

Observation : à faire [Tlspe-remo-T3B-chap17](#).

Problème : comment la cellule musculaire produit-elle l'énergie nécessaire au mouvement ?

Matériel : blouse, livre p. 350, élodée, levure, microscope, inhibiteur d'ATP, glucose, EXAO, sonde (O₂, CO₂ et éthanol).

Compétences	Activités expérimentales	Capacités
Mettre en œuvre un protocole dans le respect des consignes de sécurité et dans le respect de l'environnement	1 - L'ATP, molécule clé du métabolisme énergétique Mise en évidence de l'importance de l'ATP dans le métabolisme cellulaire, protocole p. 2 et 3. Montrer le caractère général de l'ATP p. 4.	Réaliser des expérimentations assistées par ordinateur (ExAO) : respiration cellulaire et/ou fermentation.
Mettre en œuvre un protocole dans le respect des consignes de sécurité et dans le respect de l'environnement	2 - Différentes voies métaboliques de production d'ATP Deux voies différentes, protocole p. 5 et 6. Expliquer la voie métabolique de la production d'ATP dans le muscle en absence de dioxygène p. 354.	Extraire et organiser des informations pour identifier les différentes voies métaboliques. Observer des électrographies de mitochondries.
Rechercher, extraire et exploiter l'information utile	3 - La mitochondrie organite de la respiration cellulaire p. 358 Tâche complexe : expliquer la structure d'une mitochondrie (observer les électrographies p. 350, 357, 359 et 366). Tâche complexe : expliquer le fonctionnement de la mitochondrie et la synthèse de l'ATP p. 358 et 359.	Calculer le rendement en kJ (ou nombre de molécules d'ATP) de la fermentation lactique et de la respiration cellulaire, pour une même quantité de glucose. Localiser les réactions métaboliques nécessaires à la contraction musculaire dans une cellule.
Communiquer sur ses démarches, ses résultats et ses choix à l'oral en utilisant un langage rigoureux et des outils pertinents	4 - Le dopage et cellule musculaire Tâche complexe (pour exposé), expliquer l'action : G1 des stéroïdes, G2 meldonium, G3 de l'hormone de croissance, G4 de l'EPO p. 360.	Extraire et mettre en relation des informations sur un produit dopant et ses conséquences sur l'organisme.
Raisonner, argumenter, conclure en exerçant des démarches scientifiques et un sens critique	Bilan Réaliser un schéma bilan de la production d'énergie dans la cellule musculaire.	

Rédaction d'un compte-rendu sur feuille double faisant apparaître la démarche expérimentale.

ECE VER 2

Mise en situation et recherche à mener

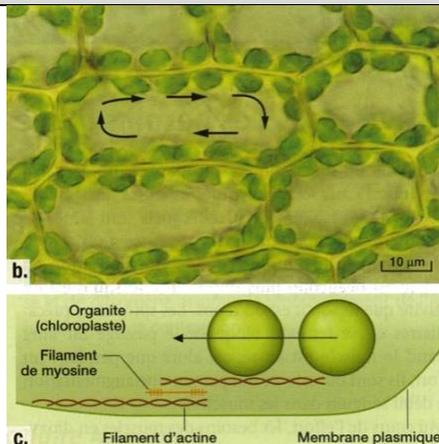
L'ATP (adénosine triphosphate) est un intermédiaire énergétique cellulaire qui joue un rôle majeur dans le fonctionnement des cellules. L'énergie est libérée par son hydrolyse en ADP + Pi.

Le couplage énergétique se fait par l'association de deux réactions enzymatiques, l'une exergonique libère de l'énergie, l'autre endergonique en consomme, ainsi l'énergie libérée par la première peut être directement transmise à la seconde au lieu d'être perdue sous forme de chaleur.

On cherche à montrer que la cyclose nécessite de l'ATP au sein de la cellule chlorophyllienne.

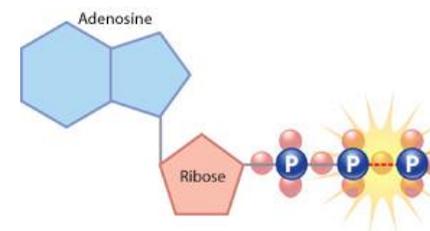
Ressources

Chez les végétaux, la cyclose correspond aux déplacements cytoplasmiques des chloroplastes dans les cellules. Ce déplacement est d'autant plus important que le végétal est éclairé.



