



Introduction : Si **La photosynthèse** est à l'origine de la fabrication d'une molécule de base pour tous les êtres vivants, le sucre, ce dernier est utilisé par la totalité des êtres vivants pour l'utiliser à la fois pour construire leurs molécules, mais aussi pour réaliser un autre métabolisme essentiel : la respiration cellulaire ou la fermentation.

Problème : Comment peut-on mettre en évidence le métabolisme d'organismes hétérotrophes ?

Objectifs de la séance :

- **de connaissances** : Compréhension du métabolisme cellulaire des levures ;
- **de méthode** : Utilisation du microscope et de l'ExAO.

I- l'utilisation directe du glucose

Pour étudier les échanges gazeux réalisés lors de la respiration cellulaire, on dispose d'une suspension de levures (10 g/l) réalisée dans de l'eau du robinet **à jeun**.

Un dispositif ExAO permet d'effectuer les mesures réalisées par des capteurs de CO₂, d'O₂ et d'éthanol et de visualiser les échanges.



PROTOCOLE :

1) Préparer le bioréacteur et la seringue de glucose :

- placer les levures dans la cuve du bioréacteur
- remplir la totalité du bioréacteur
- fermer l'enceinte avec le couvercle où sont placées les sondes à O₂ et CO₂ (à gauche et à droite) et éthanol au centre.
- Prendre le soin de refermer les autres ouvertures s'il en reste avec les bouchons
- La seringue est placée prête à l'emploi.

2) Ouvrir le logiciel :

« démarrer » / « rechercher » / « Latis Bio »

3) Paramétrer l'acquisition :

- Double cliquer sur la fenêtre ouverte au milieu puis « choix du fonctionnement », cocher « O₂ dissous » ok, puis « CO₂ » ok, puis « éthanol » ok.
- Durée d'acquisition : 30 minutes

3) Lancer l'acquisition :

- Lancer l'enregistrement des mesures en cliquant sur « exécuter » puis « acquisition des données ».
- A 1 minute injectez le glucose à 1Mol/L
- Laisser l'expérience se poursuivre.
- Clic droit puis « calibrage ».
- Uniquement quand l'acquisition est terminée : Clic droit puis « créer commentaire » pour titrer et légénder votre graphique.

Changez les couleurs de vos courbes : Rouge oxygène, Bleu CO₂ et violet Ethanol

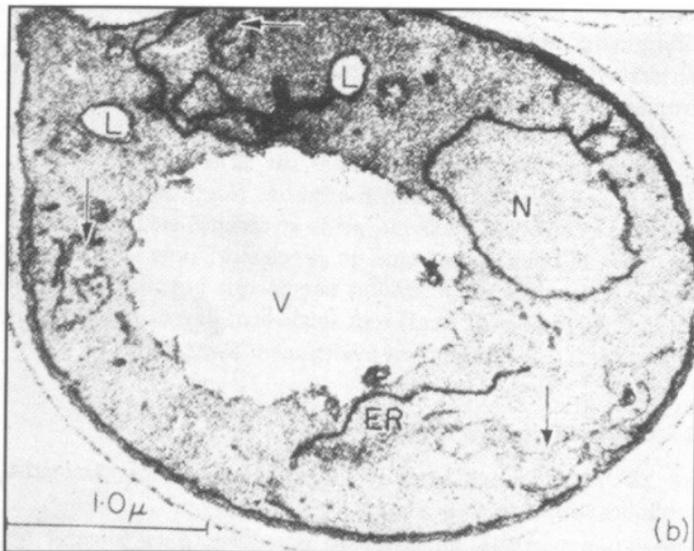
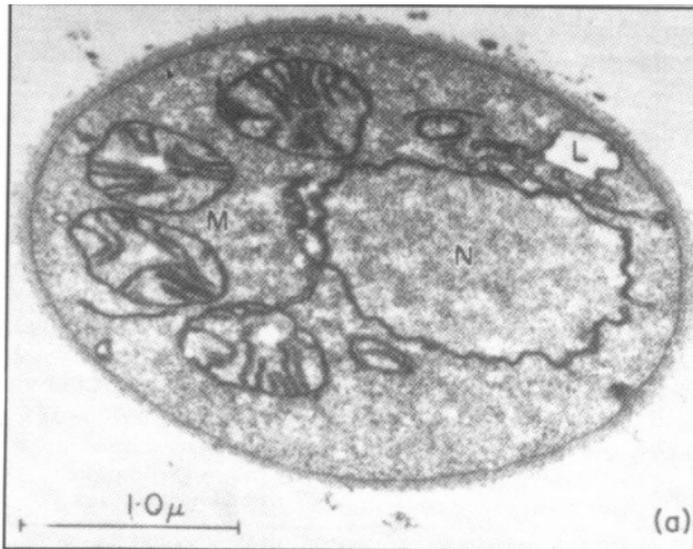


Appeler votre professeur.

Imprimer les courbes obtenues. Puis remettez en état votre poste de travail.

Questions :

- 1) Analysez les variations des concentrations en CO₂, O₂ et éthanol dans le milieu de suspension des levures.
- 2) Interprétez ces variations en terme d'échanges entre les cellules et leur environnement.
- 3) Formulez des hypothèses quant au devenir de l'élément carbone contenu dans le glucose.
- 4) D'après le document 2, quelle hypothèse pouvez vous faire quant à la réalisation de la respiration en sachant que la levure a réalise la respiration et la fermentation, alors que la levure b ne réalise que la fermentation ?



Document 2 : Levures vue au microscope électronique à transmission (MET)

V = vacuole
N = noyau
M = mitochondrie

L = *Lysosomes*

- (a) levure cultivée en aérobiose ;
(b) levure cultivée en anaérobiose.

Doc. 3 : Comparaison respiration cellulaire et fermentation



| | Respiration | Fermentation | |
|-----------------------------------------------------|-----------------|---------------------------|----------------|
| | | Alcoolique | Lactique |
| Produit utilisé | Glucose | Glucose | Glucose |
| Gaz utilisé | O ₂ | - | - |
| Déchets métaboliques | CO ₂ | CO ₂ + éthanol | Acide lactique |
| Lieu de production de l'énergie | Mitochondrie | Cytoplasme | Cytoplasme |
| Quantité d'énergie produite par molécule de glucose | 36 | 2 | 2 |
| Rendement énergétique | 38,6 % | 2,1 % | 2,1 % |

5) Que vous apporte le document 3 ?

6) Proposez une équation bilan de la respiration cellulaire et de la fermentation alcoolique (séparément) en sachant que le glucose a pour formule C₆H₁₂O₆ et l'éthanol C₂H₆O. Vous préciserez sur les flèches où se déroulent ces équations.



| Compétences travaillées | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Capacités | Autoévaluation +/- |
| A.1 Formuler et résoudre un problème scientifique et/ou des hypothèses | |
| B.1 Concevoir une stratégie de résolution , un protocole | |
| B.2 Mettre en œuvre un protocole ExAO | |
| A.2 Interpréter des résultats et en tirer des conclusions | |
| C.1 Organiser son travail, autonomie | |
| D.1 Communiquer en argumentant dans un langage scientifiquement approprié : oral, écrit, graphique, numérique | |
| D.3 Utiliser des outils numériques (logiciels d'acquisition, de simulation, de traitement de données...) | |
| E.2 Appliquer des règles de sécurité , en classe, au laboratoire et sur le terrain | |
| E.2 Nettoyer son poste de travail et le remettre en l'état | |
| E.3 S'investir dans le travail en classe, adopter un comportement adéquat | |