

Yo tout le monde c'est Sofia, aujourd'hui on se retrouve pour la dernière bébé fiche que je vous fais.... Tenez-vous prêts il me reste 3 cours à vous sortir et pas des moindres, alors profitez de ces 5 petites pages sur les

✨ MUSCLES STRIÉ ET LISSE ✨

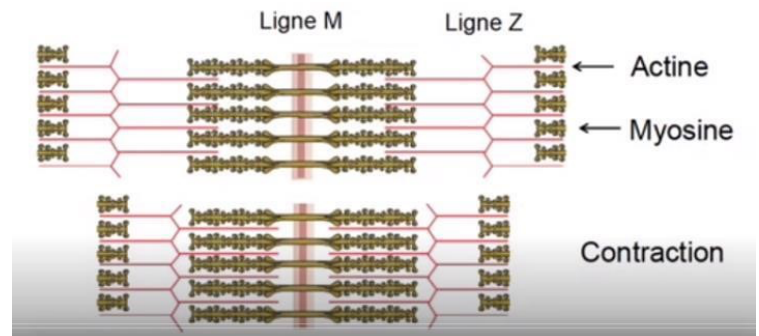
Nous allons comparer le fonctionnement des cellules musculaires **striées** et **lisses**. Les deux sont des cellules **excitables**. Les cellules du muscle **strié squelettique** permettent la mobilité du **squelette** tandis que celles du muscle **lisse** permettent la mobilité des **viscères** et des **vaisseaux**.

I. Cellules musculaires = cellules excitables

A. Schéma fonctionnel

1. Muscle strié

On dit que le muscle est strié de par son **architecture histologique**. On a un enchaînement de **lignes M** (au centre, M comme milieu) et de **lignes Z** (qui délimitent les sarcomères, vu en SVT au lycée sinon vous le reverrez en histo au S2). Lorsque les filaments **d'actine** et les filaments de **myosine** couissent les uns sur les autres, les **lignes Z** vont se **rapprocher** mutuellement et vont se rapprocher de la **ligne M**.



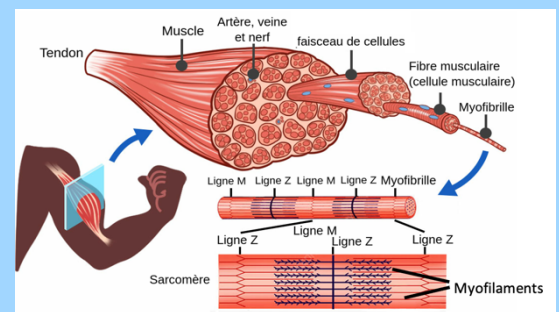
La **dépolarisation** de la membrane d'un myocyte entraîne sa **contraction**.

Et la contraction correspond en fait au **glissement des myofilaments** (le prof dit **myofibrilles**, je pense que c'est une erreur/ un abus de langage) les uns sur les autres avec la consommation **d'ATP**.

💡 Tut'rappelles 💡

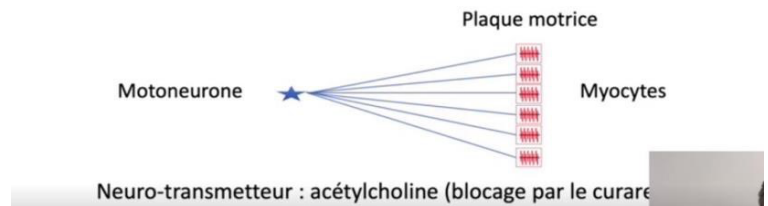
Rappels de SVT/teaser de l'histo pour mieux comprendre (ce n'est pas dans le cours) : Le muscle strié squelettique a une structure en poupée russe (les termes utilisés se ressemblent, faites attention à ne pas les confondre). Du plus petit au plus grand/de l'intérieur vers l'extérieur, on a :

- Des **myofilaments** (**d'actine** et de **myosine**) qui couissent les uns sur les autres en consommant de **l'ATP** → contraction à l'échelle moléculaire
- Des **myofibrilles** : les organites contractiles présents dans la cellule musculaire
- Des **fibres** musculaires = **cellules** musculaires = **myocytes**, ce sont des synonymes
- Des **faisceaux** musculaires = ensemble de fibres musculaires réunis par du tissu conjonctif



Les muscles **striés** squelettiques sont commandés par un **motoneurone**. Celui-ci se **ramifie** et va donner un prolongement sur chaque cellule musculaire striée au sein de ce qu'on appelle une **plaque motrice** (= \pm synapse neuromusculaire). Le neurotransmetteur entre le motoneurone et le myocyte est **l'acétylcholine**. Le site de fixation de l'acétylcholine est bloqué par les **curares**.

