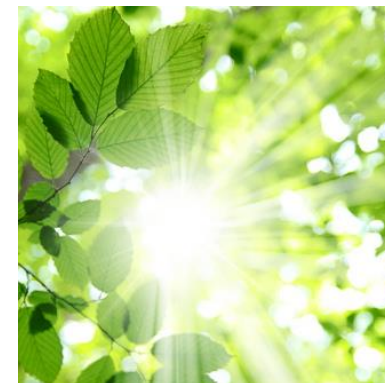




THEME 2 - Le Soleil, notre source d'énergie

Activité 1 - La photosynthèse et les pigments

L'énergie solaire est utilisée par les plantes, en particulier les **cellules végétales chlorophylliennes** pour réaliser la **photosynthèse**. Cette réaction fait partie du **métabolisme autotrophe** : elle permet aux plantes de produire de la **matière organique** (constituants des êtres vivants) à partir de matière minérale (le CO₂ de l'atmosphère).



Problématique : Comment l'énergie solaire est-elle captée puis utilisée par la photosynthèse ?

Matériel (par groupe) :

- Documents 1 à 6 et Manuel BELIN p100-101
- Matériel à chromatographie : feuilles d'épinard, bande de papier Whatman, pinces, emporte-pièce, éprouvette, solvant, hotte à flux laminaire
- Spectroscopie : spectroscope, solution de pigments issus d'une feuille verte (épinard)

| Activités et déroulement des activités | Capacités & Critères de réussite |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Activité 1 : Retrouver l'équation bilan de la photosynthèse</p> <ol style="list-style-type: none"> Au moyen des expériences du document 1, retrouvez l'équation bilan de la photosynthèse. <ul style="list-style-type: none"> - Identifier ce qui est consommé (utilisé) - Identifier ce qui est produit (ou rejeté) Compléter le schéma proposé afin d'illustrer le fonctionnement de la photosynthèse. <p>Activité 2 : Les pigments photosynthétiques et leurs rôles</p> <ol style="list-style-type: none"> Réaliser/Observier une chromatographie de pigments et réaliser un schéma des résultats (pigments identifiés et leurs couleurs). Déterminer le spectre d'absorption d'une solution de pigments chlorophylliens au moyen du spectroscope et schématiser le résultat obtenu. <p>En fin de séance, rangez le matériel utilisé et nettoyez votre espace de travail.</p> | <p>Pratiquer une démarche scientifique <i>Décrire l'expérience puis interpréter / déduire ce qui est identifié. Comprendre ce qui est consommé ou produit par la réaction métabolique.</i></p> <p>Présenter des informations à l'écrit (schémas) <i>Schématiser les différents éléments (lumière, CO₂, H₂O, O₂, Glucose) de façon logique et ordonnée. Titrer et légendier le document proposé.</i></p> <p>Manipulation (Chromatographie) <i>Comprendre l'intérêt du solvant organique (migration de molécules hydrophobes), respecter les règles de sécurité, réaliser un dépôt de pigment assez concentré et de taille assez réduite.</i></p> <p>Manipulation (Spectroscopie) <i>Comprendre le fonctionnement du spectroscope et identifier les radiations lumineuses qui sont absorbées par les pigments chlorophylliens.</i></p> <p>Gérer et organiser le poste de travail</p> |

Document 1 : L'établissement de l'équation bilan de la photosynthèse

Pour identifier l'équation globale de la photosynthèse et déterminer les échanges que réalise la plante au cours de cette réaction, on a réalisé différentes expériences visant à tester chaque paramètre : la présence de lumière, de CO₂, de chlorophylle (pigment vert) ou d'eau. Si la photosynthèse a lieu, elle produit du **glucose** qui est ensuite transformé en **amidon**, qui peut être révélée par un colorant appelé Lugol (Eau iodée) qui devient marron à bleu en présence d'amidon.



