

Objectifs du T.P. :

Savoir choisir un solvant extracteur

Savoir réaliser une chromatographie

Savoir exploiter un chromatographe (hauteur des taches et R_f)

Comprendre la notion d'absorbance et de couleur d'une solution

**I – Extraction des colorants****1) Quel solvant choisir ?**

Expérience préliminaire réalisée par le professeur sous la hotte :

Dans 3 coupelles en verre, sont déposés quelques morceaux de la coque colorée d'un « M&M's » + un solvant parmi les trois suivants :

propanone	cyclohexane	Eau du robinet
-----------	-------------	----------------

a. Les coupelles (sauf celle de l'eau) sont obligatoirement couvertes.

Quels sont les principaux défauts des solvants organiques ?

b. Observez et justifiez votre choix de solvant pour extraire les colorants.

**2) Préparation des solutions de colorants**

Vous disposez de 2 « M&M's » de couleurs identiques. Placez-les dans une coupelle en plastique. Versez 1 pipette d'eau du robinet, puis agitez la coupelle pour dissoudre le colorant. Dès que le bonbon blanchit, ôtez-le et jetez-le. Versez le colorant obtenu dans un des tubes à essai prévus à cet effet.

II – Chromatographie des colorants**1) Principe de la chromatographie (rappel)****Elle permet de séparer et d'identifier les constituants d'un mélange.****2) Protocole expérimental**

Préparation de la cuve à élution : la cuve en verre, fermée par un couvercle, contient l'éluant (hauteur : 6 à 8 mm). La cuve se sature de vapeurs d'éluant en une dizaine de minutes. L'éluant est un mélange d'éthanol (20%) et d'eau salée (80%).

Préparation de la plaque : la plaque se manipule très délicatement et se tient par les bords. Tracez avec un crayon à papier (sans appuyer pour ne pas l'effriter) une ligne à 1,5 cm du bord inférieur.

Dépôt des substances : En utilisant un capillaire différent pour chaque colorant, déposez une **petite goutte** des colorants suivants : **marron** (M), **rouge** (R), **bleu** (B), **jaune** (J) et **vert** (V) selon cet ordre. Laissez sécher et renouvelez 1 fois l'opération si besoin.

Le professeur s'occupe d'une deuxième plaque où seront déposés des colorants suivants : **rouge** (R), **E 120**, **bleu** (B), **E 131**, **jaune** (J), **E 102**.

Élution : les plaques sont introduites dans la cuve qui est refermée immédiatement. Surveillez et arrêtez l'élution en sortant la plaque dès que le niveau de l'éluant arrive à environ **1 cm de son bord supérieur**.

Séchage de la plaque : dès sa sortie, au crayon à papier, **marquez délicatement sur la plaque le niveau du front du solvant qui s'évapore très vite** puis séchez au sèche-cheveux.

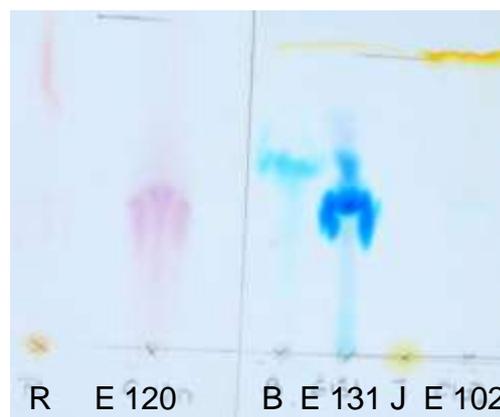
Révélation : cette chromatographie ne nécessite aucune révélation particulière (taches colorées).

➡ Faites un schéma de la cuve au cours de l'élution.

**III – Exploiter un chromatographe****1) Observer et conclure**

a. Comparez les résultats entre les colorants **bleu**, **jaune** et **rouge** des « M&M's » et les **E 102**, **131** et **120**. Concluez sur la présence ou non des colorants **E 102** et **131** dans les « M&M's ». Discutez pour **E 120**. Justifiez.

b. Pour chaque ligne du chromatographe (**rouge** (R), **jaune** (J), **bleu** (B) et **vert** (V) et **marron** (M)), décrivez ce que vous



observez et **justifiez** les conclusions que vous en tirez sur la composition des colorants (espèces pures, mélanges, constituants identiques ou différents,...).

2) Mesurer et conclure

A - Plaque des colorants : les résultats sont donnés par le professeur.

Le rapport frontal $R_f(A)$ est le rapport de la hauteur $h(A)$ atteinte par chaque tâche (**mesure entre la ligne de dépôt et le centre de la tâche**) et de la hauteur H atteinte par le front du solvant (**mesure entre la ligne de dépôt et le front du solvant**) : $R_f(A) = h(A) / H$ (<1)

Déterminez le rapport frontal du colorant **bleu**. Données : $h(\text{bleu}) =$ cm $H =$ cm

B – Plaque des colorants « M&M's » :

Entourez la tache colorée bleue. Exprimez et calculez le rapport frontal du colorant bleu $R_f(\text{bleu})$. Est-ce le même que celui du de la question A- 2) ? Concluez précisément.

