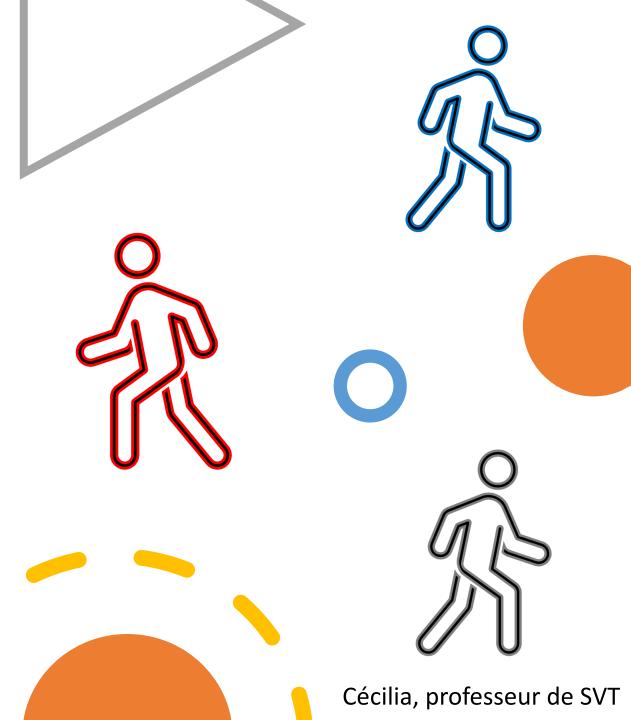
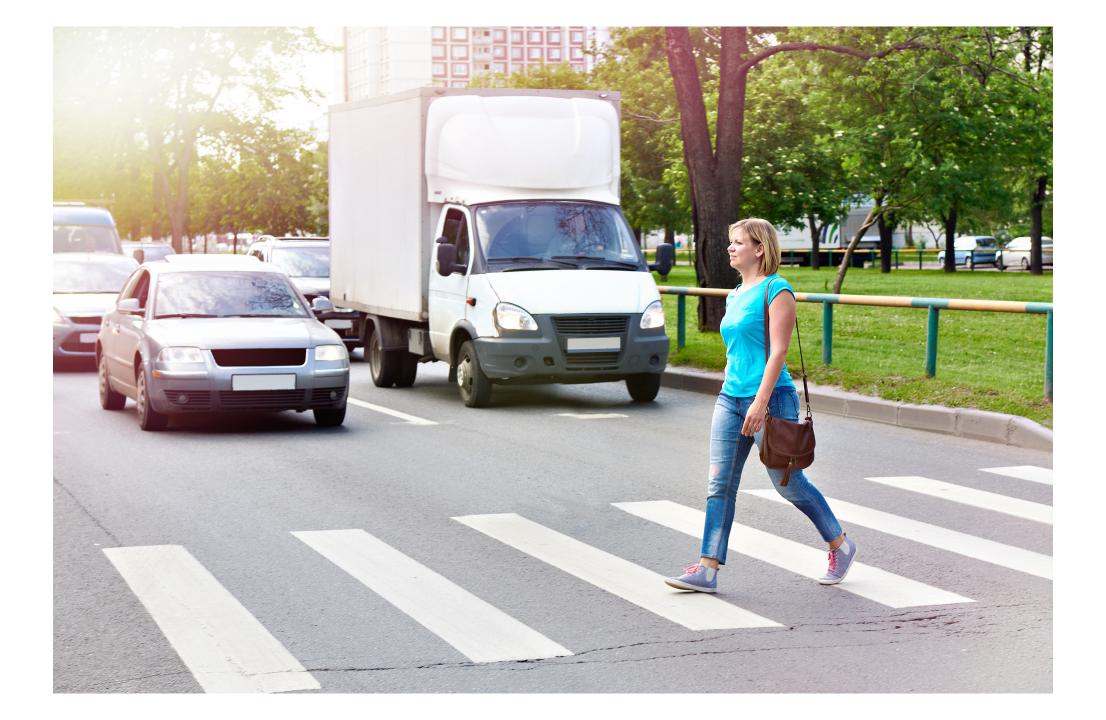
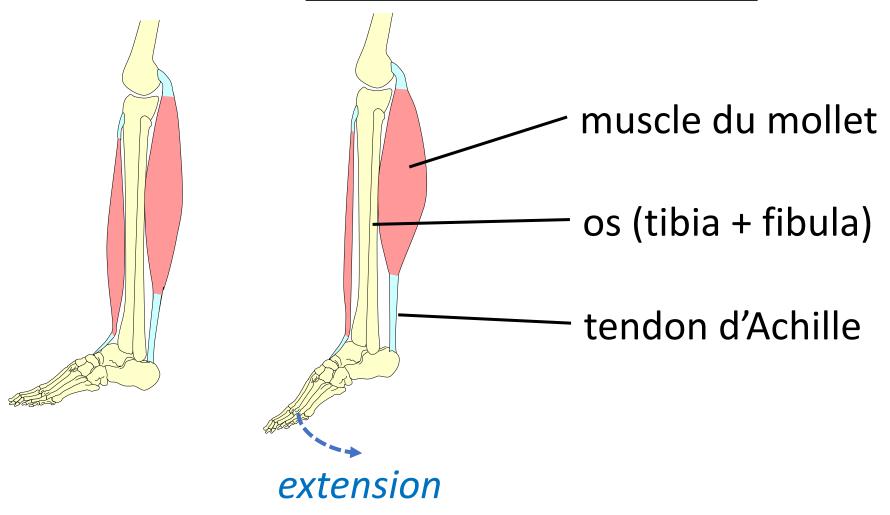
## LE MOUVEMENT