Les myocytes innervés par un motoneurone forment une unité motrice.



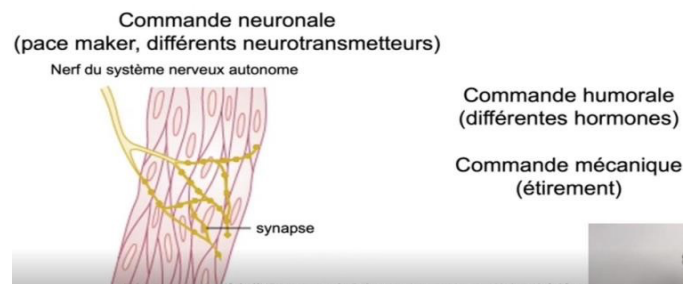
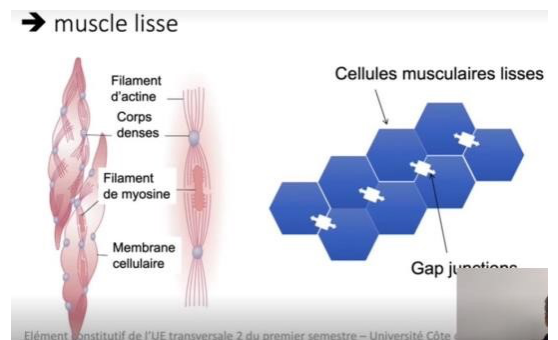
L'ensemble des myocytes innervés par un même motoneurone forme une **unité motrice**.

Faites attention à la différence entre plaque motrice et unité motrice !

2. Muscle lisse

Le muscle **lisse** est composé de filaments **peu organisés** de myosine et d'actine au sein de cellules en forme de **fuseau** qui comporte des **corps denses**. Ces cellules sont reliées entre elles par des **jonctions lâches** qu'on appelle *gap junction*, qui permettent le **passage de substances et la continuité de la dépolarisation membranaire**.

Les cellules musculaires lisses **ne sont pas toutes innervées par un neurone**. Les neurones peuvent être des **neurones pace maker** et **différents neurotransmetteurs** permettent de transmettre l'information entre les neurones et les cellules musculaires lisses. De manière particulière, ces cellules lisses obéissent à une **commande humorale**, à **différentes hormones** et réagissent également à **l'étirement** (commande mécanique).



B. Commande neuronale

1. Muscle strié squelettique

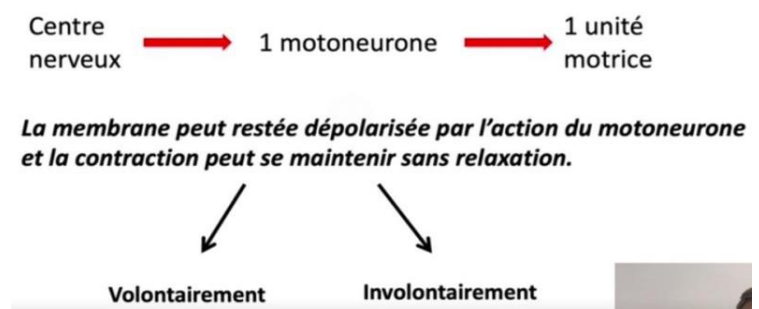
- Durée du potentiel d'action musculaire dépend du type de muscle : **10 ms (muscle oculaire précis)** à **100 ms (muscle postural)**.
- Durée des potentiels d'action des **motoneurones** : **1 ms.** (bien inférieur à celle des potentiels d'action musculaires) **Absence** de période réfractaire après le potentiel d'action du myocyte strié.

! Tut'concentres !

Bien retenir que le PA d'un motoneurone est plus **court** que celui des myocytes + **absence** de période réfractaire, ça tombe beaucoup !!

