

## Chapitre 1 : La cellule musculaire, une structure spécialisée permettant son propre raccourcissement.

**Problématique :** Comment les cellules musculaires permettent la contraction du muscle et donc le mouvement ? Comment l'organisme assure-t-il l'approvisionnement en énergie et nutriments nécessaires au fonctionnement de ces cellules ?

Tuto dissection patte de grenouille 🐸

[https://www.youtube.com/watch?v=3htO21yOMmU&ab\\_channel=profSVT71](https://www.youtube.com/watch?v=3htO21yOMmU&ab_channel=profSVT71)

### I. Les fibres musculaires, des cellules spécialisées dans la contraction.

#### 1- La contraction musculaire

*Bilan act 1 TP6*

Les muscles striés squelettiques sont constitués des tendons à chaque extrémité attachés aux os et d'une partie épaisse, élastique et contractile. **Lors d'une contraction, le muscle s'épaissit et se raccourcit**, cela tire les tendons et engendre le déplacement des os au niveau de l'articulation.

#### 2- La fibre musculaire, une cellule spécialisée dans la contraction

*Bilan act 2 TP6*

Les muscles squelettiques sont composés de grandes cellules contenant plusieurs noyaux, appelées fibres musculaires.

Chaque **fibre musculaire** est une cellule géante de plusieurs cm de long. La plus grande partie du volume cytoplasmique, outre les réserves de glycogène et les mitochondries, est occupée par de nombreuses **myofibrilles** (assemblages protéiques) d'aspect strié : chaque myofibrille est formée d'une succession d'unités appelées **sarcomères**.

Chaque sarcomère est un assemblage de 2 types de filaments protéiques ou **myofilaments** :

- Des filaments fins d'**actine**
- Des filaments épais de **myosine**.

*Les myofibrilles sont reliées à la membrane plasmique des fibres musculaires grâce à d'autres protéines, comme les dystrophines.*

Lors de la contraction, les sarcomères se raccourcissent d'environ 25% de leur longueur par glissement des filaments d'actine par rapport aux filaments de myosine. **Le sarcomère est donc l'unité structurale et contractile du muscle strié.**

### II. Le mécanisme moléculaire de la contraction

*Schéma Bilan TD Rôle ATP et Ca<sup>2+</sup>*

Les filaments de myosine possèdent des extrémités globuleuses (« tête ») qui peuvent se fixer sur les filaments d'actine : en se fixant et en se détachant de façon répétitive, les filaments d'actine et de myosine glissent les uns par rapport aux autres.

La fixation d'une molécule d'ATP est nécessaire à la rupture des liaisons actine/myosine, alors que **l'hydrolyse de l'ATP** permet un basculement de la tête de myosine qui pourra alors se fixer un peu plus loin sur le filament d'actine et permettre son glissement. **Globalement l'hydrolyse de l'ATP permettra le mouvement.**

Le raccourcissement des sarcomères se fait grâce à l'hydrolyse de l'ATP qui fournit ainsi l'énergie nécessaire au glissement des filaments d'actine et de myosine, mécanisme moléculaire à la base de la contraction musculaire. Le cycle se répète tant qu'il'y a de l'ATP et une concentration suffisante en Ca<sup>2+</sup> dans le cytoplasme.

Le basculement de la tête de myosine peut se produire plusieurs fois par seconde, et se produit sur la majeure partie des têtes le long des filaments. La contraction nécessite donc beaucoup d'ATP que la cellule doit rapidement produire car elle ne se conserve pas dans la cellule.

### III. Un trouble musculaire : les myopathies.

TD La myopathie de Duchêne

<https://www.youtube.com/watch?v=qdZcWnwLl8A>

La **myopathie de Duchenne** (*Dystrophie Musculaire de Duchenne*) est une affection génétique qui touche toute la musculature. Elle se caractérise par un affaiblissement progressif des muscles des membres et du tronc, aboutissant à une grave incapacité motrice et cardio-respiratoire, en général après l'âge de 10-13 ans. Elle résulte de mutations affectant le gène de la dystrophine, localisé sur le chromosome X et touche les garçons. (1/3500 naissances masculines).

La dystrophine est une grosse protéine qui relie les filaments d'actine à la matrice extracellulaire. Pour cela, elle s'attache à un complexe de molécules qui traverse le sarcolemme et s'ancre dans la matrice, ce qui assure une cohérence structurale nécessaire à des contractions répétées. Si la dystrophine est absente ou se dégrade, les fibres musculaires dégénèrent.

