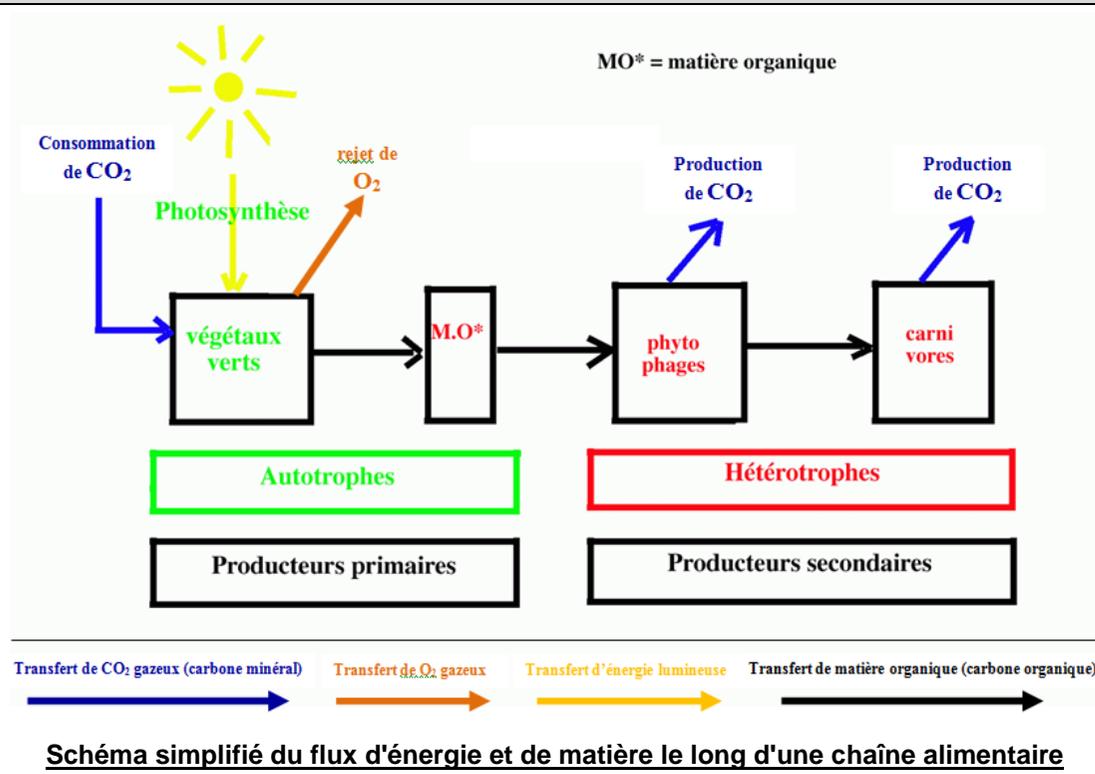


Mise en situation et recherche à mener

Les végétaux chlorophylliens constituent un maillon essentiel du cycle du carbone. En incorporant du carbone minéral dans les chaînes carbonées organiques, ils sont les intermédiaires entre le monde minéral et le monde vivant organique (Voir le schéma ci-dessous)

On se propose de préciser quelles sont les conditions nécessaires à l'intégration du carbone minéral dans la matière organique ?

Ressources



Différentes formes du carbone minéral

Dans l'air, sous forme gazeuse :

- le dioxyde de carbone ou CO₂

Dans l'eau, sous forme dissoute :

- les ions hydrogénocarbonate ou HCO₃⁻

Réaction de dissolution du CO₂

$$CO_2 + 2H_2O \rightleftharpoons HCO_3^- + H_3O^+$$

Propriété de l'eau de chaux Ca(OH)₂

En présence d'eau de chaux en solution, le CO₂ dissout précipite en carbonate de calcium (ou CaCO₃).

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightleftharpoons CaCO_3 + H_2O$$

ou

$$Ca^{2+} + 2OH^- + CO_2 \rightleftharpoons CaCO_3 + H_2O$$

Matériel disponible

Quelques feuilles d'un végétal chlorophyllien.

Un dispositif d'expérimentation assisté par ordinateur (ExAO) avec :

- une enceinte logée dans un bio-réacteur,
- un agitateur magnétique,
- une sonde photo-sensible,
- une sonde à dioxygène.

Le logiciel Atelier scientifique.

De l'eau de chaux.

De l'eau distillée.

