

A. Définissez les mots ou expressions :

Thylakoïde, spectre d'absorption, spectre d'action, phase photochimique de la photosynthèse, ribulose 1-5 biphosphate, cellulose.

B. Donnez le nom...

- des principaux pigments photosynthétiques.
- des molécules produites lors de la première phase de la photosynthèse.
- du compartiment du chloroplaste où se déroule la phase « sombre » de la photosynthèse.
- de la principale molécule organique transportée par la sève élaborée.

C. Questions à réponses courtes.

- Où sont localisés les pigments photosynthétiques dans les chloroplastes ?
- Pourquoi dit-on que les deux phases de la photosynthèse sont couplées ?
- Quelles sont les radiations lumineuses principalement absorbées par les plantes vertes ?
- Combien de compartiments différents comporte un chloroplaste ?
- Citez plusieurs molécules organiques mises en réserve chez les végétaux.

D. Exprimez des notions importantes...

... en rédigeant une ou deux phrases utilisant chaque groupe de mots ou expressions.

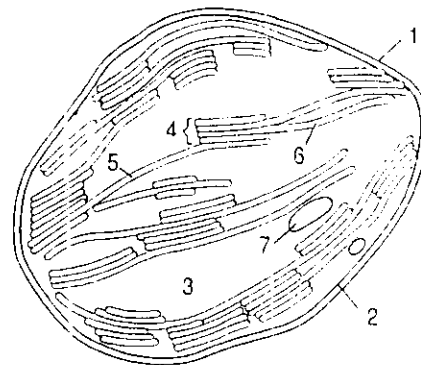
- Glucide, amidon, chloroplaste, mise en réserve temporaire.
- Solution de chlorophylle brute, pigments photosynthétiques, mélange.
- ATP-synthase, enzyme, production d'ATP.
- Oxydation de l'eau, phase photochimique, libération de dioxygène.
- Incorporation de dioxyde de carbone, expérimentalement, obscurité, quelques secondes.

E. Questions à choix multiples.

Chaque série d'affirmations peut comporter une ou plusieurs réponses exactes. Repérez les affirmations correctes, corrigez les autres.

- Lors de la photosynthèse, la matière organique :
 - est élaborée au niveau du stroma des chloroplastes.
 - contient du carbone à l'état oxydé.
 - est fabriquée lors de la phase « sombre ».
 - peut être utilisée immédiatement sur place.
- La phase photochimique de la photosynthèse :
 - utilise une partie seulement des radiations lumineuses.
 - s'interrompt en l'absence de lumière.
 - a lieu au niveau de la membrane externe du chloroplaste.
 - produit de l'ATP et des composés réduits RH_2 .
 - libère du dioxyde de carbone.
- Le saccharose des cellules foliaires :
 - est une molécule glucidique dont la formule chimique est $C_{12}H_{22}O_{11}$.
 - est essentiellement exporté vers d'autres parties de la plante.
 - est véhiculé par la sève brute.
 - est mis en réserve chez des plantes comme la canne à sucre ou la betterave.

F. Annoter le schéma suivant



II - Exploitation de documents et méthodes : 15 pts.

