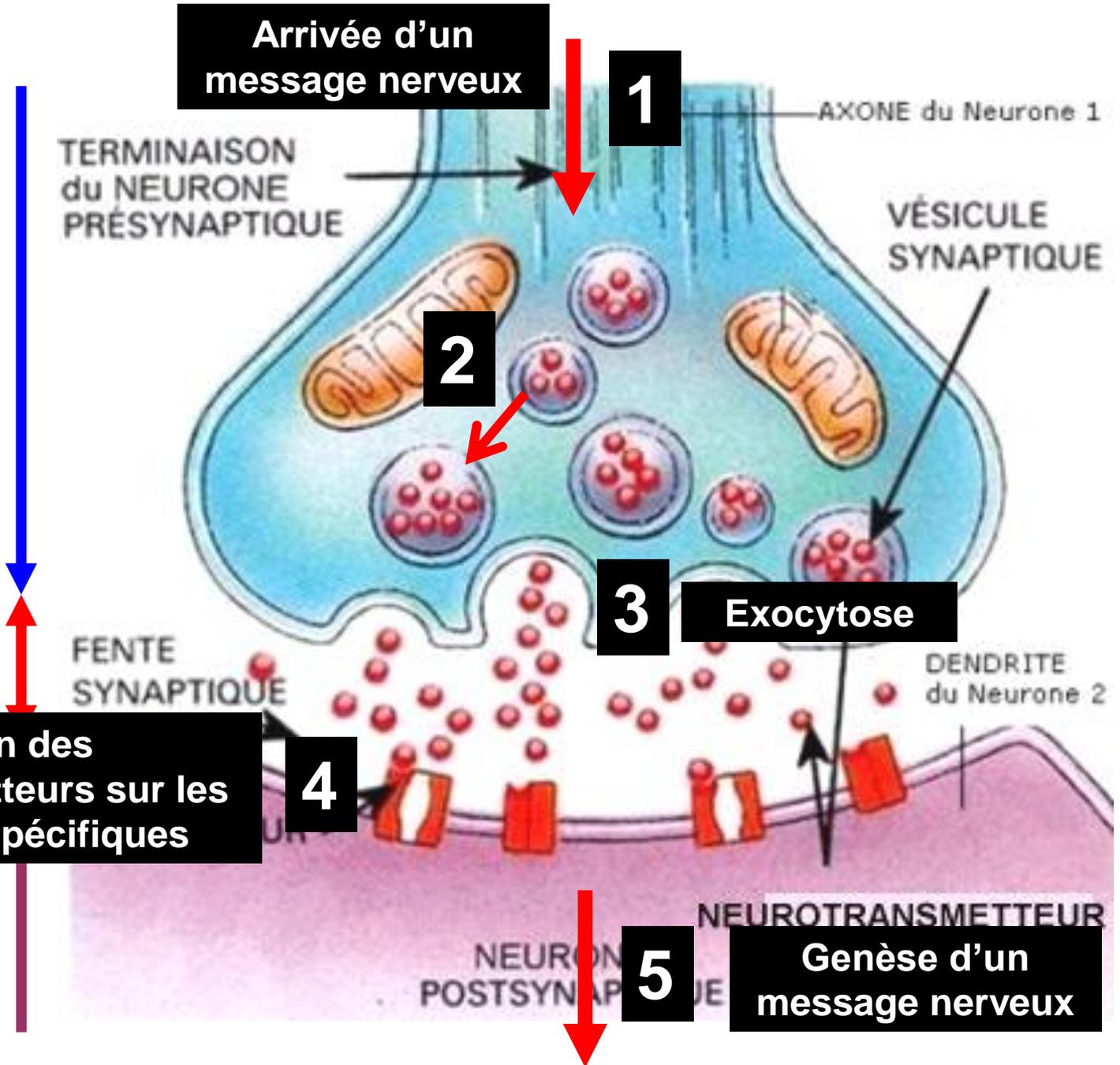
4

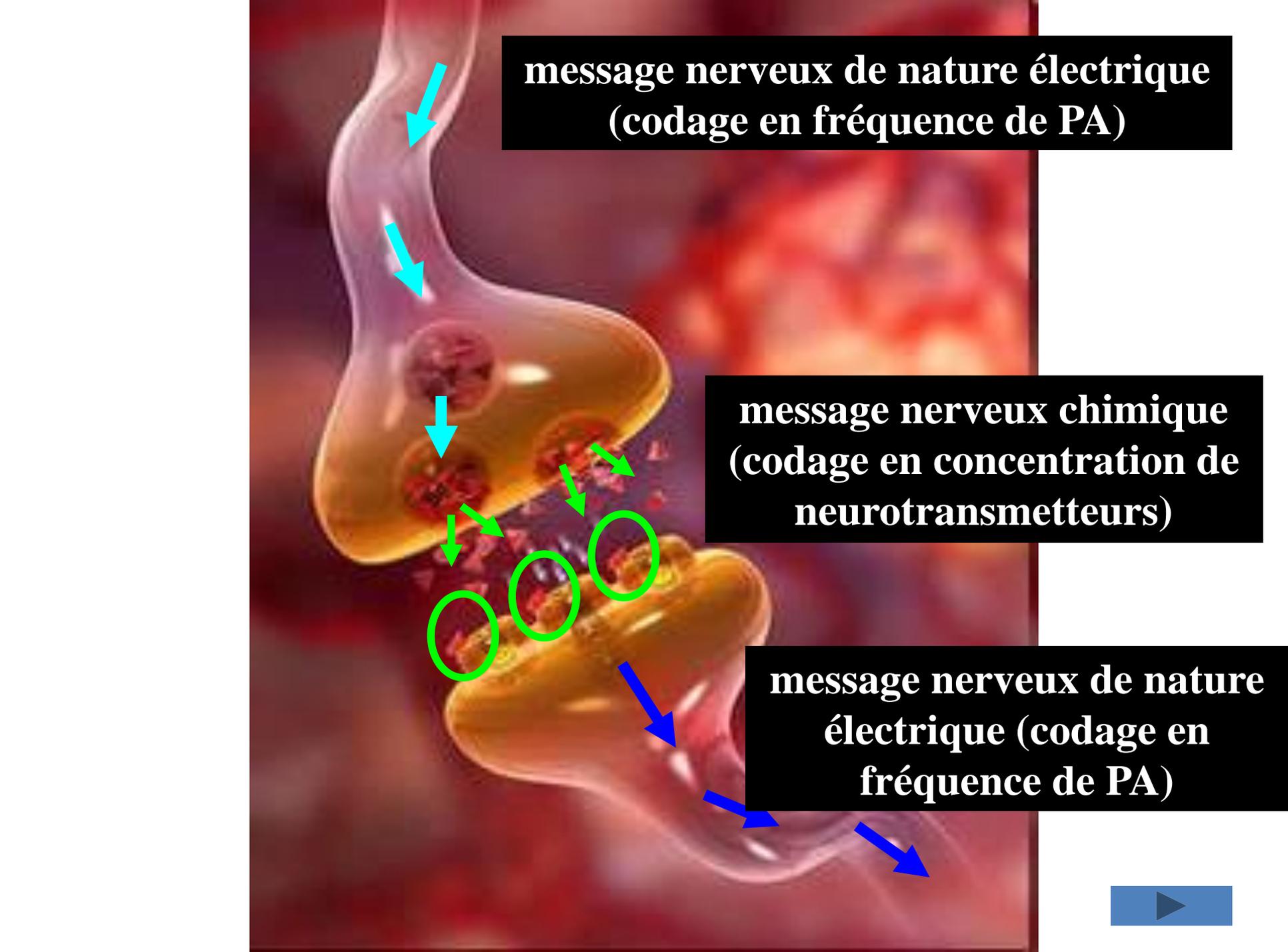
NEUROTRANSMETTEUR

NEURON POSTSYNAPTIQUE

5

Genèse d'un message nerveux





**message nerveux de nature électrique
(codage en fréquence de PA)**

The diagram illustrates the transmission of an electrical nerve message through a synapse. At the top, a light purple axon contains a nucleus and is shown with cyan arrows pointing downwards, representing the propagation of an action potential. This leads to a yellow axon terminal where a chemical message is transmitted. The axon terminal is shown with red dots representing neurotransmitters being released into the synaptic cleft. Green arrows point from these neurotransmitters towards a yellow dendrite. The dendrite is shown with green circles highlighting the receptors where the neurotransmitters bind. Finally, blue arrows point away from the dendrite, representing the propagation of a new electrical nerve message.

