

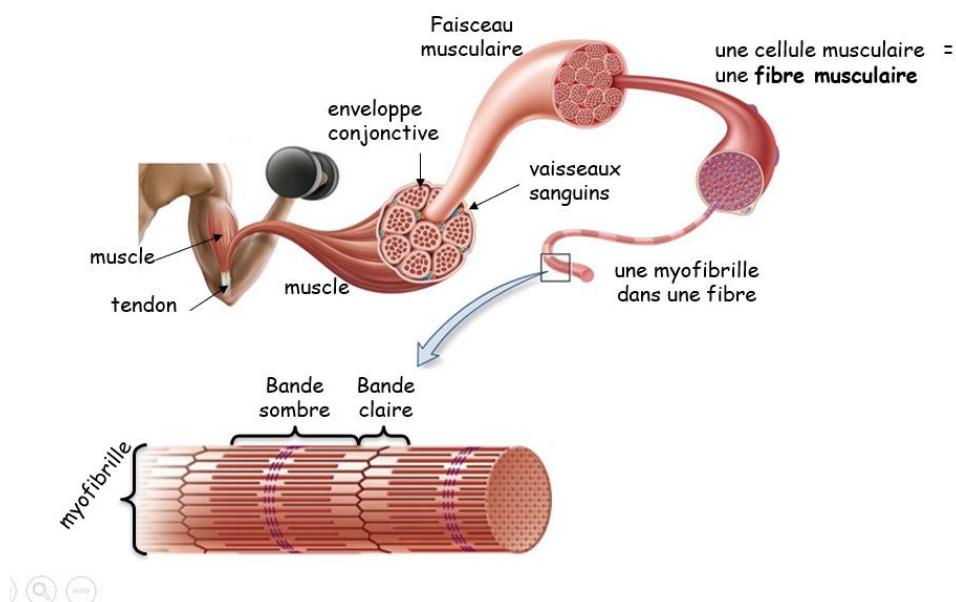
# Chapitre 7 – La cellule musculaire, une structure spécialisée.

La production d'un mouvement nécessite de contracter les muscles, des organes constitués de cellules spécialisées. Nous allons voir quels mécanismes rendent cette contraction possible.

## I– La structure du muscle squelettique

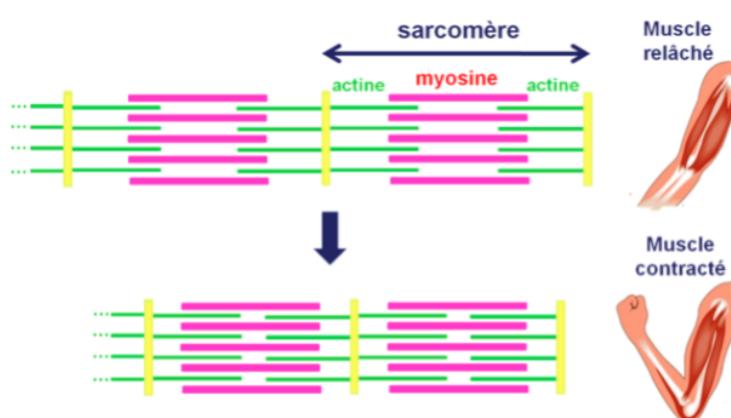
### *Comment un muscle peut-il être à l'origine d'un mouvement ?*

- Lorsqu'un muscle se contracte, il se raccourcit et s'épaissit et entraîne le mouvement relatif des os auxquels il est relié par des tendons.
- Les muscles permettant le mouvement sont appelés muscles striés squelettiques. Ils sont constitués d'un ensemble de cellules organisées en faisceaux musculaires. Ces cellules sont dites striées car elles comportent dans leur cytoplasme des protéines particulières qui sont organisées en filaments appelés **myofibrilles**. L'unité de base des myofibrilles (= **unité contractile**) est **le sarcomère**.



### **Les fibres musculaires striées, des cellules spécialisées dans la contraction**

- La cellule musculaire est une cellule spécialisée dans la contraction. Elle comporte des filaments protéiques **d'actine** et de **myosine** qui sont capables de coulisser les uns contre les autres, permettant ainsi le raccourcissement de la cellule.



