

Certains organismes sont capables de synthétiser leurs **molécules organiques** à partir de **molécules minérales** et d'**énergie lumineuse**. Ils réalisent la **photosynthèse**.

### Travail de réflexion (15 minutes) :

Du matériel est mis à votre disposition (liste ci-dessous). On vous demande d'élaborer une stratégie afin de **montrer** que les végétaux chlorophylliens réalisent la photosynthèse, dont l'équation bilan est **CO<sub>2</sub> + (H<sub>2</sub>O) + lumière → molécule organique + O<sub>2</sub>**, et de localiser le lieu de synthèse des molécules organiques par photosynthèse dans la cellule.

### Matériel à votre disposition :

- Matériel vivant : feuilles de Pélargonium, panachées ou non, recouvertes en partie d'un cache et exposées au moins 24 h sous une lumière forte, plants d'élodée (éventuellement de Cabomba, de chlorelle, d'euglène) ;
- Bécher, boîte de Pétri, verre de montre, eau, ciseaux, pince fine ;
- Solution de lugol, eau ;
- PC, interface ExAO, sonde à O<sub>2</sub>, sonde à CO<sub>2</sub> ou à pH (optionnel pour les deux), bioréacteur avec lampe LED blanche ou colorée intégrée et cache, luxmètre ;
- Agitateur magnétique, seringue, pipette 10 mL et propipette ;
- Microscope, lames et lamelles.

### Expériences réalisables :

- Mise en évidence de l'amidon

#### Protocole expérimental.

- 1) Une feuille est plongée dans l'alcool bouillant jusqu'à décoloration (au labo).
- 2) Puis elle est réhydratée et mise à refroidir dans une boîte de Pétri (au labo).
- 3) Du lugol (eau iodée) est mis au contact.

#### Complément 1 (à exploiter).

Certaines feuilles sont mises dans les mêmes conditions que précédemment et sont maintenues à la lumière pendant 12 heures en l'absence de CO<sub>2</sub>. Elles sont ensuite testées avec l'eau iodée. Aucune coloration (bleue-marron-noire) n'apparaît.

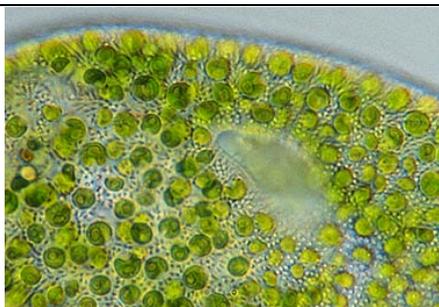
#### Complément 2 (à exploiter).

Une feuille de Pélargonium est enfermée pendant 20 minutes dans une enceinte transparente éclairée et dans laquelle circule du dioxyde de carbone radioactif (<sup>14</sup>CO<sub>2</sub>). L'**amidon** extrait de la feuille est radioactif.

© Spécialité SVT Hatier 2002

- Étude de la photosynthèse par ExAO (expérimentation assistée par ordinateur)

Grâce à ce dispositif, on peut mesurer l'évolution des concentrations en O<sub>2</sub> et/ou CO<sub>2</sub> dans une enceinte (ou bioréacteur) contenant un matériel végétal (chlorelles, euglènes, élodée, cabomba suivant le matériel disponible).



Chlorelles observées au microscope photonique (échelle ?).

© <http://www.microscopy-uk.org.uk/mag/imagsmall/chlorella.jpg>



Euglènes observées au microscope photonique, x100.

Photo de Frédéric Labaune sur <http://forum-svt.ac-toulouse.fr>



Plant d'élodée.

D'après <http://www.pedagogie.ac-nantes.fr>

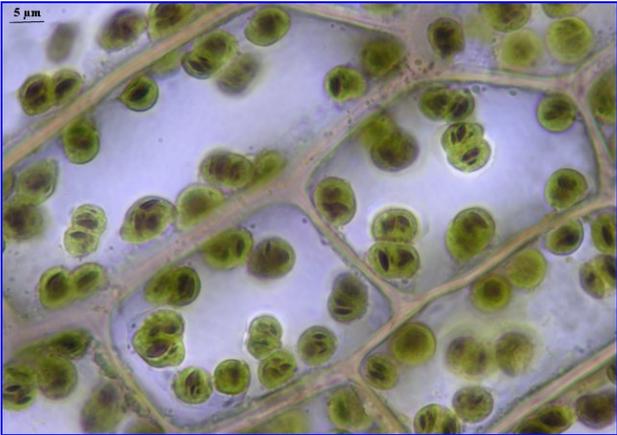
Protocole sous interface Powerlink et logiciel Capstone.

<p><u>Protocole expérimental.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'interface est reliée au PC par le port USB du PC.</li> <li>- Les sondes à O<sub>2</sub>, à CO<sub>2</sub> ou pH (éventuellement), le luxmètre sont reliés à l'interface.</li> </ul>	 <p align="right"><a href="http://www.sordalab.com">http://www.sordalab.com</a></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Ouvrir</b> le logiciel <i>Pasco Capstone</i> (raccourci bureau).</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Cliquer</b> sur l'icône graphique (à droite de l'écran).</li> <li>- Sur l'axe des Y, « sélectionner une mesure » → Concentration en DO<sub>2</sub> (%) = [O<sub>2</sub>]</li> <li>- Sur l'axe des X, cliquer sur l'unité pour la prévoir en minutes.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Découper</b> le bout de tige d'élodée prélevé près du sommet (feuilles + tige) en petits morceaux, et le placer dans l'enceinte centrale avec un volume d'eau suffisant (monter jusqu'à 5 mm du bord supérieur).</li> <li>- <b>Mettre</b> en route l'agitation au maximum dans un premier temps, puis <b>descendre</b> la vitesse afin de faire tourner l'agitateur à la vitesse minimale une fois qu'il se déplace.</li> <li>- <b>Ajouter</b> à la seringue 0,5 mL à 1 mL (environ) d'hydrogénocarbonate de potassium (= source en CO<sub>2</sub>).</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Introduire</b> les sondes dans les trous du couvercle, puis mettre ce dernier en place (« clipser ») de manière à ce que leur extrémité baigne dans le liquide.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Commencer</b> l'expérience (bouton « enregistrer »). Pas d'éclairage au début ; éclairage maximal entre 5 et 10 min ; pas d'éclairage jusqu'à 15 min. <b>Mettre</b> une légende sur le graphique à chaque changement de condition (l'icône <b>A</b> permet de créer une annotation (étiquette et trait de rappel déplaçables à volonté).</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Imprimer</b> la courbe si le résultat est satisfaisant.</li> </ul>	

