



Activité 1a : Observation de feuilles et localisation de la chlorophylle

Observation : Observation des chloroplastes dans une feuille d'élodée du Canada

Objectif : observer les chloroplastes contenus dans les cellules de l'élodée du Canada

Protocole :

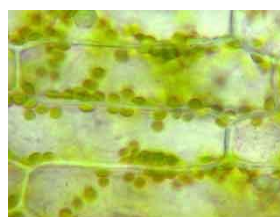
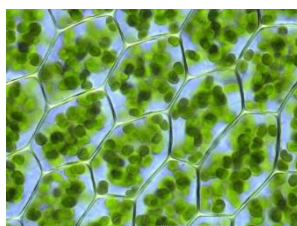
Matériel par groupe de 2

× 1 feuille d'élodée du Canada	× 1 lame
× 1 lamelle	× 1 microscope

- Monter une feuille d'élodée entre lame et lamelle : prélever une feuille ; la déposer au centre de la lame ; éventuellement ajouter une goutte d'eau ; recouvrir avec une lamelle.
- Observer au microscope sous différents grossissements
→ Observation des chloroplastes à l'intérieur des cellules

Observations :

Les élèves voient des formes plus ou moins rectangulaires (ressemblance avec un mur de briques) avec des petites « billes vertes ». Les « briques du mur » sont les cellules vivantes de la feuille d'élodée du Canada et les petites « billes vertes » sont les chloroplastes.



Explications :

Les chloroplastes sont des organites cellulaires composé d'une double membrane ; c'est le lieu où se déroule la photosynthèse, réaction chimique qui convertit l'énergie lumineuse en énergie chimique pour créer de la nourriture (glucose). Le nombre de chloroplastes par cellule est génétiquement défini.



Activité 1b : Localisation cellulaire de la synthèse de glucose et de son stockage sous forme d'amidon

Objectif: Observer des cellules végétales et montrer que lorsque les chloroplastes sont exposés à la lumière une synthèse de glucose et un stockage sous forme d'amidon se produit.

Matériel par groupe de 2

- × 2 verres de montre
- × 2 lames porte-objet
- × 2 lamelles couvre-objet
- × Pince à épiler
- × Microscope
- × Élodée laissée environ 3 jours dans l'obscurité
- × Élodée exposée à la lumière
- × Lugol

Protocole:

Laisser quelques minutes dans les 2 verres de montre des feuilles d'élodée (lissées à la lumière ou dans l'obscurité) avec du lugol.

Monter les feuilles entre lame et lamelle et observer à moyen grossissement.

Observations & explications:

Le lugol permet de mettre en évidence la présence d'amidon (polymère de glucose).

Les chloroplastes des feuilles lissées à la lumière sont totalement noirs et, dans certains cas, une partie du cytoplasme des cellules est également noir car il y a réaction entre le lugol et l'amidon.

Il y a peu voire pas de réaction dans les feuilles lissées dans l'obscurité.

Cela montre que la condition nécessaire pour le déroulement de la photosynthèse est la présence de lumière qui permet la production de glucose et son stockage sous la forme d'amidon.



Activité 2a : Chromatographie

Expérience : Séparation des pigments d'un feutre vert par chromatographie sur papier.

La chromatographie est une technique d'analyse chimique dans laquelle un échantillon contenant un ou plusieurs composés est entraîné par un solvant (phase mobile - liquide, gaz) le long d'une phase stationnaire (papier, gélatine, silice, etc.). Chaque composé se déplace à une vitesse propre qui dépend de ses caractéristiques et de celles des deux phases.

Dans notre expérience, on observe donc via cette technique la séparation des pigments du feutre vert en fonction de leur taille et de leur attraction pour le solvant (ici de l'eau).

