

# PARTIE 1 - OBSERVER : COULEURS ET IMAGES

## Chapitre 4 : Pigments et colorants (p. 61)

### Compétences attendues :

- ✓ Interpréter la couleur d'un mélange obtenu à partir de matières colorées.
- ✓ Pratiquer une démarche expérimentale mettant en œuvre une extraction, une synthèse, une chromatographie.\*
- ✓ Savoir que les molécules de la chimie organique sont constituées principalement des éléments C et H.
- ✓ Reconnaître si deux doubles liaisons sont en position conjuguées dans une chaîne carbonée.
- ✓ Établir un lien entre la structure moléculaire et le caractère coloré ou non coloré d'une molécule.
- ✓ Repérer expérimentalement des paramètres influençant la couleur d'une substance (pH, solvant...)\*

(\*) Savoir-faire expérimentaux.

### I- Qu'est-ce qu'une matière colorée ? (p. 67)

#### **Activité 1 : Les matières colorantes**

#### Correction :

##### A. Une petite histoire de la couleur

1. D'après le texte, les matières colorantes sont utilisées pour l'art pictural, l'écriture, la réalisation de textiles, la préparation de médicaments, la cosmétique ou l'alimentation.  
On peut également citer la photographie ou les teintures pour cheveux.
2. À travers les âges, les matières colorantes deviennent plus résistantes, et mieux adaptées aux supports utilisés.
3. a. On peut extraire les matières colorantes de substances naturelles (par exemple, les « terres colorées » citées dans le texte) ou les synthétiser en laboratoire.  
b. Une substance synthétique peut se retrouver dans la nature, alors qu'une substance artificielle n'existe pas à l'état naturel.

##### B. Pigment ou peinture ?

4. L'ocre et le charbon sont insolubles dans l'eau, tandis que le bleu de méthylène est soluble dans l'eau.

##### Pour conclure

5. Un pigment est insoluble dans son milieu d'emploi tandis qu'un colorant est soluble dans son milieu d'emploi.

Les substances responsables de la couleur sont des **matières colorées**.

Les **pigments** sont des substances colorées dispersées dans un milieu où elles sont **insolubles**.

Les **colorants** sont des substances colorées **solubles** dans leur milieu d'emploi.

#### Remarque :

- Les **pigments** et les **colorants** peuvent être **naturels**, **synthétiques** ou **artificiels**.
- Les **pigments** sont essentiellement utilisés dans l'**art** et dans l'**industrie** (peintures, encres, produits cosmétiques...).
- Les **colorants** sont surtout employés dans les **industries alimentaires** (boissons, bonbons...) et **textile**.

#### **Exercice n°(7) p. 74**

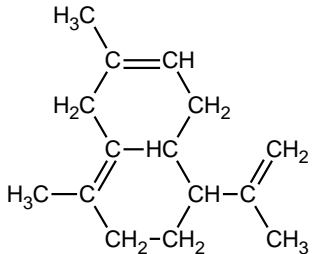
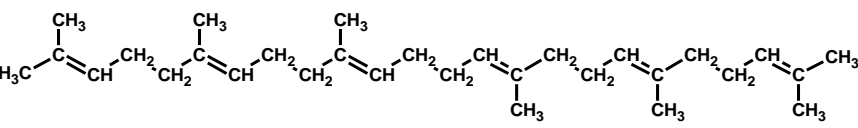
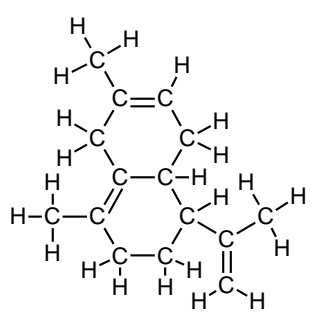
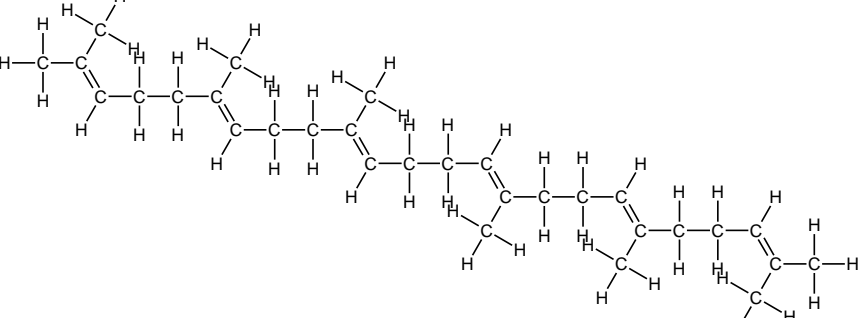
## II- Quelle est la structure d'une molécule colorée ?

### Activité 2 : Le caractère coloré d'une molécule (page 66)

#### Correction :

##### A. Couleur des feuilles et formule topologique

1. La photosynthèse est le processus bioénergétique qui permet aux plantes et à certaines bactéries de convertir de l'énergie lumineuse provenant du soleil en énergie chimique (glucide).
2. Pour séparer les différents pigments contenus dans la feuille on pourrait réaliser une chromatographie sur papier.