*PS à exploiter : en l'absence d'ions HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, tout se déroule comme si la plante était à l'obscurité, quel que soit l'éclairage.*

*PS2 : tracé manuel de l'évolution de [CO<sub>2</sub>]*

- Recherche de la localisation cellulaire de l'amidon.

<p><u>Protocole expérimental (partiel).</u></p> <p>On dispose de deux lots d'élodée : le premier est exposé à la lumière forte (photo de droite), le second est resté à l'obscurité (votre élodée). Les deux sont placés dans une eau enrichie en hydrogénocarbonate de potassium (source de carbone).</p> <p>On ne va pas tester le protocole de mise en évidence de l'amidon sur vos élodées, ce dernier étant trop délicat. Vous ne ferez donc qu'observer les chloroplastes, ce qui vous permettra de reprendre en main le microscope photonique.</p> <p><u>Votre travail :</u></p> <p><b>Montage et observation :</b> <b>placer</b> une feuille à plat entre lame et lamelle et observer au microscope (dans une goutte d'eau).</p> <p><i>Si l'on avait ajouté du lugol, aucun grain coloré en bleu noir ne serait présent.</i></p>	 <p align="center"><b>Feuille d'élodée observée au MO. Les chloroplastes sont les organites visibles.</b></p> <p>Les grains colorés en bleu noir par le lugol (ou eau iodée) sont les grains d'amidon.</p> <p><a href="http://jean-jacques.auclair.pagesperso-orange.fr/funaria/aveclugol.htm">http://jean-jacques.auclair.pagesperso-orange.fr/funaria/aveclugol.htm</a></p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

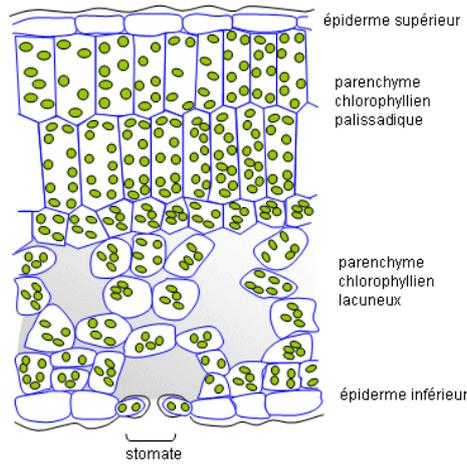
**Communication des résultats. Prévoir la phase de rangement :**

Bâtir un compte-rendu répondant à la problématique. Doivent y être inclus les résultats des expériences (au moins un schéma/photo légendé et titré et une copie d'écran pour l'ExAO). Le compte-rendu est personnel bien que le travail se fasse à deux.

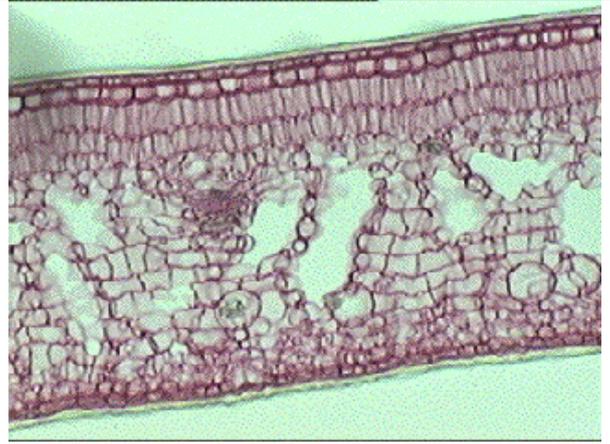
**Compléments : structure de la feuille d'une plante vue au microscope photonique, et schéma légendé.**

-> Cet aspect sera vu dans le tronc commun, thème « la vie fixée ».

coupe transversale de feuille



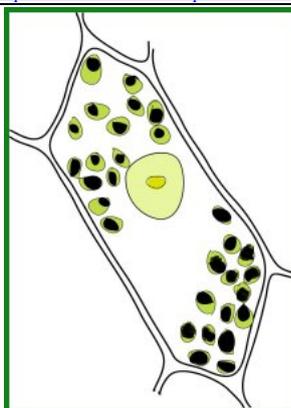
© [http://svt.ac-dijon.fr/schemassvt/article.php3?id\\_article=1356](http://svt.ac-dijon.fr/schemassvt/article.php3?id_article=1356)



CT de houx.

© <http://ressources.univ-lemans.fr/AccessLibre/UM/Pedago/biologie/01/WEB%20BV/Images/meso%20houx.gif>

**Résultat de la coloration au lugol chez l'élodée.** [http://bips.carrefour-education.qc.ca/scenarios/SVT/photosynth/3eme\\_exp.htm](http://bips.carrefour-education.qc.ca/scenarios/SVT/photosynth/3eme_exp.htm)



**Résultats de l'ExAO photosynthèse.** © Spécialité SVT Nathan 2012

