



PARTIE 1 : Mise en évidence des conditions nécessaires à la photosynthèse

Un métabolisme est un ensemble de réactions chimiques qui permet une production d'énergie utilisable par les cellules. Comme toute réaction chimique, les réactions métaboliques transforment des réactifs en produits, mais elles transforment également une source d'énergie en une autre forme d'énergie. On symbolise ces réactions par une équation de réaction :



On cherche à mettre en évidence les réactifs, les produits et la source d'énergie de la photosynthèse.

- 1- A partir de vos connaissances, **écrivez l'équation de réaction de la photosynthèse.**
- 2- Après lecture du document 1 et à partir du matériel disponible pour l'expérience 1, **proposez une démarche permettant de mettre en évidence que la photosynthèse produit du glucose.**
(Rappel de la démarche : Ce que je veux faire, comment je le fais, Ce que je pense observer)
Appelez la professeure pour vérification
- 3- **Observez les résultats de l'expérience et concluez**
(J'observe que, Or je sais que, donc j'en déduis que)

(Questions 4 à 7 ramassées, non notées → A faire sur une feuille et non sur un cahier, merci.)
- 4- **A partir du matériel disponible pour l'expérience 2, proposez une démarche permettant de mettre en évidence que les plantes ont besoin de lumière pour réaliser la photosynthèse.**
Appelez la professeure pour vérification
- 5- **Réalisez l'expérience.**
- 6- **Présentez vos résultats sous une forme adaptée** (Attention au titre, légendes, précision, propreté)
- 7- **Analysez vos résultats et concluez**
- 8- On cherche à mettre en évidence quels sont les échanges gazeux entre les euglènes et l'eau lors de la photosynthèse. A partir du matériel disponible pour l'expérience 3, **proposez une démarche.**
Appelez la professeure pour vérification
- 9- **Réalisez l'expérience du protocole 1**
- 10- **Présentez vos résultats sous une forme adaptée**
- 11- **Analysez vos résultats et concluez.**
- 12- **Quelles sont les deux méthodes vues dans ce TP permettant de mettre en évidence qu'un organisme réalise la photosynthèse ? Pour chaque méthode précisez ce que vous mettez réellement en évidence.**

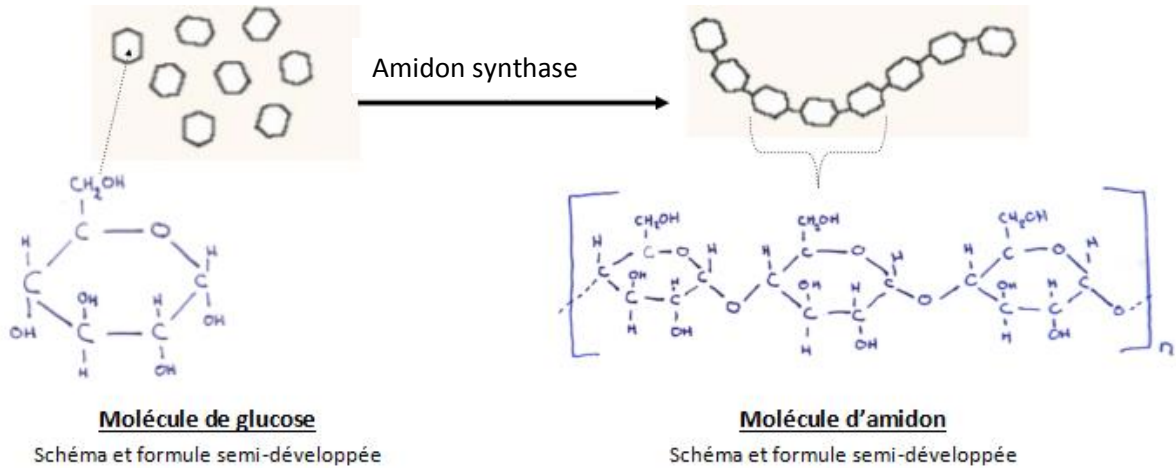
PARTIE 2 : Les phases de la photosynthèse

La photosynthèse est formée de deux étapes séparées : la phase claire et la phase sombre. On cherche dans cette partie à comprendre quelles sont les réactions chimiques et les conditions de chacune de ces phases.

- 13- Pour chaque expérience du document 2, **expliquez pourquoi les produits sont radioactifs.**
- 14- **Concluez sur l'origine des atomes (O et C) de chacun des produits.**
- 15- **Quelles sont les deux réactions (non équilibrées) qui ont lieu lors de la photosynthèse ?**
- 16- **Etudiez l'expérience de Gaffron (Document 3) afin de déterminer, pour chacune des deux réactions, si la lumière est obligatoire.**
- 17- **Concluez sur la réaction ayant lieu lors de la phase claire et la réaction ayant lieu lors de la phase sombre.**
- 18- **Proposez une hypothèse expliquant que la fixation de CO₂ dans les glucides s'arrête au bout d'un certain temps.**

DOCUMENT 1 – Devenir des glucides de la photosynthèse.

