

TP2- Le métabolisme des cellules chlorophylliennes: la photosynthèse

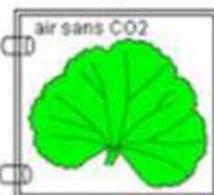
La respiration et les fermentations sont des voies métaboliques dégradant des molécules organiques pour subvenir aux besoins énergétiques des cellules. La photosynthèse utilisée par les **plantes chlorophylliennes** (vertes), est quant à elle une fonction qui permet la fabrication de molécules organiques. Cette réaction leur permet de se développer uniquement à partir d'éléments minéraux.

Problématique : En quoi consiste la photosynthèse? Qu'est-ce qui distingue le métabolisme des cellules chlorophylliennes de celui des autres cellules?

Vous devez répondre à la problématique en exploitant l'ensemble des documents. Votre réponse s'accompagnera d'un schéma fonctionnel d'une cellule chlorophyllienne et vous complèterez également votre fiche élève.

Document 1: L'établissement de l'équation bilan de la photosynthèse

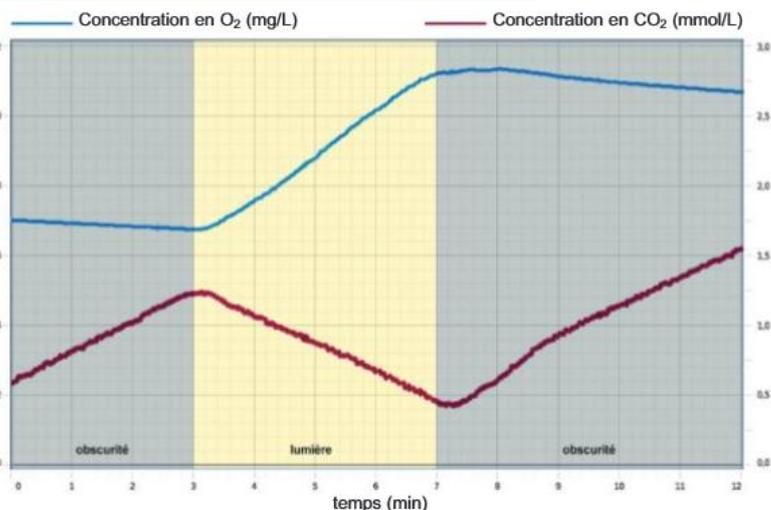
Pour identifier l'équation globale de la photosynthèse et déterminer les échanges que réalise la plante au cours de cette réaction, on a réalisé différentes expériences visant à tester chaque paramètre : la présence de CO₂, de chlorophylle (pigment vert). Si la photosynthèse a lieu, elle produit du glucose qui est ensuite transformé en amidon, qui peut être révélée par un colorant appelé Lugol (Eau Iodée) qui devient marron à bleu en présence d'amidon; elle produit aussi un dégagement d'O₂.

	Feuille blanche et verte	Feuille de géranium	TEMOIN Feuille de géranium
Expérience			
H ₂ O	+ lumière +H ₂ O	+ lumière +H ₂ O	+ lumière +H ₂ O
Résultats (Décoloration de la feuille puis Lugol)			
	+ dégagement d'O ₂	Pas d'O ₂ produit	+ dégagement d'O ₂

