

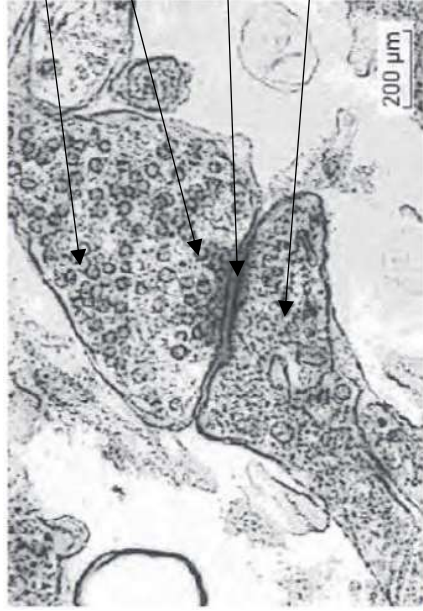
## Informations : la synapse, une zone de connexion du neurone

Le message nerveux, de nature électrique, se propage le long de la fibre nerveuse. Il doit ensuite être transmis d'un neurone à un autre ou, d'un neurone vers une cellule musculaire, au niveau de connexions appelées **synapses**.

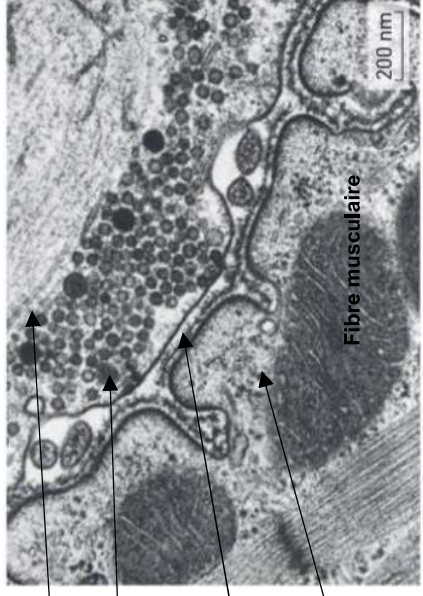
Le plus souvent, deux neurones successifs ne sont pas directement en contact mais ils sont séparés par un espace d'environ 20 nm de largeur : la **fente synaptique**.

L'existence de cet espace provoque une rupture dans la propagation du message nerveux. Dans les circuits neuroniques, les messages nerveux circulent à sens unique : l'élément situé avant la fente synaptique (partie supérieure de la photo A) est qualifié de **pré-synaptique**, tandis que le second neurone (situé en bas sur la photo) est qualifié de **post-synaptique**.

Au niveau des plaques motrices, la connexion entre l'extrémité axonique d'un neurone moteur et une fibre musculaire est très comparable à la synapse entre deux neurones.



**A** Synapse neuro-neuronique (observation au MET<sup>®</sup>).



**C** Synapse neuromusculaire (observation au MET, vue partielle).

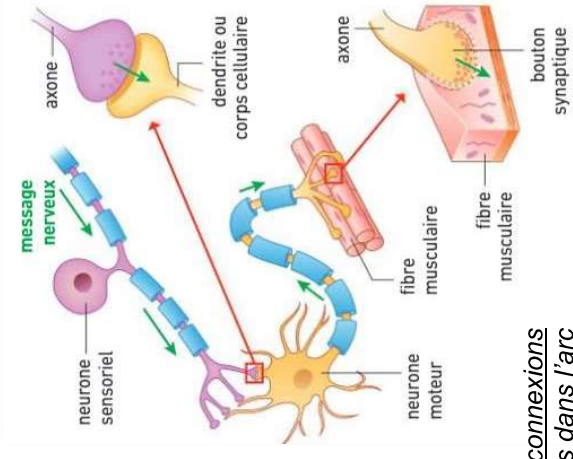


Schéma des connexions trouvées dans l'arc réflexe.

