

Activité 1 - De l'eau et du CO₂ au glucose : comprendre les réactions de la photosynthèse

La synthèse de matière organique, tel que le glucose, nécessite du carbone, de l'hydrogène et de l'énergie. La photosynthèse comporte deux phases :

- la phase photochimique (dans les thylakoïdes) : la lumière est transformée en énergie chimique,
- la phase chimique (dans le stroma) : le CO₂ est réduit pour former de la matière organique.

On cherche à comprendre comment la photosynthèse permet la synthèse de matière organique.

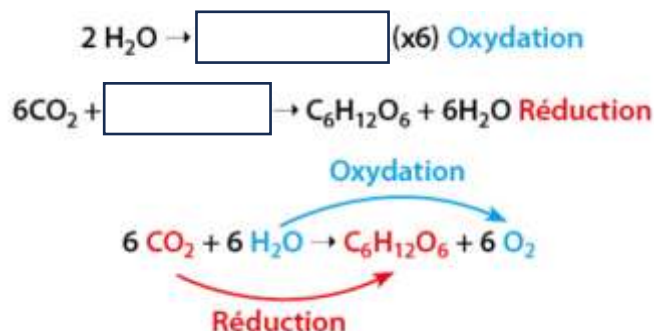
À l'aide des documents,

- expliquer les expériences de Hill, Ruben, Kamen ;
- déterminez l'origine du dioxygène produit lors de la photosynthèse.



A l'aide de la [vidéo](#) (à partir de 1'33''),

- complétez le schéma mettant en évidence les deux phases de la photosynthèse et le produit de cette dernière.
- Complétez l'équation bilan de la photosynthèse :

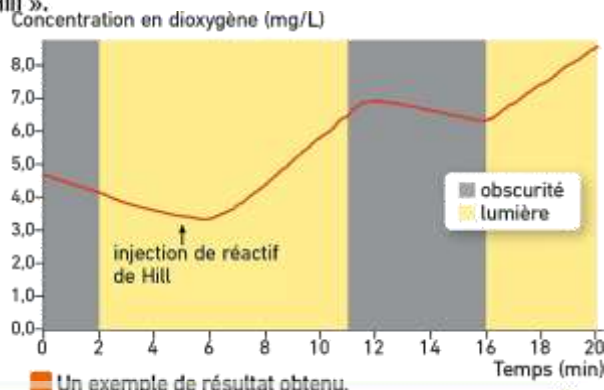


1 Oxydoréduction et énergie lumineuse : la réaction de Hill

La photosynthèse s'accompagnant d'un dégagement de dioxygène, on a longtemps cru que la photosynthèse résultait d'une rupture de la molécule de CO₂, selon la réaction suivante : $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_2\text{O} + \text{O}_2$ (CH₂O : formule d'un glucide élémentaire).

Or, en 1937, Robert Hill remit cette conception en question :

il montra que des chloroplastes isolés, en suspension dans un milieu dépourvu de CO₂, sont capables de libérer du dioxygène, à condition d'être exposés à la lumière et mis en présence d'une molécule oxydante, telle que le ferricyanure de potassium, connu depuis sous le nom de « réactif de Hill ».



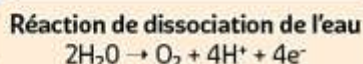
2 L'origine du dioxygène produit : expérience de Ruben et Kamen

En 1941, les chimistes Ruben et Kamen ont permis de comprendre l'origine du dioxygène produit au cours de la photosynthèse.

Leurs expériences reposent sur le dispositif suivant : Des chlorelles (algues unicellulaires) sont cultivées dans de l'eau enrichie en dioxyde de carbone, et exposées à la lumière.

Le pourcentage de l'isotope ¹⁸O est fixé par les expérimentateurs, à la fois dans les molécules d'eau et dans les molécules de dioxyde de carbone. Il diffère selon les expériences (voir les proportions dans le tableau).

Les expérimentateurs recueillent le dioxygène produit par les chlorelles et déterminent sa teneur en ¹⁸O.



Expériences	H ₂ O utilisée	CO ₂ utilisé	O ₂ recueilli
1	0,85 %	0,41 %	0,84 %
2	0,85 %	0,55 %	0,85 %
3	0,85 %	0,61 %	0,86 %
4	0,20 %	0,50 %	0,20 %
5	0,20 %	0,40 %	0,20 %

■ Résultats des expériences : teneurs en ¹⁸O dans les molécules d'H₂O, de CO₂ et d'O₂.

La dissociation de l'eau est une oxydation* qui demande beaucoup d'énergie. Elle permet de scinder la molécule d'eau en hydrogène et oxygène. Elle n'est possible qu'en présence d'un accepteur d'électrons suffisamment puissant. Après avoir été éclairée, la chlorophylle devient une molécule très oxydante, capable de provoquer cette **photolyse de l'eau***.

Les réactions chimiques de la photosynthèse