Document 2: Un suivi en continu du métabolisme des cellules chlorophylliennes

Activité pratique

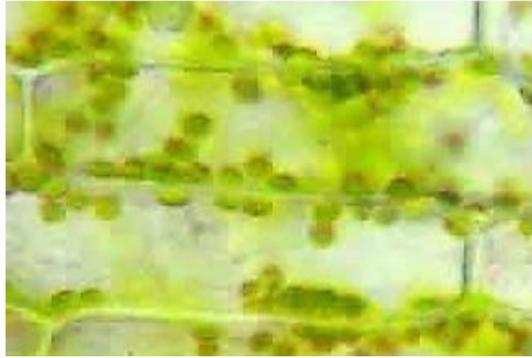
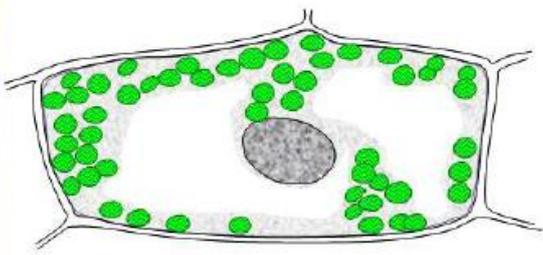
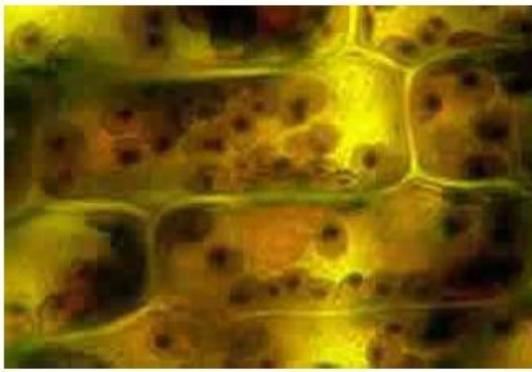
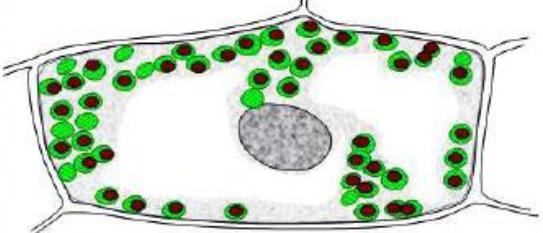
- Pour réaliser le **métabolisme*** de la photosynthèse, les cellules chlorophylliennes consomment du dioxyde de carbone (c'est leur source de carbone) et rejettent du dioxygène.
- En utilisant un dispositif d'ExAO semblable à celui de la page 54, il est ainsi possible de suivre en temps réel le métabolisme des cellules **chlorophylliennes***. En effet, les échanges gazeux des cellules avec leur milieu sont un indicateur de leur métabolisme.
- Dans cette expérience, on a alterné périodes d'obscurité et d'exposition à la lumière.



A Évolution de la concentration en dioxyde de carbone (CO₂) et en dioxygène (O₂) au cours du temps.

Document 3: Observations microscopiques de cellules d'Élodée colorées au Lugol (eau iodée)

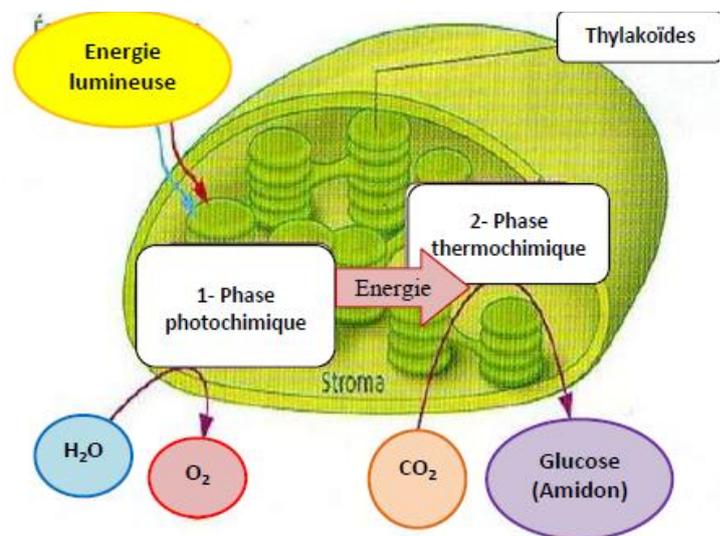
Pour identifier la localisation de la photosynthèse, il faut rechercher la production d'amidon (forme de stockage du glucose produit par la photosynthèse).

	MO x400	Schéma
Feuille d'Élodée à l'obscurité + lugol		 <p>Cellule colorée à l'eau iodée (lugol) après avoir été laissée à l'obscurité (une nuit)</p>
Feuille d'Élodée à la lumière + lugol		 <p>Cellule colorée à l'eau iodée (lugol) (révèle la présence d'amidon ; matière organique) après avoir été exposée à la lumière (une journée)</p>

Document 4: Le fonctionnement du chloroplaste au cours de la photosynthèse

La photosynthèse a lieu dans le chloroplaste en 2 phases :

- La **phase photochimique** capte la lumière dans les thylakoïdes qui contiennent la chlorophylle. Ceci permet de transformer l'eau en O₂ et de produire de l'énergie.
- La **phase thermochimique** utilise l'énergie produite par la phase précédente pour transformer le CO₂ en molécules organiques : le glucose. Ce dernier est ensuite transformé en d'autres molécules, comme l'amidon (stockage de molécules de glucose).