Les réactions photosynthétiques aboutissent à la synthèse (= la production) de glucides simples, et notamment de glucose ($C_6H_{12}O_6$). Ces glucides simples, difficilement stockables par les cellules sont souvent transformés en glucides complexes, tels que l'amidon. Cette transformation se fait grâce à une enzyme, l'amydon-synthase, qui lie plusieurs molécules de glucoses entre elles, ce qui forme une molécule d'amidon.



La présence d'amidon dans une cellule ou un tissu peut être mise en évidence à l'aide d'eau iodée, une solution marron claire qui devient bleu-noire en présence d'amidon.

DOCUMENT 2 – Résultats d'expériences

Des expériences ont été menées sur une algue verte unicellulaire (Chlorelle). Les résultats sont indiqués dans le tableau :

Expériences	Résultats
1- On cultive des chlorelles dans de l'eau enrichie en CO_2 contenant du ^{14}C (carbone marqué radioactivement)	On constate que les algues synthétisent du glucose radioactif
2- On cultive des chlorelles dans de l'eau additionnée de CO_2 contenant de l' ^{18}O (Oxygène marqué radioactivement)	Le dioxygène dégagé n'est pas radioactif mais le glucose synthétisé est radioactif
3- On cultive des chlorelles dans de l'eau radioactive contenant de l' ^{18}O additionnée de CO_2	Le dioxygène rejeté est radioactif, mais non les molécules de glucides fabriquées.

DOCUMENT 3 – Expérience de Gaffron

Les expériences de Gaffron et de ses collaborateurs ont consisté à cultiver des chlorelles dans différents milieux contenant certains atomes radioactifs dans différentes conditions d'éclairage, puis à mesurer la radioactivité dans le glucose formé et dans le dioxygène rejeté.

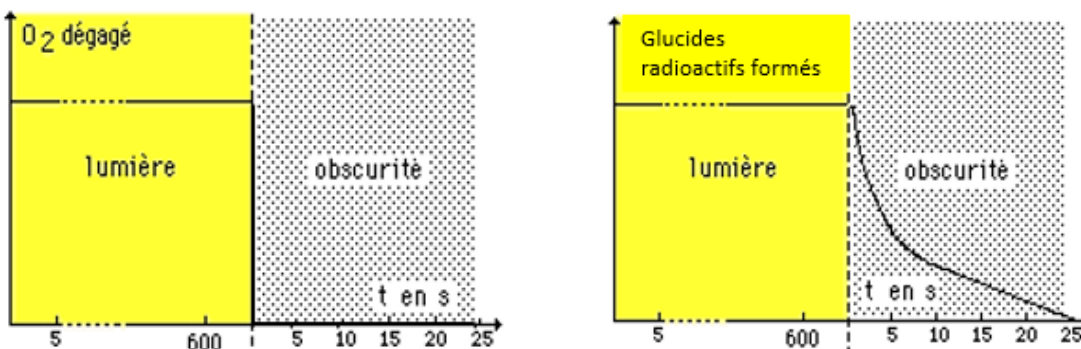
Première expérience (Courbe 1) : Du CO_2 marqué radioactivement est fourni à des chlorelles (algues vertes unicellulaires) fortement éclairées puis mises à l'obscurité.

On mesure la quantité de glucides radioactifs formés en fonction du temps.

Seconde expérience (Courbe 2) : De l'eau marquée radioactivement est fournie aux chlorelles fortement éclairées puis mises à l'obscurité.

On mesure la quantité d' O_2 radioactif dégagé en fonction du temps.

Expérience de Gaffron (1951)



MATERIEL DISPONIBLE :

- **Expérience 1 :**
 - Feuilles d'élodées (végétal chlorophyllien) sauvages
 - Elodées mutantes sur un gène indispensable à la photosynthèse
 - Verrerie de laboratoire
 - Microscope
 - Eau iodée
 - Bleu de méthylène
- **Expérience 2 :**
 - Plante verte (Pelargonium)
 - Lampe
 - Carton noir
 - Eau iodée
 - Bleu de méthylène
 - Verrerie de laboratoire
- **Expérience 3 :**
 - Dispositif ExAO (Expérimentation Assistée par Ordinateur) avec sondes à O₂, CO₂ et éthanol
 - Euglènes

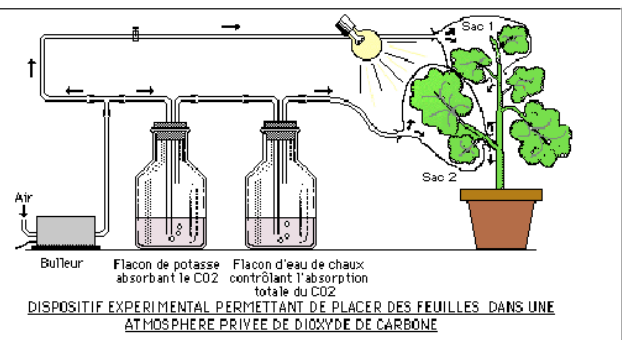
EXERCICE 1 – Comprendre une expérience.

