

Activité 6: L'absorption de la lumière par les végétaux

Le CO₂ atmosphérique pénètre dans les cellules foliaires par l'intermédiaire des stomates. Au cours de la photosynthèse, il sera réduit en glucide à l'intérieur d'organites spécialisés, les chloroplastes. Mais la photosynthèse est un processus qui requiert également de l'énergie lumineuse.

Comment l'énergie lumineuse est elle captée par la feuille ?

L'énergie lumineuse serait captée par les pigments chlorophylliens et/ou par d'autres pigments.

Réaliser un schéma légendé du chloroplaste en utilisant les informations du document 1; localiser clairement les pigments (chlorophylle) dans le schéma (mettez de la couleur).

Réaliser la séparation des pigments d'une feuille verte en suivant le protocole du document 2

Pendant l'attente des résultats de la chromatographie, réalisez l'extraction des pigments chlorophylliens d'une feuille verte en suivant le protocole du document 3

A partir du chromatogramme (résultat de la chromatographie), calculer le R_f (distance parcourue par le pigment / distance parcourue par le solvant) et identifier chaque pigment en utilisant les indications fournies dans le document 2. Inscrive les noms correspondant en face des taches sur le chromatogramme.

Utiliser le spectroscope pour comparer le spectre obtenu avec la solution alcoolique de chlorophylle brute à celui obtenu avec de l'alcool (témoin). Schématiser les résultats obtenus avec l'alcool (témoin) et avec la solution de chlorophylle brute. En déduire les longueurs d'ondes absorbées par les pigments chlorophylliens (spectre d'absorption de la chlorophylle brute)

Exploiter les résultats de l'expérience d'Engelmann (document 4) pour déterminer le spectre d'action de la lumière sur la photosynthèse (les longueurs d'ondes de la lumière pour lesquelles la photosynthèse est effective)

Conclure quant aux rôles des pigments dans l'absorption lumineuse nécessaire à la photosynthèse et discuter de l'importance de leur diversité ([Document 4 page 223](#))

Matériel:

Des feuilles d'un végétal à feuilles bien vertes,

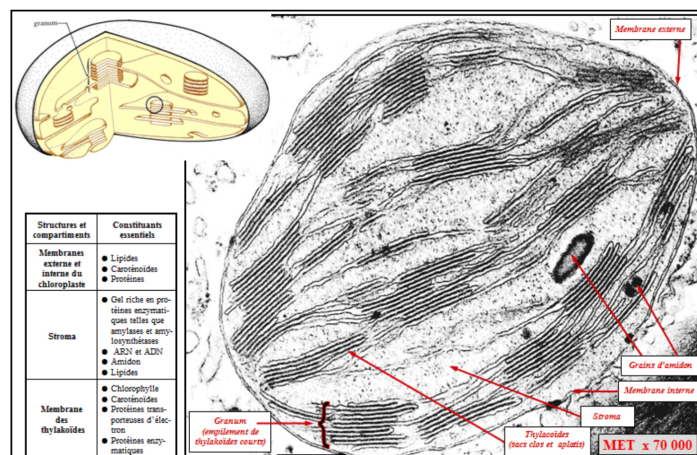
Un mortier et pilon, du sable fin, un bécher d'alcool, un entonnoir, un support, du papier filtre, un bécher de 50ml,

Une bande de papier Whatman percée d'un orifice,

Une éprouvette, un bouchon avec crochet de suspension, un cache pouvant recouvrir l'éprouvette, du solvant à chromatographie (composition : éther de pétrole 85%, acétone 10%, cyclohexane 5%),

Un sèche-cheveux, une micropipette, des crayons de couleur, un spectroscope manuel.

Document 1: Électronographie d'un chloroplaste



Document 2: Protocole de la séparation des pigments d'une feuille verte par chromatographie.

La chromatographie est une technique de séparation des substances présentes dans un mélange ; elle utilise la migration d'un liquide sur un support solide (papier..). Les constituants du mélange sont entraînés plus ou moins loin suivant leurs propriétés physicochimiques (masse, polarité, solubilité...).

Préparer l'éprouvette : suspendre le papier à chromatographie à l'aide d'un crochet fixé sur un bouchon, le placer dans l'éprouvette pour repérer le niveau du solvant à mettre (le papier doit tremper d'un demi cm dans le solvant). Veiller à prendre le papier uniquement par les bords sans poser vos doigts sur la zone de migration.

Retirer le papier, verser le solvant (en évitant tout contact avec la peau et les yeux) jusqu'au niveau repéré et fermer l'éprouvette sans le papier. Tracer un trait au crayon à 2 cm du bas de la bande de papier pour marquer l'emplacement du dépôt.

Faire une tache de pigments aussi petite et foncée que possible. Pour cela écraser, à l'aide d'un agitateur, un petit morceau de feuille à l'emplacement prévu, répéter l'opération 5 fois, sur le même emplacement, en renouvelant le morceau de feuille.

Suspendre le papier à chromatographie, le placer dans l'éprouvette en vérifiant que les dépôts de pigments sont bien situés au-dessus du niveau du solvant et fermer.

Recouvrir l'éprouvette d'un cache noir et laisser migrer le solvant à l'obscurité pendant 15 minutes.

Laisser sécher à l'air libre.

Quelques caractéristiques des pigments chlorophylliens.

Pigment	Couleur	Rf
Carotène	Orange	0,96
Chlorophylle a	Bleue Verte	0,44
Chlorophylle b	Verte	0,28
Xanthophylle	Jaune	0,78

Document 3: Protocole d'extraction d'une solution de chlorophylle brute:

Une solution de chlorophylle brute est un mélange de pigments.

Placer dans un mortier un peu de sable fin. Ajouter des feuilles bien vertes coupées en petits morceaux.

Broyer à l'aide du pilon. Ajouter progressivement environ 10 mL d'alcool à 90° et continuer à broyer jusqu'à obtention d'un liquide résiduel de couleur foncée (solution bien concentrée).

Filter le contenu du mortier de façon à obtenir la solution de pigments qui doit être foncée.

Conserver à l'obscurité dans un bécher la solution de chlorophylle brute obtenue.

Document 4: Spectre d'action de la lumière sur la photosynthèse (expérience d'Engelmann)

Une préparation microscopique, réalisée en plaçant une algue verte filamenteuse entre lame et lamelle dans une goutte d'eau, est éclairée par un spectre de la lumière (juxtaposition de bandes de lumières colorées correspondant aux différentes longueurs d'onde). Des bactéries mobiles, recherchant le dioxygène, sont alors ajoutées dans la préparation. Le schéma ci-dessous présente la répartition des bactéries après quelques minutes.