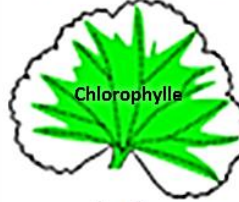
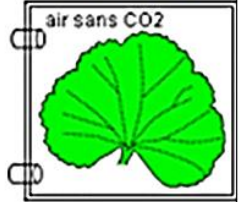
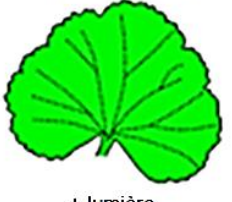



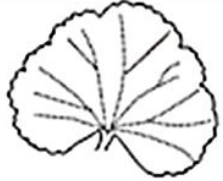

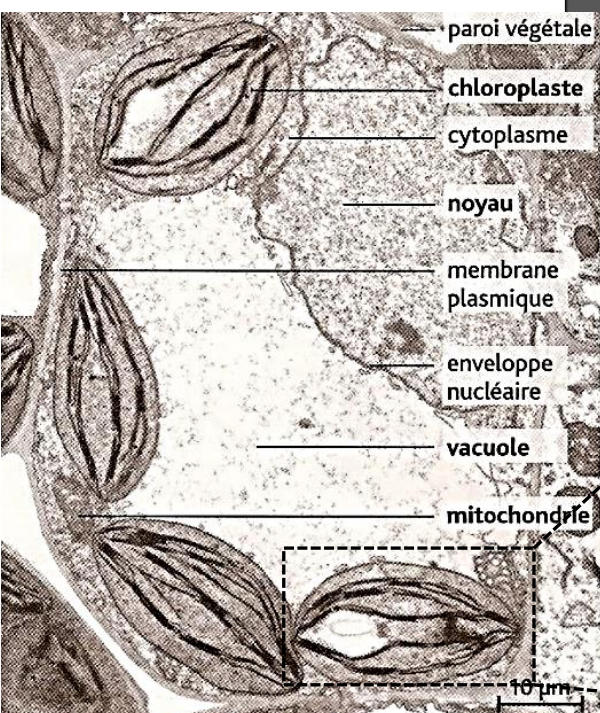
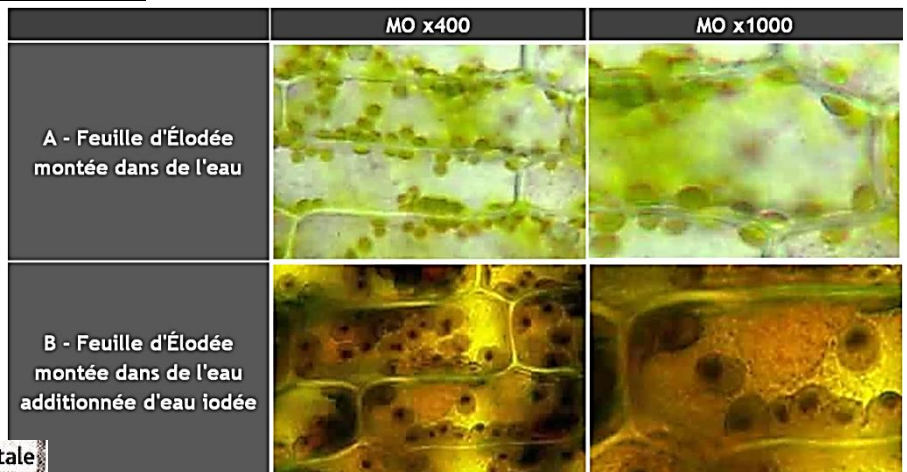
| | Feuille de géranium | Ajout d'un cache noir | Feuille blanche et verte | Feuille de géranium | Feuille de géranium |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Expérience |  + lumière |  + lumière |  + lumière |  + lumière |  + lumière + H ₂ O* (O* = O marqué) |
| Résultats (Décoloration de la feuille puis Lugol) |  + dégagement d'O ₂ |  + dégagement d'O ₂ |  + dégagement d'O ₂ |  Pas d'O ₂ produit |  + dégagement d'O* ₂ |