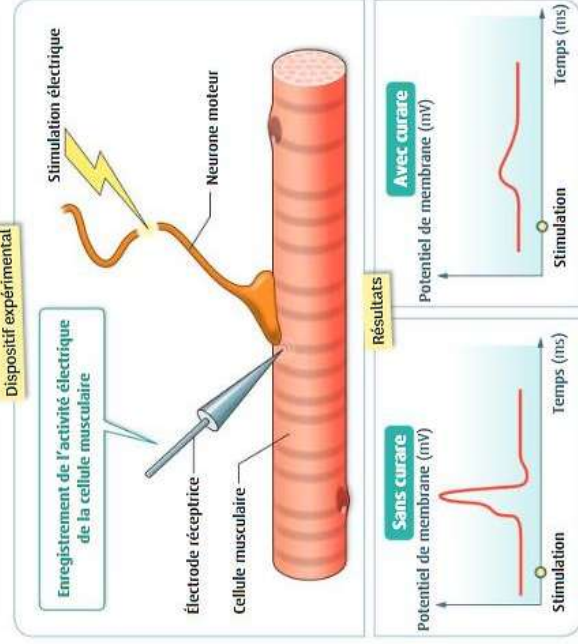


Lien vers une vidéo expliquant la transmission du message nerveux électrique

## Doc A : Synapses neuromusculaires de la plaque motrice

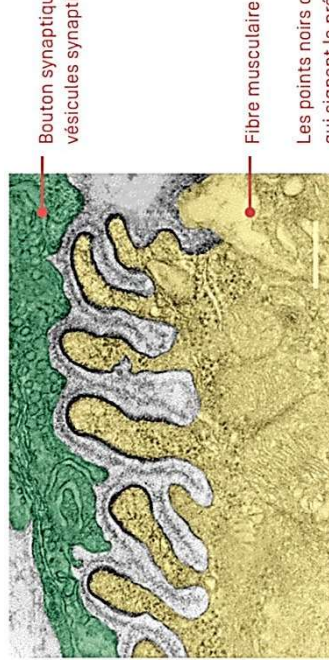
### Document 1 : Les expériences de Bernard Katz

Au milieu du 20<sup>e</sup> Siècle, le biophysicien Bernard Katz étudie le fonctionnement de zone de contact entre un neurone moteur et une cellule musculaire : la synapse neuromusculaire.



Il enregistre l'activité électrique de la cellule musculaire suite à une stimulation du neurone moteur avec ou sans l'application de curare. La modification du potentiel de membrane de la cellule musculaire observée se nomme potentiel musculaire. Ce potentiel déclenche la contraction du muscle.

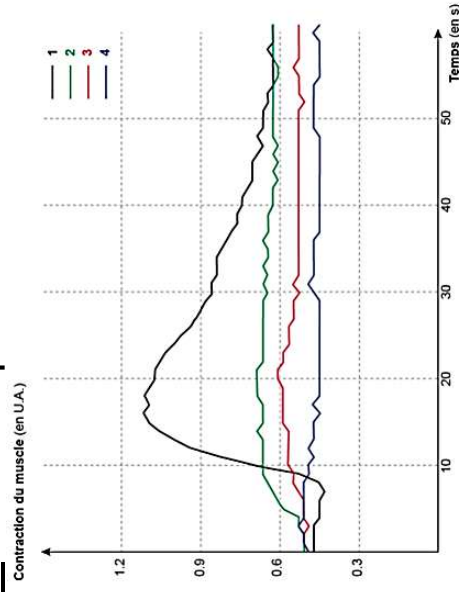
### Document 2 : Jonction neuromusculaire de la patte d'une souris observée en MET avec un marquage radioactif des récepteurs à l'acétylcholine



Source : National Institute of Mental Health

### Document 3: Etude de l'impact du curare sur la contraction musculaire

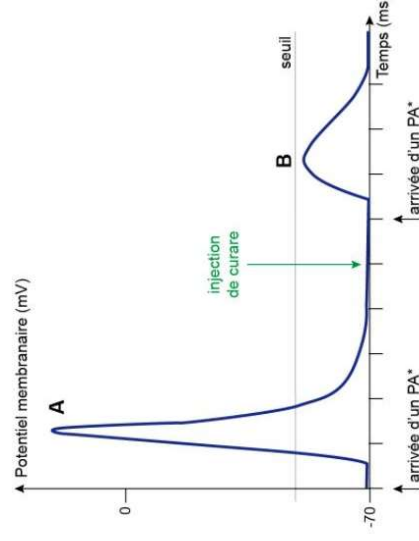
On mesure l'amplitude de la contraction d'un muscle isolé au contact de différentes molécules ou dosage.



