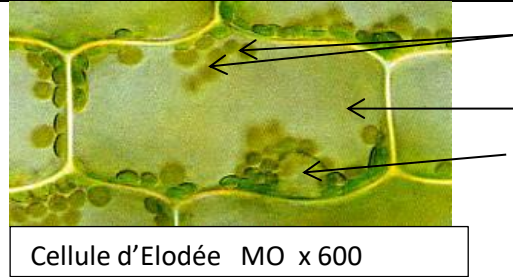


TP05 Le soleil, une source d'énergie captée par les végétaux chlorophylliens

Le soleil est une source d'énergie externe pour la Terre. Les végétaux chlorophylliens sont capables d'utiliser cette énergie. Les chloroplastes, caractéristiques des végétaux, sont les organites qui permettent de capter l'énergie du soleil. Or les chloroplastes contiennent un pigment, la chlorophylle. **On cherche à montrer que c'est la chlorophylle qui capte l'énergie lumineuse.** Légèrer l'image ci-contre :



Etape 1 : Extraction de la chlorophylle de feuilles vertes

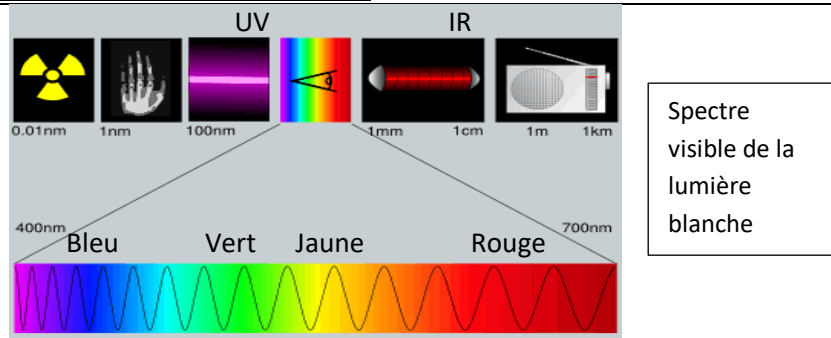
La chlorophylle est une molécule organique complexe. Cette molécule est soluble dans certains solvants comme l'éthanol. **On peut donc extraire la chlorophylle à l'aide d'éthanol.**

Matériel : Mortier + pilon, propipette, pipette, sable, alcool (éthanol), entonnoir, filtre, un tube à essai ou un bécher, feuille d'épinard, petite cuillère, une petite cuve à faces parallèles. (suivre consignes données au tableau)

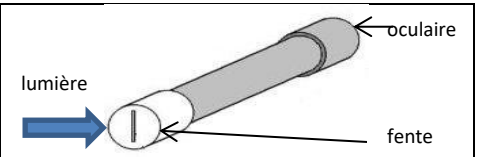
<p>Découper une feuille verte en morceaux. Mettre du sable au fond d'un mortier (la moitié d'une petite cuillère).</p>	<p>Mélanger morceaux de feuille et sable. Ajouter 10 mL d'éthanol dans le mortier puis broyer les feuilles.</p>	<p>Filtrer ensuite le broyat et récupérer le filtrat dans un tube à essai ou un bécher.</p>
<p>Feuille découpée en morceaux pilon mortier</p>	<p>Dans le mortier puis broyage jusqu'à obtention d'une pâte verte</p>	<p>Solution de chlorophylle brute</p>

Etape 2 : L'interaction de la chlorophylle avec la lumière solaire.

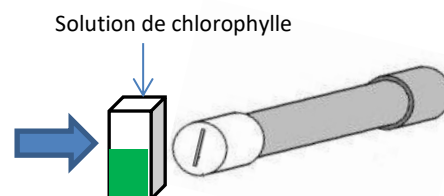
Rappel : L'œil humain est capable de percevoir certaines radiations lumineuses. De ce fait, on parle des radiations lumineuses visibles (domaine du visible). Chaque radiation lumineuse correspond à une longueur d'onde appelée λ (lambda).



A l'aide d'un spectroscope à main, qui permet de décomposer la lumière blanche, observer le spectre de la lumière blanche. Attention, ce type de spectroscope montre une série de spectres (tous identiques allant du bleu au rouge).



Observer ensuite le spectre de la lumière blanche à l'aide du spectroscope à main mais en intercalant cette fois la solution de chlorophylle extraite dans l'étape 1. Pour cela **remplir au 3/4 la petite cuve à faces parallèles** et la placer devant la fente du spectroscope à environ 1 cm. Comparer les spectres observés avec et sans la solution de chlorophylle.



Répondre aux questions suivantes :

1°) Quelles sont les radiations observées en intercalant la solution de chlorophylle ?

2°) Dans le cadre ci-dessous, compléter aux crayons de couleur les principales radiations visibles de la lumière blanche violet, bleu, vert, jaune, orange, rouge en respectant les longueurs d'onde correspondante (voir image en couleur projetée au tableau).

400 nm		500 nm	575 nm	700 nm
Violet	Bleu	Vert	Jaune	Rouge

3°) Dans le cadre ci-dessous, coloriez maintenant le spectre observé avec la solution de chlorophylle.

400 nm		500 nm	575 nm	700 nm
Violet	Bleu	Vert	Jaune	Rouge

Spectre
d'absorption de la
chlorophylle

Justifier le « nom » donné à ce spectre (spectre d'absorption de la chlorophylle) :

4°) En première approximation, on peut considérer qu'à chaque longueur d'onde est associée une quantité d'énergie que l'on peut évaluer avec la formule :

$$E = h c / \lambda \quad \text{avec } E = \text{énergie} ; h = \text{constante de Planck} \text{ et } h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$$

$c = (\text{célérité}) \text{ vitesse de la lumière } c = 300\,000 \text{ km/s}$

En utilisant les informations ci-dessus et en convertissant en mètre les unités de distance, calculer (sans calculette):

a) La quantité d'énergie d'une radiation lumineuse de longueur d'onde de 400 nm : (expression littérale puis détail des calculs)

b) Même question pour une radiation de 700 nm : (donner juste le résultat)

Conclusion :