Un certain nombre de substances chimiques inhibent la synthèse de l'ATP ou son hydrolyse (poisons métaboliques).

Chez les végétaux, l'ATP est produit notamment au cours de la photosynthèse.



Fiche sujet – candidat générique

Étape A : Mettre en œuvre un protocole pour résoudre une situation problème (recommandé : 30 min)

Mettre en œuvre le protocole pour obtenir des résultats exploitables.

Appeler l'examineur pour vérifier les résultats de la mise en œuvre du protocole.

Étape B : Communiquer, proposer une stratégie et exploiter les résultats pour répondre au problème (recommandé : 30 min)

Sous la forme de votre choix, présenter et traiter les données brutes pour qu'elles apportent les informations nécessaires à la résolution du problème.

Répondre sur la fiche-réponse candidat, appeler l'examineur pour vérification de votre production et obtenir la ressource complémentaire.

Proposer une stratégie complémentaire aux résultats obtenus afin de déterminer si les mouvements des cils vibratiles de l'Homme dépendent de l'ATP, à partir de documents complémentaires.

Appeler l'examineur pour vérifier votre stratégie.

Exploiter les résultats pour résoudre la situation problème.

Répondre sur la fiche-réponse candidat

Matériel disponible et protocole d'utilisation du matérielMatériel :

- jeune feuille d'élodée
- pince fine
- ciseaux fins
- gants
- lunettes
- microscope
- lames, lamelles
- papier absorbant
- une petite pipette
- **inhibiteur de la production d'ATP (extrait d'acide cyanhydrique)**

**Afin de mettre en évidence l'activité cellulaire :**

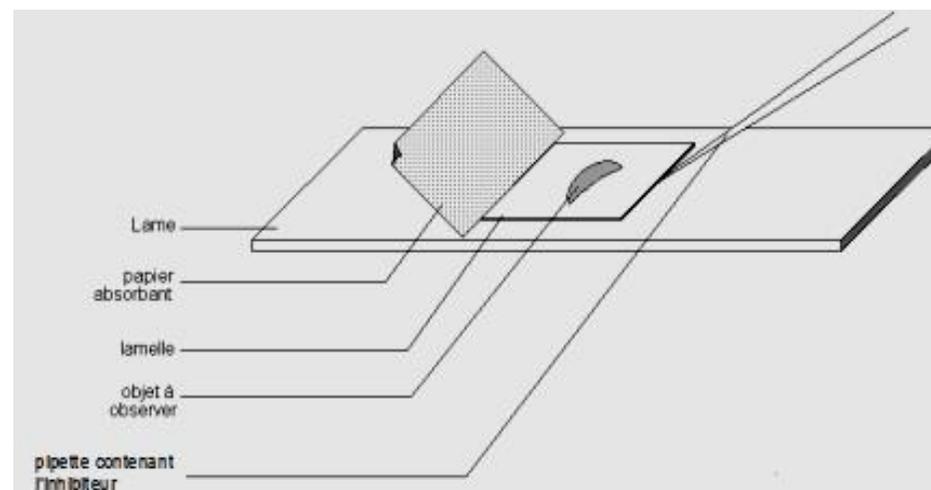
- réaliser une préparation microscopique d'une jeune feuille d'élodée
- placer la feuille entre lame et lamelle dans une goutte d'eau distillée (les plus jeunes feuilles sont situées au sommet (apex) de la plante)
- observer au microscope la cyclose à la lumière, les mouvements de cyclose sont observables au bout de quelques minutes en utilisant une luminosité maximale.

Afin de mettre en évidence le rôle de l'ATP :

- faire circuler l'inhibiteur de l'ATP
- sans modifier le réglage du microscope
- utiliser la pipette pour déposer l'inhibiteur sur le côté de la lamelle
- absorber le liquide de l'autre côté
- observer au microscope.

L'acide cyanhydrique est un "poison métabolique" qui bloque la chaîne respiratoire mitochondriale qui permet la production d'ATP.

En présence de ce poison, l'ATP ne peut donc pas être renouvelée.



Tlspé-T3B-chapitre 17-TP 10 Origine de l'ATP nécessaire à la contraction de la cellule musculaire

Ressources complémentaires :

Document 1 : Cils vibratiles d'un épithélium respiratoire.

