

V4. Le métabolisme des cellules : l'exemple de la carotte

Les notions importantes.

voie métabolique

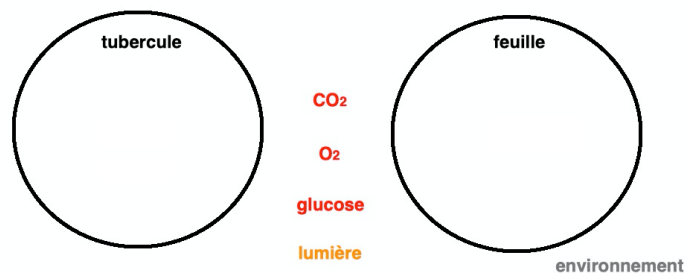
chloroplaste

enzyme

autotrophe

mitochondrie

hétérotrophe



On indique que les cellules du tubercule n'ont pas de chloroplastes contrairement aux cellules de feuilles.

En revanche, toutes ces cellules ont des mitochondries.

La cellule est le siège de réactions chimiques de la vie. Cet ensemble de réactions chimiques de production et de dégradation de matière (= le métabolisme) s'accompagne d'échanges avec le milieu environnant.

Vous disposez de carottes, et plus précisément de deux organes (feuilles et tubercules), et vous devez déterminer **quels sont les échanges entre les cellules de ces organes et leur milieu** dans le cadre de leur métabolisme, puis **établir un lien entre la structure cellulaire et les réactions du métabolisme**.

Comment expliquer que ces organes, qui font pourtant partie d'un même organisme, n'aient pas le même métabolisme ?

Pour répondre à la problématique, on vous demande :

- de **réaliser** le protocole ExAO soit sur le tubercule, soit sur les feuilles ;
- d'**interpréter** les résultats obtenus (pour les deux manipulations) en utilisant les données des documents 2 et 3 ;
- de **compléter** les équations bilan proposées ;
- d'**utiliser** les documents 4 et 5 pour préciser la notion de « voie métabolique » et de **spécifier** le rôle des enzymes dans la réalisation de ces voies ;
- de **réaliser** un schéma fonctionnel bilan (échelle de la cellule) traduisant les différents échanges constatés en utilisant le schéma de l'introduction ainsi que les mots-clés ;
- de **faire** un bilan final utilisant également les conclusions de la séance sur l'expérience de Laura.

Ressources complémentaires

Document 1. Protocole pour l'ExAO.

Matériel.

- tubercule de carottes ou feuilles (= fanes) ;
- PC, interface, enceinte de mesure (ou bioréacteur), sondes à O₂ et à CO₂.

Travail à faire.

L'interface de mesure est reliée au PC et les sondes à O₂ et CO₂ ont été branchées avant le TP.

- **Ouvrir** le logiciel *Capstone*, puis **suivre** mes consignes (affichage du graphique, choix des capteurs, unités).
- **Remplir** le cylindre central de l'enceinte de rondelles de tubercule (attention : couper une carotte entière) ou de feuilles coupées.
- **Mettre** en place le couvercle, puis **introduire** les deux sondes dans les trous du bouchon.
- **Lancer** les mesures : bouton démarrer.
- **Débuter** les mesures après 5 min d'attente. Protocole à suivre : obscurité 5 minutes, lumière 5 minutes puis obscurité 5 minutes. **Mettre** une marque sur le graphique à chaque changement de condition.

Document 2. Données complémentaires sur les tubercules.

En l'absence de mitochondries dans les cellules : pas d'échanges gazeux. Les mitochondries ont besoin de glucose pour réaliser leurs échanges gazeux.

Document 3. Données complémentaires sur les feuilles.

En absence de chloroplastes dans les cellules : pas d'échanges gazeux à la lumière. Les chloroplastes n'ont pas besoin de glucose pour réaliser leurs échanges gazeux.

Document 4. L'utilisation du glucose.

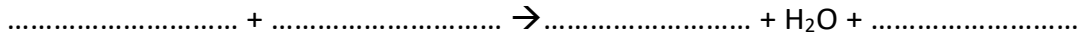
Utiliser le document 5 page 37 (qui concerne les cellules musculaires) pour **déterminer** le devenir du glucose dans une autre cellule hétérotrophe que le tubercule : la cellule musculaire.

Document 5. La synthèse des molécules organiques chez un végétal chlorophyllien.

Utiliser les documents 2 et 5 pages 38 et 39.

Ressources complémentaires

Document 6. Équation bilan de la respiration.



L'énergie produite par la respiration cellulaire servira aux réactions du métabolisme (synthèse de molécules, multiplication cellulaire...). Molécules attendues dans l'équation : O₂ – CO₂ – Glucose – Énergie

Document 7. Équation bilan de la photosynthèse.



