

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

Objectif : Déterminer comment la contraction des muscles génère-elle un mouvement ?

- a) **Expliquer** l'observation de stries au niveau des fibres musculaires (CD1).
- b) **Préciser** la nature des myofilaments constituant les myofibrilles (CD1).
- c) **Schématiser** un **sarcomère** à l'état relâché en vous appuyant sur le schéma à l'état contracté (CD2).
- d) **Mesurer** et **comparer** les longueurs de sarcomères entre l'état relâché et l'état contracté (CD3).
- e) **Expliquer** sous la forme d'un **texte**, à partir des informations récoltées (CD1, CD2 et CD3) et de l'étude vidéo #1 : contraction musculaire et sarcomère, le raccourcissement des fibres musculaires responsable de la contraction musculaire.
- f) **Identifier l'hypothèse** sur l'origine de l'énergie nécessaire à la contraction musculaire et commenter les résultats de l'expérience sur le rôle de l'ATP (CD4).
- g) **Expliquer** comment l'ATP apporte l'énergie nécessaire à la contraction musculaire (CD5).
- h) **Compléter** le **schéma** (doc B) présentant le complexe actine-myosine à partir des informations récoltées, du doc A de l'étude vidéo #2 : Raccourcissement sarcomère et ATP.
- i) **BONUS** : Réaliser le **protocole** Modélisation de l'interaction Actine-Myosine.

Document A : complexe actine-myosine et ATP

- Les **myofilaments d'actine** portent des sites spécifiques sur lesquels peuvent se fixer les **têtes de myosine**, les **ponts d'union**.
 - Ces **ponts d'union** sont masqués, **inaccessibles**, en **absence de Ca^{2+}** et deviennent accessibles en présence d'ions **Ca^{2+}** , qui se fixent sur l'actine au niveau des **troponines**.
 - La libération de **Ca^{2+}** par les réticulum sarcoplasmiques suite à l'arrivée d'un message nerveux est alors nécessaire à la contraction musculaire.

La **contraction musculaire** se réalise selon une **chronologie très précise**, en présence de calcium :

- ① La fixation d'une molécule d'ATP sur la tête de myosine entraîne la rupture des ponts d'union et donc le décrochage de la tête de myosine du myofilament d'actine.
- ② L'hydrolyse de l'ATP en ADP + Pi change la conformation des têtes de myosine.
 - C'est l'**état pré-powerstroke = état activé**.
- ③ Les têtes de myosine se lient avec l'actine au niveau des ponts d'union,
- ④ La libération de l'ADP + Pi entraîne un changement de conformation des têtes de myosine,
 - C'est le **powerstroke** (= coup de force), ce qui entraîne le glissement du myofilament d'actine, et donc le raccourcissement du sarcomère.
 - La tête de myosine acquiert son **état de rigueur = état non activé**.
- ① La fixation d'une nouvelle molécule d'ATP relance le cycle du **complexe actine-myosine**.

Document B : complexe actine-myosine et ATP, interaction lors d'une contraction musculaire.