Spécialité SVT - Terminale

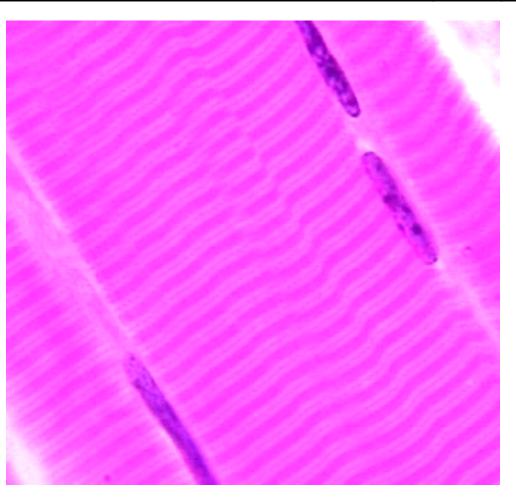




# Schéma du fonctionnement du système musculo-articulaire lors de l'extension du pied

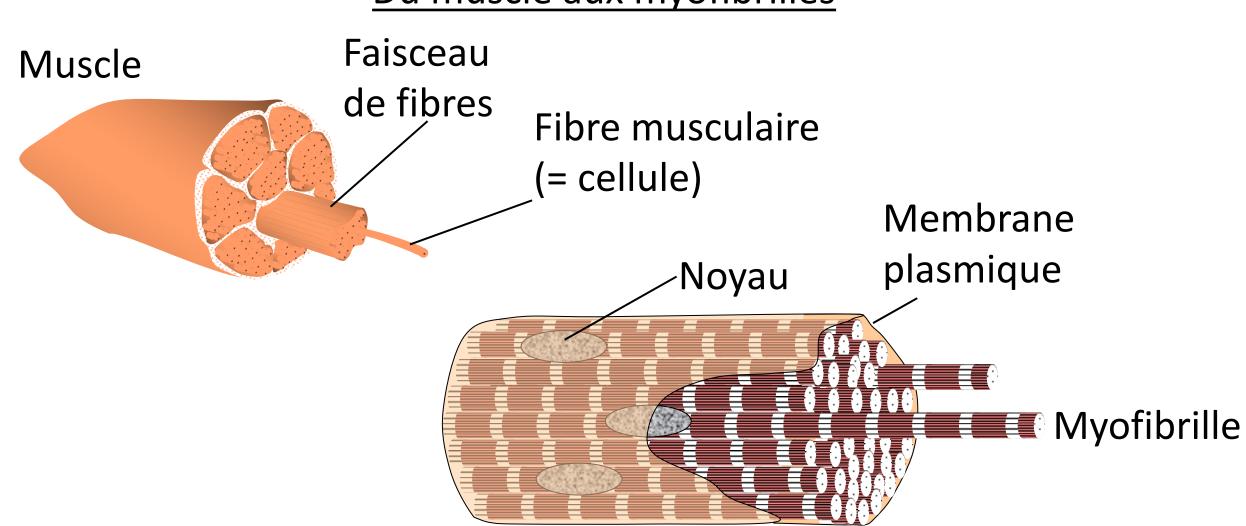


#### Muscle strié observé au microscope optique



 $15 \mu m$ 

#### Du muscle aux myofibrilles



Contraction
d'une fibre
musculaire
de crabe



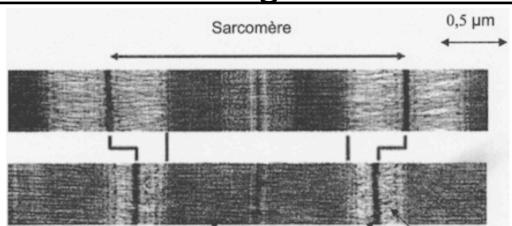
académie de Lille

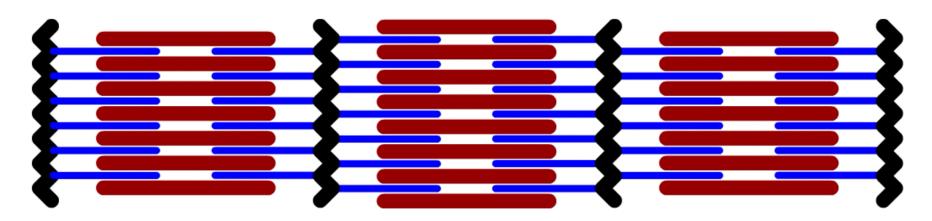
## Organisation d'un sarcomère Sarcomère Myofibrille Bande Bande sombre claire myosine myofilaments actine

#### Contraction des sarcomères et glissement des myofilaments

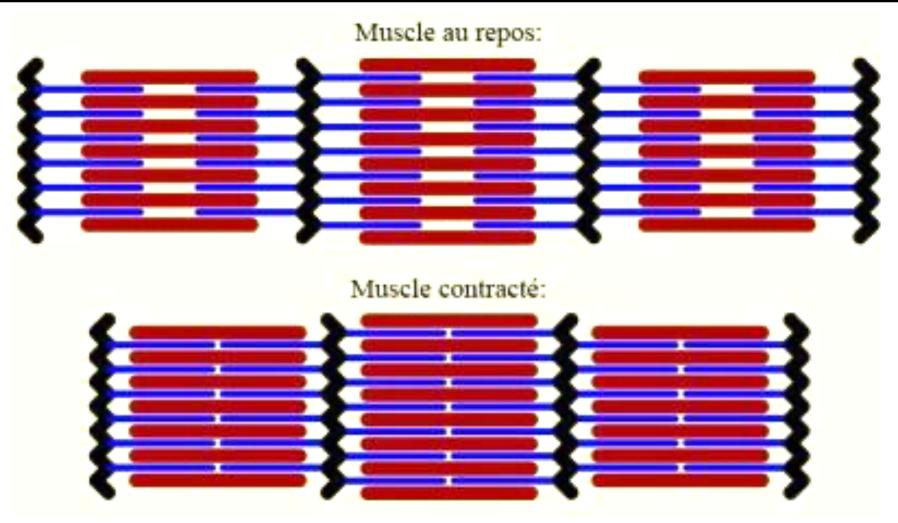
myofibrille relâchée

myofibrille contractée

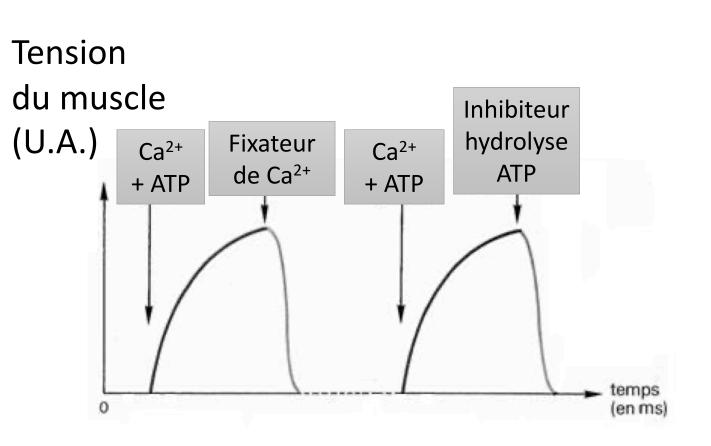




#### Contraction des sarcomères et glissement des myofilaments



#### ARGUMENT : influence de substances sur la tension du muscle



QCM - Quelle(s) molécule(s) est(sont) nécessaire(s) à la contraction du muscle? L'ATP seul, qui subit une hydrolyse. ☐ Le Ca<sup>2+</sup> seul. ☐ Le Ca<sup>2+</sup> et l'ATP qui subit une hydrolyse.

#### Réaction d'hydrolyse de l'ATP

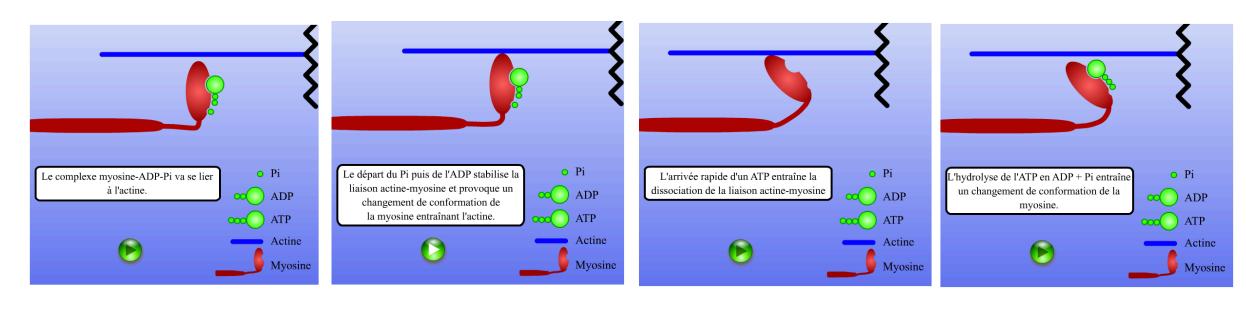
$$A - P - P + H_2O \longrightarrow A - P - P + Pi$$

$$ATP + H_2O \longrightarrow ADP + Pi$$

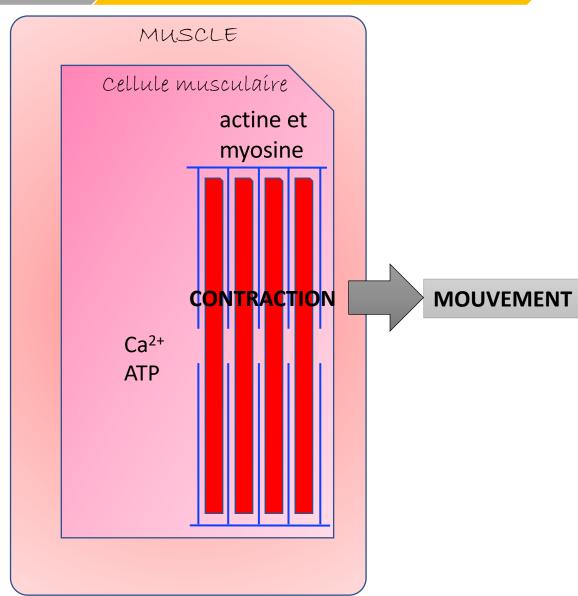
À L'ORIGINE DU MOUVEMENT Interaction actine/myosine Tête de myosine ₹AD. pendant la contraction (high-energy configuration) • Les têtes de myosine activées forment des ponts d'union avec l'actine 2 Les têtes de myosine fixées à l'actine 4 Les têtes de myosine hydrolysent l'ATP pivotent faisant glisser le myofilament d'actine et sont activées (orientation modifiée) Tête de myosine (lowenergy configuration) 3 La fixation d'ATP sur les têtes de myosine

