

321. La cellule musculaire : une structure spécialisée permet son propre raccourcissement

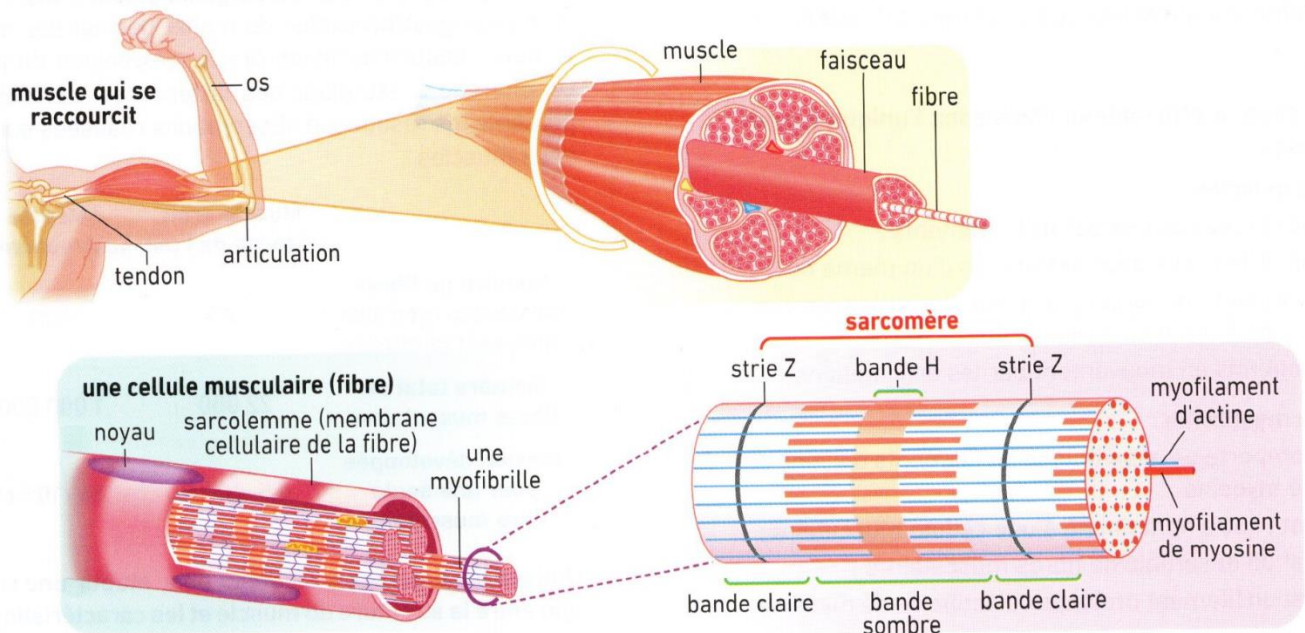
(Bordas, Ed.2020, p.412)

I/ le muscle, un organe contractile :

Le muscle strié squelettique est constitué d'une multitude de fibres reliées entre elles, disposées parallèlement et organisées en faisceaux. Chaque fibre est une cellule géante de plusieurs centimètres de long, née de la fusion de nombreuses cellules.

Un mouvement est causé par la contraction synchrone des fibres composant le muscle strié. Le raccourcissement de l'ensemble du muscle exerce une traction sur les os auxquels il est attaché par l'intermédiaire de tendons. Ainsi, l'articulation est mobilisée.

Le muscle est constitué de cellules spécialisées : les fibres musculaires



(Bordas, Ed.2020, p.413)

- ◆ **Le muscle strié est un ensemble de cellules musculaires dites striées, organisées en faisceaux musculaires. Le raccourcissement et l'épaississement des muscles lors de la contraction musculaire permettent le mouvement relatif des deux os auxquels ils sont reliés par des tendons.**

II/ La fibre musculaire, une cellule spécialisée dans la contraction :

Une fibre musculaire squelettique présente au microscope un aspect strié. Cette striation est due à l'organisation moléculaire des myofibrilles qui constituent le cytosquelette occupant le cytoplasme. En effet, chaque myofibrille est formée d'une succession d'unités de 2,5 μm de long environ chacune, les sarcomères.

Chaque sarcomère est un assemblage de deux types de filaments de nature protéique, disposés parallèlement à l'axe de la myofibrille : des filaments fins d'actine et des filaments épais de myosine. Les filaments épais occupent la partie centrale du sarcomère. Les filaments fins sont attachés aux extrémités du sarcomère (stries Z) et pénètrent en partie dans la zone centrale, alternant à ce niveau avec les filaments de myosine.

