

Nous avons vu que, dans la pomme de terre, se trouvent des organes contenant des cellules ayant une fonction précise (stockage, photosynthèse...).

Dans chaque cellule se déroulent de **très nombreuses réactions biochimiques spécifiques** au fonctionnement de la cellule : c'est le **métabolisme cellulaire**.

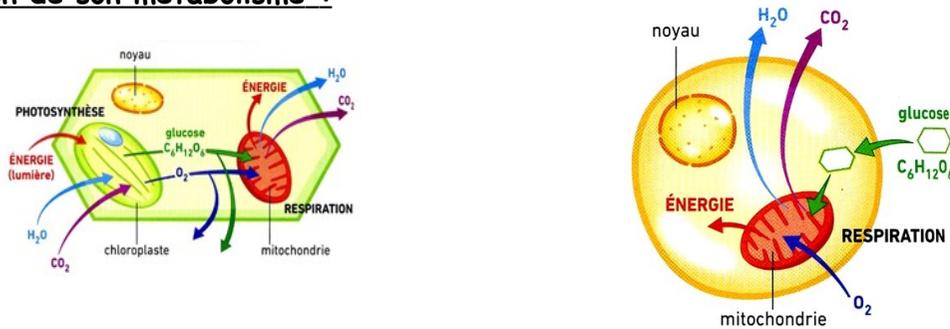
Il existe **2 types de métabolisme** en fonction **des besoins nutritifs d'une cellule** (voir documents ressources) : le **métabolisme autotrophe** et le **métabolisme hétérotrophe**.

Chaque métabolisme **dépend des organites** que possède la cellule. Au sein d'un même organisme végétal, **des cellules avec un métabolisme différent coexistent**.

Problème : On cherche à déterminer, par un enregistrement numérique ExAO, le métabolisme des cellules de la feuille et du tubercule de pomme de terre.

DOCUMENTS RESSOURCES

Document 1 : les échanges de molécule entre la cellule et son environnement en fonction de son métabolisme :



Cellule au métabolisme autotrophe

Cellule au métabolisme hétérotrophe

Les échanges de matière et d'énergie sont notés par des flèches.

Dans le cas d'une **cellule autotrophe**, à la lumière, la quantité de CO_2 dans le milieu diminue au cours du temps et celle de O_2 augmente et à l'obscurité, la quantité de CO_2 augmente et la quantité de O_2 diminue.

Dans le cas d'une **cellule hétérotrophe**, la quantité d' O_2 dans le milieu diminue et la quantité de CO_2 augmente à la lumière et à l'obscurité.

Document 2 : Quelques définitions :

Molécules minérales : ce sont de **petites molécules** présentes à l'état naturel (eau, CO_2 , sels minéraux...).

Molécules organiques (ou molécules carbonées) : ce sont de **grosses molécules** fabriquées **uniquement par les êtres vivants** (glucides, lipides, protéines...). Elles peuvent être **utilisées par la cellule** pour en récupérer de l'énergie.

Photosynthèse : c'est la transformation de molécules minérales (eau, CO_2) en molécules organiques (glucose) à la lumière.

Respiration cellulaire : c'est la dégradation des molécules organiques en présence de dioxygène (O_2) pour fournir à la cellule l'énergie nécessaire à son fonctionnement.

Solution biologique : on peut fabriquer par broyage une solution liquide de feuilles ou un jus de pommes de terre dans lesquels la sonde ExAO peut faire ses mesures.

Document 3 : Principe d'un enregistrement EXAO (Expérimentation Assistée par Ordinateur) :

Une chaîne EXAO permet un enregistrement de données biologiques et de les transformer en signal numérique. Elle est composée :

- d'un ou plusieurs capteurs appelés sondes : on dispose de **sondes à O_2 et à CO_2** qui mesurent les taux de O_2 et CO_2 dans une solution biologique
- d'une interface sur laquelle sont branchées les sondes
- d'un ordinateur qui traduit les variations biologiques en graphique

L'ensemble est très fragile et très cher donc ATTENTION !!!!!

CONSIGNES

1- A partir des documents ressources et du matériel à disposition (voir fiche technique ci-dessous), **proposer une stratégie de résolution réaliste permettant de répondre au problème (10 min maximum)**

Votre réponse doit être réalisable en condition de laboratoire et doit répondre à 3 questions :

- Qu'est ce que je fais pour répondre au problème ?

- Comment je fais ?

- Quels résultats j'attends ?

Ecrire votre démarche sur votre cahier et appeler le professeur pour vérification

2- **Réaliser** les étapes du protocole proposé. (voir ci-dessous)

3- **Communiquer** vos résultats sous forme d'un graphique légendé et titré.

Appeler le professeur pour vérification et impression

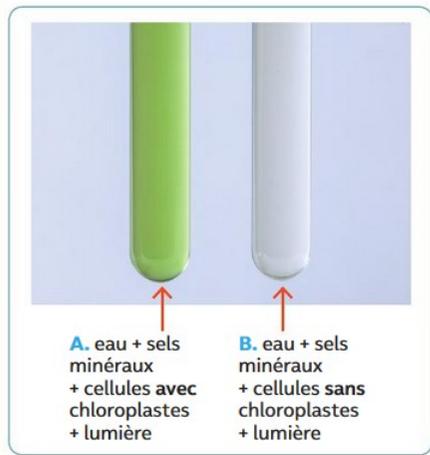
4- **Exploiter** vos résultats afin de déterminer quel est le métabolisme des cellules composant les organes testés. (ce que je vois, ce que je sais, ce que j'en conclue) n'oubliez pas de justifier votre réponse à l'aide de données numériques issus de l'exploitation des graphiques.