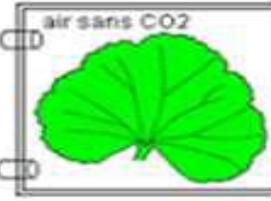
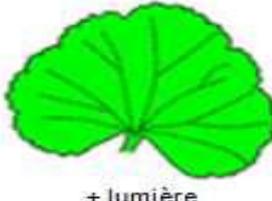
Dans les mitochondries, les molécules organiques issues du glucose sont utilisées : le métabolisme respiratoire fournit alors l'énergie nécessaire à la vie cellulaire (voir page 54). Les cellules chlorophylliennes sont capables de fabriquer leur propre glucose à partir du CO₂ et de l'eau : on dit que les organismes chlorophylliens sont **autotrophes*** (mot qui vient du grec, signifiant « qui se nourrit soi-même »).

Les organismes non chlorophylliens ont des cellules dépourvues de **chloroplastes*** : elles doivent nécessairement puiser des molécules organiques dans leur milieu (voir page 52) : on dit de ces êtres vivants qu'ils sont **hétérotrophes*** (mot qui signifie « qui se nourrit grâce à d'autres »).

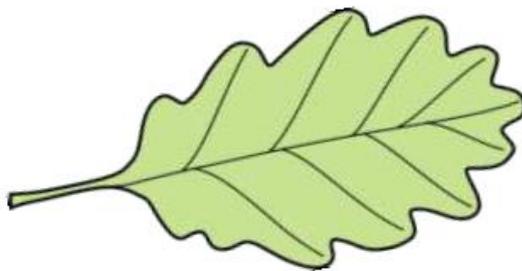
Document 5: autotrophes et hétérotrophes

FICHE ELEVE TP2- Le métabolisme des cellules chlorophylliennes

A- Conditions et équation bilan de la photosynthèse

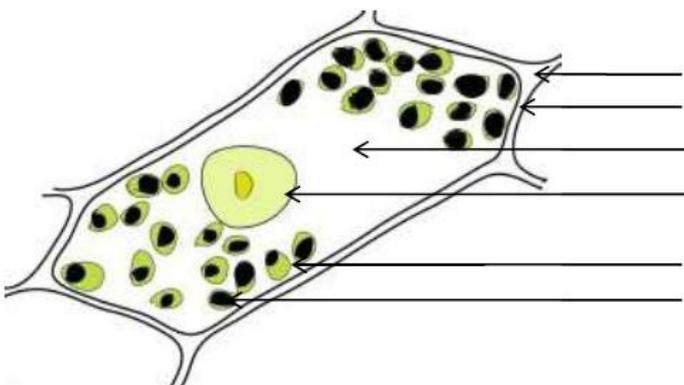
Expérience	Feuille blanche et verte  + lumière	Feuille de géranium air sans CO ₂  + lumière	Feuille de géranium  + lumière + H ₂ O
	Résultats (Décoloration de la feuille puis Lugol)  + dégagement d'O ₂	 Pas d'O ₂ produit	 + dégagement d'O ₂
Observation (Je vois que)			
Interprétation (J'en déduis que)			

B- EQUATION DE LA PHOTOSYNTHESE et SCHEMA FONCTIONNEL DE LA PHOTOSYNTHESE



Titre

C- Localisation de la photosynthèse



Titre :

 Aide à la démarche:

❖ Document 1:

Justifiez le protocole expérimental mis en oeuvre

Analysez les résultats de l'expérience (Documents 1 et 2) et complétez le tableau proposé (cadre A). indiquez les conditions nécessaires à la réalisation de la photosynthèse.

❖ Document 2:

Démontrez l'existence de deux fonctions chez les cellules chlorophylliennes.

En regroupant avec les informations précédentes établissez le bilan chimique de la photosynthèse (cadre B).

❖ Documents 3 et 4:

- localiser la photosynthèse à l'échelle de la cellule et **identifiez** la structure (organite) spécialisée dans cette fonction. **Complétez le schéma proposé** (cadre C) en montrant clairement la localisation de la photosynthèse

- Comparer les deux types de métabolisme