

# GUIDE DE TRAVAIL

## THÈME : PRODUIRE LE MOUVEMENT : CONTRACTION MUSCULAIRE ET APPORT D'ÉNERGIE



### Chapitre : La contraction musculaire



#### NOTIONS DU PROGRAMME OFFICIELS

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. **La cellule musculaire, cellule spécialisée, est caractérisée par un cytosquelette particulier (actine et myosine) permettant le raccourcissement de la cellule. La contraction musculaire nécessite des ions calcium et l'utilisation d'ATP comme source d'énergie.** 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.

**L'énergie est apportée sous forme de molécules d'ATP à toutes les cellules.** Il n'y a pas de stockage de l'ATP, cette molécule est produite par les cellules à partir de matière organique, notamment le glucose. L'oxydation du glucose comprend la **glycolyse** (dans le hyaloplasme) **puis le cycle de Krebs** (dans la mitochondrie) : dans leur ensemble, ces réactions produisent du CO<sub>2</sub> et des composés réduits NADH, H<sup>+</sup>. **La chaîne respiratoire mitochondriale permet la réoxydation des composés réduits, par la réduction de dioxygène en eau.** Ces réactions conduisent à la production d'ATP qui permet les activités cellulaires. **Il existe une autre voie métabolique dans les cellules musculaires, qui ne nécessite pas d'oxygène et produit beaucoup moins d'ATP.** Les métabolismes anaérobie ou aérobie dépendent du type d'effort à fournir.

#### CAPACITÉS À RÉALISER

- Réaliser et/ou observer au microscope optique et au microscope électronique des préparations de cellules musculaires striées.
- Utiliser un logiciel de modélisation pour observer le pivotement des têtes de myosine.
- Remobiliser les acquis sur la matrice extracellulaire à travers l'exemple d'une myopathie.
- Extraire et organiser des informations pour identifier les différentes voies métaboliques.
- Localiser les réactions métaboliques nécessaires à la contraction musculaire dans une cellule.

## PLAN DU CHAPITRE

**Problématiques générales : Comment une fibre musculaire peut-elle se contracter ? Par quelles voies métaboliques la fibre musculaire produit l'ATP nécessaire à sa contraction ?**

### **I. L'organisation structurale du muscle squelettique**

- a) **Le muscle, un organe contractile**
- b) **La fibre musculaire, une cellule spécialisée dans la contraction**

### **II. Le mécanisme de la contraction musculaire**

- a) **La contraction musculaire à l'échelle cellulaire et moléculaire**
- b) **Les myopathies, une dégénérescence des cellules musculaires**

### **III. L'origine de l'ATP lors de la contraction musculaire**

- a) **La respiration cellulaire (voie aérobie)**
- b) **La fermentation lactique (voie anaérobie)**
- c) **L'adaptabilité du muscle squelettique aux pratiques sportives**

## VOCABULAIRE SCIENTIFIQUE

- **ATP** : Molécule de type nucléotide phosphorylé dont l'hydrolyse fournit par couplage de l'énergie nécessaire aux activités de l'ensemble des cellules.
- **Cycle de Krebs** : Succession de réactions dans la matrice mitochondriale à l'issue desquelles le pyruvate est complètement oxydé et transformé en CO<sub>2</sub>
- **Fermentation lactique** : Voie métabolique d'oxydation incomplète et sans dioxygène d'une molécule organique aboutissant au lactate sans production d'ATP

## SCHÉMAS À MAÎTRISER

1. Schéma de l'organisation du muscle à différentes échelles
2. Schéma du cycle de contraction à l'échelle moléculaire
3. Équations de la respiration cellulaire et de la fermentation lactique
4. Tableau comparatif des 2 types de fibres musculaires

## SITE



## EXERCICE D'APPLICATION

Exercice 5 page 368

### ARGUMENTS ET IDÉES CLÉS

Dans les modalités de l'épreuve écrite du baccalauréat en SVT, il faut associer des **arguments** aux **idées clés du chapitre**. Les arguments sont des faits qui peuvent être issus de **l'observation, d'expérimentation** (enregistrements, résultats etc.), **de modélisation, de calculs, d'exemples etc.** Il peut y avoir plusieurs arguments pour une même idée clé.

**Complétez le tableau ci-dessous en associant pour chaque grande idée clé, les arguments vus en cours ou dans les activités que vous détaillerez succinctement.**

ARGUMENTS	IDÉES CLÉS

