

## LE SPECTRE D'ABSORPTION DES PIGMENTS CHLOROPHYLLIENS

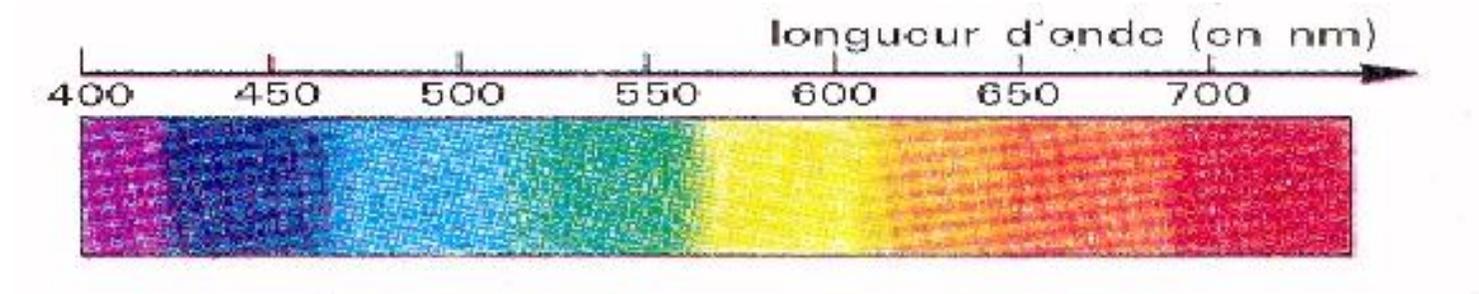
Les végétaux chlorophylliens collectent l'énergie lumineuse grâce à différents pigments foliaires que l'on peut classer en deux catégories :

- les chlorophylles a et b d'une part,
- les xanthophylles et les caroténoïdes d'autre part.

**On cherche à déterminer l'importance de la participation des chlorophylles a et b à l'absorption totale de l'énergie lumineuse réalisée par tous les pigments foliaires.**

<p><u>Matériel</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- une chaîne de mesure ExAO couplée à un spectrophotomètre avec logiciel adapté,</li> <li>- fiche technique d'utilisation du spectrophotomètre et du logiciel,</li> <li>- des feuilles d'épinard (une vingtaine de grammes),</li> <li>- un mortier, pilon, et du sable fin,</li> <li>- un entonnoir, du papier-filtre, un bécher de 50 mL, papier aluminium, papier absorbant,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- un flacon d'éthanol,</li> <li>- 4 cuves à spectrophotomètre,</li> <li>- une solution de chlorophylle a et b dans du cyclohexane,</li> <li>- une source de lumière blanche (projecteur de diapositives) et réseau avec une fente,</li> <li>- filtres de référence,</li> <li>- une imprimante.</li> </ul>
---	--

Activités et déroulement des activités	Capacités et principaux critères d'évaluation	Barème
<p><b>1. Justifier</b> la mesure préalable avec l'éthanol ou le cyclohexane. (Répondre à la question 1 pendant les temps d'attente, après avoir pris connaissance du sujet).</p>	<p><b>Adopter une démarche explicative</b></p>	3
<p><b>2. Obtenir</b> une solution de pigments foliaires en suivant les indications figurant sur la fiche technique.</p>	<p><b>Réaliser une manipulation d'après un protocole</b></p>	6
<p><b>3. Obtenir</b> les spectres d'absorption des solutions à étudier en suivant les indications figurant sur la fiche technique. <b>Appeler l'examineur pour vérification puis imprimer (ou obtenir un résultat de secours en cas de besoin).</b></p>	<p><b>Utiliser une chaîne EXAO</b></p>	5
<p><b>4. Titrer, identifier</b> les courbes puis <b>indiquer</b> les légendes nécessaires sur le graphe obtenu (ou sur le document de secours) en utilisant les informations du document-élève fourni. <b>Indiquer</b> vos nom et prénom.</p>	<p><b>Utiliser des modes de représentation des sciences expérimentales</b> adaptation de l'échelle des axes aux phénomènes</p>	4
<p><b>5. Exploiter</b> les résultats afin de préciser l'importance de la participation des chlorophylles a et b dans l'absorption de l'énergie lumineuse.</p>	<p><b>Adopter une démarche explicative</b></p>	2

**LE SPECTRE D'ABSORPTION DES PIGMENTS CHLOROPHYLLIENS****Spectre d'émission de la lumière blanche**

## LE SPECTRE D'ABSORPTION DES PIGMENTS CHLOROPHYLLIENS

### Obtention de la solution alcoolique de pigments foliaires

- **Placer** les feuilles dans un mortier et ajouter une pincée de sable.
- **Broyer** les feuilles à l'aide du pilon en ajoutant progressivement environ 50 mL d'éthanol.
- **Filtrer** le broyat (le filtrat obtenu est une solution alcoolique de pigments foliaires).
- **Maintenir** cette solution à l'obscurité (en entourant le récipient de papier aluminium) et à faible température jusqu'à son utilisation pour obtenir le spectre d'absorption.

