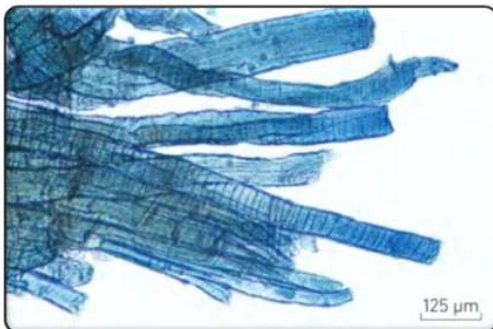


Étude 8 : la fibre musculaire, une cellule spécialisée dans la contraction

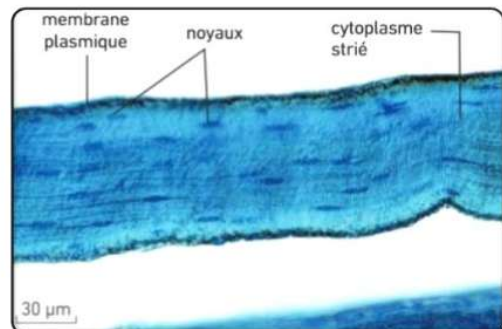
Corpus documentaire

Document 1 : fibre musculaire

- Les **muscles striés squelettiques** sont constitués de faisceaux de **fibres musculaires**.
 - Les **fibres musculaires** sont très allongées et résultent de la fusion de plusieurs cellules, d'où la présence de *nombreux noyaux* dans chaque fibre.
 - Le cytoplasme d'une fibre musculaire est rempli à 80% par des **myofilaments** de nature protéique groupés en cylindre appelés **myofibrilles**, conférant aux fibres musculaires un aspect **strié** (présence de stries) caractéristique.
 - Chaque **myofibrille** est formée d'unités répétées, les **sarcomères**. Dans les plus grands muscles du corps, une myofibrille peut compter jusqu'à 100 000 sarcomères répétés !



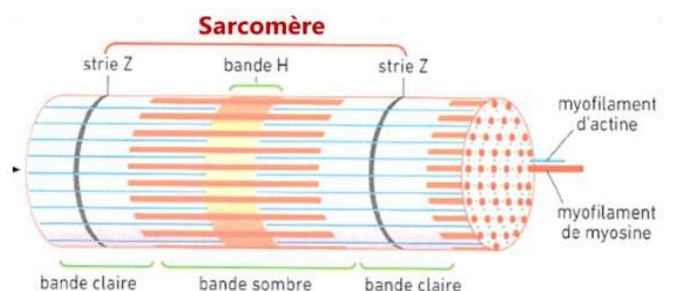
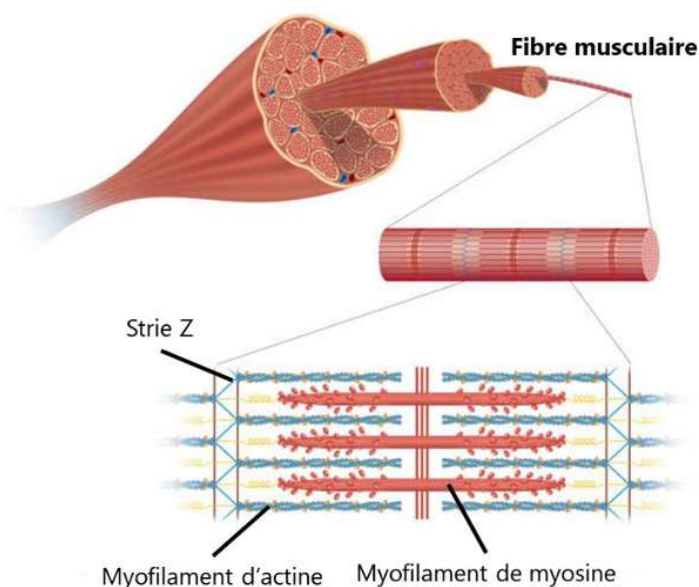
Fibres musculaires dissociées et colorées au bleu de méthylène (MO).



Fibre musculaire striée, colorée au bleu de méthylène (MO)