Tableau montrant diverses expériences sur la photosynthèse et leurs résultats

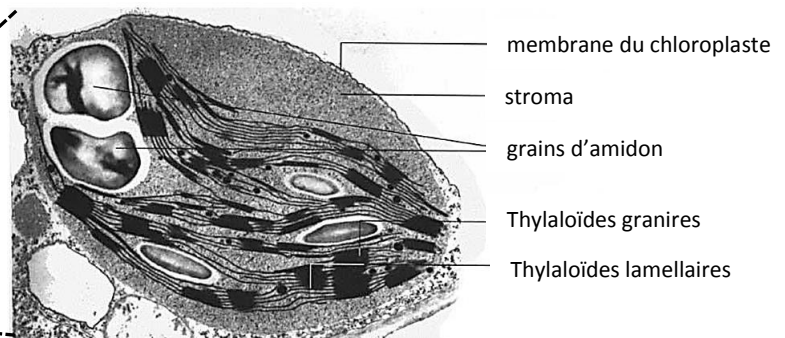
Document 2 : La photosynthèse et le chloroplaste

Pour identifier où a lieu la **photosynthèse**, on peut également utiliser le lugol afin de localiser la production de matière organique (glucose qui est ensuite transformé en amidon). Les cellules végétales éclairées présentent des grains d'amidon dans les **chloroplastes**. Ceci suggère que la photosynthèse se déroule dans cet **organe**.



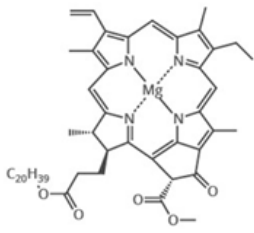
L'observation des **cellules végétales chlorophylliennes** au MET (Microscopie Electronique à Transmission) montre qu'elles contiennent de nombreux organites comme la vacuole, les mitochondries mais aussi les **chloroplastes**.

Les chloroplastes contiennent des filaments sombres : les **thylakoïdes**. Ces filaments contiennent des **pigments photosynthétiques** : ce sont des molécules qui captent la lumière et sont donc colorées.



Document 3 : Les pigments et les couleurs des végétaux

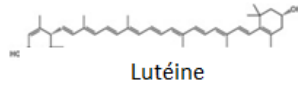
Chlorophylle



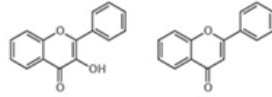
Chlorophylle a

Les chlorophylles a sont « vert émeraude » et les chlorophylles b sont « vert pomme ». Elles captent les longueurs d'onde bleu et rouge.

Xanthophylles



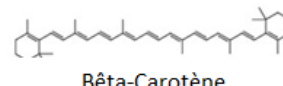
Les **xanthophylles** font partie des caroténoïdes et sont de couleur jaune, comme la lutéine et les flavones. Ces composés absorbent les radiations violettes et bleues.



Flavonol

Flavone

Carotènes

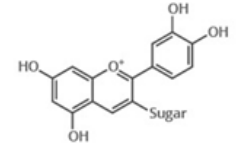


Les **carotènes** font également partie des caroténoïdes mais sont de couleur orange, comme le bêta-carotène et la violaxanthine. Ces composés absorbent les radiations bleues et cyan (bleu turquoise).