**message nerveux chimique
(codage en concentration de neurotransmetteurs)**

**message nerveux de nature
électrique (codage en
fréquence de PA)**



Chapitre 1: Le réflexe myotatique, un exemple de commande réflexe du muscle

I. Les caractéristiques du réflexe myotatique.

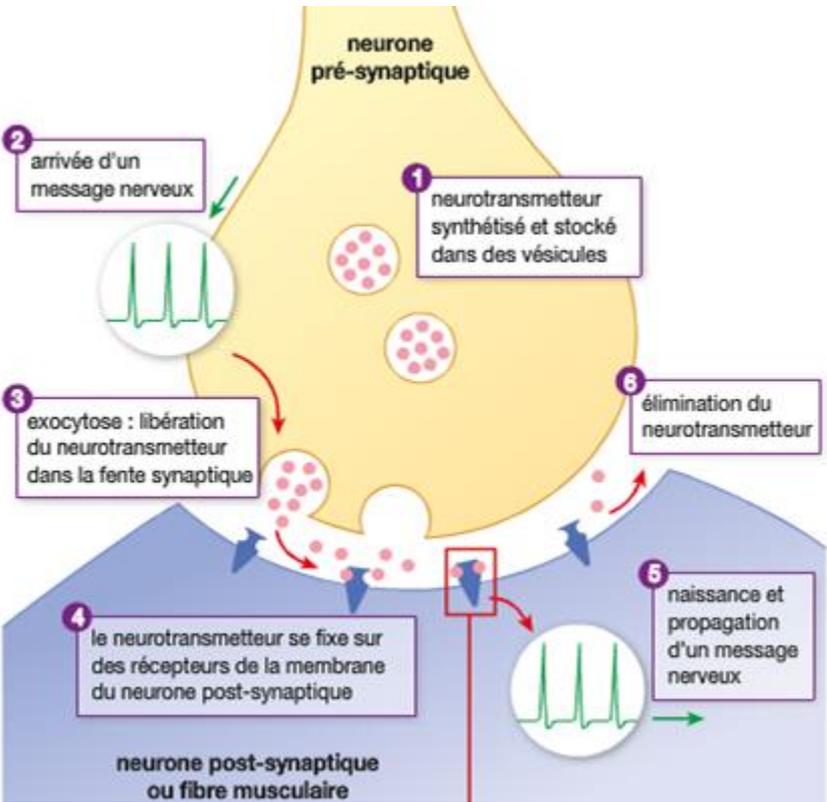
II. Nature et propagation des messages nerveux véhiculés par les fibres nerveuses.

III. La transmission des messages nerveux entre 2 cellules.

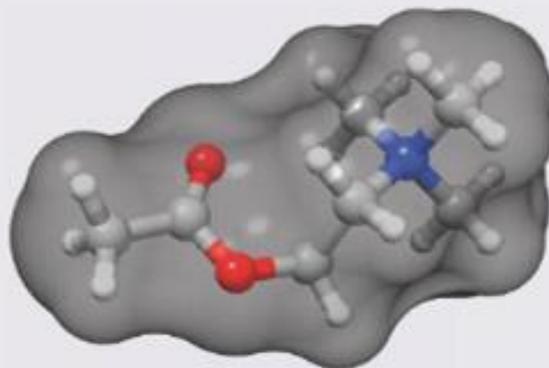
A. La transmission chimique des messages nerveux.

B. Effets de certaines substances sur le fonctionnement

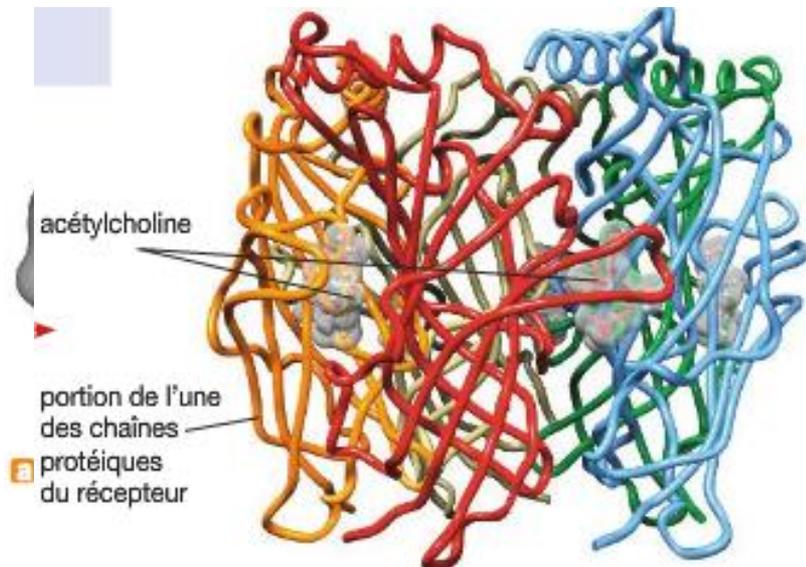
synaptique.



Un neurotransmetteur : l'acétylcholine



L'acétylcholine est une petite molécule qui constitue le neurotransmetteur de nombreuses synapses, aussi bien dans le système nerveux central que dans le système nerveux périphérique. C'est le neurotransmetteur de toutes les synapses neuromusculaires.



portion de l'une des chaînes du récepteur de l'acétylcholine

curare