Document 2 : les sarcomères, unités contractiles des fibres musculaires

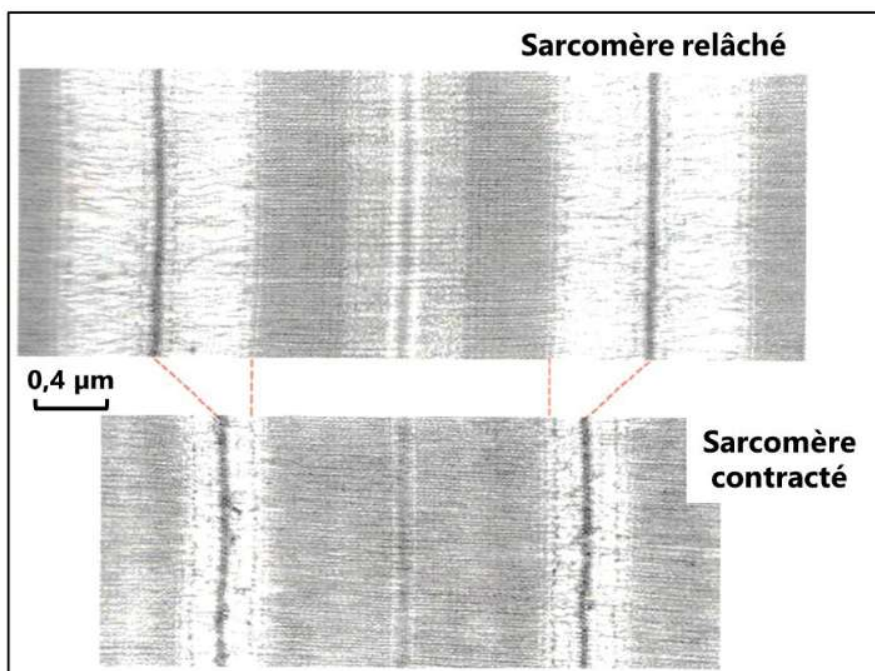
- Une **myofibrille**, élément contractile de la fibre musculaire, est formée d'une succession de **sarcomères**.
 - Chaque **sarcomère** est délimité par deux lignes apparaissant très sombres, appelées **stries Z**.



- Chaque **sarcomère** est constitué d'un assemblage régulier de deux types de **myofilaments** de nature protéique :
 - Des **myofilaments épais** de **myosines**, localisés au niveau des bandes sombres,
 - Des **myofilaments fins** d'**actine**, rattachés aux stries Z.
- Ci-contre, représentation d'un **sarcomère** à l'**état contracté**.

Document 3 : sarcomères relâchés et contractés

- L'observation au *microscope électronique* des **sarcomères** des fibres musculaires au repos et contractés permet de comprendre l'origine du raccourcissement engendré par la contraction.
- Dans une **myofibrille**, tous les sarcomères se contractent de **façon comparable** et de **manière synchrone**.



Document 4 : mise en évidence du rôle de l'ATP

- L'arrivée d'un message nerveux moteur au niveau d'une **plaque motrice** (synapse neuro-musculaire) entraîne une augmentation de la concentration en **ions Ca^{2+}** dans le cytosol des fibres musculaires, message provoquant la **contraction musculaire**.
 - Cependant, le raccourcissement des sarcomères correspondant à la contraction musculaire n'est pas un mouvement spontané, il nécessite de l'**Énergie** !
- Diverses études suggèrent que c'est l'**hydrolyse** (réaction chimique au cours de laquelle une liaison chimique est rompue sous l'action de l'eau) d'une molécule, l'**ATP**, qui fournit cette **énergie**.
 - Pour tester cette hypothèse, des fibres musculaires sont placées dans diverses conditions expérimentales.

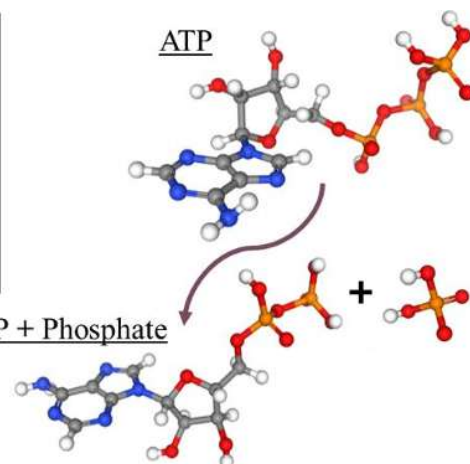
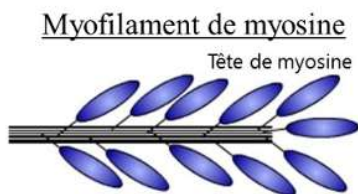
Conditions expérimentales	Contraction Fibres musculaires
Solution ionique SANS ATP	-
Solution ionique AVEC ATP	+
Solution ionique AVEC ATP + <i>Salyrgan</i> (produit bloquant l'hydrolyse de l'ATP : ne peut être utilisé par les cellules)	-
Solution ionique AVEC ATP + Chélateur du calcium (fixe les ions Ca^{2+} , inhibant leur action)	-

Document 5 : L'ATP, actine, myosine

- L'**ATP = Adénosine TriPhosphate**, est une molécule organique constituée :
 - D'une base azotée, l'*adénine*,
 - D'un sucre, le *ribose*,
 - De liaisons successives de trois groupements *Phosphate* (PO_4^{3-}).
- La rupture par **hydrolyse** d'une liaison phosphate est une réaction qui **libère de l'énergie**. Elle est catalysée par l'enzyme *ATPase* et produit de l'**ADP** (Adénosine DiPhosphate) + **Phosphate**.



● Actine G — Tropomyosine ● Troponine



- De forme globulaire, les **molécules d'actine** s'assemblent pour former de longs **myofilaments fins**.
- Une **molécule de myosine** est constituée d'une « *tige* » et d'une « *tête* » globuleuse au niveau de laquelle se situe un site de fixation à l'ATP. Les molécules de myosine s'assemblent pour former un **myofilament épais et hérissé** par toutes les « têtes ».
- La **contraction** d'une fibre musculaire est due au **glissement relatif** des myofilaments au sein de chaque **sarcomère**.