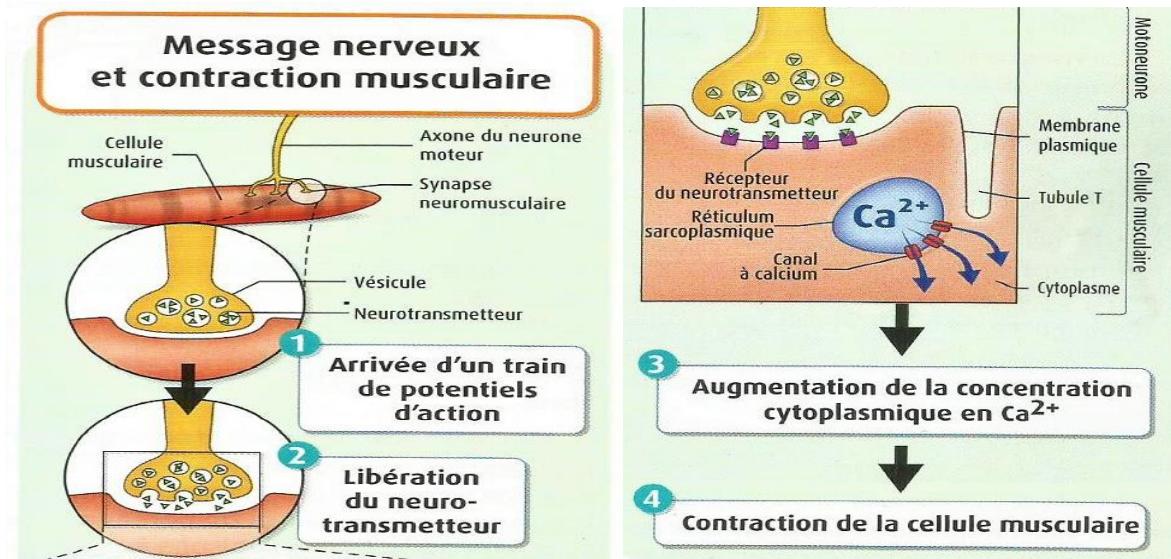
<https://fichesmanip.wordpress.com/2017/01/26/ue-2-4-fonctionnement-d'une-cellule-musculaire/>

## II– Les mécanismes de la contraction musculaire.

Comment une cellule musculaire peut-elle se contracter ?

### A Message nerveux et contraction musculaire.

Argument ( vu en TD) : Des mesures effectuées au niveau d'une fibre musculaire suite à la stimulation d'un neurone moteur montre qu'une libération de calcium précède la contraction de la cellule .



- Suite à l'arrivée d'un message nerveux sur le neurone moteur, un potentiel d'action musculaire se propage sur la fibre musculaire et entraîne la sortie de calcium du sarcoplasme vers le cytoplasme : la concentration en calcium du cytoplasme augmente donc, ce qui permet la contraction. Lorsque la concentration cytoplasmique du calcium diminue (suite à sa recapture par le sarcoplasme) la contraction s'arrête.

### B Le mécanisme de la contraction au niveau moléculaire :

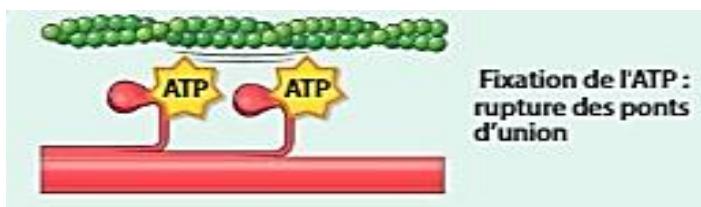
Argument : Un muscle strié squelettique ne se contracte qu'en présence simultanée du calcium et de l'ATP .

**Principe** : Le calcium interagit avec les protéines des myofibrilles. Les liaisons entre les filaments d'actine et de myosine entraînent le raccourcissement des sarcomères et la contraction des cellules . L'ensemble de ces phénomènes consomme de l'énergie sous forme d'ATP. Le relâchement se produit lorsque le taux de calcium revient à sa valeur initiale.