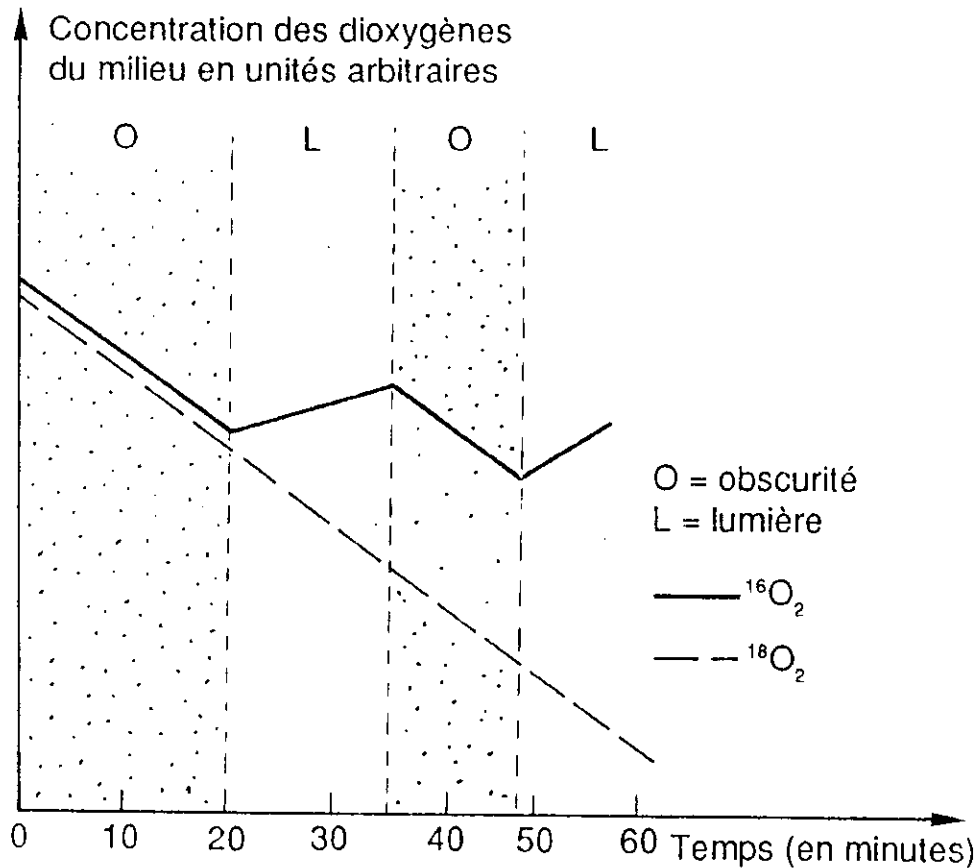
On se propose d'étudier certains aspects de la photosynthèse.

A. Variation de la teneur du milieu en dioxygène

• *Expérience 1*

Des algues vertes unicellulaires, les chlorelles, sont cultivées dans un milieu nutritif constitué d'eau $H_2^{16}O$ et de substances minérales. Dans ce milieu, barbote un mélange gazeux contenant en proportions égales, du dioxygène ordinaire $^{16}O_2$ et du dioxygène lourd $^{18}O_2$. L'arrivée de ce mélange gazeux est stoppée au temps zéro ; c'est à ce moment que débutent les mesures figurées dans le document 1 ci-après. La culture est alors alternativement placée à l'obscurité et à la lumière.

A partir des informations issues du document 1, vous montrerez que l'on peut distinguer l'origine du dioxygène utilisé en respiration de celle du dioxygène rejeté en photosynthèse.



Document 1

• *Expérience 2.*

Des chlorelles sont éclairées en présence d'eau enrichie en isotope lourd de l'oxygène H_2^{18}O et alimentée en air normal, contenant $^{16}\text{O}_2$ et C^{16}O_2 . Le dioxygène dégagé contient l'isotope lourd ^{18}O dans une proportion voisine de celle de l'eau fournie dans le milieu.