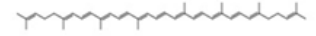
Violaxanthine

Anthocyanes



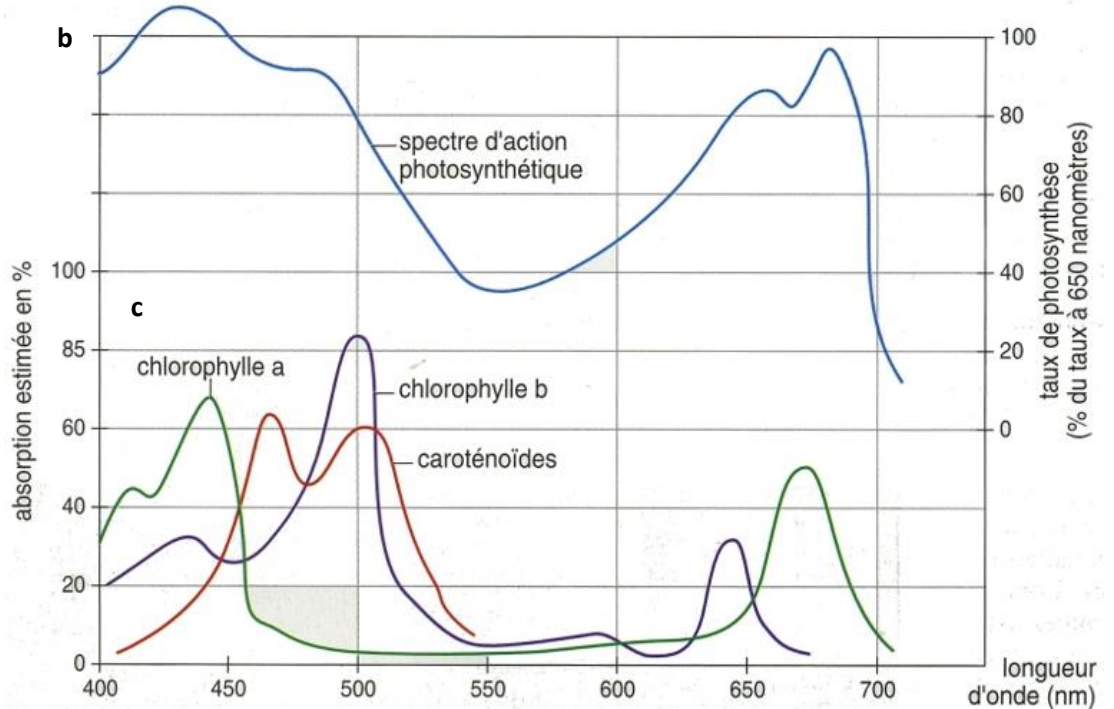
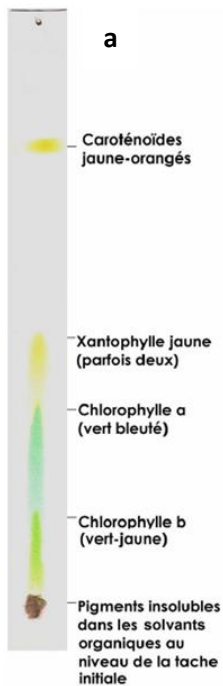
Anthocyane (oignon)

Les **anthocyanes** sont de couleur rouge à violacée, comme le lycopène. Ces composés ne participent pas à la photosynthèse (présents dans les vacuoles)

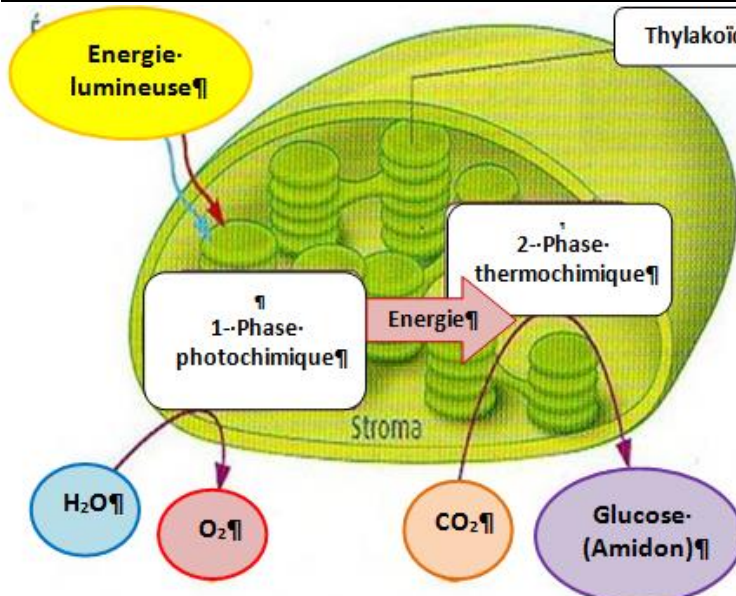


Lycopène (tomate)

