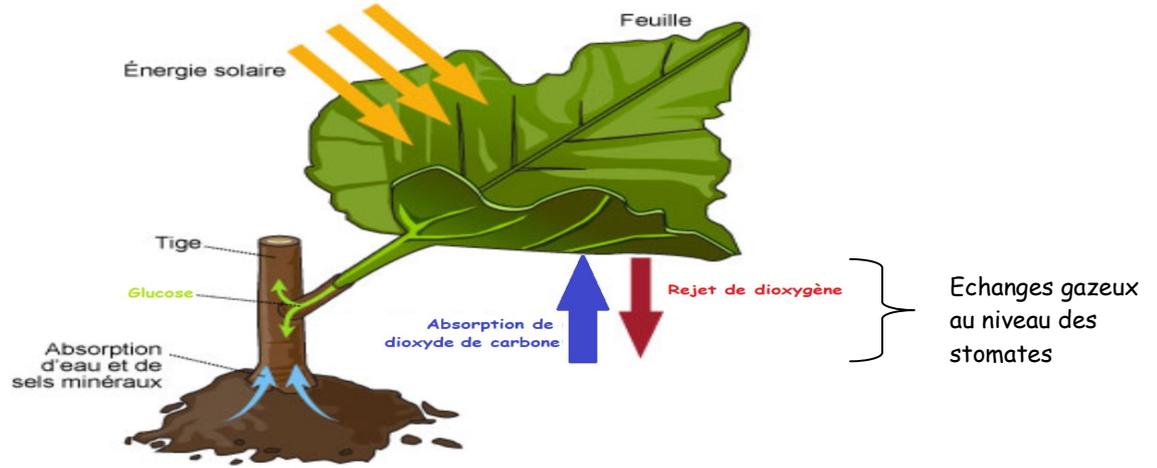


**CORRECTION**

Comme vous l'avez vu en classe de 1<sup>ère</sup>, les organismes chlorophylliens sont, dans de nombreux écosystèmes, à la base des réseaux alimentaires. Leur autotrophie est permise par leur capacité à réaliser dans certaines conditions la photosynthèse. Elle repose sur une succession de réactions biochimiques ayant lieu (principalement) dans les feuilles, dont le bilan s'écrit :  $6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2$



**1<sup>ère</sup> partie : La lumière : une condition indispensable à la photosynthèse**

Rappel, comme tous les êtres vivants, les végétaux respirent en permanence.

- Photosynthèse brute (PB) = dioxygène produit par photosynthèse.
- Respiration (R) = dioxygène consommé par la respiration.
- Photosynthèse nette (PN) = dioxygène produit réellement.  $\text{PN} = \text{PB} - \text{R}$

⇒ La photosynthèse est très souvent positive PB très supérieure à R

**Question n°1 :** A l'aide du matériel à votre disposition, proposez un protocole permettant de mettre en évidence que la photosynthèse nécessite la lumière.

Ce que je fais : je mesure la quantité de dioxygène (et de dioxyde de carbone) dans l'enceinte avec des élodées, exposées ou non à la lumière.

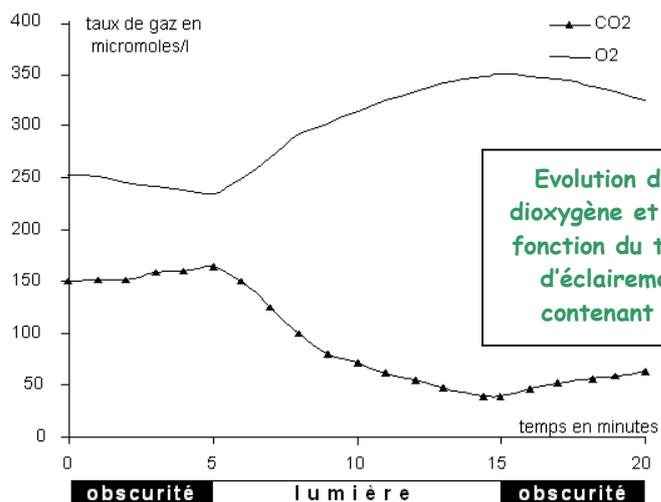
Comment je fais : à l'aide d'un dispositif EXAO avec une sonde à O<sub>2</sub> et une sonde à CO<sub>2</sub>.