→ Conséquences fonctionnelles :

Un centre nerveux qui stimule un motoneurone et qui déclenche le fonctionnement d'une **unité motrice** va permettre à la membrane du myocyte de rester en permanence dépolarisée. Ainsi la contraction va pouvoir se maintenir sans relaxation. En effet, une des particularités du **MSS** est qu'il **PEUT** se **tétaniser**. C'est une propriété que l'on ne **retrouve PAS** au niveau du muscle **cardiaque**. (ça tombe pas mal)



Cela peut survenir volontairement : dans le fonctionnement normal du muscle. Mais cela peut être involontaire dans le cas de pathologies. +++

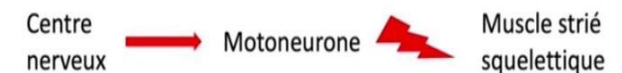
→ Contraction volontaire :

La contraction musculaire **volontaire** peut être :

- **Maximale** : recrutement de **toutes les unités motrices d'une masse musculaire sans relaxation**. (effort le plus important possible mais sur une plus petite durée)
- **Soutenue** : recrutement **successif d'unités motrices d'une même masse musculaire, permettant l'absence d'épuisement des cellules**. (effort un peu moins important mais sur une durée plus longue)

→ Tétanisation :

De manière pathologique, lorsqu'un **motoneurone** est envahi par la toxine du **tétanos**, il se met à émettre des **potentiels d'actions à une haute fréquence**. Les muscles qui sont innervés par ce motoneurone se **contractent de manière permanente** : c'est ce qu'on appelle la **tétanisation** (ce qui peut conduire à la détresse vitale (oui pcq si ça touche le diaphragme ou autre muscle de la respiration, là c'est plus très drôle haha))



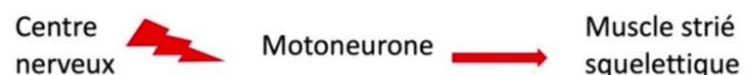
Tétanos : émission à haute fréquence de potentiels d'action par les motoneurons sous l'effet de la toxine tétanique.

La membrane des myocytes reste dépolarisée, la contraction se maintient : surveillance en réanimation.

→ Contraction tonico-clonique :

Lorsque les **centres nerveux** en amont des **motoneurons** sont le siège d'un fonctionnement anarchique, l'émission de **potentiel à haute fréquence** va donner des influx nerveux qui vont stimuler les muscles striés squelettiques de manière **séquentielle** avec des **phases toniques puis des phases de résolution** de ce tonus aboutissant à ce qu'on appelle les **phases tonico-clonique**. C'est le cas de l'**épilepsie**.

Différenciez bien la contraction involontaire qui provient du MOTONEURONE (tétanos) de celle qui provient des CENTRES NERVEUX (épilepsie tonico-clonique) ++++

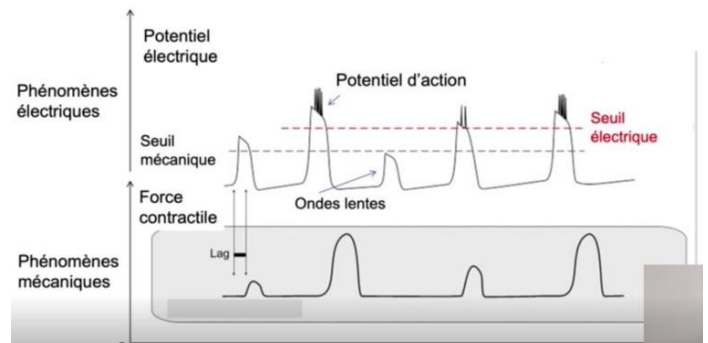


Epilepsie tonico-clonique : émission à haute fréquence de potentiels d'action par les centres nerveux (phase tonique) puis diminution de fréquence (phase clonique), puis résolution spontanée.

2. Muscle lisse

En ce qui concerne les muscles **lisses**, les **phénomènes électriques** et les **phénomènes mécaniques** sont **reliés de manière particulière**. En effet, les **potentiels électriques peuvent déclencher des phénomènes mécaniques d'intensité variable**.

Ainsi, lorsqu'un certain **seuil mécanique** pour les phénomènes électriques est atteint, il y a une **petite contraction**. Lorsque le seuil électrique du potentiel d'action est atteint, il y a une **force contractile qui est plus grande**.

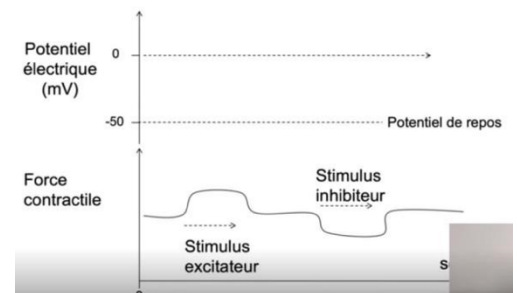


Lorsqu'il y a un phénomène électrique **d'intensité inférieur au seuil mécanique**, il n'y a **pas du tout de phénomènes moteurs et de contractions**.

