

La photosynthèse a lieu dans les chloroplastes des cellules chlorophylliennes. Elle transforme le carbone minéral (oxydé) en carbone organique (réduit) en présence d'énergie lumineuse et d'eau.. Elle produit des glucides et un déchet métabolique, l'O<sub>2</sub>.

Utiliser les documents suivants pour déterminer la localisation cellulaire ainsi que le rôle des pigments photosynthétiques.

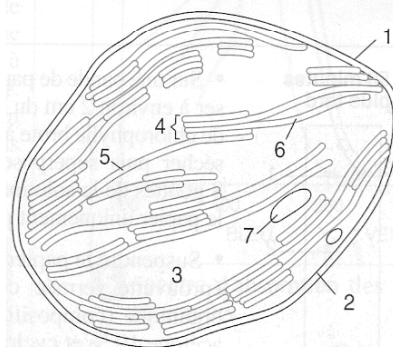


- Chez les végétaux, les chloroplastes sont des organites ovoïdes de 1 à 4 µm d'épaisseur et de 3 à 10 µm de longueur.

- Un chloroplaste présente trois membranes distinctes (**membrane externe**, **membrane interne**, membrane des thylakoïdes) qui déterminent trois compartiments séparés (espace intermembranaire, **stroma**, **espace intrathylakoïdien**).

- Les **thylakoïdes** ont l'aspect de sacs aplatis en disques et empilés les uns sur les autres (**granums**). La chlorophylle est localisée dans la membrane des thylakoïdes.

- Des **grains d'amidon** sont présents à l'intérieur des chloroplastes (voir TP2).



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7

**1. Observation en microscopie électronique (MET) de chloroplaste.**

Activités et conditions des activités	Capacités et principaux critères d'évaluation
<p><b>1- Réaliser</b> un schéma légendé du chloroplaste en utilisant les informations du texte (très grand car il faudra le compléter par la suite).</p> <p><b>2- Localiser</b> clairement les pigments dans le schéma (couleur).</p>	<p><b>Réaliser un schéma</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sélection des informations utiles</li> <li>- Traduction graphique des informations</li> <li>- Exactitude des légendes</li> <li>- Présence d'un titre adapté</li> </ul>

On cherche par la suite à mettre en évidence les pigments photosynthétiques ainsi que leurs propriétés. Pour cela, on effectue le protocole exposé ci-dessous.

**Matériel :**

- Des feuilles d'un végétal à feuilles bien vertes (Épinard),
- 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.

**Protocole d'extraction d'une solution de chlorophylle brute (commun aux deux manipulations) :**

- **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).
- **Filtrer** le contenu du mortier de façon à obtenir la solution de pigments qui doit être foncée.
- **Conserver** à l'obscurité dans un bēcher la solution obtenue de **chlorophylle brute**.

**Protocole de la chromatographie.**

C'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 physico-chimiques (masse, polarité, solubilité...). Les pigments solubles dans le solvant migrent sur le papier de chromatographie et se répartissent de la façon suivante :

**chlorophylle b (vert jaune), chlorophylle a (vert bleuté), xanthophylle (jaune), caroténoïdes (orangé)**

*faible migration*

*forte migration*

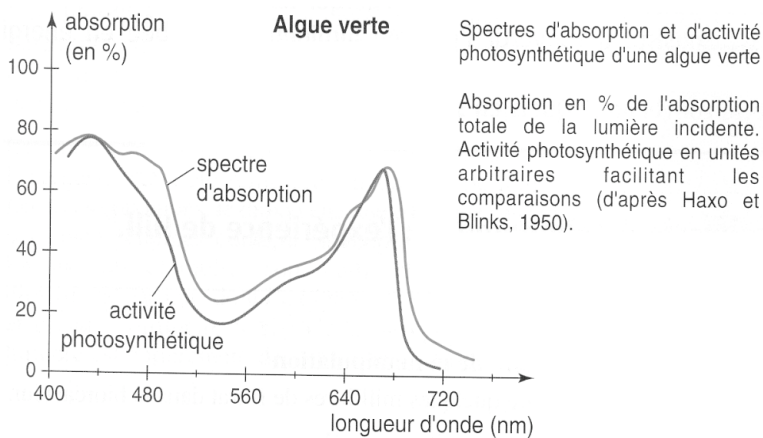
- **Couper** le papier Whatman aux dimensions de l'éprouvette. Attention, veiller à prendre le papier uniquement par les bords. Une fois suspendu, le papier ne doit pas toucher les bords de l'éprouvette.
- **Suspendre** le papier à chromatographie à l'aide du crochet fixé sur un bouchon, le **placer** dans l'éprouvette pour **repérer** le niveau du solvant à mettre (le papier doit tremper d'un demi-cm dans le solvant). Toujours **veiller** à prendre le papier uniquement par les bords sans poser vos doigts sur la zone de migration.
- **Retirer** le papier, **verser** le solvant 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. **Déposer** la solution de pigments du végétal étudié avec la micropipette : **la tache d'un dépôt doit être aussi petite et foncée que possible**.
- **Superposer** une dizaine de gouttes de la solution **en séchant** entre chaque goutte à l'aide du sèche-cheveux.
- **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 par le cache et **laisser migrer** le solvant à l'obscurité pendant 30 à 45 minutes.

**2. La chromatographie des pigments foliaires.**

Un spectroscope contient un prisme qui décompose la lumière blanche en un spectre de radiations colorées que l'on observe par l'oculaire de cet appareil.

-Placer devant un spectroscope à main un tube contenant la solution de chlorophylle brute ; diriger ce spectroscope vers une source de lumière.

<p><b>3- Réaliser</b> l'extraction et la séparation des pigments des feuilles en suivant le protocole.</p> <p><b>4-</b> Pendant le temps d'attente de la migration, <b>verser</b> un peu de solution de pigments dans le tube du spectroscope manuel et <b>comparer</b> le spectre obtenu au spectre de la lumière blanche.</p> <p><b>Appeler pour vérifier les résultats des manipulations.</b></p> <p><b>5- Schématiser</b> les résultats obtenus dans les deux manipulations.</p>	<p><b>Réaliser une manipulation d'après un protocole</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- respect des étapes du protocole</li> <li>- utilisation maîtrisée du matériel</li> <li>- organisation et rangement de la paillasse</li> </ul> <p><b>Réaliser une manipulation d'après un protocole</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- utilisation maîtrisée du matériel</li> </ul> <p><b>Utiliser des modes de représentation des sciences expérimentales</b></p>
--	--



**Comparaison du spectre d'absorption et du spectre d'action des pigments photorécepteurs.**

Le **spectre d'absorption** d'une algue verte comme l'*Ulve taeniata* peut être établi en mesurant pour chaque longueur d'onde le pourcentage de lumière absorbée par les pigments de l'algue mis en solution après extraction par un solvant approprié. Le **spectre d'action** est établi par la mesure du dégagement de dioxygène de cette algue, pour différentes longueurs d'ondes. L'intensité de la lumière pour chaque longueur d'onde est réglée de telle façon que le nombre de photons reçus par la plante soit toujours le même.

**3. Spectres d'absorption et d'action des pigments photosynthétiques.**

Spectre d'absorption : graphique qui représente la capacité d'absorption d'un pigment en fonction de la longueur d'onde.

Spectre d'action : graphique qui représente l'efficacité photosynthétique de chaque longueur d'onde.

<p><b>6-</b> Les données du document 3 sont-elles en accord avec vos observations effectuées au spectroscope ?</p> <p><b>7-</b> Répondre au problème posé.</p>	<p><b>Adopter une démarche explicative.</b></p>
--	---