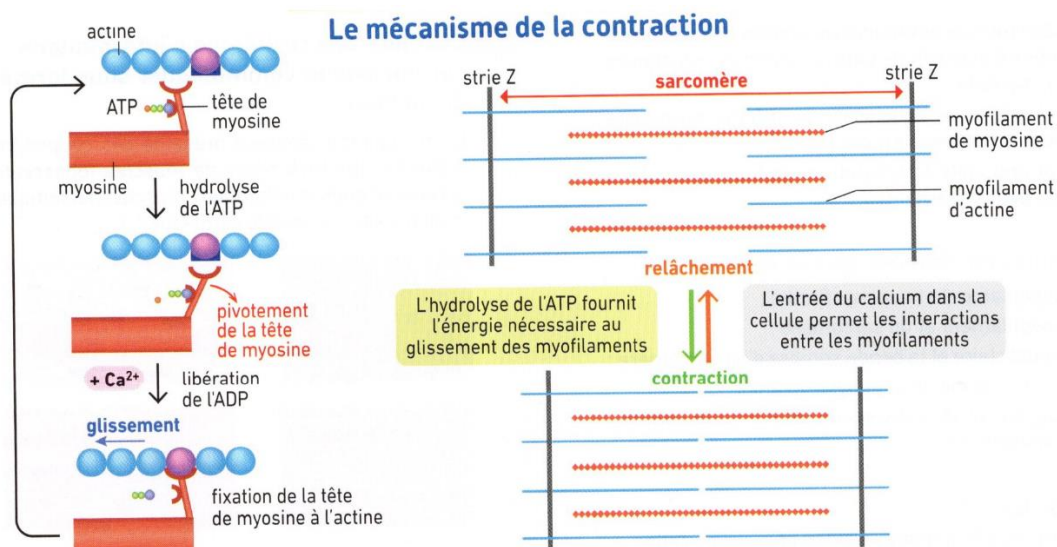
Lors de la contraction, les sarcomères se raccourcissent d'environ 25 % de leur longueur par glissement des filaments d'actine par rapport aux filaments de myosine. Le sarcomère est donc l'unité structurale et contractile du muscle strié.

- ◆ **La cellule musculaire, cellule spécialisée, est caractérisée par un cytosquelette particulier (actine et myosine) permettant le raccourcissement de la cellule.**

III/ Le mécanisme de la contraction :

Le glissement des filaments protéiques d'actine et de myosine constitue le mécanisme moléculaire à l'origine de la contraction musculaire. Un tel mouvement des myofilaments est couplé à l'hydrolyse de l'ATP, qui fournit l'énergie nécessaire. Les filaments de myosine possèdent des extrémités globuleuses («têtes») qui peuvent se fixer sur les filaments d'actine et se mouvoir le long de ces filaments selon une succession d'étapes qui se répètent.

Chaque tête de myosine fixe une molécule d'ATP et catalyse son hydrolyse. Le clivage de l'ATP « arme » la tête de myosine. L'entrée de calcium dans la cellule provoque l'attachement de la tête de myosine sur le filament d'actine puis son basculement : ainsi, les deux filaments coulissent l'un par rapport à l'autre. La myosine fixe une nouvelle molécule d'ATP et se détache alors de l'actine. Un nouveau cycle reprend, si la concentration en calcium dans la cellule reste suffisante.



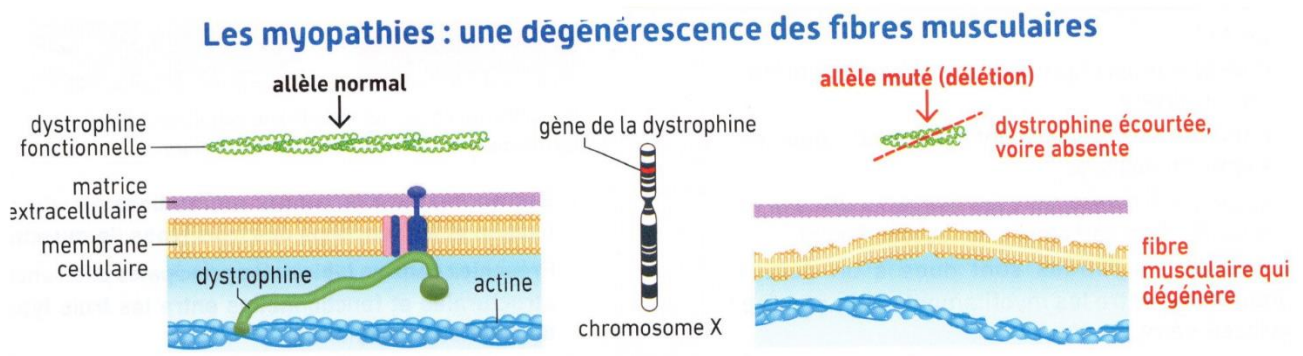
(Bordas, Ed.2020, p.413)

- ◆ **La contraction musculaire nécessite des ions calcium et l'utilisation d'ATP comme source d'énergie.**

IV/ Une dégénérescence des cellules musculaires : les myopathies.

La myopathie de Duchenne (DMD) 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 cardia - respiratoire, en général après l'âge de 10 - 13 ans. Elle résulte de mutation(s) affectant le gène de la dystrophine, localisé sur le chromosome X, et touche les garçons (1 / 3 500 naissances masculines).

La dystrophine est une grosse protéine en forme de bâtonnet qui relie les filaments d'actine du cytoplasme à la matrice extracellulaire. Pour cela, elle s'attache à un complexe de molécules qui traverse le sarcolemme (membrane de la cellule musculaire) et s'ancre dans la matrice. Cet ensemble assure une cohérence structurale nécessaire à des contractions répétées. Si la dystrophine est absente ou se dégrade, les fibres musculaires dégènèrent. Le traitement des myopathies est aujourd'hui l'objet de recherches intensives.



(Bordas, Ed.2020, p.413)

- ◆ ***Dans certaines myopathies, la dégénérescence des cellules musculaires est due à un défaut dans les interactions entre les protéines membranaires des cellules et la matrice extra - cellulaire.***