Document 4 : Chromatographie (a) et spectres d'action (b) et d'absorption (c) des pigments



Document 5 : Le fonctionnement du chloroplaste au cours de la photosynthèse



La photosynthèse a lieu dans le chloroplaste et se décompose en 2 grandes phases :

- La **phase photochimique** capte la lumière grâce aux **pigments** ce qui produit de l'énergie pour la deuxième phase.
- La **phase thermochimique** utilise l'énergie produite précédemment pour transformer le CO_2 en molécules organiques : le glucose. Le glucose est ensuite distribué à toute la plante ou stocké (amidon).

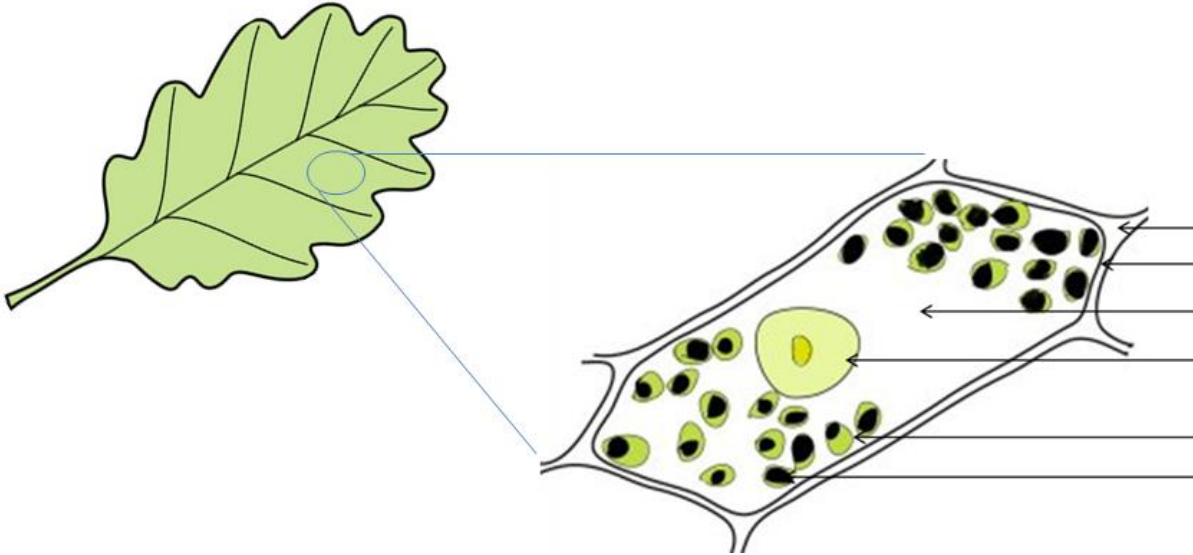
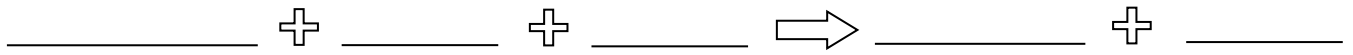
NOM :

Prénom :

Classe :

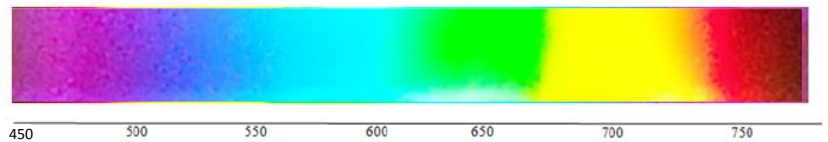
Activité 1 : La photosynthèse et les pigments