### Obtention du spectre d'absorption

- **Réaliser** l'étalonnage du spectrophotomètre en suivant les indications du logiciel et éventuellement celles de la fiche technique.
- **Remplir** la cuve du spectrophotomètre avec la solution de pigments foliaires obtenue (solution alcoolique).
- **Lancer** la mesure afin de réaliser l'acquisition du spectre d'absorption de la solution de pigments foliaires.
- **Lancer** une nouvelle mesure afin de réaliser l'acquisition du spectre de la solution fournie de chlorophylles a et b (solution de cyclohexane).
- **Présenter** les résultats de façon optimale.
- **Imprimer** le (ou les) graphe(s) obtenu(s).
- **Ranger** le matériel (vider et rincer la cuve, remettre le logiciel sur sa page d'accueil).

**NB : une dilution avec de l'alcool de la solution alcoolique de pigments foliaires peut être nécessaire si l'absorption est très importante quelque soit la longueur d'onde. Une solution de couleur vert moyen est suffisamment concentrée.**

### LE SPECTRE D'ABSORPTION DES PIGMENTS CHLOROPHYLLIENS

ETABLISSEMENT :

Classe :

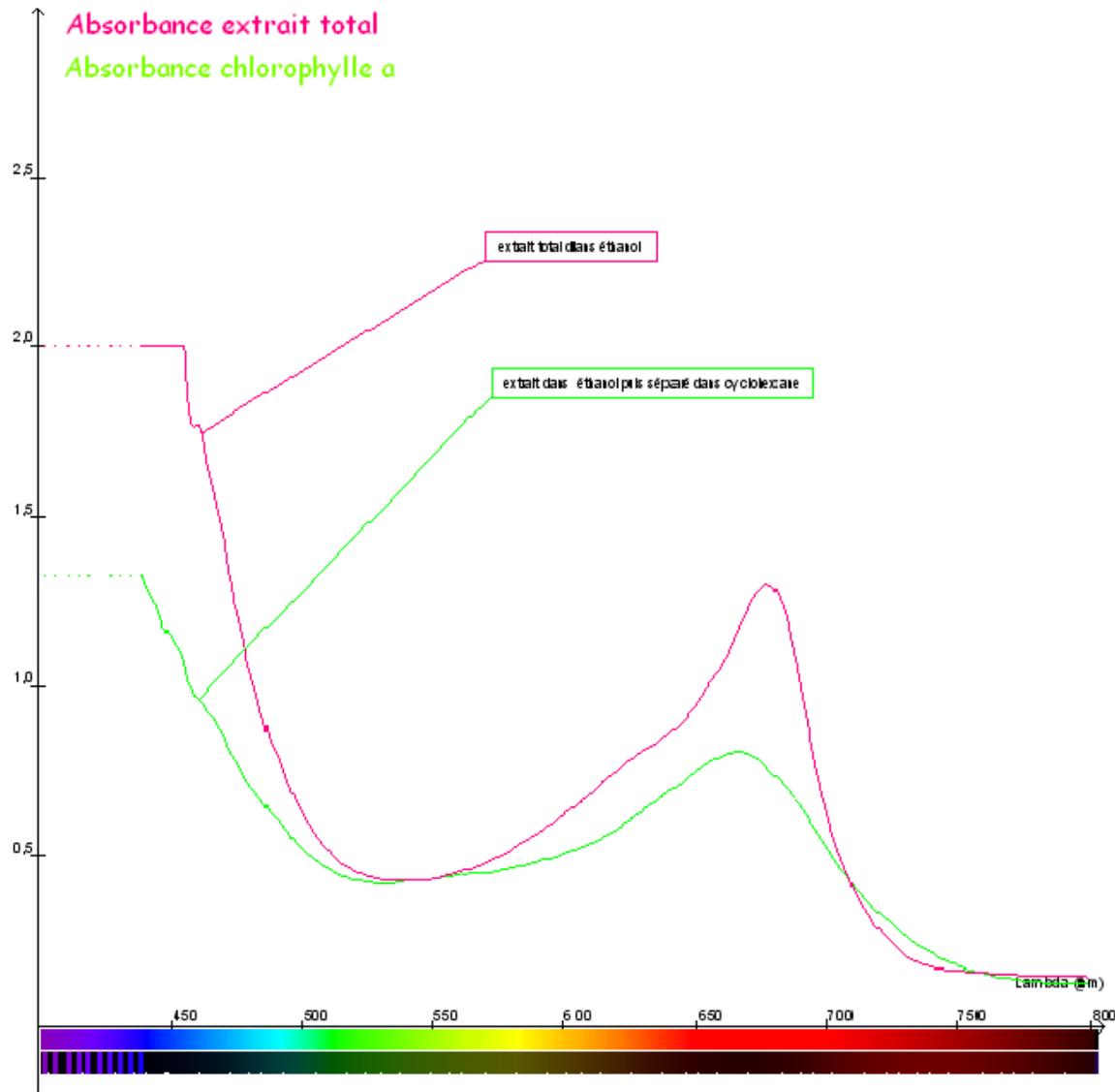
Nom :

Prénom :

A rendre à l'issue de l'épreuve accompagné du graphe titré et légendé

### LE SPECTRE D'ABSORPTION DES PIGMENTS CHLOROPHYLLIENS

NOM : ..... Prénom : .....