5- A partir des documents ci-dessous, **préciser** quel organe est indispensable pour réaliser la photosynthèse et celui responsable de la respiration cellulaire.

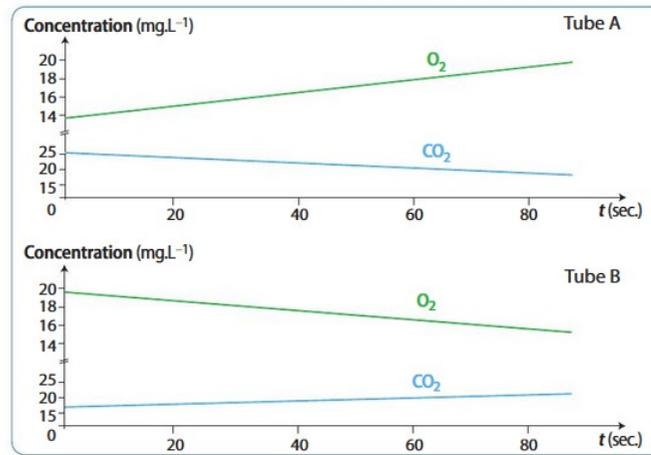
Document 1 : Rôle des organites dans les réactions du métabolisme

Des euglènes sont mises en culture dans un milieu contenant de l'eau et des sels minéraux en présence de lumière. Le tube A contient des euglènes avec

chloroplastes. Le tube B contient des euglènes sans chloroplastes (obtenues dans des conditions particulières après plusieurs générations).



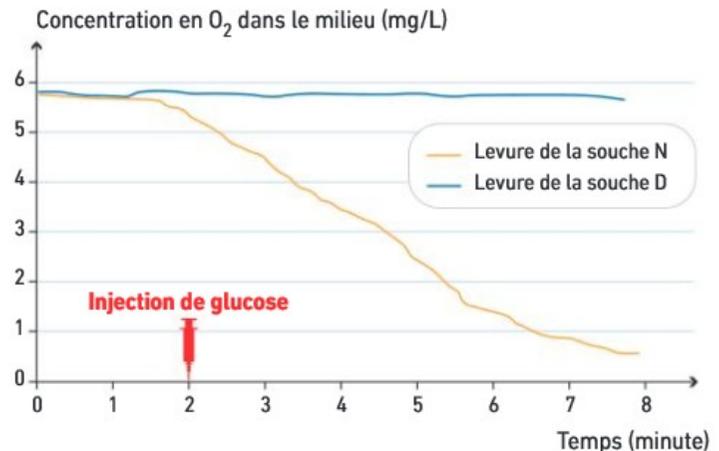
a. Milieux de culture des euglènes



b. Évolution de la concentration en O₂ et en CO₂ dans les deux tubes

On dispose de deux souches de levures : la souche N possède des mitochondries nombreuses et normales. La souche D est déficiente en mitochondries. On étudie la consommation de dioxygène de ces levures en utilisant un dispositif similaire à celui présenté dans le document 1.

On obtient les résultats suivants :



Document 1b : Résultats d'enregistrements EXAO pour 2 solutions de levures avec ou sans mitochondries

Document 1a : Résultats d'enregistrements EXAO pour 2 solutions de cellules avec ou sans chloroplastes

Matériel et protocole d'utilisation du matériel

Matériel :

- feuilles d'élodée (même métabolisme que les feuilles de pommes de terre) ou tubercule de pomme de terre
- mortier et pilon froids
- bécher
- entonnoir
- gaze pour filtration
- enceinte de réaction ExAO
- sonde à O_2
- sonde à CO_2
- ordinateur et logiciel Jeulin
- solution de tampon saccharose
- bandelettes glucose (pour ceux travaillant sur le tubercule)
- seringue
- lampe
- balance

Afin de déterminer le métabolisme des cellules de la feuille ou du tubercule de pomme de terre :

1- **Paramétrer** le logiciel ExAO en suivant les étapes 1 à 6 de la fiche technique 2

Appeler le professeur pour vérification

2- **Préparer** votre solution issue du broyage de tubercule en suivant les consignes de la fiche technique 1 (voir ci-dessous) ou placer un rameau de 4cm de feuilles d'élodée.

Appeler le professeur pour vérification

3- **Réaliser** l'enregistrement des échanges de O_2 et de CO_2 dans votre solution grâce à la chaîne EXAO en suivant les consignes 7 à 15 de la fiche technique 2

Appeler le professeur pour vérification du montage

La réaction de respiration cellulaire peut s'atténuer au cours du temps :

- soit à cause d'une diminution de la quantité de glucose disponible,
- soit par une baisse d'activité des enzymes responsables de la respiration cellulaire.

Sécurité (logo et signification)

RAS

Précautions de la manipulation



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

Non disponible

Fiche technique : Extraction d'une solution de pomme de terre

- **Découper** environ 80g de pomme de terre en gros morceaux et les **placer** dans le mixeur au bureau prof
- Les **mixer**
- **Ajouter** progressivement 40mL de solution tampon et **continuer** à broyer quelques instants. **Ajouter** 20mL de tampon si nécessaire pour obtenir suffisamment de jus.
- **Filtrer** le contenu du mixeur dans plusieurs couches de compresses stériles posées sur un entonnoir et **recupérer** la solution obtenue dans un bécher

**ATTENTION : il faut agir rapidement en démarrant l'enregistrement de suite
car les réactions chimiques dans la solution ont déjà commencé**