Du matériel courant de laboratoire (verrerie, paire de ciseaux, pipettes)

Étape 1 : concevoir une stratégie pour résoudre une situation problème (durée maximale : 10 minutes)

A l'aide des ressources mises à votre disposition et de l'ensemble du matériel dont vous disposez, **proposer** une démarche d'investigation permettant de mettre en évidence les conditions nécessaires à la photosynthèse des cellules végétales de feuilles chlorophylliennes.

Appeler le professeur pour lui restituer votre proposition et obtenir la suite de votre travail.

Votre proposition sera rédigée au dos de cette feuille.

Étape 2 : mettre en oeuvre un protocole de résolution pour obtenir des résultats exploitables

Mettre en oeuvre le protocole de mesures des concentrations en O_2 par ExAO, dans différentes conditions de lumière et de teneur en CO_2 dans le milieu afin de déterminer quelles sont celles qui permettent la photosynthèse des cellules végétales de feuilles d'Elodée.

Appeler le professeur pour vérifier les résultats et éventuellement obtenir une aide.

Étape 3 : présenter les résultats pour les communiquer

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

Répondre sur une feuille numérique, appeler le professeur pour vérification de votre production.

Étape 4 : exploiter les résultats obtenus pour répondre au problème

Exploiter les résultats pour préciser les conditions nécessaires à la photosynthèse des cellules végétales de feuilles chlorophylliennes.

Indiquer si votre hypothèse de travail (formulée au départ) est confirmée ou infirmée.

Répondre sur une feuille.

Matériel disponible et protocole d'utilisation du matériel - Manipulation assistée par ordinateur

Matériel pour la réalisation du protocole :

Quelques feuilles chlorophylliennes d'Elodée
Un dispositif d'expérimentation assisté par ordinateur (ExAO) avec :

- une enceinte logée dans un bio-réacteur,
- un agitateur magnétique,
- une sonde photo-sensible (si disponible),
- une sonde à dioxygène (déjà étalonnée).

Le logiciel « Atelier scientifique »

De l'eau de chaux, de l'eau distillée.

Une lampe à éclairage fort.

Une seringue pour réaliser des injections.

Du matériel courant de laboratoire :

- verrerie : bécher, verre de montre,
- paire de ciseaux,
- pipettes.

Précautions

Utilisez la fiche technique intitulée
« Penser à vérifier ».

Utilisez la fiche technique du logiciel mis
à votre disposition.

Conseils pour manipuler

Organiser correctement votre plan de
travail et partagez-vous les tâches.

A la fin de la mise en œuvre du protocole,
ranger le poste de travail.

Chaque étape de la préparation est importante

(à lire attentivement avant de débiter toute manipulation)

- **Sélectionner** le logiciel « Atelier scientifique », puis choisir le module « Généraliste pour les SVT ».
- **Paramétrer** la représentation en réalisant un « glisser/déposer » après avoir choisi judicieusement les paramètres à placer en abscisses et en ordonnées.
- Dans l'onglet « Grandeur » taper l'unité en μ mol
- Dans l'onglet « Fonction du temps » préciser la « Durée » (= 14 min).
- **Introduire** 14 ml d'eau dans l'enceinte du bio-réacteur.
- **Placer** dans l'enceinte du bio-réacteur quelques feuilles, coupées très fines, du végétal chlorophyllien proposé et compléter en eau l'enceinte du bio-réacteur (si nécessaire)
- **Mettre en service** l'agitateur, augmenter la vitesse progressivement.
- **Placer** la sonde photo-sensible (si disponible) dans le bio-réacteur et orienter-la vers la source lumineuse.
- **Placer** avec précaution la sonde à dioxygène dans le bio-réacteur.
- **Vérifier** qu'il n'y a pas de bulle d'air coincée sous la sonde à O_2 .

Appeler le professeur pour valider la réalisation du montage et le paramétrage du logiciel.

- **Démarrer** l'enregistrement à l'obscurité puis :
 - * à $t = 4$ minutes allumez la source lumineuse et cliquer sur la barre d'espace pour afficher un repère,
 - * à $t = 8$ minutes injectez 1 mL d'une solution d'eau de chaux et cliquez sur la barre d'espace pour afficher un repère.

L'eau de chaux fait précipiter le CO_2 dissout.

- À la fin des 14 minutes **enregistrer** votre courbe. Cliquer sur « Fichier- ouvrir », dans la fenêtre qui apparaît à l'écran ouvrez le dossier « Mes Documents », et nommez votre courbe.
- Cliquer sur « Compte rendu » et placez votre courbe sur la feuille blanche de l'écran.
- Copier coller la courbe sur la feuille réponse numérique mise à votre disposition.

Appeler le professeur pour vérifier votre production.