

# Colorants et pigments

Chapitre 6 p 96 & Chapitre 9 p 146

Les colorants sont des espèces solubles dans le milieu qu'ils colorent. Tandis que les pigments sont insolubles, ils sont en suspension dans le milieu.

## I. Quelle différence entre un colorant et un pigment ?

### 1) Le bleu de méthylène

Expérience professeur : On verse une pointe de spatule de bleu de méthylène dans un ballon contenant 500 mL d'eau distillée. On agite.

Q1. Noter vos observations. La solution est-elle homogène ?

### 2) Le bleu de Prusse

- Dans un tube à essais, verser 3 mL d'hexacyanoferrate(III) de potassium et ajouter 4 gouttes de sulfate de fer(II) (= sel de Mohr).
- Boucher le tube, sans agiter. Conserver ce tube jusqu'à la fin du TP puis →



Contenu du tube à verser dans le bidon de recyclage : Métaux

Q2. Décrire vos observations.

Q3. La solution est-elle homogène ?

### 3) Conclusion :

Q4. Les bleus rencontrés sont-ils des pigments ou des colorants ? Justifier.

## II. Synthèse d'un pigment par réaction photochimique : le cyanotype

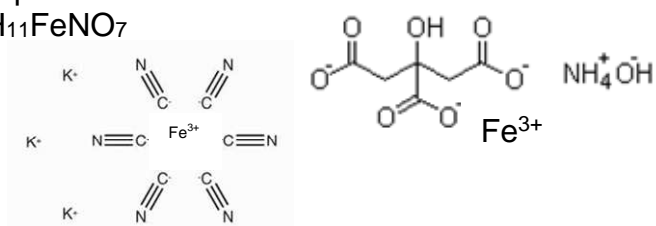
Le cyanotype est un procédé photographique mis au point en 1842 par l'astronome et chimiste anglais William Herschel.

Étape 1 : On dispose de morceaux de feuille de papier à dessin de 4 cm x 5 cm.

Au bureau, le professeur mélange dans un bac à photos les deux réactifs suivants :

- 50 mL de citrate de fer (III) ammoniacal  $C_6H_{11}FeNO_7$

- 50 mL d'hexacyanoferrate de potassium



- Tremper un morceau de papier à dessin dans la solution. Mélanger.
- À l'aide d'une pince métallique, le sortir du bac et l'essuyer à l'aide d'un papier absorbant.
- Placer le papier dans la boîte noire pour qu'il sèche.

**Pendant le séchage FAIRE le III.**

### Étape 2 :

➤ À l'aide de trombones, fixer le négatif sur le papier photosensible, **face lisse côté négatif**.

➤ Placer cet ensemble comme indiqué ci-dessous :

Groupes 1 & 2 : près de la fenêtre pour une exposition au Soleil.

Groupes 3 & 4 : près de la lampe à UV (254 nm).

Groupes 5 & 6 & 9 : près de la lampe à U.V (365 nm)

Groupes 7 & 8 : près de la lampe à vapeur de mercure.

- Laisser exposer jusqu'à ce que les bords du papier soient bleus.

**Pendant ce temps FAIRE LE IV.**

### Étape 3 : Questions

**Q17.** Noter vos observations

- Plonger le papier dans le bac contenant de l'eau vinaigrée sur le bureau.

**Q18.** Noter vos observations.

**Q19.** Comparer les différentes photos obtenues.

**Q20.** Pourquoi cette réaction est-elle qualifiée de photochimique ?


### III. Comment extraire les pigments de feuilles d'épinard ?

#### 1) Extraction par solvant :

- Dans un erlenmeyer, verser quelques spatules de purée d'épinards.
- Sous la hotte, ajouter environ 20 mL d'éthanol, boucher.
- Agiter pendant cinq minutes, jusqu'à ce que le solvant soit coloré en vert.
- Sous la hotte, filtrer.

#### 2) Analyse de l'extrait par chromatographie sur couche mince :

La plaque utilisée est une plaque à chromatographie sur laquelle est déposée une fine couche de gel de silice. Elle est disponible à la paillasse centrale, **la tenir par les bords** afin de ne pas y laisser de traces de doigts.

- Récupérer la cuve à chromatographie, contenant déjà 15 mL d'éluant (  ) située sous la hotte.
- Tracer, au crayon à papier et sans appuyer, une ligne horizontale à 1,5 cm du bas de la plaque orientée en portrait.
- À l'aide d'un pic en bois, déposer une toute petite goutte de la solution verte au centre de la ligne.
- Laisser sécher la plaque quelques instants en la secouant.
- Déposer de nouveau un peu de solution de pigments, puis laisser sécher. Renouveler cette opération une dizaine de fois.
- Récupérer la cuve à chromatographie sous la hotte et y placer la plaque. Couvrir.
- Laisser monter l'éluant par capillarité jusqu'à environ 1 cm du bord supérieur.
- Observer la plaque.

Les feuilles d'épinards contiennent entre autres :

- du carotène de coloration jaune,
- de la chlorophylle a de coloration vert-bleu,
- de la chlorophylle b de coloration vert-jaune,
- différents xanthophylles de coloration jaune.