Matériel par groupe de 2

× 1 feutre vert à l'eau	× 1 languette de papier buvard
× 1 tube à essai	× 1 récipient d'eau
× 1 pipette	× Les résultats de la chromatographie du persil

- Découper une bandelette de papier buvard de 1.5 cm de marge et de 10 cm de long
- A une distance de 2 cm du bord inférieur du papier buvard, faire un gros point vert à l'aide du feutre vert.
- A l'aide de la pipette, mettre 1cm d'eau dans le tube à essai
- Glisser la languette de papier buvard dans le tube à essai en gardant celui-ci droit.
- Attendre 1 minute puis observer le résultat

➔ Séparation des pigments en fonction de leur taille et de leur affinité pour le solvant.

Observations /Explications :

Après quelques minutes, on observe, du haut vers le bas, une tache bleue, jaune puis verte.

De manière simple, on peut comparer la chromatographie à une course. Au départ de la course, on peut différencier les participants par leur taille et/ou leur poids : certains sont petits d'autres grands. Le résultat de la course dépendra aussi du terrain et de la préférence des participants (certains préfère le béton, d'autres l'herbe ou bien encore l'eau). On peut donc prédire l'ordre d'arrivée des participants en fonction de ces deux critères, le gagnant étant la personne légère aimant le plus le terrain de la course ! Dans cette expérience, les



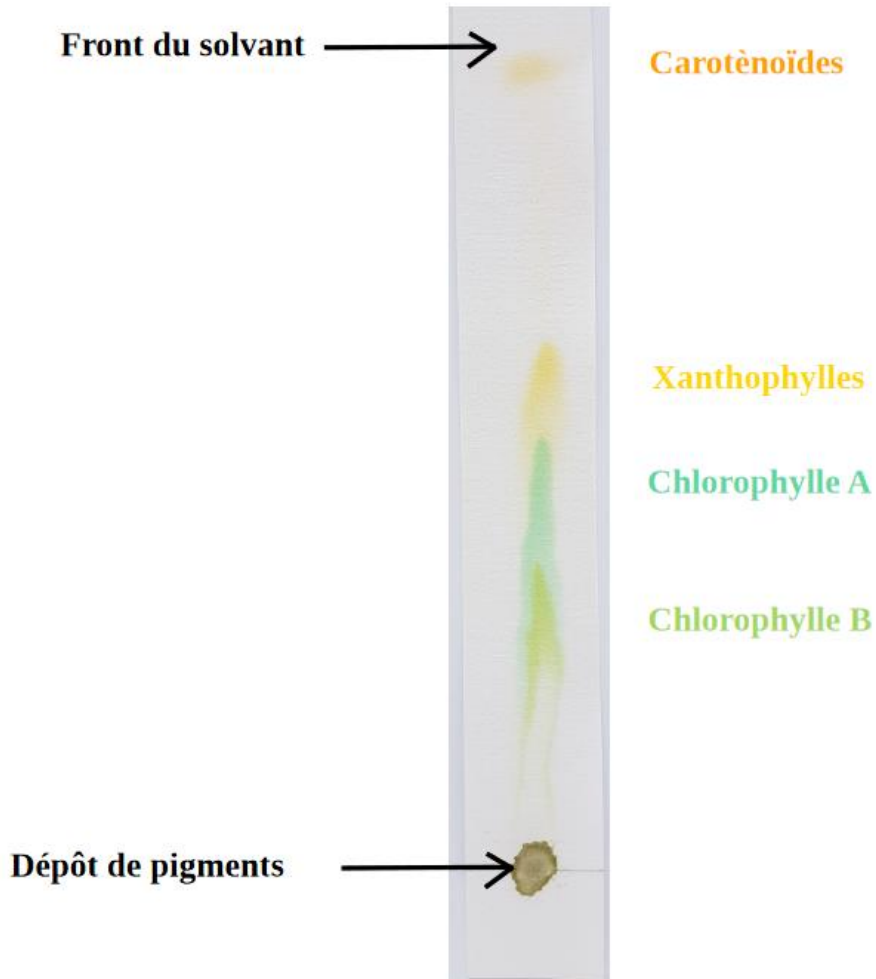
pigments sont les participants de la course et, ils sont assimilés à des billes de tailles différentes alors que l'eau est le terrain (le papier est considéré comme la piste ou le support). Le pigment le plus rapide sera donc celui dont la taille est la plus petite et qui "aime" le plus le solvant. Ici, c'est le pigment bleu qui est le plus rapide.