provoque la rupture des ponts d'union

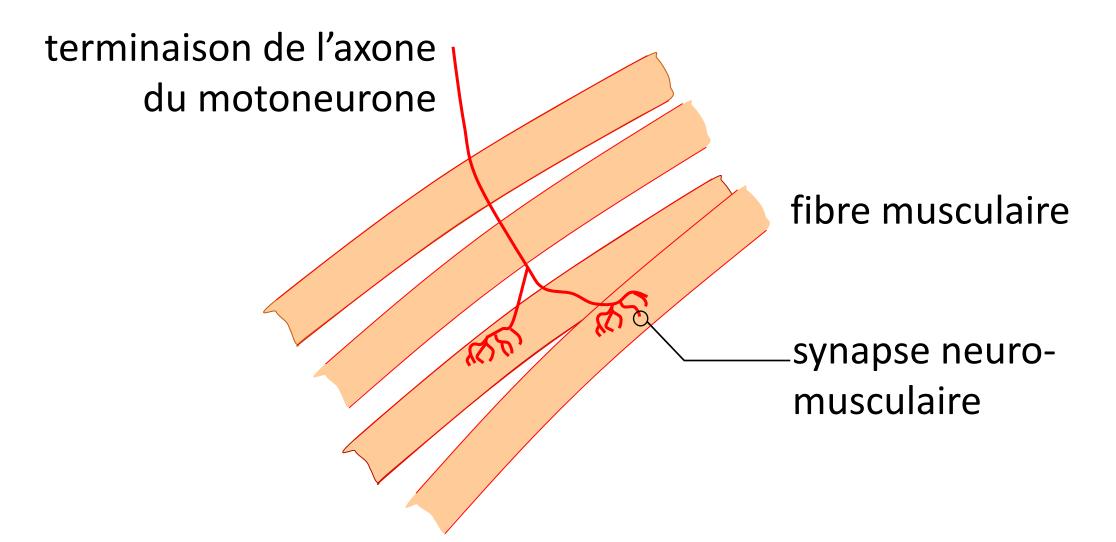
#### Interaction actine/myosine pendant la contraction







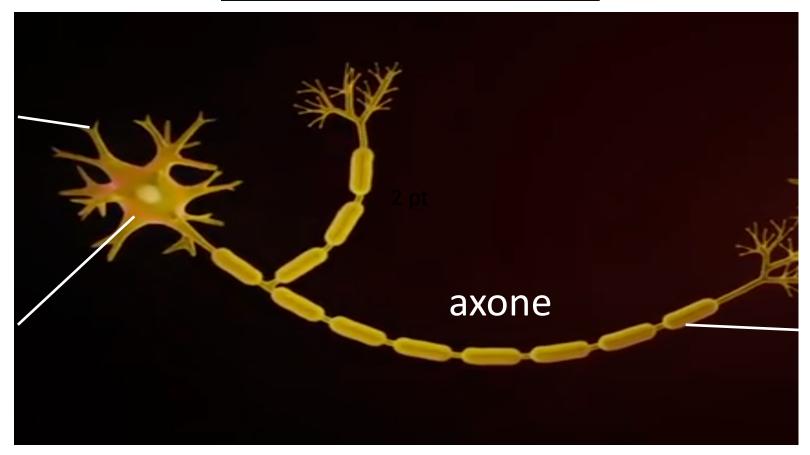
#### Localisation de la synapse neuro-musculaire



#### Schéma d'un neurone

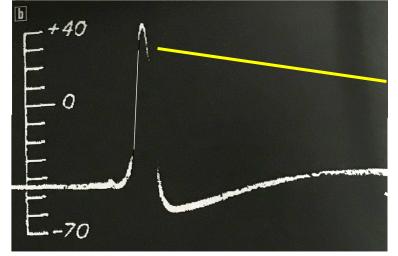
dendrite

corps cellulaire



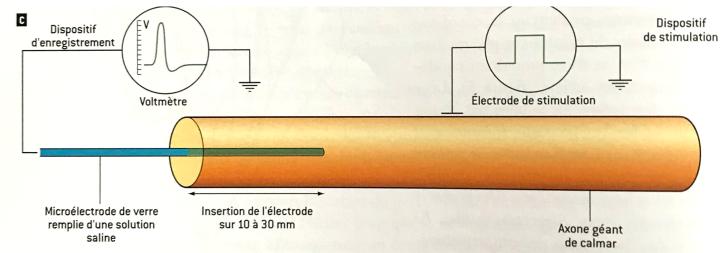
gaine de myéline

#### Premier enregistrement d'un potentiel d'action (Hodgkin et Huxley, 1939)

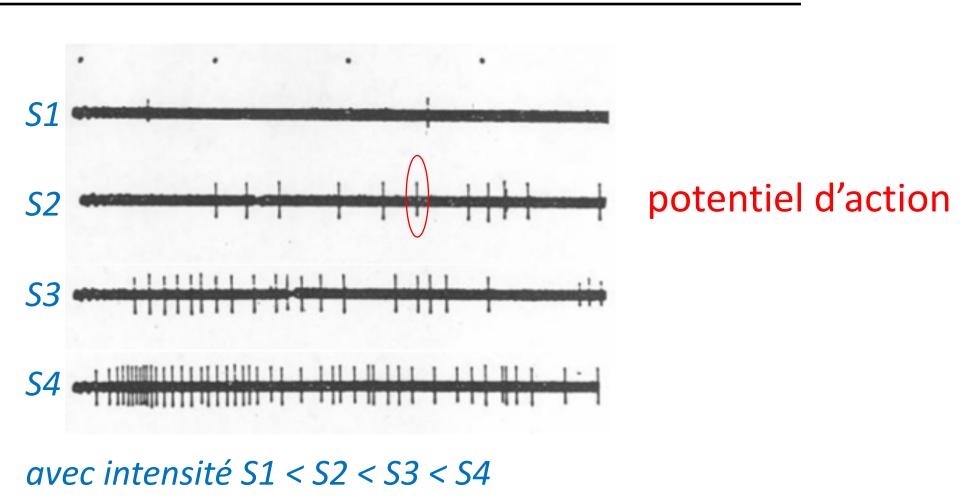


potentiel d'action

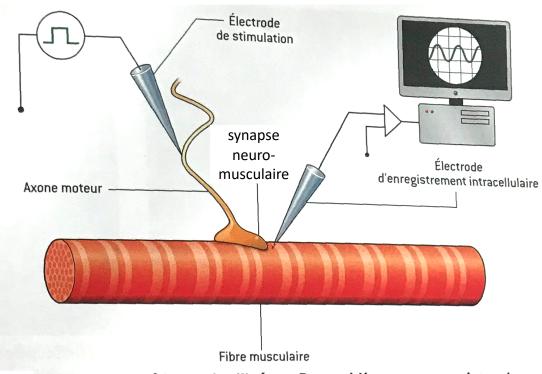
potentiel membranaire de repos = -40 mV



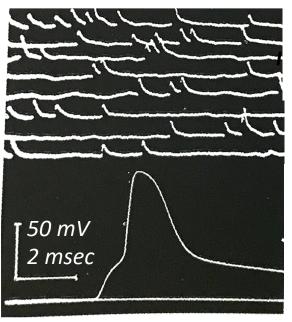
## Enregistrement du message nerveux sur une fibre nerveuse en fonction de l'intensité de stimulation



#### Enregistrement du potentiel musculaire (Katz, 1952)



Le montage expérimental utilisé par Bernard Katz pour enregistrer les potentiels de la cellule musculaire (1950-52).

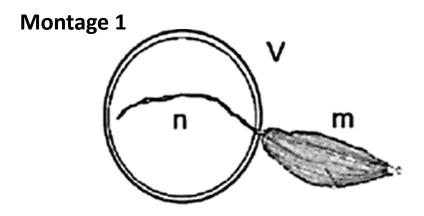


potentiels miniatures

potentiel musculaire

#### ARGUMENT: Expérience historique avec le curare (Claude Bernard, 1875)

**Montage 1**: nerf dans le curare et muscle à l'extérieur. La stimulation du nerf provoque la contraction du muscle. verres de montre V contenant une solution de curare muscle isolé de cuisse de grenouille (m) relié à son nerf moteur (n)



#### ARGUMENT: Expérience historique avec le curare (Claude Bernard, 1875)

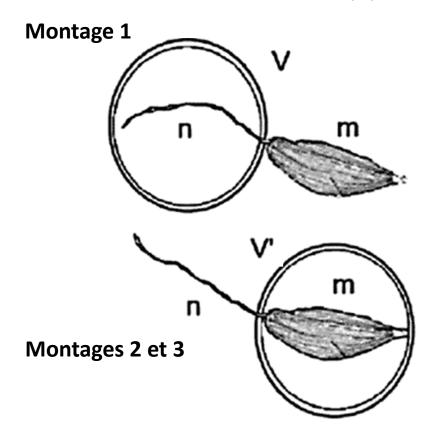
**Montage 1**: nerf dans le curare et muscle à l'extérieur. La stimulation du nerf provoque la contraction du muscle.

**Montage 2**: muscle dans le curare et nerf à l'extérieur. La stimulation du nerf ne provoque pas la contraction du muscle.

