

## Séance SVT n°4 : Les algues et leurs pigments...

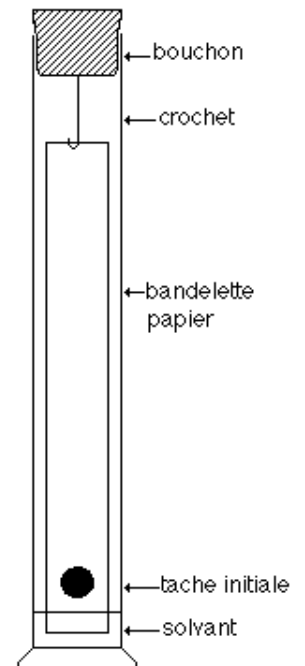
Les algues vertes et les cyanobactéries ne réagissent pas de la même façon aux différentes conditions d'éclairement pour leur photosynthèse (séances). Il en est de même pour les algues rouges. Cette différence au niveau de leur métabolisme est-elle liée à leur différence de couleur ?

### Chromatographie de différents types d'algues

1. Réalisez une chromatographie pour un type d'algue en appliquant le protocole ci-dessous. Prévoyez le lieu de dépôt de façon à ce que la tache se trouve 1cm au-dessus de la limite du solvant.
2. Faites un dessin d'observation de votre résultat.
3. Comparez votre chromatographie avec celles des autres groupes (algues différentes+photographies).

#### Principe de la chromatographie sur papier :

On dépose une tâche de pigments bruts sur une feuille de papier en écrasant des fragments d'algues (et en séchant entre deux si la tache est trop humide). On place la feuille de papier dans un récipient hermétique dans lequel on a placé un solvant approprié. Le tout est placé à l'abri de la lumière pendant 1h. Le solvant monte dans la feuille par capillarité en entraînant les pigments de manière différentielle selon leur affinité avec le solvant. On obtient ainsi une chromatographie des différents pigments séparés les uns des autres.



LE CHROMATOGRAPHE

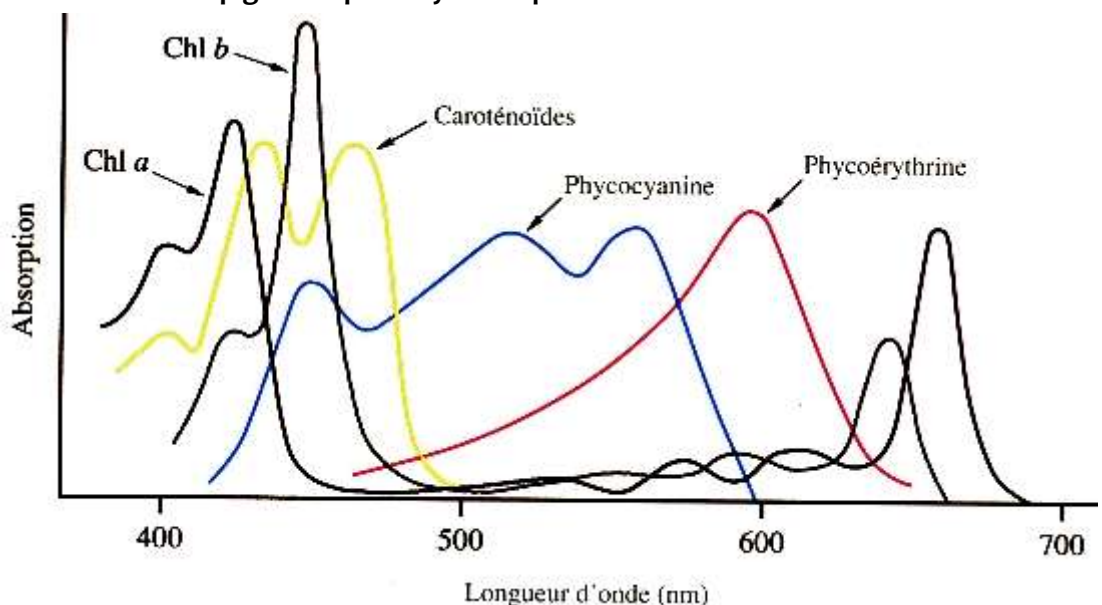
### Rôle des pigments dans la photosynthèse