- 1- Quel est le paramètre de la photosynthèse variable entre les feuilles du sac 1 et le sac 2 ?
- 2- Pourquoi est-il indispensable de plonger les feuilles dans l'alcool bouillant avant coloration ?
- 3- Quel est le but du test à l'eau iodée.
- 4- Que pouvez-vous déduire de cette expérience ?

1^{er} expérience

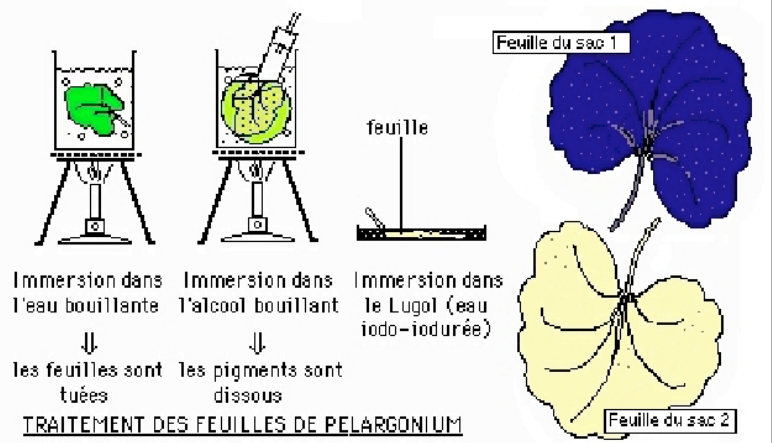
Des feuilles d'un Pelargonium (communément appelé Géranium) sont placées dans deux sacs transparents où l'air est mis en circulation grâce à une pompe d'aquarium.

L'air ambiant circule dans le sac 1; on débarrasse l'air ambiant du sac 2 de son CO₂ par barbotage dans une solution de potasse comme l'indique le dispositif expérimental ci-contre.

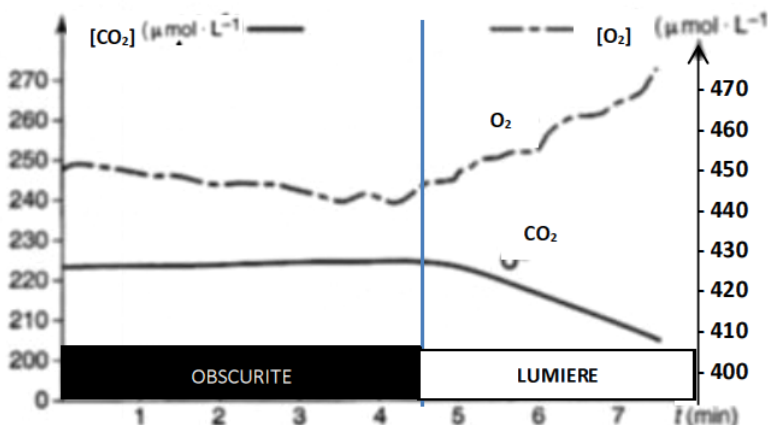


Après l'avoir fait fonctionner pendant une journée avec un éclairage uniforme, une feuille de chacun des sacs est traitée comme le montre le schéma ci-contre, qui révèle également les résultats obtenus:

- Traitement à l'eau bouillante,
- Traitement à l'alcool bouillant,
- Immersion dans le Lugol qui colore spécifiquement l'amidon en bleu violacé sombre.



EXERCICE 2 – Comprendre une expérience.



Afin d'étudier les échanges gazeux réalisés lors de la photosynthèse, on dispose de quelques feuilles d'élodées finement coupées dans de l'eau enrichie en CO₂.

- Un dispositif ExAO permet de mesurer les teneurs en CO₂ et en O₂ grâce à des capteurs.
- Le doc. 1 proposé présente l'évolution des teneurs en O₂ et CO₂ dans une enceinte hermétique contenant des feuilles d'élodée, dans différentes conditions de luminosité.

1. Etudiez le graphique (Présentation, Observations, Interprétations, Conclusion)
2. Que vous apprend cette expérience sur les quantités relatives d'O₂ et de CO₂ qui interviennent dans la photosynthèse ?