### La contraction musculaire se déroule en 4 phases :

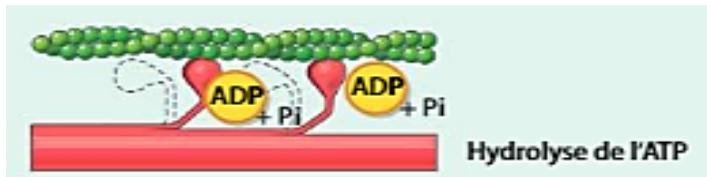
#### **1: Séparation ( muscle se relâche, fin de la contraction)**

Fixation de l'ATP sur les têtes de myosine ce qui les détache d'un filament d'actine



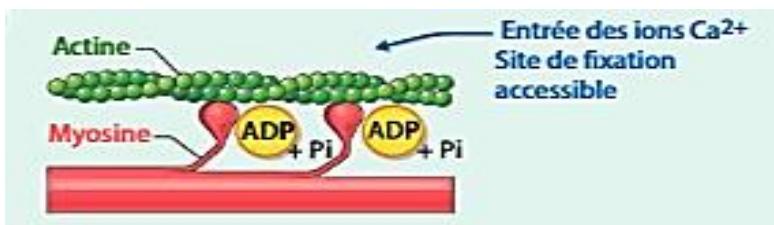
## 2:Activation ( muscle au repos)

L'hydrolyse de l'ATP entraîne la déformation des têtes de myosine, l'ADP reste fixé.



## 3:Fixation ( Début de la contraction)

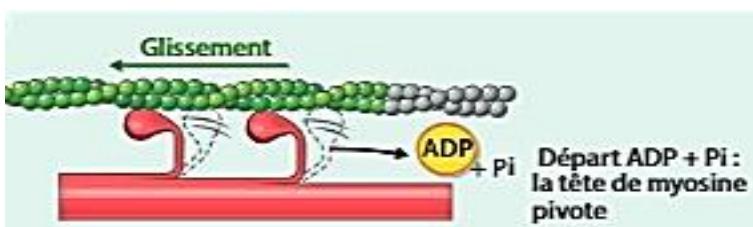
La présence de  $\text{Ca}^{2+}$  permet la fixation des têtes de myosine sur l'actine



## 4: Pivotement ( contraction du muscle)

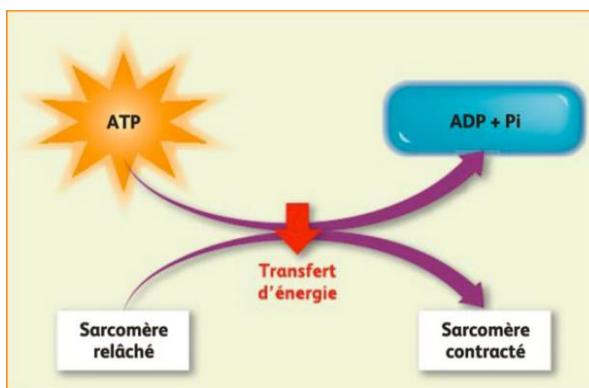
Les têtes de myosine pivotent (« coup de rame ») ce qui entraîne le glissement relatif des deux filaments, et le raccourcissement des sarcomères. (l'ADP est libéré)

Les têtes de myosine restent accrochées s'il n'y a pas d'ATP (d'où la rigidité cadavérique)



## REMARQUES :

L'ATP (Adénosine tri phosphate) est indispensable à la contraction musculaire. Cette petite molécule fournit l'énergie nécessaire au mouvement des têtes de myosine. **L'énergie chimique de l'ATP est convertie en énergie mécanique.**



### III – LES MYOPATHIES, DES TROUBLES MUSCULAIRES

Les dystrophies musculaires congénitales (DMC) constituent un ensemble de maladies caractérisées par une **atteinte musculaire** ("dystrophie") entraînant une faiblesse musculaire présente à la naissance ou apparaissant dans les premiers mois de la vie .Ce dysfonctionnement des cellules musculaires est d'origine génétique, il implique des mutations qui provoquent un défaut dans l'interaction entre les protéines membranaires des cellules musculaires et la matrice extra-cellulaire .

#### **Bilan**

**Le muscle squelettique est un assemblage de cellules musculaires qui regroupent des myofibrilles.**

**L'unité de base des myofibrilles ( = unité contractile) est le sarcomère .**

**Les myofibrilles sont constituées de protéines dont les glissements déterminent le raccourcissement du muscle, donc la contraction. La contraction musculaire nécessite du calcium et de l'énergie. Des maladies, telles que les myopathies, peuvent être la conséquence de défauts héréditaires dans la structure des muscles**