**Montage 3**: muscle dans le curare et nerf à l'extérieur. La stimulation directe du muscle provoque sa contraction.

Les mêmes expériences réalisées avec du sérum physiologique entrainent systématiquement la contraction du muscle.

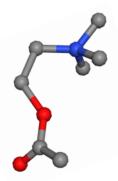
verres de montre V et V' contenant une solution de curare muscle isolé de cuisse de grenouille (m) relié à son nerf moteur (n)

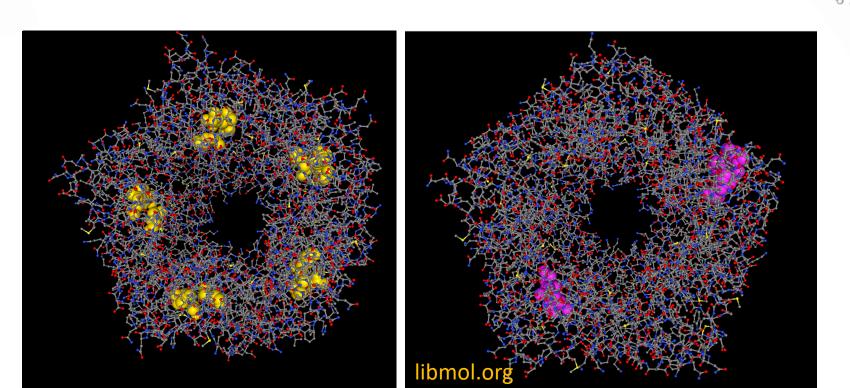


#### ARGUMENT: Expérience historique avec le curare (Claude Bernard, 1875)

		Curare dans le verre de montre	Sérum physiologique dans le verre de montre
1	= <	Stimulation du nerf	Stimulation du nerf
		Contraction du muscle	Contraction du muscle
2	n m	Stimulation du nerf	Stimulation du nerf
		Contraction du muscle	Contraction du muscle
3	a S	Stimulation du muscle	Stimulation du muscle
		Contraction du muscle	Contraction du muscle

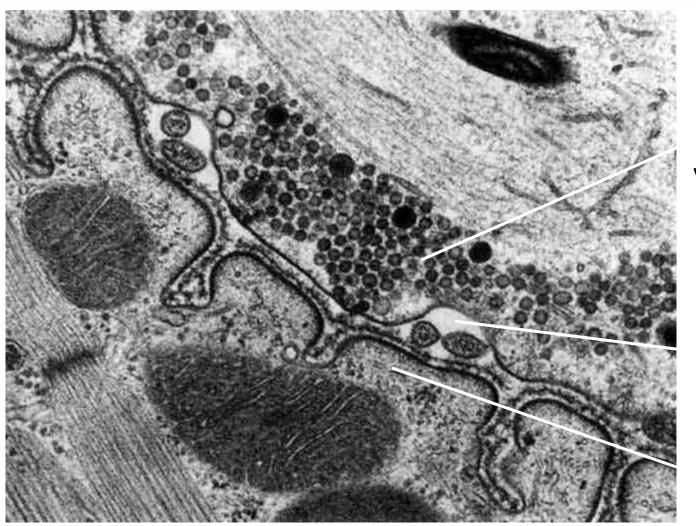
#### Acétylcholine, curare et le récepteur membranaire postsynaptique





#### Électronographie d'une synapse neuro-musculaire

200 μm

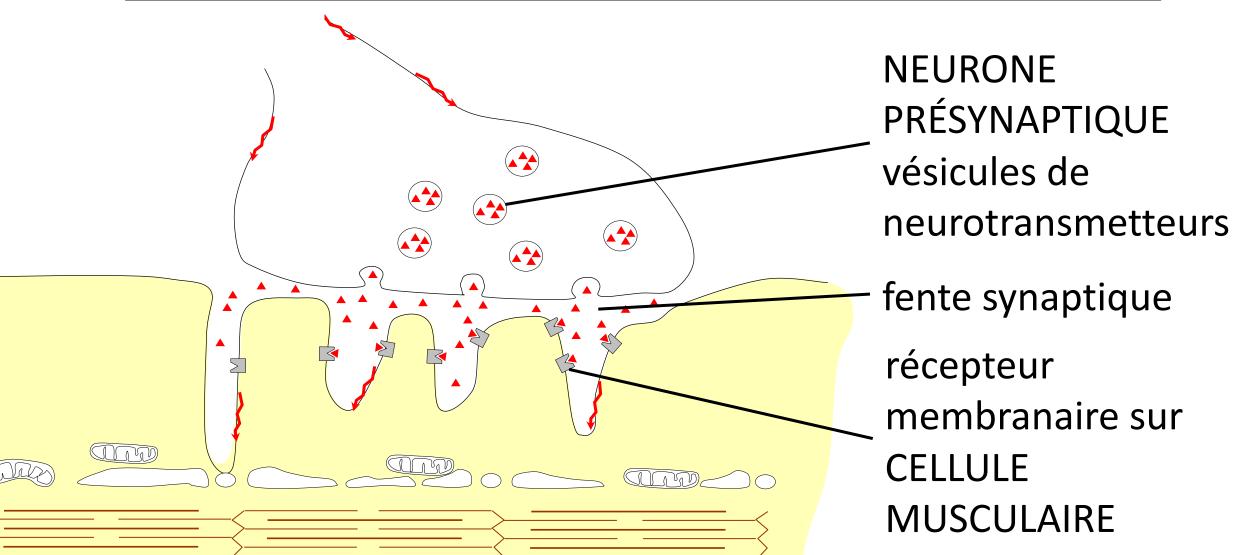


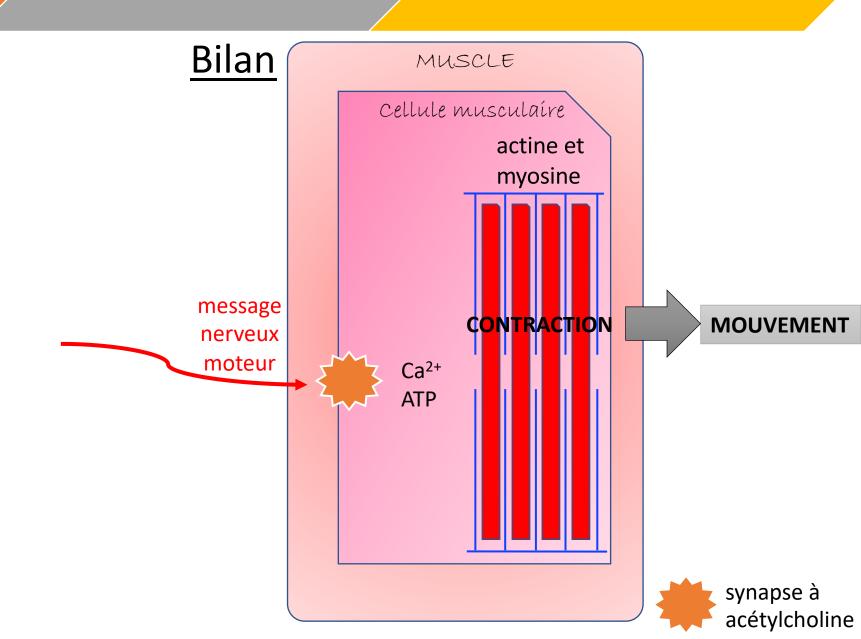
NEURONE PRÉSYNAPTIQUE vésicules de neurotransmetteurs