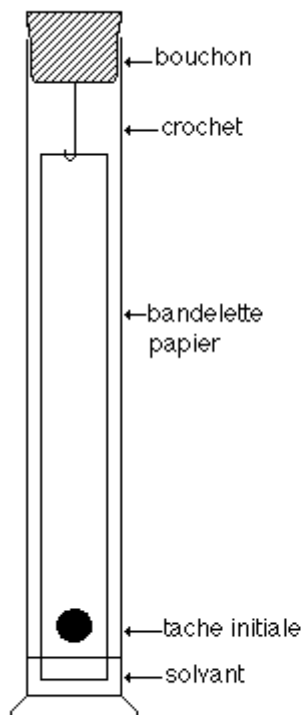
Chez les organismes photosynthétiques, l'utilisation de l'énergie lumineuse est rendue possible par l'existence de pigments, molécules capables d'interagir spécifiquement avec certaines longueurs d'onde de la lumière. Cette propriété confère aux pigments une couleur déterminée due à l'absorption de certaines longueurs d'onde lorsqu'ils sont éclairés par de la lumière blanche.

4. Utilisez vos résultats et les documents ci-dessous pour expliquer les différences de photosynthèse observées chez les différentes algues.

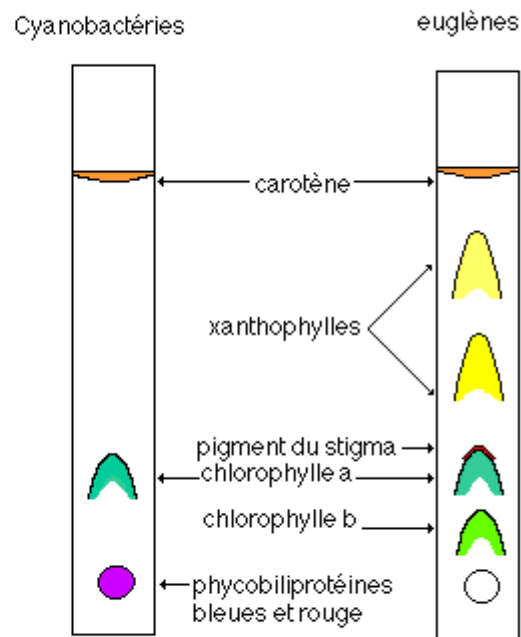
#### Doc : Spectre d'absorption des différents pigments photosynthétiques

Phycocyanine et phycoérythrine sont des pigments spécifiques aux cyanobactéries et aux algues rouges. Les plantes supérieures n'ont que les chlorophylles et les caroténoïdes.

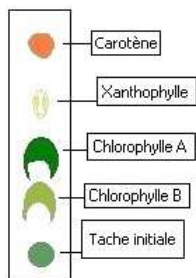




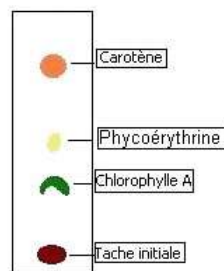
LE CHROMATOGRAPHE



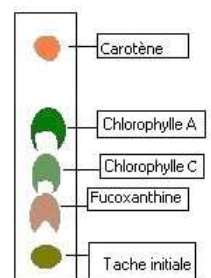
LES CHROMATOGRAPHIES OBTENUES



Ulva lactuca (algue verte)



Chondrus crispus (algue rouge)