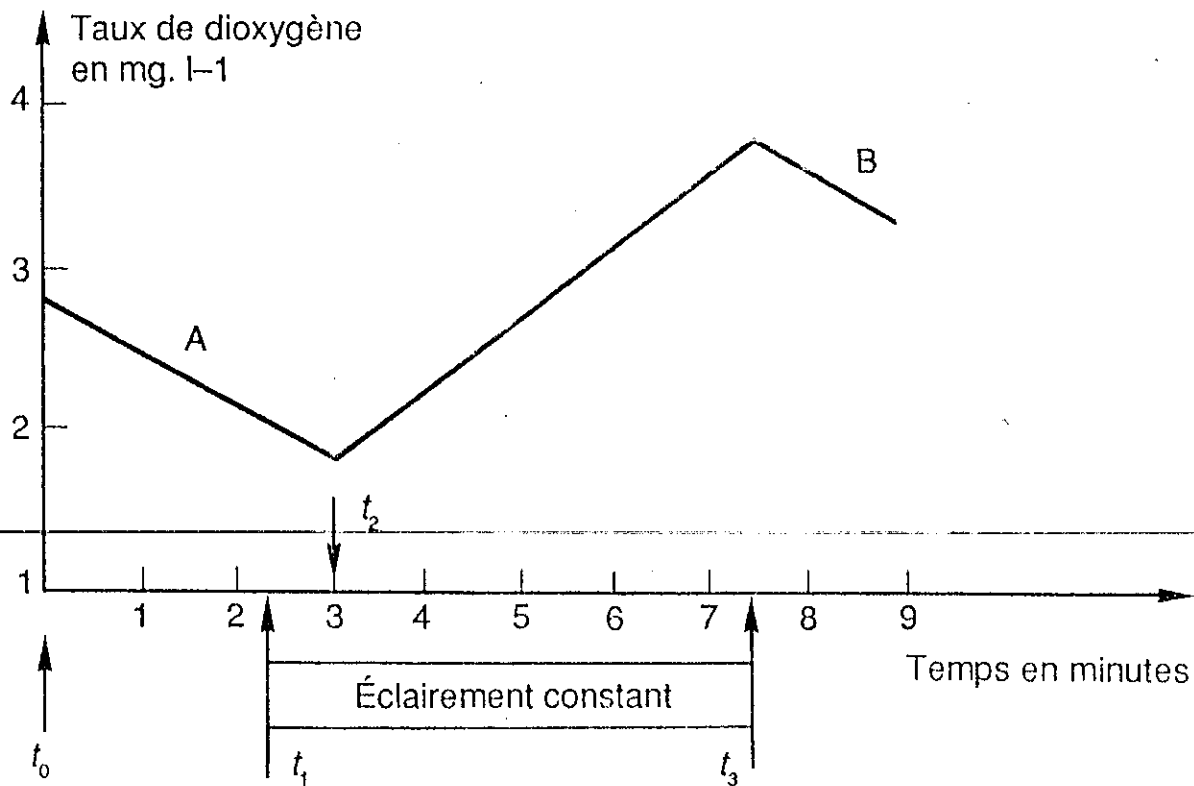
Expliquez en quoi ce résultat conforte ceux de l'expérience précédente.

B. *Expérience de Hill : photolyse de l'eau.*

On se propose d'étudier le rôle des chloroplastes dans la photosynthèse. Pour cela, on place dans un « bioréacteur » un broyat de feuilles (contenant des chloroplastes, des mitochondries...) et on mesure en continu, grâce à une sonde oxymétrique, les variations

de la concentration en dioxygène dissous dans le milieu. Le broyat est alternativement laissé à l'obscurité ou à la lumière. Les résultats de ces mesures figurent sur le document 2.

N.B. – Les chloroplastes ont été lésés lors du broyage.



Document 2

En t_2 , on ajoute au milieu du réactif de Hill, c'est-à-dire un corps chimique accepteur d'électrons.

Expliquez pourquoi ces résultats traduisent la photolyse de l'eau lors de la photosynthèse. Vous incluez dans votre raisonnement les parties A et B de la courbe.

C. *Expérience d'Arnon (1958) : fixation du CO₂*

On fragmente les chloroplastes. Le stroma et les thylakoïdes sont séparés. Les thylakoïdes sont laissés à la lumière. Le stroma, laissé à l'obscurité, est alimenté en ¹⁴CO₂ radioactif.

On effectue diverses expériences. Les résultats sont mentionnés dans le document 3.

	Quantité de $^{14}\text{CO}_2$ fixé dans le stroma, mesurée en coups par minute.
Stroma laissé à l'obscurité	4 000
Stroma laissé à l'obscurité et thylakoïdes laissés à la lumière } puis mis à l'obscurité	96 000
Stroma laissé à l'obscurité + ATP	43 000
Stroma laissé à l'obscurité + ATP + Tred. (Transporteur réduit)	97 000

Document 3

Montrez que ces résultats vous permettent :

- de déterminer les conditions dans lesquelles il y a fixation de dioxyde de carbone ;
- d'exprimer le rôle des thylakoïdes en présence de lumière.

III - Synthèse : photosynthèse

Proposez un schéma de synthèse montrant les modalités de la transformation de l'énergie lumineuse en énergie chimique des molécules organiques.