

Contexte

Par la photosynthèse les végétaux chlorophylliens produisent leur matière organique à partir de matière minérale. Elle est déclenchée lorsque les rayons lumineux sont absorbés par les pigments chlorophylliens des chloroplastes de la cellule chlorophyllienne.

La réaction s'accompagne d'une fluorescence.

On cherche à valider la représentation selon laquelle l'absorption de la lumière par les pigments chlorophylliens déclenche des réactions de transfert d'électrons aboutissant au dégagement de dioxygène et à la production de glucose.

Consignes

Partie A : Appropriation du contexte et activité pratique (durée recommandée : 30 minutes)

La stratégie adoptée consiste à comparer la fluorescence d'une solution de chlorophylle brute éclairée avec ou sans accepteur d'électrons.

Appeler l'examineur pour vérifier les résultats de la mise en œuvre du protocole.

Partie B : Présentation et interprétation des résultats, poursuite de la stratégie et conclusion (durée recommandée : 30 minutes)

Présenter et traiter les résultats obtenus, sous la forme de votre choix et les interpréter.

Répondre sur la fiche-réponse candidat, appeler l'examineur pour vérifier votre production et éventuellement obtenir une ressource complémentaire

Confronter les informations de la représentation proposée à vos résultats, procéder à une analyse critique de la stratégie adoptée et proposer d'autres recherches pour répondre à l'intégralité du problème.

Appeler l'examineur pour présenter votre proposition à l'oral

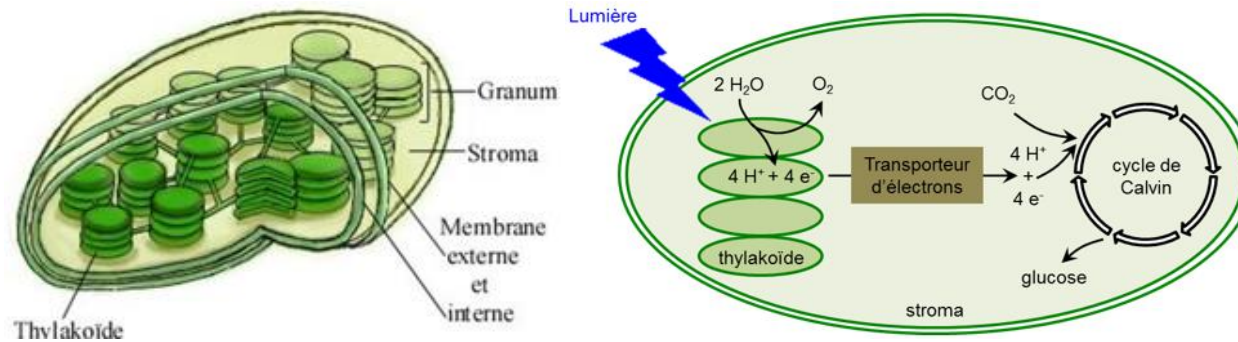
Conclure, à partir de l'ensemble des données, si la représentation des mécanismes de la photosynthèse proposée est validée.

Protocole

Matériel : - feuilles fraîches. - <u>Dispositif d'extraction</u> : - mortier, pilon pour extraire de la chlorophylle brute ; ciseaux ; éthanol absolu ; chronomètre. - <u>Dispositif de filtration</u> : - filtre ; entonnoir ; portoir ; Erlenmeyer ; papier aluminium. - <u>Dispositif d'expérimentation</u> : - solution d'accepteur d'électrons ; tubes à essais et leurs bouchons ; eau distillée ; pipettes ; mpe à lumière blanche ; feutre.	Étapes du protocole à réaliser : placer dans un mortier un peu de sable fin qui permettra un broyage efficace ; ajouter les feuilles coupées en petits morceaux ; broyer à l'aide du pilon pendant 2 à 3 minutes ; ajouter progressivement environ 30 mL d'alcool à 90° (= solvant des pigments) et continuer à broyer jusqu'à obtention d'un liquide résiduel de couleur foncée (environ 2 à 3 minutes) ; placer de l'aluminium autour de l'Erlenmeyer le temps de la filtration pour protéger la chlorophylle de la lumière ; filtrer le contenu du mortier sur papier filtre dans un entonnoir au-dessus de l'Erlenmeyer de façon à obtenir la solution de pigments qui doit être foncée ; répartir assez équitablement le filtrat obtenu dans deux tubes à essais ; éclairer la solution de chlorophylle dans les 2 tubes à essai ; ajouter 1 mL d'accepteur d'électrons dans un tube puis en homogénéiser le contenu ; ajouter 1 mL d'eau distillée dans l'autre tube puis en homogénéiser le contenu.
--	--