Ce que je pense obtenir : si la lumière est nécessaire à la réalisation de la photosynthèse alors, à la lumière la quantité de dioxygène devrait augmenter alors qu'à l'obscurité elle va diminuer. Si on obtient l'inverse, alors la plante n'a pas besoin de lumière pour réaliser la photosynthèse.

**Question n°3 :**

Pour communiquer sous forme de graphique :

- ajouter un titre complet
- ajouter les paramètres ET leur unité sur les axes
- ajouter les conditions particulières (lumière/obscurité ici)



**Question n°4 :**

On voit qu'à l'obscurité, le taux de  $CO_2$  augmente (150 à 170  $\mu\text{mol/L}$  en 5 min) et le taux de  $O_2$  diminue (250 à 240  $\mu\text{mol/L}$  en 5 min), on en déduit que les feuilles ont consommé le  $O_2$  et rejeté le  $CO_2$ . Or, on sait que la consommation de  $O_2$  et le rejet de  $CO_2$  se font lors de la respiration donc on en déduit qu'à l'obscurité, les feuilles respirent.

On voit qu'à la lumière, le taux de  $CO_2$  diminue (170 à 50  $\mu\text{mol/L}$  en 10 min) et le taux de  $O_2$  augmente (240 à 350  $\mu\text{mol/L}$  en 10 min), on en déduit que les feuilles ont consommé le  $CO_2$  et rejeté le  $O_2$ . Or, on sait que la consommation de  $CO_2$  et le rejet de  $O_2$  se font lors de la photosynthèse donc on en déduit qu'à la lumière, les feuilles réalisent, en plus de la respiration, la photosynthèse.

On en conclut que la lumière est indispensable à la réalisation de la photosynthèse.

2<sup>ème</sup> partie : Absorption de la lumière

Vous disposez d'un plant de lierre « panaché » (feuilles vertes et blanches) qui a été exposé à la lumière pendant 48h. Certaines de ses feuilles ont été décolorées à l'alcool bouillant sous la hotte (la feuille doit devenir blanche).

Placez une de ces feuilles dans une boîte de pétri et recouvrez-la d'eau iodée. Appeler le professeur pour vérification du résultat obtenu.

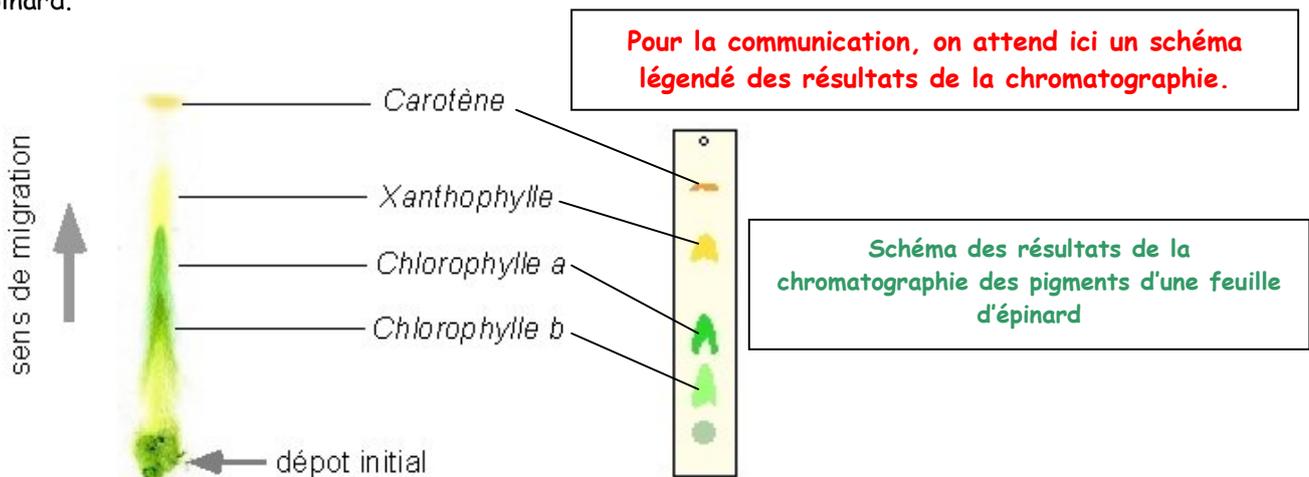
**Question n°6 :** Exploiter le résultat pour déterminer une autre condition nécessaire à la production de molécules organiques par photosynthèse.