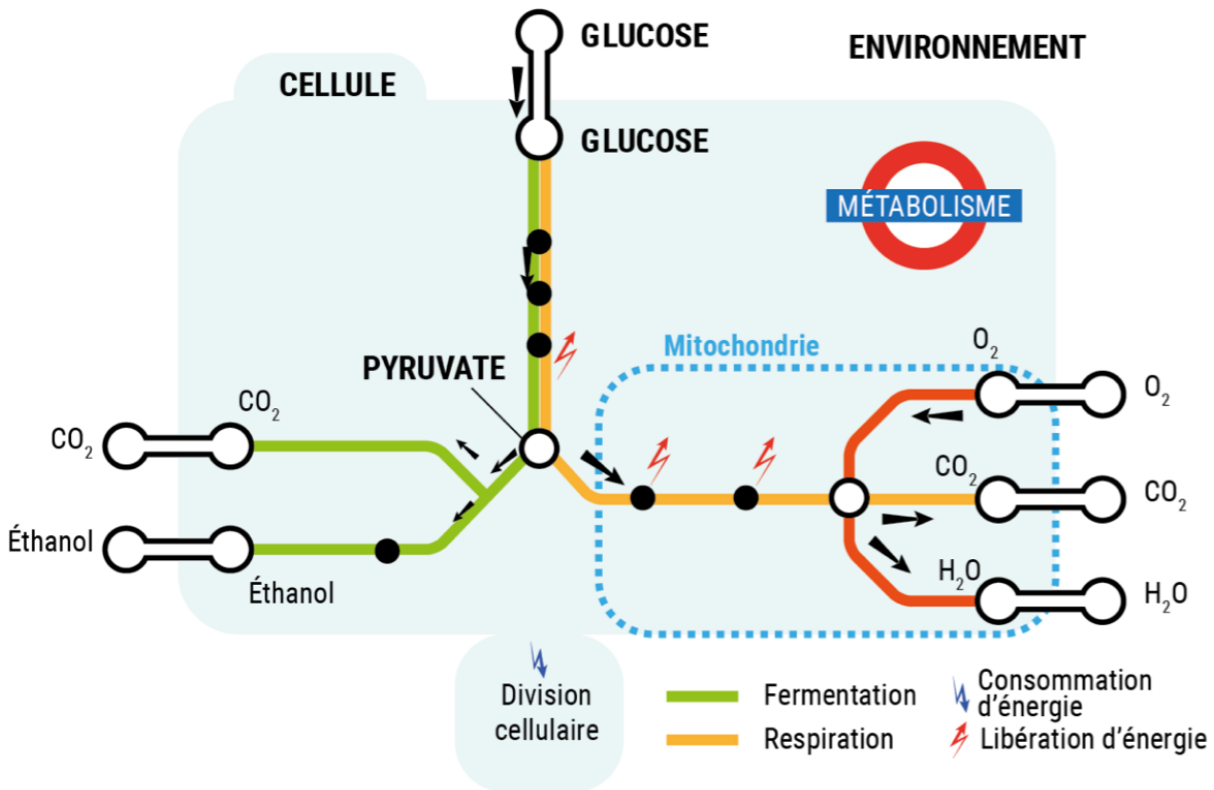
Molécules attendues dans l'équation : O₂ – CO₂ – Glucose – Énergie (lumière)

Des exemples de voies métaboliques

Les voies métaboliques d'une cellule hétérotrophe : exemple des levures.

D'après SVT 2nde Nathan 2019

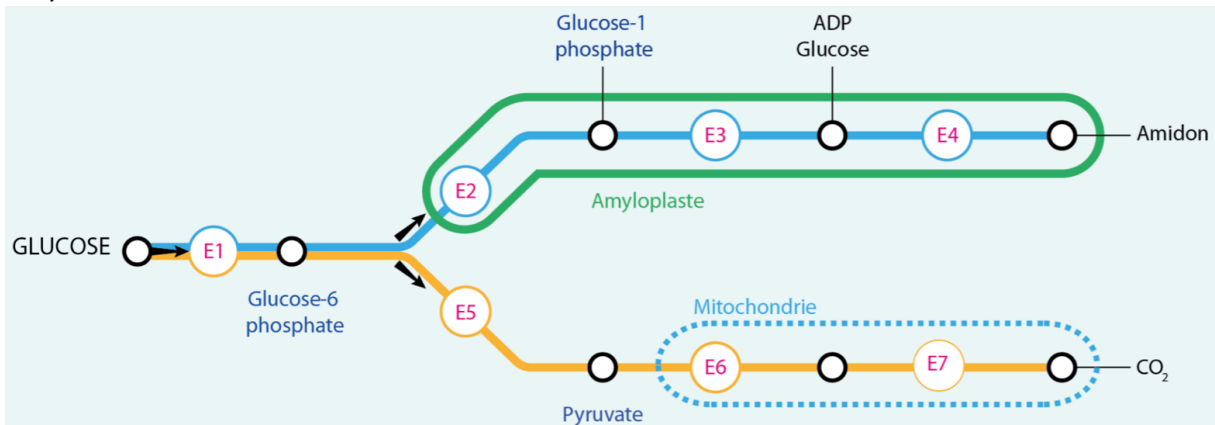
Les levures (unicellulaires) se procurent de l'énergie en utilisant des molécules de glucose qu'elles transforment en pyruvate. Ces transformations chimiques correspondent à la voie métabolique de la glycolyse, qui est commune à la respiration et à la fermentation. Cette voie métabolique libère de l'énergie utilisable par la cellule. Par la suite, certaines levures transforment le pyruvate en éthanol. Cette voie métabolique produit aussi du dioxyde de carbone ; elle est nommée « fermentation alcoolique ». L'ensemble de ces réactions se déroule dans le cytoplasme.



Les voies métaboliques des cellules de pomme de terre.

D'après SVT 2nde Nathan 2019

Le glucose a deux destinées possibles. Néanmoins, en absence d'apport, l'amidon peut être hydrolysé (= coupé par l'eau) dans l'amyloplaste et peut être utilisé par la mitochondrie. E1, E2, E3... sont des enzymes.



V4. Les échanges de matière et d'énergie entre les êtres vivants et leur environnement

A partir du livre pages 40 et 41 :

- Après étude des documents (au brouillon), **bâtir** le schéma fonctionnel comme demandé dans la tâche complexe. Le schéma devra être effectué par groupe de 2 sur feuille au format A3 pour présentation à la classe.
- **Répondre** à la question posée (flux de matière et d'énergie). Un bilan succinct est attendu.