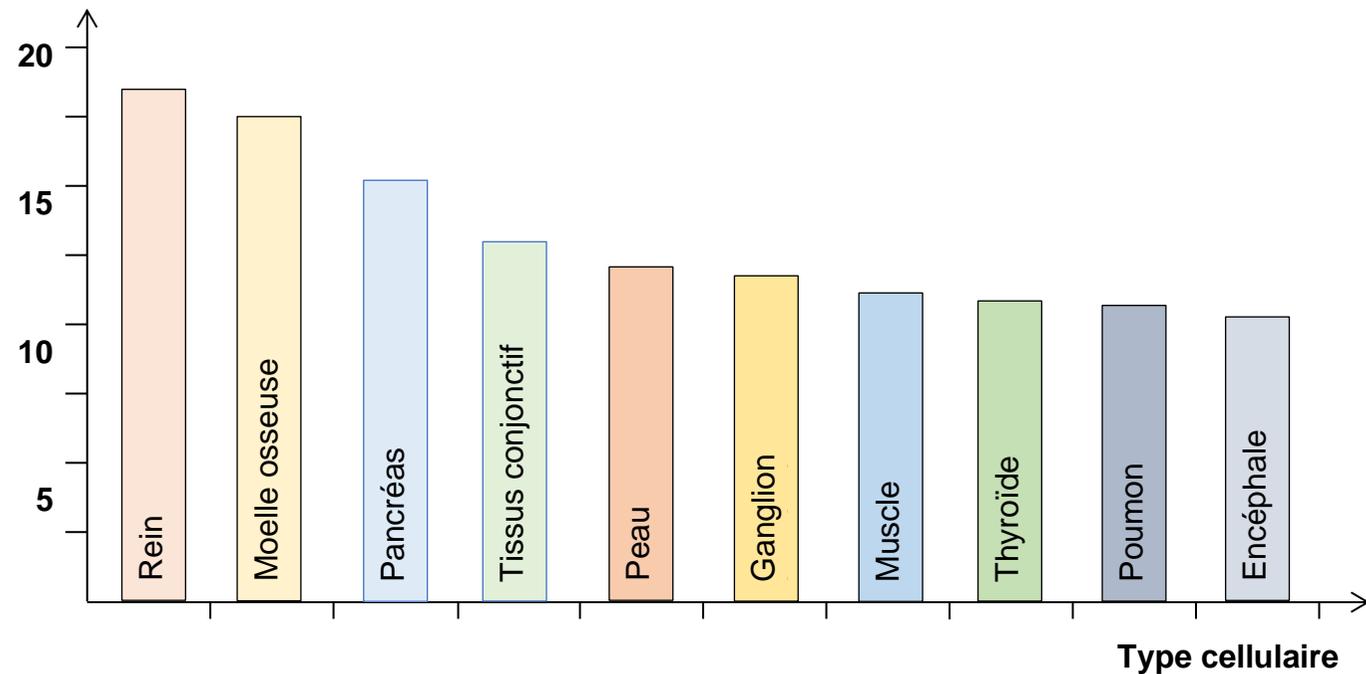


source Wikipédia

Les cils vibratiles sont aussi présents, dans l'appareil digestif, les ventricules de l'encéphale, l'appareil génital.

Document 2 : La production d'ATP est liée à l'enzyme ATP-synthase qui catalyse sa production, pour mettre en évidence sa présence et son importance dans les cellules on peut rechercher l'ARNm qui permet sa synthèse.

Quantité d'ARNm de l'ATP-synthase (UA)



ECE VER 2

Mise en situation et recherche à mener

Toutes les cellules ont besoin d'énergie pour assurer leur métabolisme. En général, les cellules eucaryotes utilisent les molécules organiques en présence de dioxygène. Parfois, les cellules peuvent se retrouver dans un milieu pauvre en dioxygène.

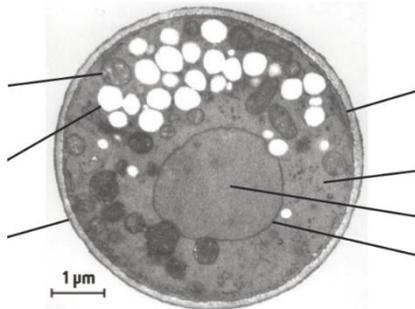
On cherche à comprendre comment se fait la production d'énergie dans un milieu pauvre en dioxygène.