Tut'explication

- Si, par exemple (*valeurs indicatives*), on a un seuil **mécanique** à **+10mV** et un seuil **électrique** à **+40mV**.
- Avec un influx électrique de **+5 mV**, il ne se passera **rien**.
- Avec un influx électrique de **+20 mV**, on observera une **petite contraction**.
- Avec un influx électrique de **+40 mV ou plus**, on aura une dépolarisation totale de la MP due à l'atteinte du **PA** et ainsi on verra une **contraction plus puissante**, plus importante du ML.

Cependant, **Il n'est pas obligatoire pour le muscle lisse d'être stimulé par un influx nerveux +++**. En effet, en l'absence de l'émission de potentiel électrique, on peut observer des **phénomènes contractiles en fonction de la présence de stimulus excitateur** et à ce moment le muscle se contracte ou un **stimulus inhibiteur** et il se relâchera donc.



C. Comparaison muscle strié/muscle lisse

- La **diminution** de longueur des **muscles striés** est **faible** par rapport à celle des muscles **lisses** qui peuvent se rétracter énormément en raison de l'absence de la structure striée.
- La contraction des muscles **striés** est **unitaire, rapide** et peut être **prolongée**. La contraction des muscles **lisses** peut être **permanente** grâce aux **sphincters** qui assurent l'**oblitération** de compartiments dans le tube digestif (*ou tractus urinaire*) par exemple. Elle est **globale** parce que les cellules sont reliées entre elles par les **gap junctions**, et **lente**.
- La commande des muscles **striés** est **toujours** effectuée **par l'acétylcholine** via la **plaque motrice**. En revanche celle des muscles **lisses** est **très variable**.

- Les potentiels d'action des muscles **striés** varient de **1 à 10ms** et sont nécessaires à la contraction (**absence** de période réfractaire). A l'inverse, pour les muscles **lisses** les PA sont de **durée variable**. Ils ne sont pas obligatoirement déclenchés par un phénomène **moteur** (il existe **d'autres** stimuli) et il n'y a **PAS** de période réfractaire.

	Muscle strié	Muscle lisse
Diminution de longueur	30%	80%
Contraction	Prolongée Unitaire Rapide	Permanente (sphincter) Globale Lente
Commandes	Acétylcholine (plaque motrice)	Pace maker Etirement Hormones Neurotransmetteurs
Potentiel d'action	10 à 100 ms Obligatoire Pas de période réfractaire	Durée variable Pas obligatoire Pas de période réfractaire

(Super tableau récap fait par le prof, je vous conseille fortement de l'apprendre, d'après les annales je pense qu'il se base surtout sur ça pour les QCM)

II. Conclusion

→ Les **muscles striés** sont **strictement** commandés par un **motoneurone**. Ils fonctionnent de manière **unitaire**.

Le neuromédiateur (= neurotransmetteur) est **l'acétylcholine** : il permet une **mobilité volontaire du squelette** ! (Vous décidez quand vous voulez de contracter vos muscles logiquement)

→ Les **muscles lisses** sont commandés par **différents stimuli**. Ils fonctionnent en **réseau** : Mobilité **viscérale et vasculaire (involontaire)** (Les muscles lisses vont avoir des actions au niveau des viscères pour leur bon fonctionnement, ex : sécrétion d'acide gastrique ou au niveau des vaisseaux, ex : vasodilatation/constriction)

ET C'EST LA FINNNN DE CE COURS !

J'espère qu'il vous aura plu et que tout a été clair pour vous, c'était le retour des points tut' car c'est en ne les mettant pas la dernière fois que je me suis rendu compte de leur valeur 🥺🧠🧬
C'est un petit cours qui permet de faire le lien entre l'histo, la biocell et l'anat, et il reprend pas mal d'infos de la spé SVT du lycée, donc trop trop cool !

Dédi à Lisa aka Lisartère (vieille de biophy) présente en BUV pendant que j'ai fait cette fiche, force à toi pour l'ophtalmo on est pas ensemble (pour l'instant)

Dédi à ma quocoucarla mon acolyte de BUV par excellence

Dédi à Yacine, Houcine et JP les reusta qui ont fait une petite apparition en BUV et ont donc mérité leur dédi

Dédi à Jade aka Jadentine votre tut' d'odonto pcq c'est une reine et que son email est grave soin 🥰

Allez bisous les copains, force à vous dans vos projets l'équipe je vous envoie tout mon amour ❤️❤️