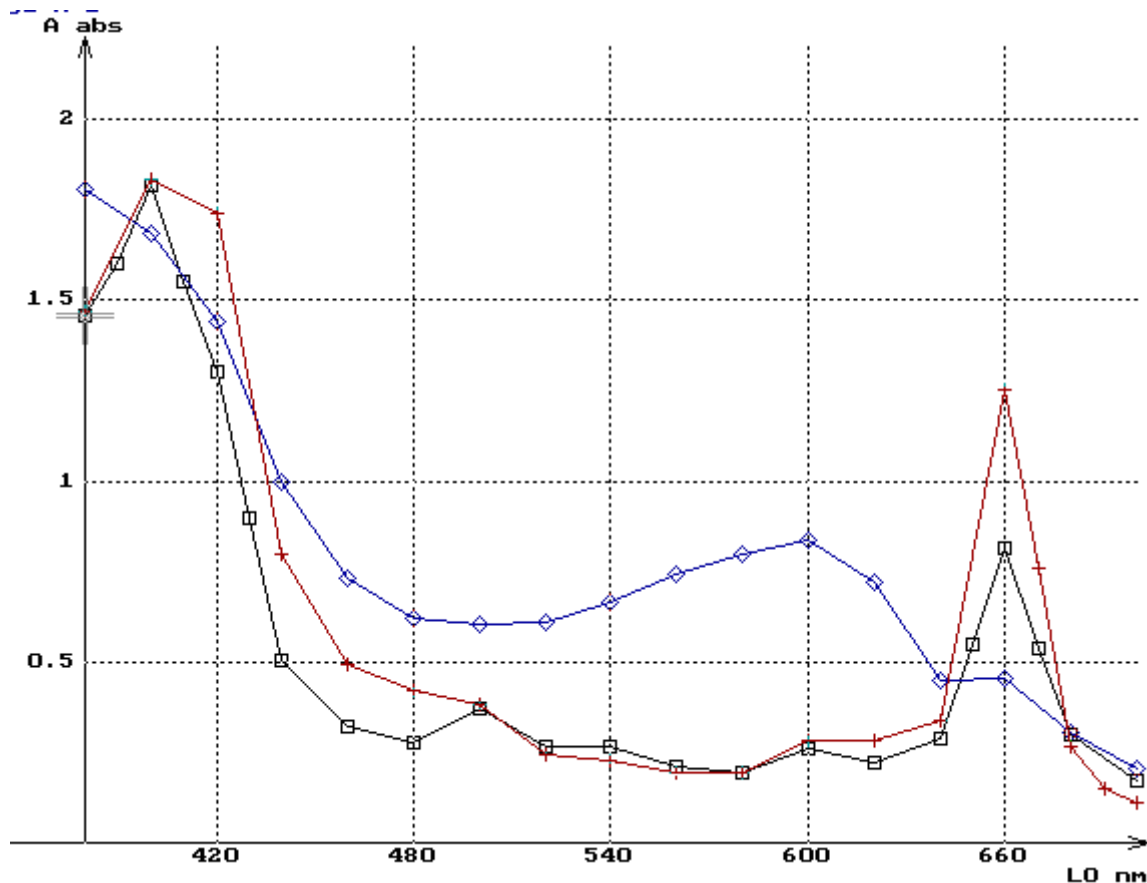
Pelvetia caniculata (algue brune)

	Chlorelles (algues vertes)	Spirulines (cyanobactéries)
Conditions d'éclairement efficaces pour la photosynthèse		
Pigments présents		
Lumière (longueur d'ondes) absorbée par ces pigments		
Bilan = réponse q4		

<http://www.futura-sciences.com/magazines/nature/infos/dico/d/botanique->

## LES PIGMENTS DES ORGANISMES CHLOROPHYLLIENS : ETUDE SPECTROPHOTOMETRIQUE

Superposition des spectres d'absorption des pigments apolaires extraits  
de trois organismes chlorophylliens différents



En bleu : cyanobactérie (*Spirulina maxima*)

En rouge : plante angiosperme (*Spinacia oleracea*)

En noir : algue brune (*Fucus vesiculosus*)

## LES PIGMENTS DES ORGANISMES CHLOROPHYLLIENS

Nous savons que les organismes chlorophylliens sont **autotrophes** pour le carbone, c'est à dire capables de synthétiser des substances organiques à partir de substances minérales. Cette synthèse nécessitant la lumière comme source d'énergie s'appelle donc **photosynthèse**. Chez les organismes photosynthétiques, l'utilisation de l'énergie lumineuse est rendue possible par l'existence de **pigments**, molécules capables d'interagir spécifiquement avec certaines longueurs d'onde de la lumière. Cette propriété confère aux pigments une couleur déterminée due à l'absorption de certaines longueurs d'onde lorsqu'ils sont éclairés par de la lumière blanche.

**Problèmes :****Quels pigments trouve-t-on chez les organismes chlorophylliens et comment interviennent-ils dans la photosynthèse ?**

Pour résoudre le premier problème, les pigments seront extraits de divers organismes chlorophylliens puis séparés par chromatographie pour être identifiés.

Les solutions brutes de pigments serviront ensuite à mener une étude spectrophotométrique permettant d'établir leur **spectre d'absorption** qui sera ensuite utilisé pour aborder le second problème.