Ressources

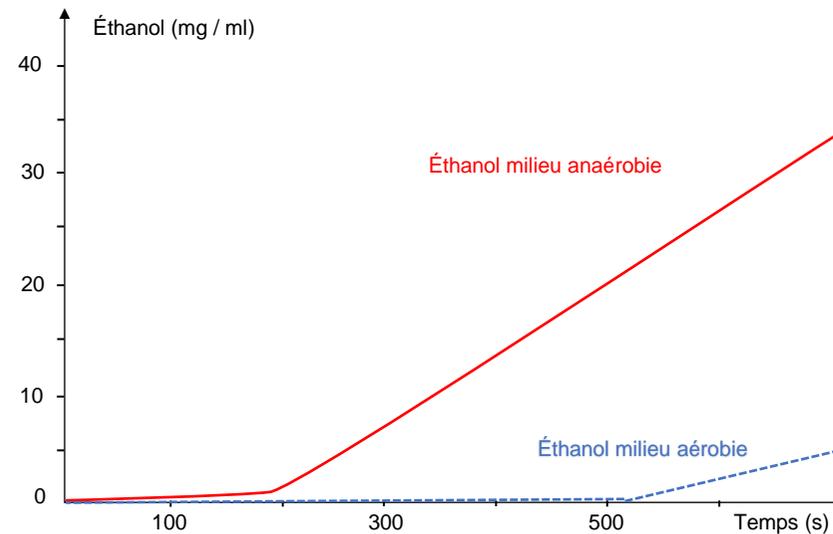
La levure (*Saccharomyces cerevisiae*) est un champignon unicellulaire eucaryote non photosynthétique.



Saccharomyces cerevisiae
MO ci-dessus
MET ci-dessous



Métabolisme	Équation bilan	Conditions du milieu
Respiratoire	$C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 + 6 H_2O \rightarrow 6 CO_2 + 12 H_2O$ Glucose	Aérobie strict (avec O_2)
Fermentaire	$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2 C_2H_5OH + 2 CO_2$ Glucose Ethanol	Aérobie (avec O_2) et anaérobie (sans O_2)



Matériel :
- levure
- EXAO

Matériel disponible et protocole d'utilisation du matériel	
<p>Matériel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - solution de levures affamées 10 g/L - solution de glucose à 10 g/L - console LabQuest - sonde à dioxygène - sonde à CO₂ - sonde éthanol - réacteur - agitateur magnétique - potence avec pince - seringue 1 mL 	<p>Afin de comprendre le métabolisme en milieu aérobie : (groupe vers le mur)</p> <ul style="list-style-type: none"> - remplir le réacteur de la suspension de levures affamées, laisser de l'espace au-dessus de la solution - placer la sonde à dioxygène - placer la sonde à dioxyde de carbone - placer la sonde à éthanol (si disponible) - paramétrer la console LabQuest (t = 12 min) - boucher les orifices, agiter à vitesse modérée - lancer les mesures - À t = 2 min injecter très doucement 1 mL de solution de glucose - reproduire le graphique. <p>Afin de comprendre le métabolisme en milieu anaérobie : (groupe vers les fenêtres)</p> <ul style="list-style-type: none"> - même montage - remplir le réacteur en entier - mêmes mesures.

Fiche sujet – candidat générique

Étape A : Mettre en œuvre un protocole pour résoudre une situation problème (recommandé : 30 min)

Mettre en œuvre votre protocole pour obtenir des résultats exploitables.

Appeler l'examineur pour vérifier les résultats de la mise en œuvre du protocole.

Étape B : Communiquer, proposer une stratégie et exploiter les résultats pour répondre au problème (recommandé : 30 min)

Sous la forme de votre choix, présenter et traiter les données brutes pour qu'elles apportent les informations nécessaires à la résolution du problème.

Répondre sur la fiche-réponse candidat, appeler l'examineur pour vérification de votre production et obtenir la ressource complémentaire.

Proposer une stratégie complémentaire aux résultats obtenus afin de déterminer comment se déroule le début de l'activité musculaire (muscle pauvre en dioxygène), à partir des documents complémentaires.