*Solution verte d'éthanol  
dans le bidon de  
recyclage : **solvants***

### **Questions**

**Q5.** Reproduire sur le compte-rendu la plaque de CCM obtenue.

**Q6.** Combien obtenez-vous de tâches ? Essayer d'attribuer un colorant à chacune des tâches.

**Q7.** Quelle opération lors de la CCM précédente aurait-il été judicieux de réaliser pour identifier le carotène avec certitude ?

**REVENIR à l'étape 2 du II.**

#### IV. Comment extraire un colorant du sirop de menthe ?

Sur la paillasse du professeur on dispose d'une colonne en verre, remplie de sable de Fontainebleau (= silice  $\text{SiO}_2$ ), il constitue la phase fixe.

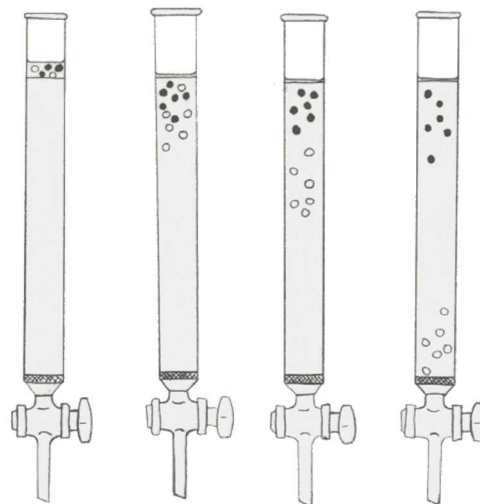
La colonne a également été remplie d'eau, qui constitue la phase mobile.

Plus une molécule est soluble dans l'eau et plus elle est entraînée avec l'eau vers le bas de la colonne.

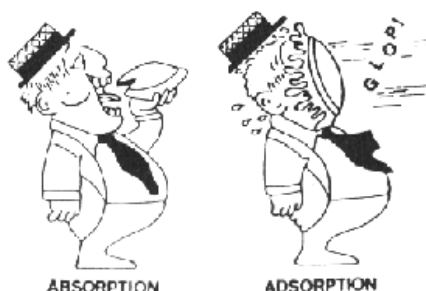
L'eau entraîne davantage les molécules solubles.

La silice retient plus ou moins bien les molécules selon leur structure moléculaire.

On dit que la silice **adsorbe** les molécules.



Source : <http://www.sciences-en-ligne.com>



#### Étape 1 :

**Q8.** Expliquer la différence entre adsorption et absorption.

- On verse quelques millilitres de sirop en haut de la colonne, puis on ajoute régulièrement de l'eau.

**Q9.** À l'aide de la composition du sirop de menthe (voir sur la bouteille), donner le(s) nom(s) du ou des colorant(s) employés.

Le professeur vous appellera lorsque l'expérience arrivera à son terme.

**En attendant passer au V.**

#### Étape 2 : Questions

**Q13.** Quel colorant a été extrait du sirop ?

**Q14.** Trouver un autre nom au bleu brillant qui soit plus adapté à sa couleur.

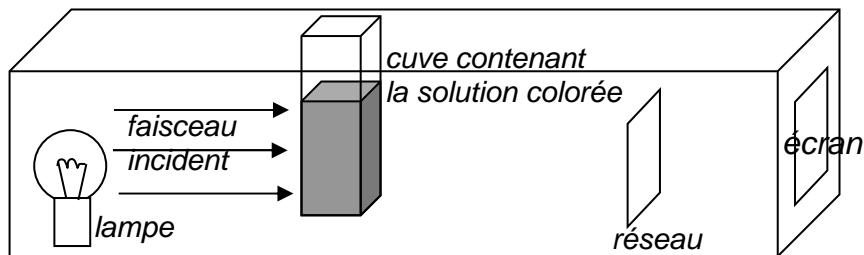
**Q15.** Quel colorant a été fortement adsorbé par la silice ?

**Q16.** Justifier la couleur verte du sirop de menthe.

**TERMINER l'étape 3 du II.**

## **V. Comment expliquer la couleur du sirop de menthe ?**

On fait passer un faisceau de lumière blanche à travers une solution aqueuse colorée, la lumière est ensuite décomposée à l'aide d'un réseau. On observe le spectre d'absorption sur l'écran. On utilise le dispositif suivant, placé dans le boîtier bleu.



### **Expérience 1 :**

- Remplir aux 2/3 une cuve avec une solution jaune de colorant E 102.
- Placer la cuve dans le spectrophotomètre.

**Q10.** Quelle(s) couleur(s) est (sont) absorbée(s) par la solution jaune ?

### **Expérience 2 :**

- Remplir aux 2/3 une cuve avec de la solution de bleu brillant extrait précédemment du sirop.
- Placer la cuve dans le spectrophotomètre. Observer le spectre de la lumière avec ou sans la cuve de solution.

**Q11.** Quelle(s) couleur(s) est (sont) absorbée(s) par cette solution de colorant ?

### **Expérience 3 :**

- Mélanger les colorants précédents pour obtenir une solution verte.
- Observer le spectre de la lumière après passage dans la cuve.

**Q12.** Interpréter la couleur de ce mélange.

**TERMINER l'étape 2 du IV.**