Courbe 1 : en présence d'une dose d'acétylcholine.  
 Courbes 2, 3 et 4 : en présence d'une dose d'acétylcholine et de curare à des doses croissantes.

### Document 4: Etude de l'impact du curare sur l'activité d'une fibre musculaire.

On mesure le potentiel membranaire d'une fibre musculaire à proximité d'une synapse entre un neurone moteur et une fibre musculaire. Cette mesure se fait suite à l'arrivée d'un potentiel d'action dans le neurone moteur présynaptique en condition normale ou dans le cas d'une

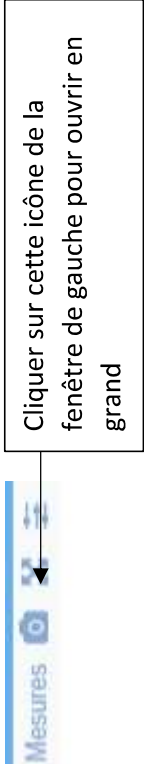


\* PA = potentiel d'action

injection de curare dans la synapse.

## Doc B : Synapses neuromusculaires de la plaque motrice

### Observation du récepteur à l'acétylcholine en présence d'acétylcholine ou de curare avec le logiciel Libmol :

- Ouvrir la visionneuse Libmol (dans le commun)
- Choisir 2 molécules
-  Cliquer sur cette icône de la fenêtre de gauche pour ouvrir en grand
- Chercher « acétylcholine »
- Choisir dans la liste « récepteur à acétylcholine »
- Coloration du récepteur :  
Le récepteur est une protéine, donc dans « commande » sélectionner « protéine » et représenter en ruban, puis colorer par chaîne. Vous pouvez observer le nombre de chaînes qui constituent le récepteur.
- Coloration des molécules d'acétylcholine :  
L'acétylcholine est un dérivé de la choline, sa nature n'est pas protéique. Pour la mettre en évidence, sélectionner « autres » et représenter en sphères, puis colorer « palette de la couleur de votre choix.

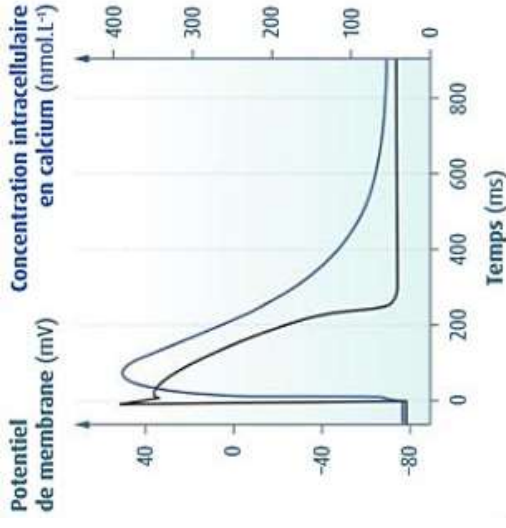
Réduire la fenêtre puis ouvrir la deuxième fenêtre pour y afficher le récepteur à acétylcholine en présence du curare

- Chercher « acétylcholine » et choisir dans la liste « complexe entre un curare et un récepteur... »
- Mettre évidence les relations entre le curare et le récepteur
- Communiquer vos observations