Résultat obtenu en respectant le protocole de la fiche technique

**LE SPECTRE D'ABSORPTION DES PIGMENTS CHLOROPHYLLIENS**

Capacités et principaux critères pris en compte (en gras, évaluation pendant la séance)	Barème	Nom des candidats			
1. Adopter une démarche explicative L'éthanol ou le cyclohexane utilisés comme solvants absorbent différemment les photons suivant leurs différentes longueurs d'ondes. L'étalonnage permet de soustraire l'absorption du solvant pour ne conserver que celle des pigments étudiés.	3				
2. Réaliser une manipulation d'après un protocole - Respect des différentes étapes du protocole et soin apporté à sa réalisation (broyage fin, filtrat limpide, filtrat placé à l'obscurité...) - Utilisation judicieuse des produits (respect des quantités)	6				
3. Utiliser une chaîne ExAO - Etalonnage - Respect du protocole et utilisation judicieuse du matériel - Gestion maîtrisée des fonctionnalités du logiciel - Adaptation de l'échelle des axes aux phénomènes et courbe obtenue démonstrative des propriétés des pigments - Matériel rendu prêt à l'emploi pour le groupe suivant (vider et rincer la cuve, remettre le logiciel sur sa page d'accueil)	4     1				
4. Utiliser des modes de représentation des sciences expérimentales - utiliser la fonction « impression » - titrer (la formulation $y = f(x)$ est attendue) et légender les courbes (chlorophylles a et b et pigments foliaires) - Renseigner l'axe des abscisses en fonction de la couleur des radiations lumineuses	2   2				
5. Adopter une démarche explicative Les chlorophylles a et b sont essentiellement responsables de l'absorption des photons dans le rouge et le bleu et participent faiblement à l'absorption des photons dans le vert.	2				
<b>Note</b>	/20				

## LE SPECTRE D'ABSORPTION DES PIGMENTS CHLOROPHYLLIENS

### Matériel nécessaire par poste :

- 1 mortier, 1 pilon, du sable fin,
- 1 entonnoir, 1 filtre plissé, 1 bécher de 50 mL,
- 1 flacon d'éthanol (100 mL au moins),
- 1 solution de chlorophylles a et b conservée au froid et à l'obscurité,
- des feuilles d'épinard, 4 cuves à faces parallèles,
- 1 ordinateur, chaîne ExAO et spectrophotomètre avec son environnement et logiciel,
- 1 document sur le spectre d'émission de la lumière blanche avec les longueurs d'onde.

**Remarque** : des différences existant entre les dispositifs et logiciels des divers constructeurs, il peut être nécessaire d'adapter la fiche protocole au matériel disponible au laboratoire. Il est rappelé que toute modification doit recevoir l'accord de l'IA-IPR.

### Obtention d'une solution de Chlorophylle a et b dans du cyclohexane

- Hacher des feuilles d'épinard, de lierre ou autre. Écraser-les dans un mortier avec une pincée de sable de Fontainebleau en présence de 6 à 10 mL d'éthanol.
- Filtrer et recueillir la solution alcoolique de chlorophylle brute.
- La verser dans un tube à essais ou une ampoule à décanter.
- Ajouter du cyclohexane (1/3 du volume) puis quelques gouttes d'eau (5 à 10) pour faciliter la séparation en deux phases.
- Agiter fortement puis laisser ensuite l'émulsion produite se reposer.
- Le cyclohexane moins dense remonte en emportant les chlorophylles (couleur vert foncé) la solution alcoolique est au fond du tube avec les carotènes et les xanthophylles couleur jaunâtre.
- Récupérer la fraction de cyclohexane pour la tester au spectrophotomètre et réaliser une dilution si besoin.

### Préparation du dispositif EXAO :

- **prévoir**, éventuellement selon le matériel, le préchauffage de la lampe du spectrophotomètre avant le début de l'épreuve (pouvant aller jusqu'à une demi heure),
- **paramétrer** éventuellement la page d'acquisition selon le logiciel utilisé.

**Prévoir une fiche technique d'utilisation du spectrophotomètre et du logiciel adaptée au matériel utilisé qui doit inclure en particulier la mesure préalable (étalonnage) avec de l'éthanol ou le cyclohexane. Selon le spectrophotomètre utilisé :**

- **soit il est possible de faire avant chaque mesure un étalonnage par rapport au solvant utilisé dans ce cas les deux courbes peuvent être superposées ;**
- **soit il est impossible de faire avant chaque mesure un étalonnage par rapport au solvant utilisé dans ce cas les deux courbes sont sur des fichiers différents.**