

Sciences de la vie et de la Terre

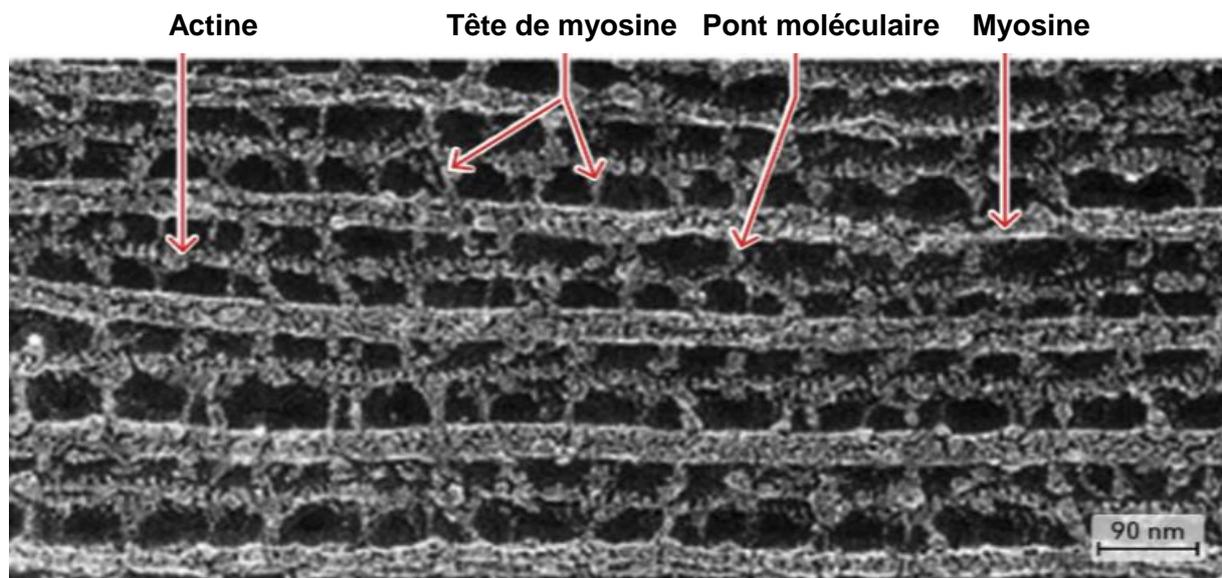
Epreuve de spécialité du second groupe

THEME 3-2 TYPE B EXERCICE 9

Thématique : Produire le mouvement

Chapitre : La cellule musculaire : une structure spécialisée permettant son propre raccourcissement

Document 1 : Détail d'une myofibrille en cours de contraction (MET)



D'après Nathan SVT Terminales spécialités édition 2020

On réalise une expérience en plaçant in vitro dans des milieux différents, soit des myofilaments isolés de myosine, soit des myofilaments isolés d'actine. On observe la formation éventuelle de ponts (document 1) et on mesure dans chaque milieu la production de chaleur (document 2). La contraction musculaire s'accompagne d'un dégagement de chaleur.

Document 2 : Résultats expérimentaux

Conditions expérimentales	Ponts actine-myosine	Production de chaleur	Evolution de la concentration en ATP
Expérience 1 : Actine + ATP + Ca ²⁺	Absents	Nulle	Aucune évolution
Expérience 2 : Myosine + ATP + Ca ²⁺	Absents	Faible	Diminution faible
Expérience 3 : Myosine + Actine + ATP + Ca ²⁺	Présents	Importante	Diminution importante
Expérience 4 : Myosine + Actine + ATP	Présents	Faible	Diminution faible

A partir des données fournies par ces documents et de vos connaissances indiquez les conditions nécessaires à la contraction musculaire et expliquez-en le mécanisme à l'échelle cellulaire.

Eléments de correction.

Données issues des documents	<p>Une myofibrille en cours de contraction comporte des myofilaments d'actine, de myosine.</p> <p>Les parties terminales de la myosine ou têtes de myosine se lient aux filaments d'actines (ponts moléculaires) lors de la contraction musculaire.</p> <p>Une production de chaleur importante et donc la contraction musculaire n'est observée qu'en présence d'actine, myosine, ATP et Ca^{2+}.</p> <p>La présence d'actine, de myosine et d'ATP permet la mise en place de ponts mais le raccourcissement observé est faible.</p>
Données issues des connaissances	<p>La cellule musculaire renferme des myofibrilles.</p> <p>La contraction musculaire est liée à un raccourcissement des myofibrilles.</p> <p>L'hydrolyse de l'ATP libère l'énergie nécessaire à la contraction musculaire.</p> <p><u>Mécanisme à l'échelle cellulaire :</u> Chaque tête de myosine fixe une molécule d'ATP et catalyse son hydrolyse. Les ions calcium permettent l'attachement de la tête de myosine sur le filament d'actine (pont moléculaire) puis son basculement : les deux filaments coulissent alors l'un par rapport à l'autre entraînant le raccourcissement de la myofibrille.</p>
Interprétation des données	<p>Les myofilaments d'actine ou de myosine pris isolément ne permettent pas la contraction.</p> <p>La présence d'ion Ca^{2+} est nécessaire à la contraction.</p>
Conclusion	<p>La contraction musculaire est marquée par un raccourcissement des myofibrilles. Celui-ci nécessite des filaments, d'actine, de myosine, de l'ATP et des ions Ca^{2+}.</p>