Seules les zones de la feuille qui contiennent des pigments chlorophylliens (verts) sont devenues bleu noir avec l'eau iodée. Or nous savons que l'eau iodée colore en bleu noir les molécules d'amidon et que l'amidon est un des produits de la photosynthèse. Nous pouvons donc en déduire que les pigments chlorophylliens sont nécessaires à la photosynthèse.

En 1817, les chimistes Pelletier et Caventou, ont isolé le pigment vert des feuilles qu'ils appelèrent « chlorophylle ». Quelques temps plus tard il a été démontré que plusieurs pigments, tous présents dans des organites particuliers : les chloroplastes, interviennent dans la photosynthèse, ils donnent la couleur verte aux organes chlorophylliens.

**Question n°8 :** Communiquer vos résultats et exploiter-les en précisant quel(s) pigments contient la feuille d'épinard.



**Question n°9 :** A l'aide des documents 1 et 2 de l'annexe, **préciser** quel(s) pigment(s) chlorophyllien(s) intervient majoritairement dans la photosynthèse.

On voit que les différents pigments photosynthétiques absorbent des longueurs d'onde différentes :

- la chlorophylle a absorbe les longueurs d'onde bleue et rouge (430nm et 680nm)
- la chlorophylle b absorbe les longueurs d'onde vert foncé (480nm) et orange (650nm)
- les caroténoïdes et les xanthophylles absorbent dans le bleu-vert (450 à 500nm)

Les végétaux sont verts car c'est la longueur d'onde que leurs pigments n'absorbent pas.

Sur le document 2, on voit que la photosynthèse (mesurée par la production de O<sub>2</sub>) est particulièrement efficace pour les longueurs d'onde autour de 480nm et de 680nm ce qui correspond aux longueurs d'onde absorbées par les 2 type de chlorophylle donc on en déduit que **ce sont les chlorophylles qui interviennent dans la photosynthèse.**

L'équation globale de la réaction photosynthétique ne nous permet pas de savoir d'où vient le dioxygène produit : du CO<sub>2</sub> ou de H<sub>2</sub>O? L'hypothèse que l'O<sub>2</sub> dégagé provenait du CO<sub>2</sub> est apparue longtemps comme la plus vraisemblable.

**Question n°10 :** A partir du document 3, **identifier** la molécule qui donne du dioxygène lors de la photosynthèse et **écrire** l'équation de la photosynthèse en notant en rouge le <sup>18</sup>O

Le dioxygène produit par la photosynthèse est radioactif, uniquement lorsque que l'eau fournie aux cellules chlorophylliennes est radioactive (et non le CO<sub>2</sub>). Le dioxygène provient donc de la molécule d'eau.



Comme cette transformation de l'eau se fait en présence de lumière, on parle de **photolyse de l'eau.**

**Bilan :** A l'aide de l'ensemble de vos réponses complétées du document n°4, concluez sur le rôle de la lumière dans la production de dioxygène au cours de la photosynthèse.

Voir bilan dans le cours

**Bilan :** A l'aide de l'ensemble de vos réponses, complétées du document n°4, résumer, sous forme de texte argumenté, le rôle de la lumière dans la production de dioxygène au cours de la photosynthèse.

Voir bilan dans le cours

\* Les parties aériennes et vertes de la plante sont les lieux de production de matière organique grâce à la photosynthèse.

\* Lors d'une première phase, l'énergie lumineuse (solaire) est captée par les pigments chlorophylliens (en particulier des chlorophylles) contenus dans les chloroplastes des cellules végétales vertes.

\* Sous l'effet de l'énergie lumineuse, les pigments chlorophylliens réalisent la photolyse de l'eau :



C'est donc au cours de cette réaction d'oxydation que du dioxygène (O<sub>2</sub>) est produit et libéré dans l'atmosphère au niveau des stomates de la feuille.

\* La photolyse de l'eau permet aussi la libération d'électrons qui sont captés par des molécules appelées coenzymes, qui passent alors de l'état oxydé à l'état réduit. C'est au cours de ce processus que de l'ATP est produit. L'ATP est une petite molécule qui contient de l'énergie utilisable par la plante.

\* Ainsi, au cours de la photosynthèse, l'énergie lumineuse est convertie en énergie chimique.