Ressources

Localisation des mécanismes de la photosynthèse dans un chloroplaste :



Différents états d'excitation de la chlorophylle et transferts d'énergie et d'électrons associés conduisant ou non à la fluorescence de la chlorophylle :

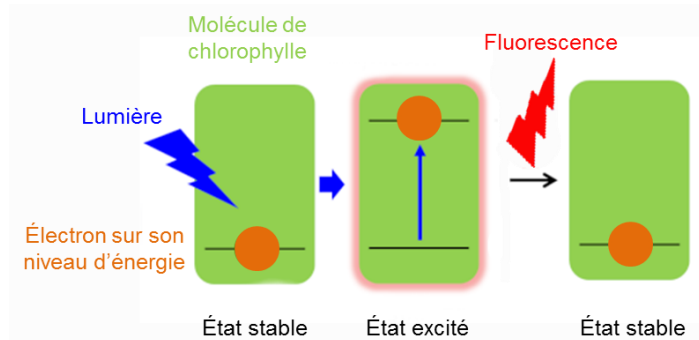


Schéma n°1 : *in vitro*

La chlorophylle éclairée par la lumière solaire est excitée et les électrons de la molécule changent de niveau d'énergie (état énergétiquement instable).

Son retour à un état énergétiquement stable s'accompagne de l'émission d'une **fluorescence** de couleur rouge.

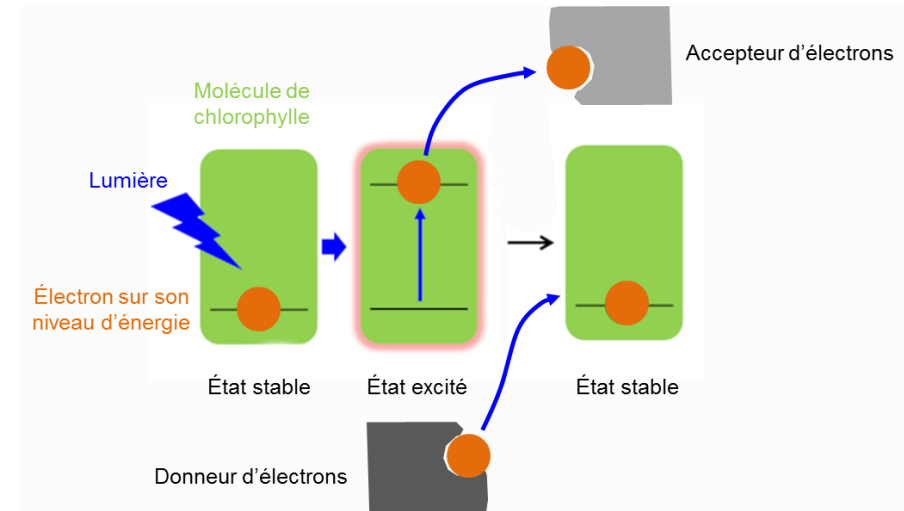


Schéma n°2 : dans les cellules chlorophylliennes

La chlorophylle éclairée par la lumière solaire est excitée et les électrons de la molécule changent de niveau d'énergie (état énergétiquement instable).

Son retour à un état énergétiquement stable s'accompagne :

- de la perte d'un électron capté par un accepteur ;
- du gain d'un électron cédé par un donneur.