3) Exemples de colorants

Jaune	E100 Curcumine, E 101 Riboflavine, E 102 Tartrazine, E 104 jaune de Quinoléine, E 110 Jaune Orange S
Rouge	E 120 Cochenille, E 123 Amarante, E 124 Ponceau, E 127 Erythrosine, E 128 Rouge 2G, E 129 Allura, E160e Apocaroténal
Bleu	E 131 Bleu patenté, E 132 Indigotine, E 133 Bleu brillant
Vert	E 140 Chlorophylles, E 141 Complexes cuivre - chlorophylles, E 142 Vert S
Brun	E 150 Caramel, E 154 Brun FK, E 155 Brun HAT
Noir	E 151: Noir brillant, E 153 Charbon végétal
Blanc	E 171

a. Identifiez les colorants présents à la fois dans la liste précédente et dans les « M&M's » (voir étiquette ci-contre).

b. Les résultats de votre chromatographie sont-elles en accord avec cette identification ? Justifiez.

c. À l'aide du tableau ci-dessous, justifiez le choix du colorant Rouge Cochenille et celui d'autres colorants que le bleu patenté et le jaune Tartrazine dans les « M&M's ».



N°C.E.E. : E102.	Produit chimique dangereux pour la santé. Risque important d'allergie (asthme, urticaire et eczéma).
N°C.E.E. : E120.	Produit naturel (insecte) ou produit chimique, sans risque identifié.
N°C.E.E. : E131.	Produit chimique. Innocuité non établie. Produit mal connu. Risque d'allergies. Interdit aux USA.

4) Chromatographie sur colonne

Observez et écoutez les explications. Exposez vos observations. Les deux techniques de chromatographie reposent-elles sur le même principe de fonctionnement ? Quel(s) avantage(s) et inconvénient(s) trouvez-vous à cette chromatographie par rapport à celle sur plaque ?

IV – Introduction à l'absorbance et couleur d'une solution

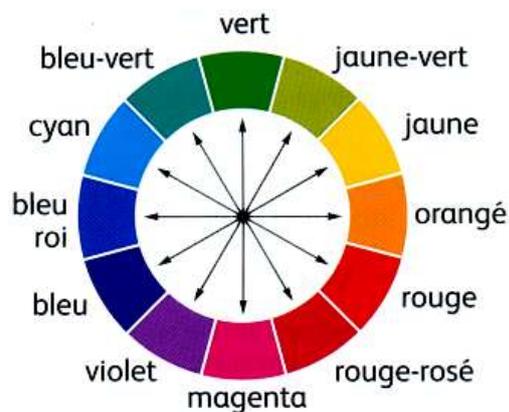
1) Mesures

Un spectrophotomètre permet de mesurer l'absorbance de solution pour différentes valeurs de longueurs d'onde. Les couleurs des « M&M's » ont déjà été préparées. Vérifiez les ordres de grandeurs suivants :

Absorbance	bleu	jaune	« vert » ≈ cyan	rouge
● 470 nm	0,00	0,50	0,02	0,18
● 565 nm	0,38	0,02	0,02	0,09
● 585 nm	0,99	0,01	0,16	0,00
● 655 nm	0,54	0,01	0,17	0,00

2) Exploitation

Une solution apparaît de la couleur complémentaire à celle(s) absorbée(s) (premier pas de réflexion : priorité au maximum d'absorption). À partir des résultats du tableau et en terme d'absorption et de couleur complémentaire, justifiez les couleurs des solutions.



Notice d'utilisation du spectrophotomètre



Description

- un affichage digital permettant la lecture de l'absorbance ;
- un sélecteur de longueurs d'onde encadré par deux positions hors mesure ;
- un bouton de réglage du zéro d'absorbance ;
- un schéma pour indiquer le sens pour placer une cuve ;
- un espace pour placer une cuve.

Réglage du zéro

- mettez le sélecteur sur une longueur d'onde ;
- placez une cuve contenant de l'eau dans le bon sens ;
- recouvrez par le **bouchon** ;
- appuyez sur le bouton zéro.

Mesures

- restez sur cette longueur d'onde ;
- placez les cuves colorées dans le bon sens les unes après les autres et recouvrez par le bouchon à chaque mesure ;
- notez, pour chaque cuve, la valeur de l'absorbance sur l'écran ;
- recommencez le réglage du zéro pour une nouvelle longueur d'onde.



Notice d'utilisation du spectrophotomètre



Description

- un affichage digital permettant la lecture de l'absorbance ;
- un sélecteur de longueurs d'onde encadré par deux positions hors mesure ;
- un bouton de réglage du zéro d'absorbance ;
- un schéma pour indiquer le sens pour placer une cuve ;
- un espace pour placer une cuve.

Réglage du zéro

- mettez le sélecteur sur une longueur d'onde ;
- placez une cuve contenant de l'eau dans le bon sens ;
- recouvrez par le **bouchon** ;
- appuyez sur le bouton zéro.

Mesures

- restez sur cette longueur d'onde ;
- placez les cuves colorées dans le bon sens les unes après les autres et recouvrez par le bouchon à chaque mesure ;
- notez, pour chaque cuve, la valeur de l'absorbance sur l'écran ;
- recommencez le réglage du zéro pour une nouvelle longueur d'onde.