fente synaptique

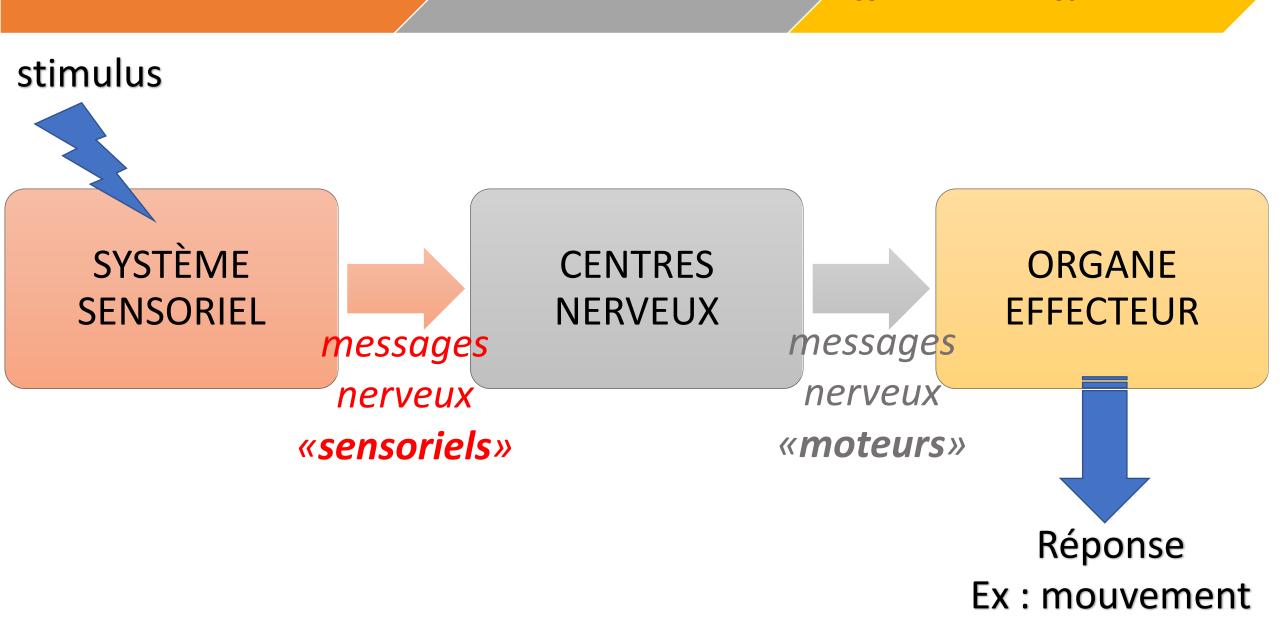
CELLULE MUSCULAIRE

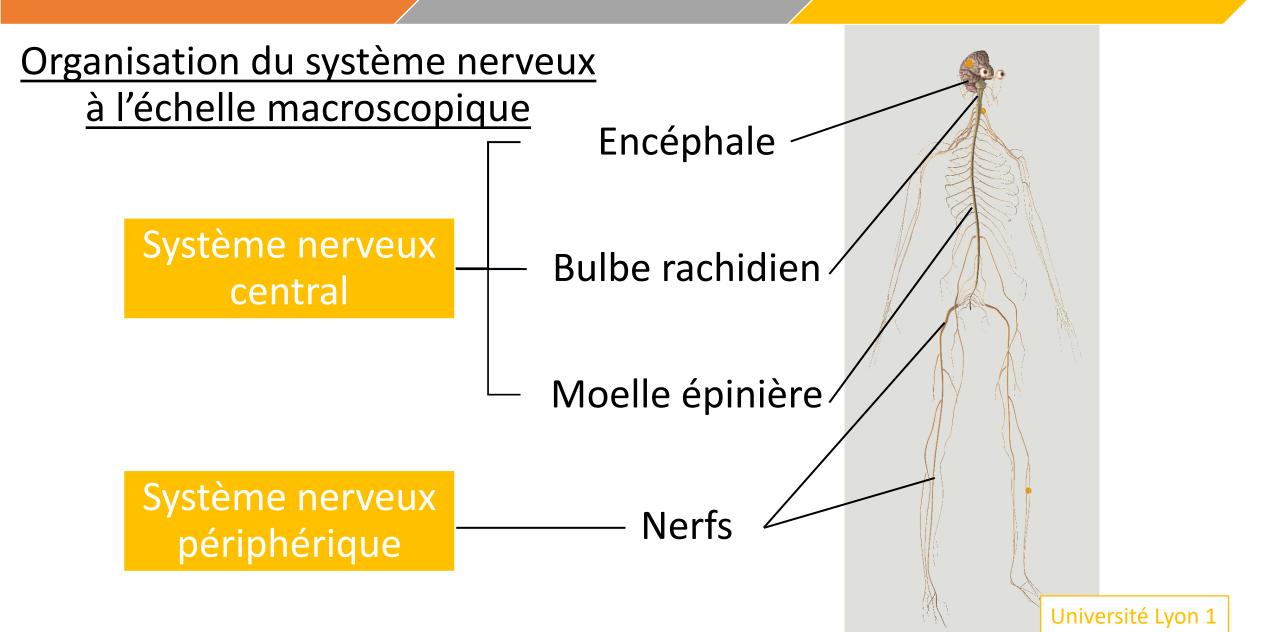
#### Schéma du fonctionnement de la synapse neuro-musculaire



