

3-2- Produire le mouvement : contraction musculaire et apport d'énergie

Calcium et contraction musculaire

Fiche sujet – candidat

Mise en situation et recherche à mener

L'énergie apportée par l'hydrolyse de l'ATP en ADP + Pi permet le glissement relatif des filaments de myosine et d'actine, mécanisme moléculaire conduisant au raccourcissement des unités contractiles des cellules musculaires : les sarcomères. Une concentration sanguine en calcium inférieure à 85 mg.L^{-1} (hypocalcémie) perturbe la contraction de certains muscles conduisant à des raideurs, crampes...

On cherche à vérifier, en réalisant des mesures, que le calcium est nécessaire au raccourcissement et l'épaississement des sarcomères.

Ressources

Les mollusques bivalves :

Les mollusques bivalves comme les palourdes (**photographie**), les huîtres, ou les moules possèdent un ou plusieurs muscles adducteurs, constitués d'un ensemble de fibres contractiles qui maintiennent fermées les deux valves de leur coquille.

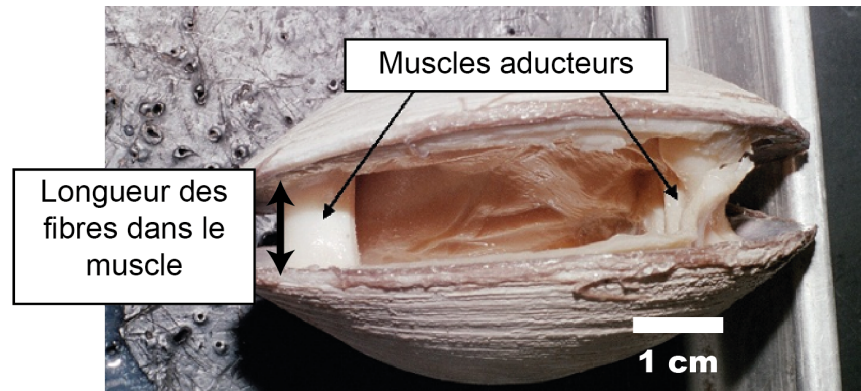


Schéma d'une cellule musculaire :

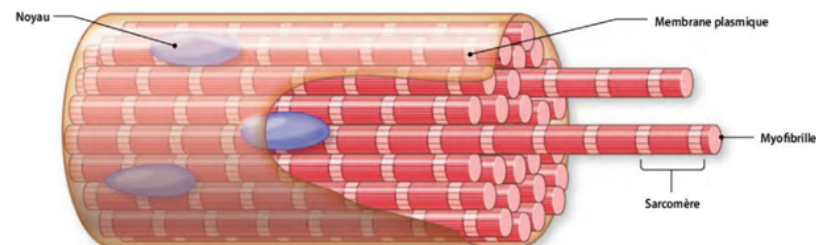
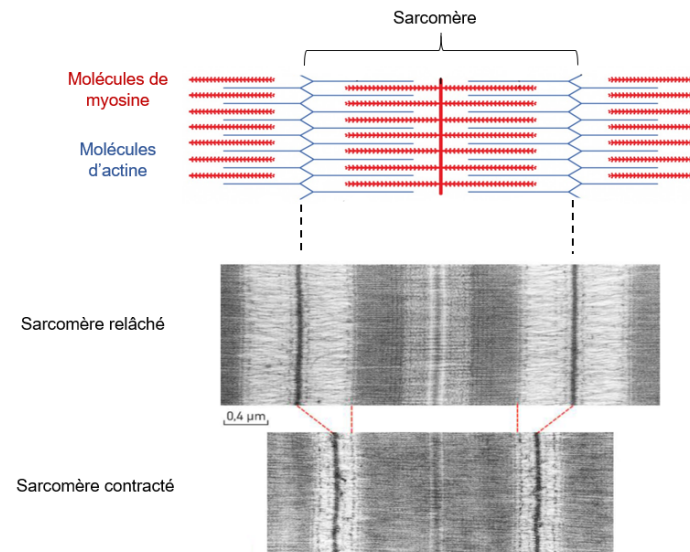


Schéma d'interprétation du positionnement des filaments d'actine et myosine dans un sarcomère et photographies de deux états d'un sarcomère dans une myofibrille (MET) :



Lors du raccourcissement de la myofibrille, les filaments d'actine et de myosine coulissent les uns par rapport aux autres. Ce phénomène se produisant simultanément dans l'ensemble des myofibrilles de plusieurs cellules musculaires, le muscle se raccourcit dans sa totalité : c'est la contraction.

Matériel et protocole d'utilisation du matériel

Matériel :

- muscle ;
- sérum physiologique (NaCl) ;
- solution de calcium ;
- papier millimétré ;
- pipettes de prélèvements ;
- feutre ;
- loupe binoculaire ;
- pinces fines, lame de rasoir, aiguilles ;
- verre de montre ;
- chronomètre.

Afin de vérifier que le calcium est nécessaire au raccourcissement et l'épaississement des sarcomères :

- **réaliser** des mesures de fibres musculaires.

Sécurité (logo et signification) :

Liée à l'utilisation d'outils tranchants.

Précautions de la manipulation :



- couper le muscle au ras de la coquille avec une lame de rasoir ;
- le trancher en deux parties dans le sens de la longueur ;
- prélever dans le sens de la longueur du muscle, quelques faisceaux de fibres (filaments blancs) et les déposer dans un verre de montre contenant du liquide coelomique de l'huître ;
- dilacérer sur une lame propre, dans une goutte de liquide coelomique, avec deux aiguilles, pour obtenir quelques fibres isolées.

Attention : les résultats ne sont visibles que 3 à 5 minutes après le début des manipulations.

Dispositif d'acquisition et de traitement d'images (si disponible)

