

### Activité 1 Mise en situation et recherche à mener

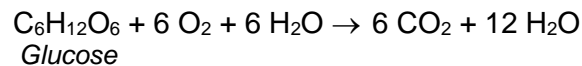
Toutes les cellules ont besoin d'énergie pour assurer leurs activités. C'est l'énergie produite par la dégradation des molécules organiques qui permet la synthèse d'ATP. En général, les cellules eucaryotes utilisent les molécules organiques en présence de dioxygène. Parfois, les cellules peuvent se retrouver dans un milieu pauvre en dioxygène. On utilisera les levures (êtres vivants unicellulaires) comme modèle d'étude du métabolisme énergétique, l'expérimentation sur les fibres musculaires étant difficile.

**On cherche à montrer par quel(s) métabolisme(s), ces levures peuvent régénérer leur ATP selon la disponibilité en dioxygène.**

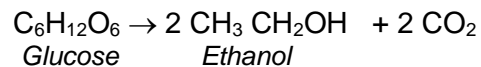
#### Ressources

##### Bilans métaboliques à partir d'un substrat organique (exemple du glucose) :

###### Métabolisme respiratoire : (aérobie stricte)



###### Métabolisme fermentaire : (aérobie et anaérobie)



##### Matériel fourni :

- Chaîne EXAO avec enceinte hermétique et logiciel d'acquisition de données CAPSTONE
- Sonde à O<sub>2</sub>
- Sonde à éthanol
- Sonde à CO<sub>2</sub>
- Suspension de levures affamées depuis 48 heures
- 1mL de substrat organique (glucose, maltose, saccharose ...)

**Etape A : Concevoir une stratégie et mettre en œuvre un protocole pour résoudre une situation problème (durée conseillée : 15 minutes pour la stratégie et 25 minutes pour le protocole)**

**Proposer une stratégie de résolution** permettant de **déterminer le(s) métabolisme(s) utilisé(s) par les levures pour fabriquer leur ATP** (*présentation orale : principe de l'expérience, comment obtenir des résultats, prévision de l'interprétation*)

**Réaliser le protocole validé par le professeur.**

**Etape B : Communiquer et exploiter les résultats pour répondre au problème (durée conseillée 20 minutes)**

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

**Exploiter** les résultats pour résoudre la situation problème. (« je vois que », « je sais que », « j'en déduis que »)

**Matériel disponible et protocole d'utilisation du matériel****Matériel biologique :**

- une suspension de levures ( $10 \text{ g.L}^{-1}$ ) oxygénée au moins 48 heures avec un aérateur d'aquarium
- 1mL de solution de la molécule organique testée

**Matériel pour la mesure :**

- une chaîne d'acquisition ExAO comportant une sonde à dioxygène, une sonde à éthanol et une enceinte avec dispositif d'agitation
- Logiciel CAPSTONE et sa fiche technique
- une pissette d'eau distillée
- une seringue ; une pipette et une propipette (ou équivalents : micropipettes et embouts...)
- du papier absorbant
- un agitateur

**Paramétrage des mesures et réalisation du montage**

**Organiser le poste de travail de façon à manipuler proprement et en accord avec les consignes de sécurité.**

1. **Préparer le logiciel** pour la prise de mesures avec 2 axes verticaux (concentration  $\text{DO}_2$  en % et éthanol) en fonction du temps.
2. **Remplir** à ras bord l'enceinte avec la quantité de suspension de levures (préalablement agitée) nécessaire en utilisant une pipette ;
3. **Installer** dans l'enceinte les sondes, vérifier l'absence ou limiter la présence de bulles d'air dans l'enceinte et éponger les débordements éventuels.
4. **Fermer** les autres orifices ;
5. **Lancer** l'agitation à vitesse modérée ;
6. **Démarrer l'enregistrement et appliquer votre stratégie de résolution**

**Remarques :**

- *On mesure parfois une présence d'éthanol dès le début de la manipulation. Ne pas en tenir compte pour les explications*
- *Plusieurs explications sont possibles mais elles ne sont pas demandées dans ce sujet.*
- *Cette présence initiale sera considérée ici comme négligeable et l'interprétation des mesures effectuées durant l'enregistrement ne prendra en compte que **les variations significatives** de la teneur en éthanol par rapport à cette valeur initiale*

<b>Activité 2 : Lors de la respiration cellulaire, le glucose est dégradé et transformé en CO<sub>2</sub>. On va chercher à comprendre comment le glucose est transformé dans la cellule</b>	
<p><u>Matériel disponible :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Matériel courant de laboratoire :</b> béchers, éprouvettes graduées, pipettes, lame, lamelle, mortier et pilon, entonnoir, papier filtre, seringue, microscope, lampe, bain-marie...</li> <li>• <b>Matériel chimique :</b> glucose C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>, bleu de méthylène</li> <li>• <b>Matériel vivant :</b> navet</li> </ul>	<p><u>Indications supplémentaires :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Le <b>bleu de méthylène</b> présente un double intérêt : d'une part, à faible concentration il n'est pas toxique pour les cellules vivantes et, d'autre part, c'est un indicateur d'oxydoréduction. A l'état oxydé il est bleu tandis qu'à l'état réduit il est incolore.</i></li> <li>• <i>Les enzymes sont dénaturées à 100°C.</i></li> </ul>
<b>Proposer une stratégie</b> pour déterminer le type de réaction subit par le glucose.	
<b>Réaliser</b> le protocole fourni	<i>Organiser sa paillasse et lire une première fois le protocole avant de le mettre en œuvre.</i>
<b>Présenter</b> les résultats obtenus	<i>Choisir le mode de représentation le plus judicieux. Résultats et conditions expérimentales nécessaires à l'interprétation sont présentes</i>
<p><b>Interpréter les résultats</b> obtenus.  <b>Répondre au</b> problème de départ.</p> <p>D'autres expériences ont permis de mettre en évidence que cette première étape de la dégradation du glucose entraînait la formation d'acide pyruvique ou pyruvate.</p>	<i>Etablir une relation entre le colorant et le glucose intracellulaire</i>