Activité 2b : Chromatographie de pigments naturels photosynthétiques

La même expérience peut être ensuite réalisée en remplaçant le feutre par du persil (ou un autre végétal vert) frotté sur le papier buvard et l'eau (le solvant) par de l'éther de pétrole ou l'acétone.

Les pigments photosynthétiques présents sont alors :

- La chlorophylle B (vert-jaune) présente à 25% (formule : $C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$)
- La chlorophylle A (vert-bleu) présente à 60% dans les plantes (formule : $C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$)
- Les xanthophylles (formule : $C_{40}H_{56}O_2$) : 5%
- Les caroténoïdes présents à 15% : 10%



Activité 3a : Extraction de pigments photosynthétiques

Protocole :

Matériel par groupe de 2

× 2 feuilles de lierre	× 25 ml d'alcool (éthanol 95°) ou acétone
× 1 paire de ciseaux	× 1 bécher



× 1 erlenmeyer	× 1 entonnoir
× 1 coton démaquillant	× 1 récipient gradué
× 1 cuillère	

- Découper à la main les feuilles de lierre et mettre les morceaux dans le bécher.
- Couper plus finement ces morceaux à l'aide des ciseaux
- Ajouter dans le bécher les 25 ml d'alcool
- Bien mélanger avec la cuillère
- Mettre le disque démaquillant en coton dans l'entonnoir
- Placer l'entonnoir sur l'erlenmeyer
- Verser le contenu du bécher dans l'entonnoir en retenant les feuilles de lierre pour éviter que des morceaux de feuilles ne se retrouvent dans l'erlenmeyer.



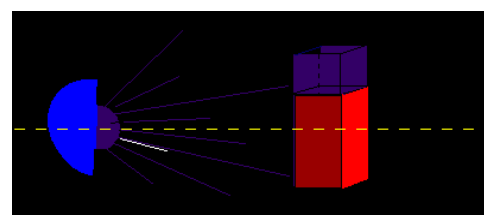
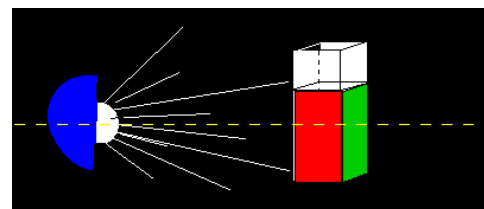
Activité 3b : Fluorescence de la chlorophylle

Protocole :

Matériel par groupe de 2

× 1 solution d'extraction (obtenue à l'activité 3)	× Lampe lumière blanche
× Lampe UV	

- Placer la solution d'extraction sous la lampe blanche
 - ⇒ Quand on observe la solution en se plaçant face à la lampe, la solution est de couleur verte. Lorsqu'on se place perpendiculairement à la lampe la solution à des reflets rouges.
- Placer la solution d'extraction devant la lampe UV
 - ⇒ La solution est couleur « rouge brique »



Observation :

La solution de chlorophylle devient rouge quand elle est placée sous les UV.

Explications :

Le phénomène de fluorescence se produit lorsqu'on éclaire une solution avec une lumière de longueur d'onde déterminée. En absorbant cette "lumière", la solution absorbe de l'énergie et modifie son état, on dit qu'elle est "excitée". Cet état "excité" est instable et la solution retourne à son état normal en libérant cette énergie sous la forme de lumière de longueur d'onde déterminée. Dans notre cas, quand la chlorophylle absorbe la lumière UV, elle est excitée et libère de l'énergie lumineuse de couleur rouge pour retourner à son état normal.