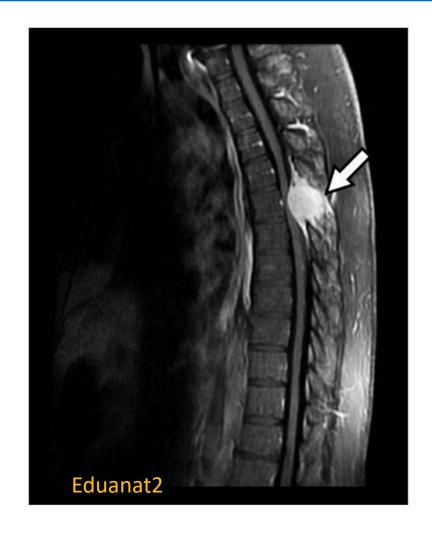


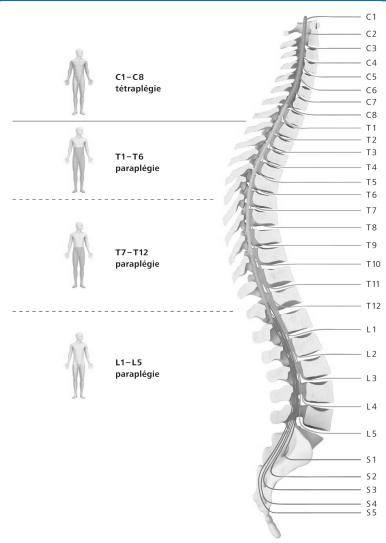




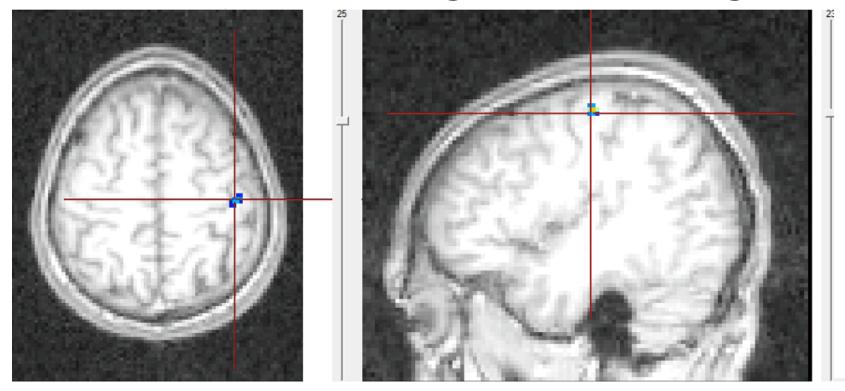


#### ARGUMENT : Conséquences des lésions de la moelle épinière

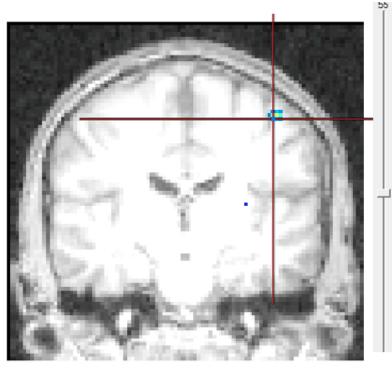




# IRM fonctionnelle de l'encéphale d'un individu bougeant sa main gauche

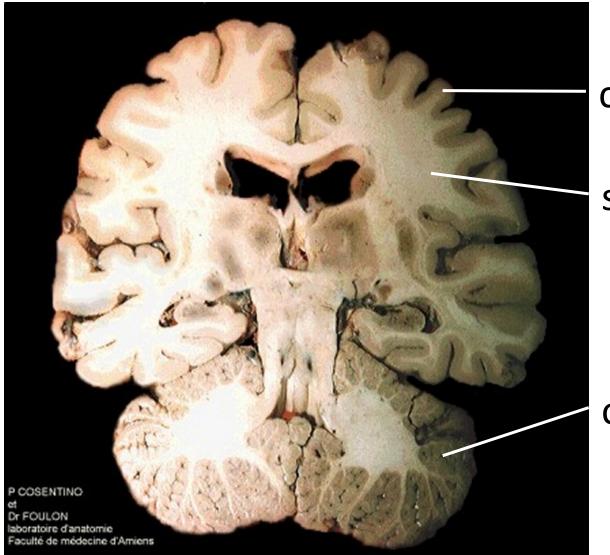






Coupe frontale

#### Coupe transversale de l'encéphale

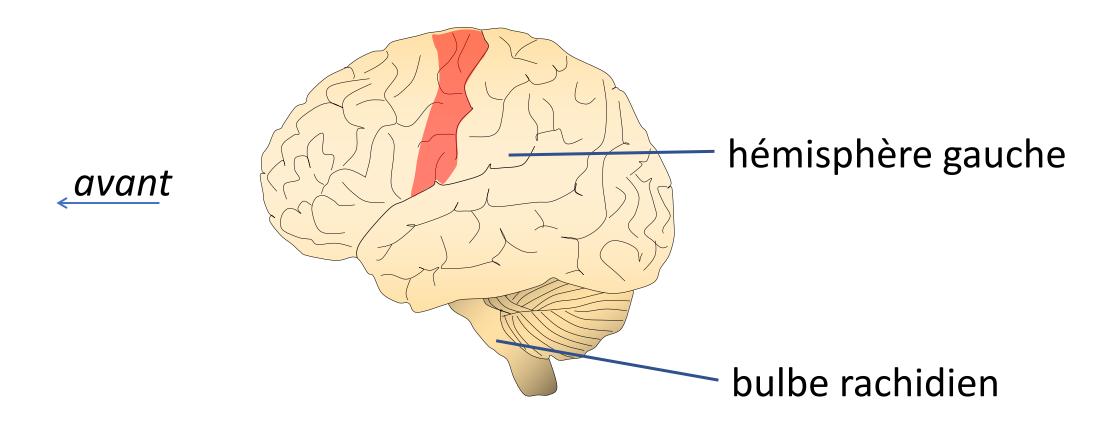


cortex

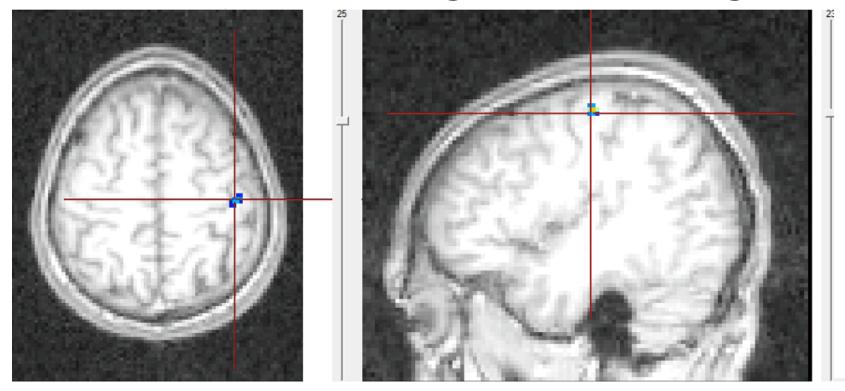
substance blanche

cervelet

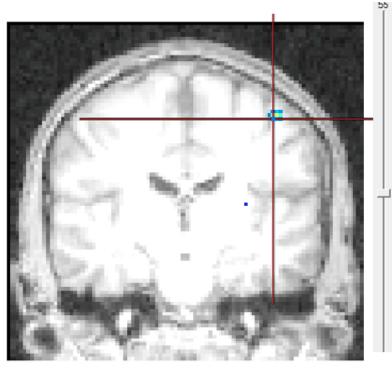
#### Localisation du cortex moteur sur l'hémisphère gauche