**Extraction des pigments**

**Objectif :** *disposer de solutions des pigments extraits de divers échantillons végétaux pour en identifier les constituants et pour établir les spectres d'absorption correspondants.*

**Protocole :**

[Voir fiche technique.](#)

Les différents extraits réalisés à partir d'une même espèce avec un même solvant seront réunis après mise en réserve d'un volume suffisant pour la chromatographie (1 à 2 mL suffisent amplement).

distinguer ainsi deux catégories  
principales de pigments :

**Manipulation : séparation par chromatographie.**  
Suivez le **protocole** page 196 pour la réalisation.

**Résultats :**

**Chromatographie sur papier :**  
on dépose une goutte de pigments bruts sur une feuille de papier. On place la feuille de papier dans un récipient hermétique dans lequel on a placé un solvant approprié. Le solvant monte dans la feuille par capillarité en entraînant les pigments de manière différentielle selon leur affinité avec le solvant. On peut distinguer ainsi deux catégories principales de pigments : les chlorophylles (vertes) et les caroténoïdes (jaunes).

The diagram illustrates the paper chromatography process. It shows a rectangular piece of paper with a small amount of pigment at the bottom. The paper is placed in a container with a solvent. As the solvent rises, it carries the pigments with it. The pigments are separated into four distinct bands, labeled from top to bottom: carotènes (yellow), Xanthophylles (orange), Chlorophylle a (green), and Chlorophylle b (green).

phycobiline (-bil-, du lat. bilis «bile»). Pigment protéique que l'on trouve dans les cellules des Algues bleues (phycocyanine) et des Algues rouges (phycoérythrine) (d'apr. Lend.-Delav. Biol. 1979). Les organes photosynthétiques contiennent toujours plusieurs pigments, appartenant à l'une ou l'autre des trois classes: chlorophylles, caroténoïdes et phycobilines (...). Les phycobilines absorbent la lumière que n'absorbe pas la chlorophylle: verte pour les phycoérythrines (cas des Algues rouges), jaune-orange pour les phycocyanines (cas des Algues bleu-vert) (Encyclop. Sc. Techn.t.81972, p.883).

phycochrysine. Pigment jaune de certaines Algues brunes. [La chlorophylle] est masquée [chez les Chrysophycées] par une quantité de pigments accessoires jaune-brun de types variés, designés dans l'ensemble sous le nom de phycochrysine (Encyclop. Sc. Techn., t.3, 1970, p.289).

phycocyanine. Phycobiline présente essentiellement dans les Algues bleues. Quelques Rhodophycées qui n'ont pas de phycocyanine sont d'un rouge particulièrement éclatant (Bot., 1960, p.174 [Encyclop. de la Pléiade]). V. supra phycobiline ex.

phycoérythrine. Phycobiline présente essentiellement dans les Algues rouges. Les pigments complémentaires des Algues, et notamment la phycoxanthine des Algues brunes et la phycoérythrine des Algues rouges, permettraient par absorption des radiations plus pénétrantes que celles qui sont absorbées par les chlorophylles, un véritable transfert de l'énergie de ces longueurs d'onde vers les chlorophylles utilisatrices de cette énergie (J.-M. Pérès, Vie océan, 1966, p.87). V. supra phycobiline ex.

phycophéine. Pigment brun apparaissant dans les Algues brunes après leur mort. On leur a aussi attribué [aux Algues brunes] de la phycophéine, mais ce pigment brun, soluble dans l'eau n'existe pas dans l'Algue vivante; il résulte, après la mort de l'Algue, de l'oxydation du fucosane [substance apparentée aux tanins] (Bot., 1960, p.173 [Encyclop. de la Pléiade]).

phycoxanthine (-xanth-, du gr.  $\xi\alpha\nu\theta\acute{o}\varsigma$  «jaune»). Pigment du groupe des caroténoïdes, présent dans les Algues brunes. V. supra phycoérythrine ex.

Absorption des radiations lumineuses par les différents pigments photosynthétiques

les deux pigments centraux phycocyanine et phycoérythrine sont des pigments spécifiques aux cyanobactéries et aux algues rouges.

Les plantes supérieures n'ont que les chlorophylles et les caroténoïdes.