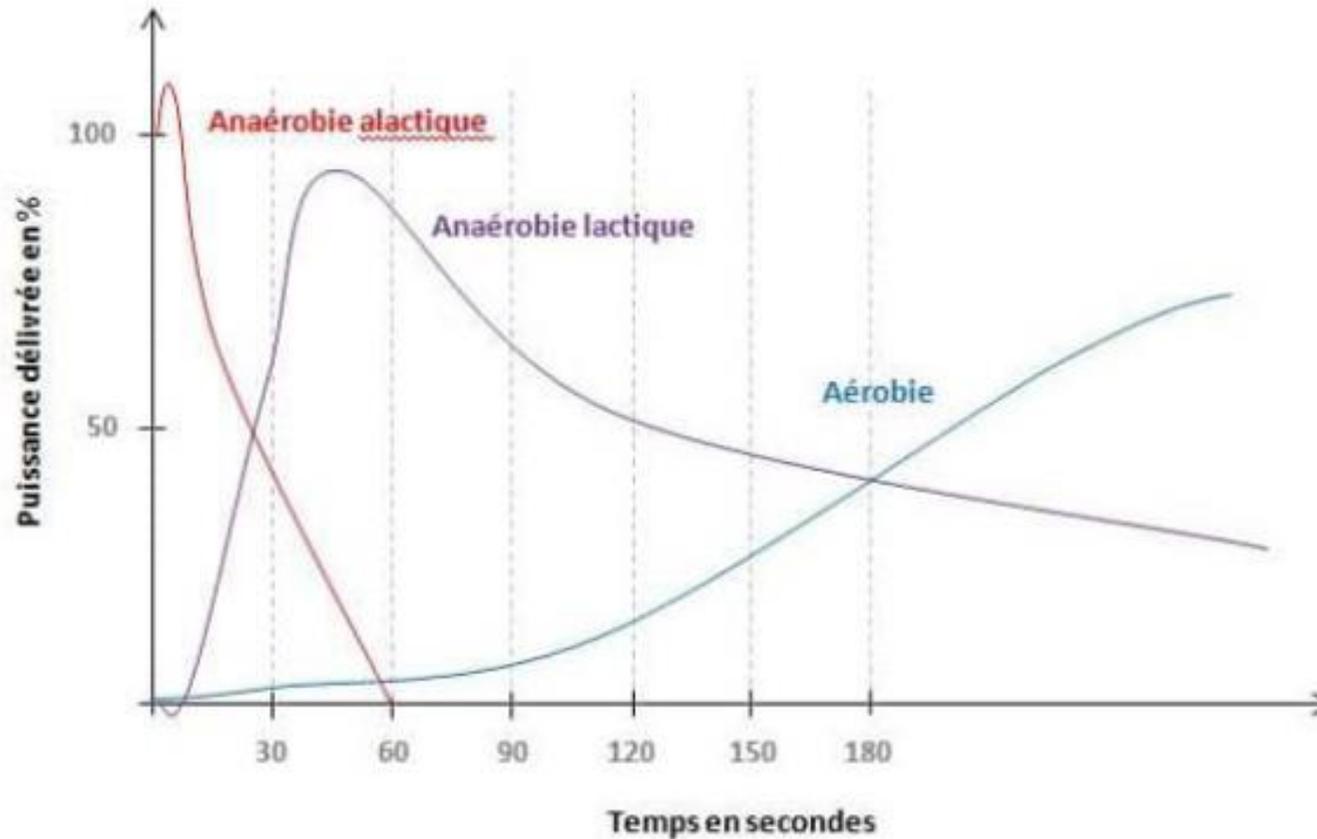
Appeler l'examineur pour vérifier votre stratégie.

Exploiter les résultats pour résoudre la situation problème.

Répondre sur la fiche-réponse candidat.

Ressources complémentaires :

Document 1 : voies métaboliques en début d'effort.



Document 2 : caractéristiques des différentes voies métaboliques.

Caractéristiques des Voies	Durée possible	Dioxygène	Source d'énergie
Anaérobie alactique	10 s	Non	Phosphocréatine + ADP donne créatine + ATP
Anaérobie lactique	10 à 60 s	Non	Glycolyse
Aérobie	Heures	Oui	Respiration cellulaire