# IRM fonctionnelle de l'encéphale d'un individu bougeant sa main gauche

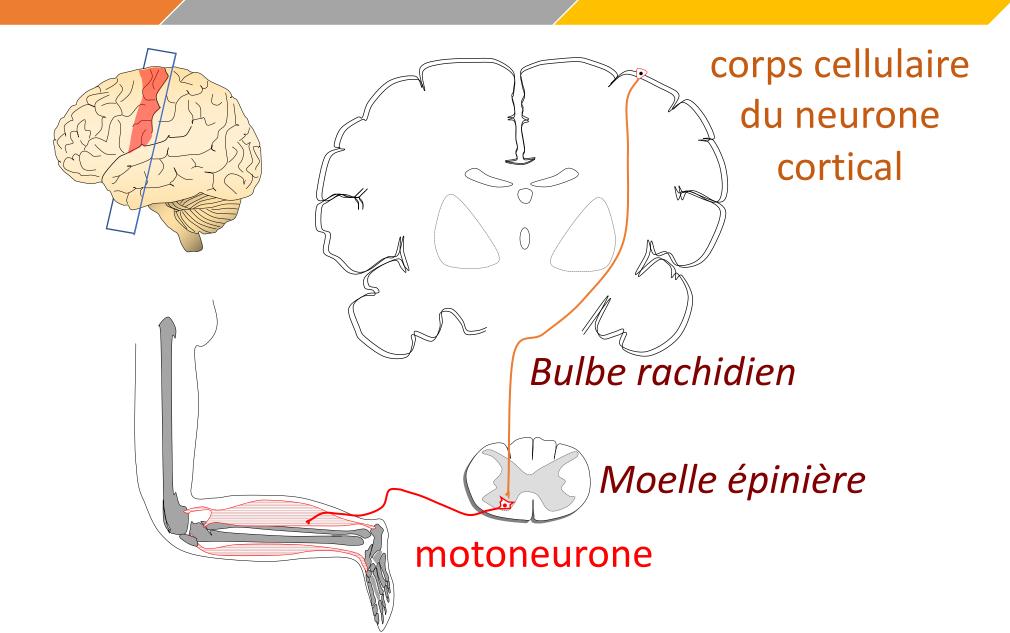


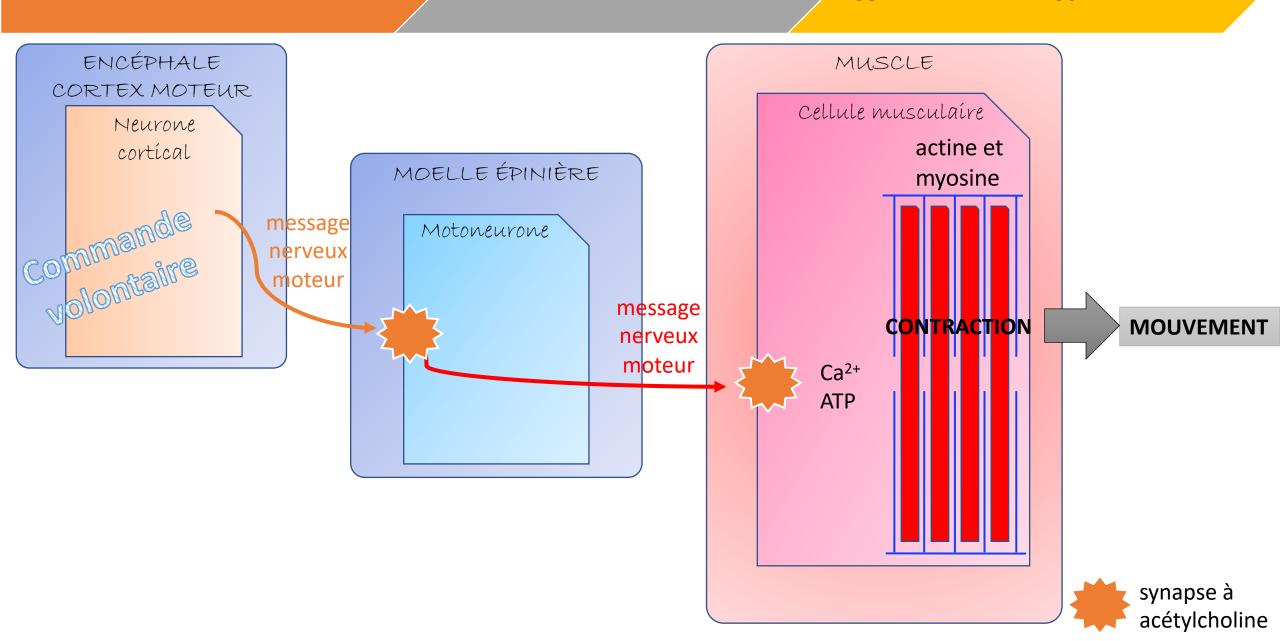




Coupe frontale

Schéma de la voie de la commande volontaire

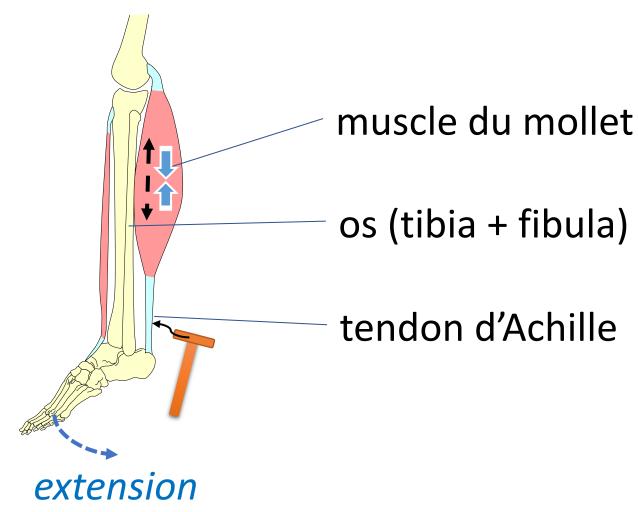




#### Le réflexe myotatique



#### Schéma du réflexe myotatique



#### Le fuseau neuro-musculaire : récepteur sensoriel de l'étirement

fibre nerveuse sensorielle



100 μm

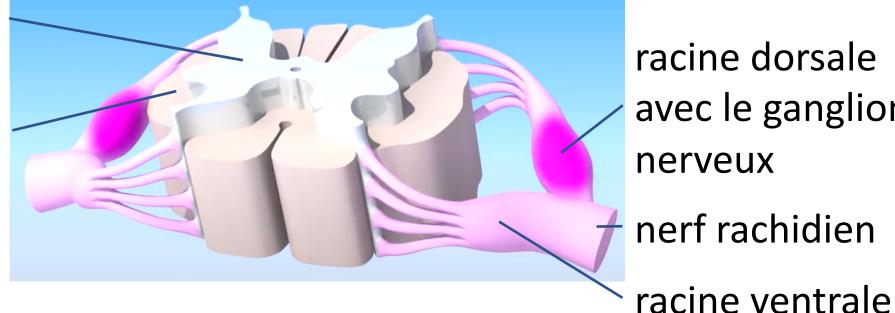
#### 3. L' ÉLABORATION DE LA **COMMANDE NERVEUSE**

#### Schéma de l'organisation de la moelle épinière



substance grise

substance blanche

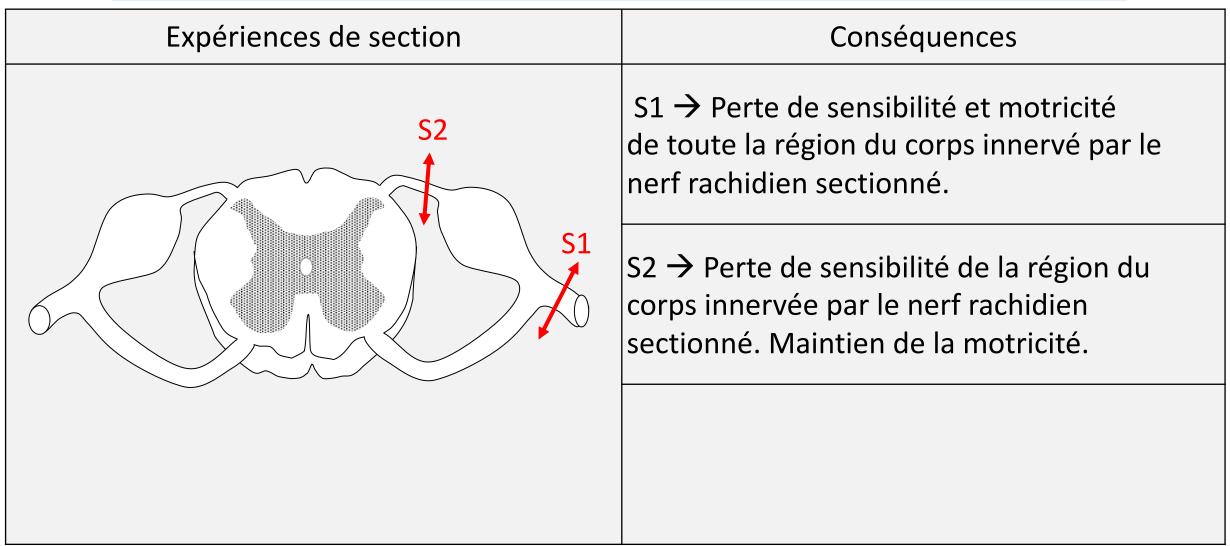


racine dorsale avec le ganglion nerveux nerf rachidien

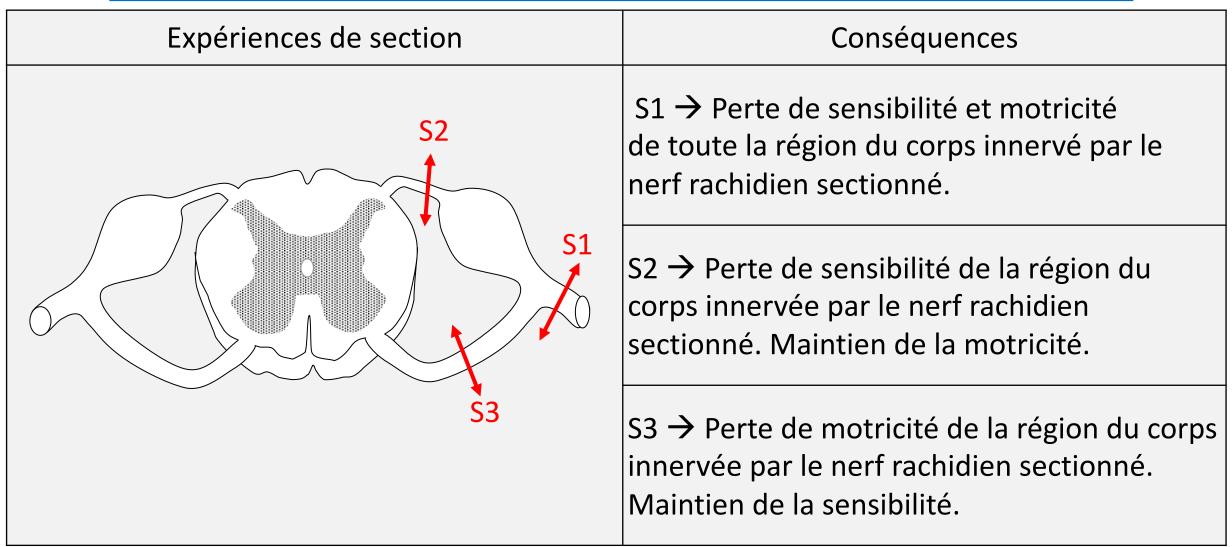
### ARGUMENT : résumé des expériences de Magendie (1822)

Expériences de section	Conséquences
S1	S1 → Perte de sensibilité et motricité de toute la région du corps innervé par le nerf rachidien sectionné.

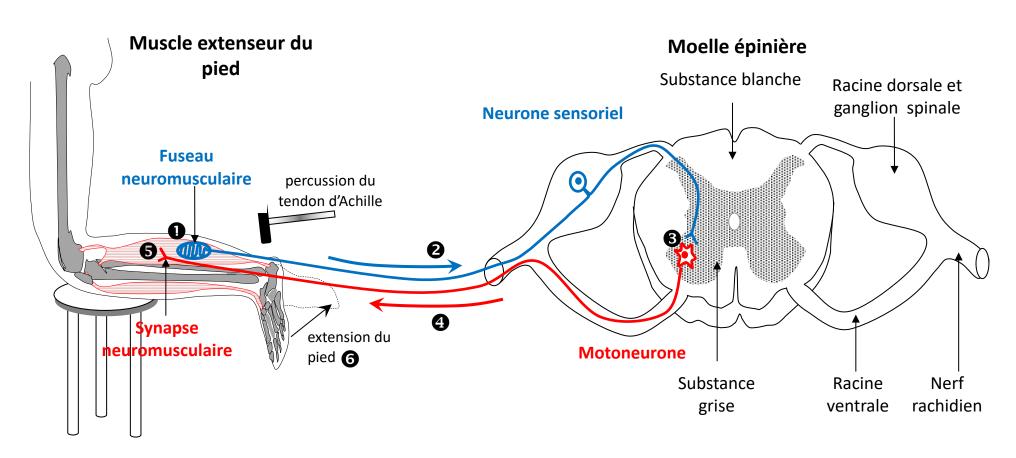
#### ARGUMENT : résumé des expériences de Magendie (1822)