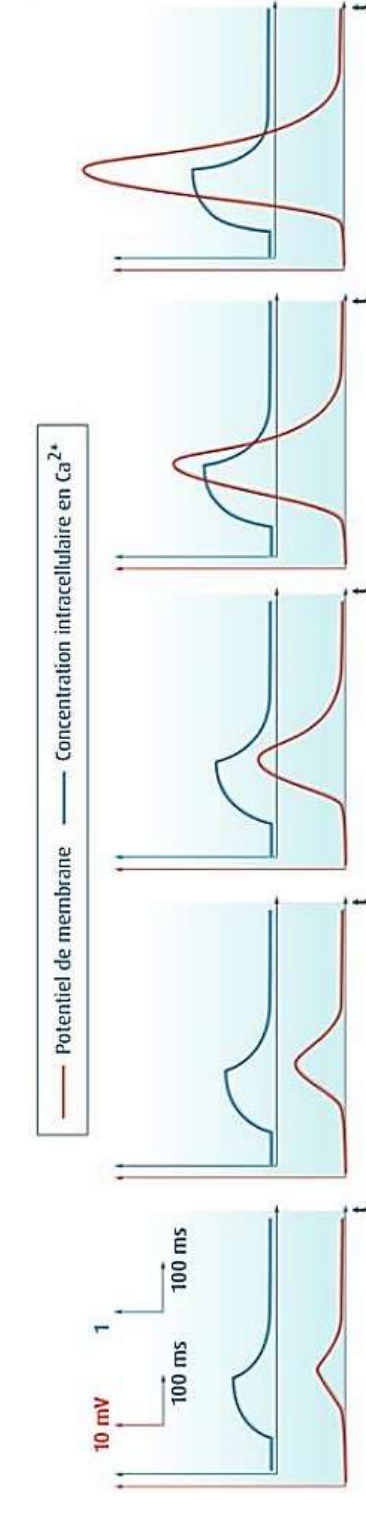
## Doc C : Acétylcholine et déclenchement de la contraction musculaire

**Document 1 :** Effet de la modification du potentiel de membrane de la fibre musculaire (potentiel musculaire) sur la concentration en  $\text{Ca}^{2+}$  (calcium) de son cytoplasme.

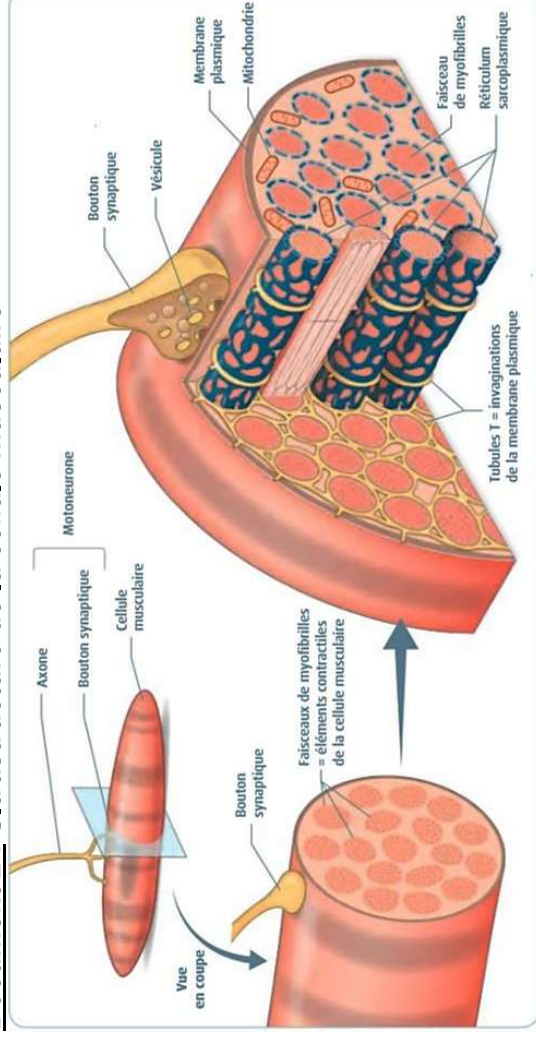
Doc 1.a



Doc 1.b Effet de modifications du potentiel de membrane sur la concentration calcique intracellulaire d'une cellule musculaire



## Document 2 : Ultrastructure de la cellule musculaire



**Ultrastructure de la cellule musculaire.** Le réticulum sarcoplasmique contient une concentration élevée d'ions calcium ( $\text{Ca}^{2+}$ ) tout comme l'extérieur de la cellule. Le milieu intracellulaire contient une concentration en  $\text{Ca}^{2+}$  beaucoup plus faible. Les tubules transverses ou tubules T sont des invaginations tubulaires de la membrane de la cellule musculaire. Ils ont pour rôle de conduire efficacement l'influx nerveux au plus près des myofibrilles, les éléments contractiles

**Document 3 :** Effet d'une dépolarisation membranaire sur la concentration de calcium dans le réticulum sarcoplasmique et dans le cytoplasme d'une cellule musculaire.

La membrane du réticulum sarcoplasmique présente des canaux calciques dont l'ouverture est provoquée par une dépolarisation de la membrane.