A- La photosynthèse et son équation bilan

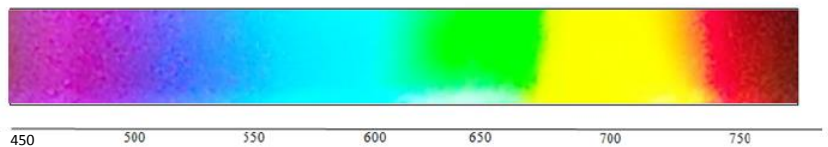


B- Les pigments et leur rôle dans l'absorption de la lumière

Spectre d'une solution d'alcool (témoin)



Spectre de la solution de pigments chlorophyllien



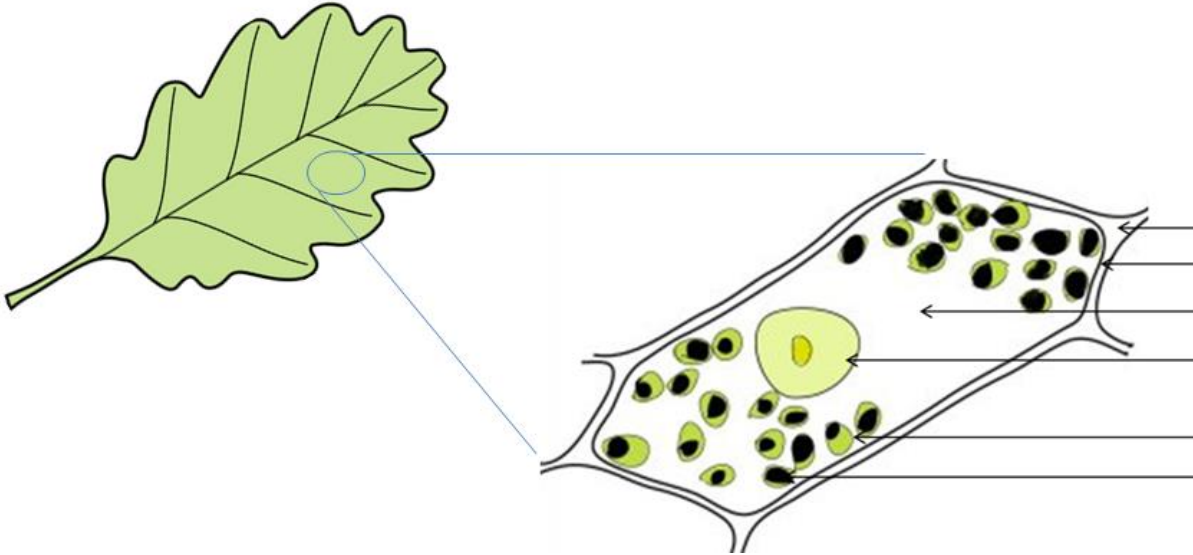
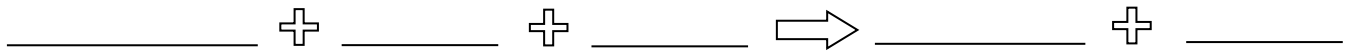
NOM :

Prénom :

Classe :

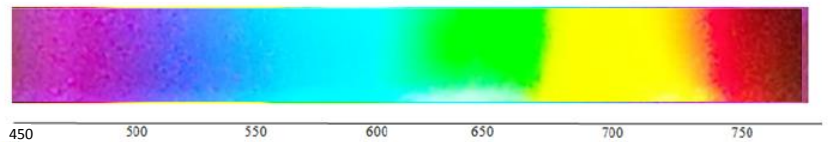
Activité 1 : La photosynthèse et les pigments

A- La photosynthèse et son équation bilan



B- Les pigments et leur rôle dans l'absorption de la lumière

Spectre d'une solution d'alcool (témoin)



Spectre de la solution de pigments chlorophyllien