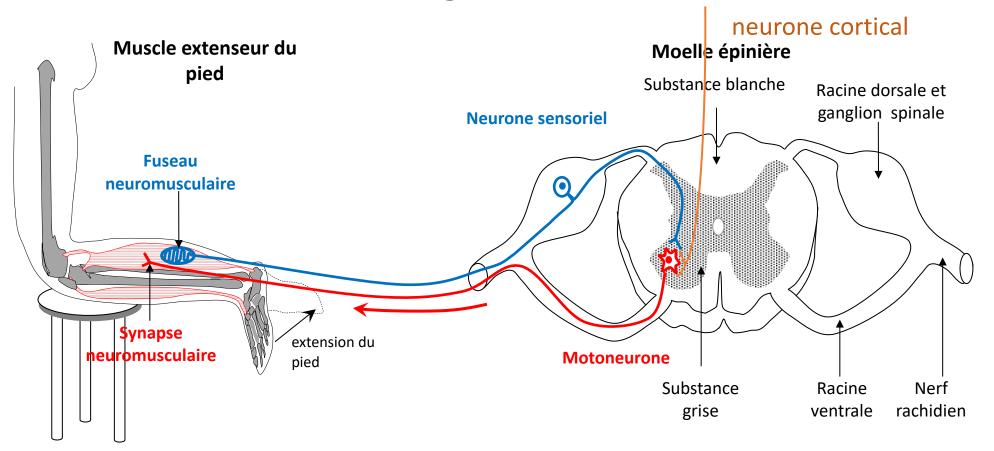
#### ARGUMENT : résumé des expériences de Magendie (1822)



## Schéma de l'arc réflexe myotatique



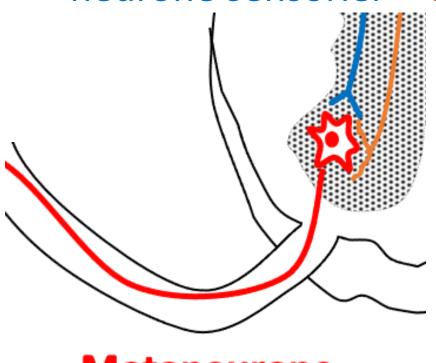
## Schéma bilan des messages arrivant au motoneurone



## 3. L' ÉLABORATION DE LA COMMANDE NERVEUSE

## Schéma bilan des messages arrivant au motoneurone

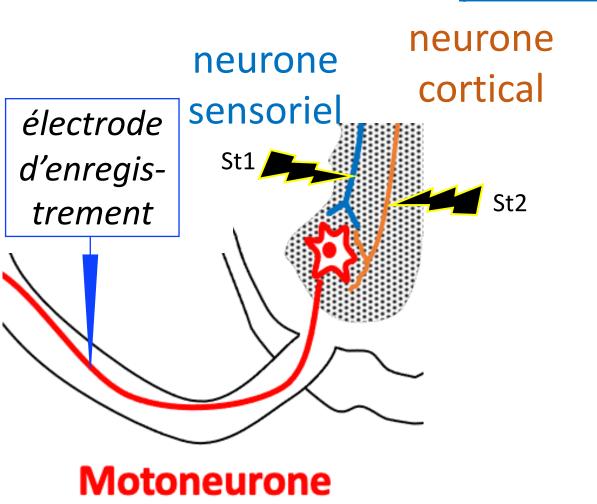
neurone sensoriel neurone cortical

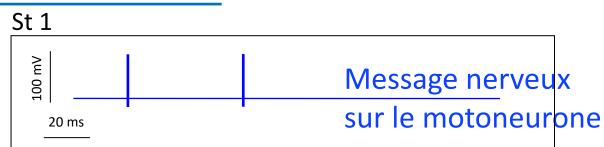


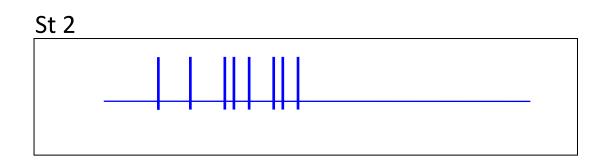
**Motoneurone** 

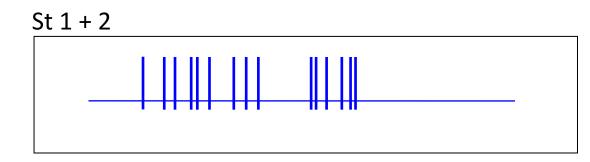
## 3. L' ÉLABORATION DE LA COMMANDE NERVEUSE

# ARGUMENT : expériences montrant l'intégration par le motoneurone





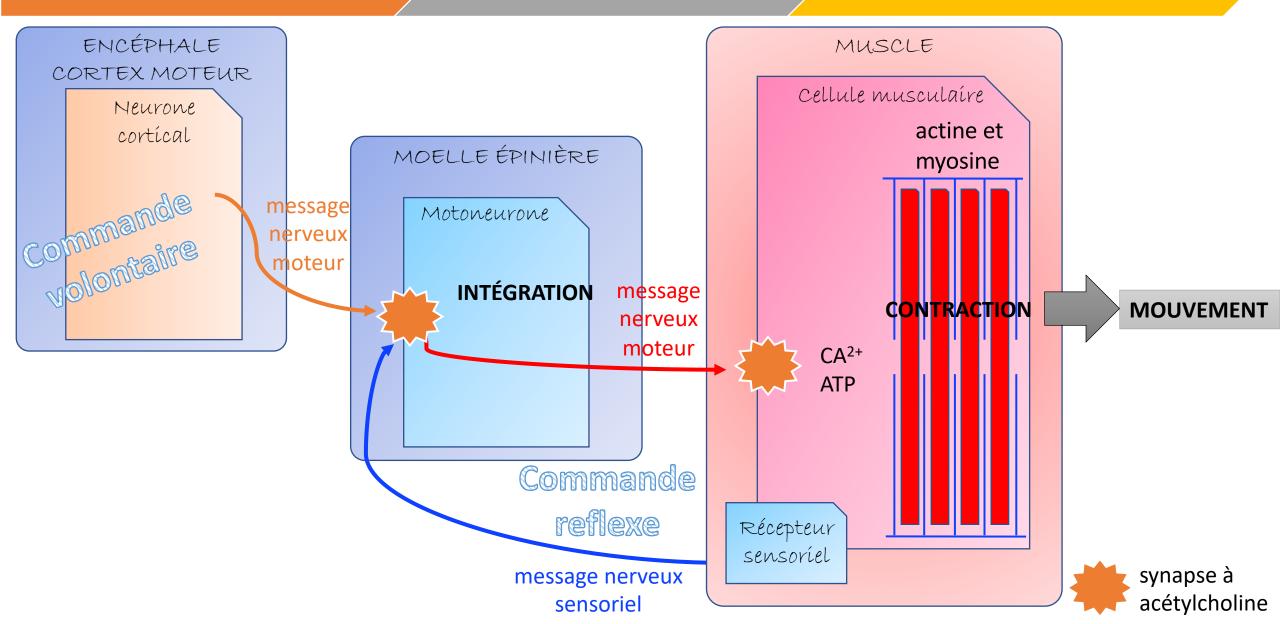




1. LA CONTRACTION
MUSCULAIRE
À L'ORIGINE DU MOUVEMENT

## 2. LA COMMANDE NERVEUSE DE LA CONTRACTION MUSCULAIRE

## 3. L' ÉLABORATION DE LA COMMANDE NERVEUSE



## 2. LA COMMANDE NERVEUSE DE LA CONTRACTION MUSCULAIRE

# 3. L'ÉLABORATION DE LA COMMANDE NERVEUSE

#### Diaporama conçu par Cécilia FRITSCH DIDIER à partir des ressources suivantes :

https://www.youtube.com/user/Anatomie3DLyon/videos

http://svt.discipline.ac-lille.fr/ressources/lycee/specialite/energie-et-cellule-vivante/atp-et-contraction-

<u>musculaire</u>

http://svt.ac-dijon.fr/schemassvt

http://svt.ac-besancon.fr/bac-s-2013-metropole/

http://www.ac-

grenoble.fr/armorin.crest/beespip3/IMG/pdf/theme\_3b\_ch1\_\_le\_reflexe\_myotatique\_un\_exemple\_de\_comman

de.pdf

https://phototheque.enseigne.ac-lyon.fr/photossql/photos.php

https://planet-vie.ens.fr/thematiques/animaux/systeme-locomoteur/la-contraction-musculaire

http://tice.svt.free.fr

http://acces.ens-lyon.fr/acces/thematiques/neurosciences/outils-numeriques/eduanat2-et-anapeda/logiciel-

anat2

L'invention de la physiologie, Rémi Cadet, Edition Belin pour la Science