	Molécule ③ : $C_{15}H_{22}$	Molécule ⑤ : $C_{30}H_{50}$
Formule semi-développée		
Formule développée		

4. Les éléments chimiques les plus nombreux dans les molécules ① à ⑥ sont le **carbone** et l'**hydrogène**.  
Les molécules organiques sont composées essentiellement des éléments **carbone** et **hydrogène**.

##### B. Relation entre couleur et structure chimique des pigments et colorants organiques

5. La longueur d'onde du maximum d'absorption  $\lambda_{\text{abs}}$  dépend du **nombre de doubles liaisons conjuguées** : plus il y a de doubles liaisons conjuguées plus la longueur d'onde du maximum d'absorption est grande.
6. La longueur d'onde  $\lambda_{\text{abs}} = 416 \text{ nm}$  correspondant à la couleur bleu-roi, le composé a alors la couleur complémentaire du bleu-roi, c'est-à-dire orange.
7. Oui, elle est en accord puisque pour les molécules ③ et ⑤ il n'y a pas de double liaison conjuguée et elles sont incolores et pour les molécules ①, ②, ④, et ⑥ il y a des doubles liaisons conjuguées et elles sont colorées.

### 1. Les molécules organiques (p. 67)

Les **molécules organiques** sont composées essentiellement des éléments **carbone C** et **hydrogène H**.

La molécule est constituée d'une **chaîne carbonée**, c'est-à-dire un enchaînement d'atomes de carbone.

Les atomes de carbone forment avec d'autres atomes 4 liaisons, soit par des liaisons simples, soit par des liaisons multiples (1 double et 2 simples par exemple).

L'hydrogène ne forme qu'une seule liaison.

## 2. Représentation topologique (fiche méthode p. 361)

Il est parfois plus aisé de représenter une molécule par sa **formule topologique**, en particulier lorsqu'elle possède un grand nombre d'atomes.

Dans la **formule topologique**, la chaîne carbonée est représentée par une **ligne brisée**, et seuls les atomes autres que ceux de carbone et d'hydrogène sont écrits, ainsi que les atomes d'hydrogène liés à ces autres atomes.

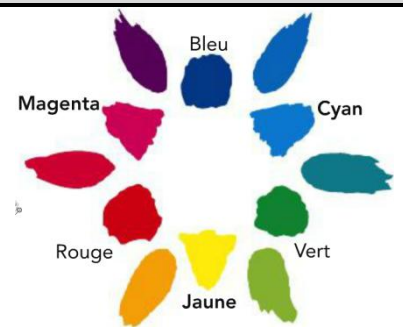
## 3. Les molécules à liaisons conjuguées (p. 69)

Deux doubles liaisons entre atomes sont dites **conjuguées** si elles ne sont séparées que par une liaison simple.

Les molécules colorées présentent un nombre de doubles liaisons conjuguées **supérieur à 7**. Plus le nombre de doubles liaisons conjuguées est grand, plus la longueur d'onde d'absorption maximale sera élevée.

## 4. Couleur d'une molécule (p. 68)

La couleur d'une molécule correspond aux radiations non absorbées par la molécule : elle correspond à la **couleur complémentaire** de la couleur absorbée.



## 5. Groupes chromophores et auxochromes (p. 69)

Les groupes d'atomes comprenant des doubles liaisons ( $-C=C-C=C-$ ,  $-C=N-$ ,  $-N=N-$ ,  $-C=C-C=O$ ) sont responsables de la couleur et sont appelés des groupes **chromophores**.

Les groupes caractéristiques ( $-NH_2$ ,  $-OH$ ,  $-O-CH_3$ ,  $-Br$ ) pouvant modifier la longueur d'onde d'absorption de la molécule sont appelés des groupes **auxochromes**.

Exercice n°6 p. 74, n°12, 13, (14), 15, (16), 18 p. 75 et n°20 p. 76

## III- Quels sont les paramètres influençant la couleur ? (p. 67)

### TP n°6 : Des couleurs changeantes

La couleur de certaines espèces colorées peut dépendre de la **température**, du **solvant**, ou du **pH** de la solution dans laquelle ils sont dissous.

Un **indicateur coloré** est une espèce chimique qui change de couleur en fonction des propriétés du milieu.



Évolution de la couleur d'une solution de jus de chou rouge en fonction du pH du milieu.

#### → Le pH du milieu :

En général, l'acidité du milieu influence la couleur de molécules possédant plusieurs groupes  $-OH$ .

#### → La nature du milieu :

La couleur d'une teinture peut être modifiée par la nature de la fibre textile.

La couleur d'un colorant solvatochrome dépend de la nature du solvant.

→ **Autres facteurs :**

Le dioxygène de l'air peut modifier les groupes caractéristiques (oxydation).

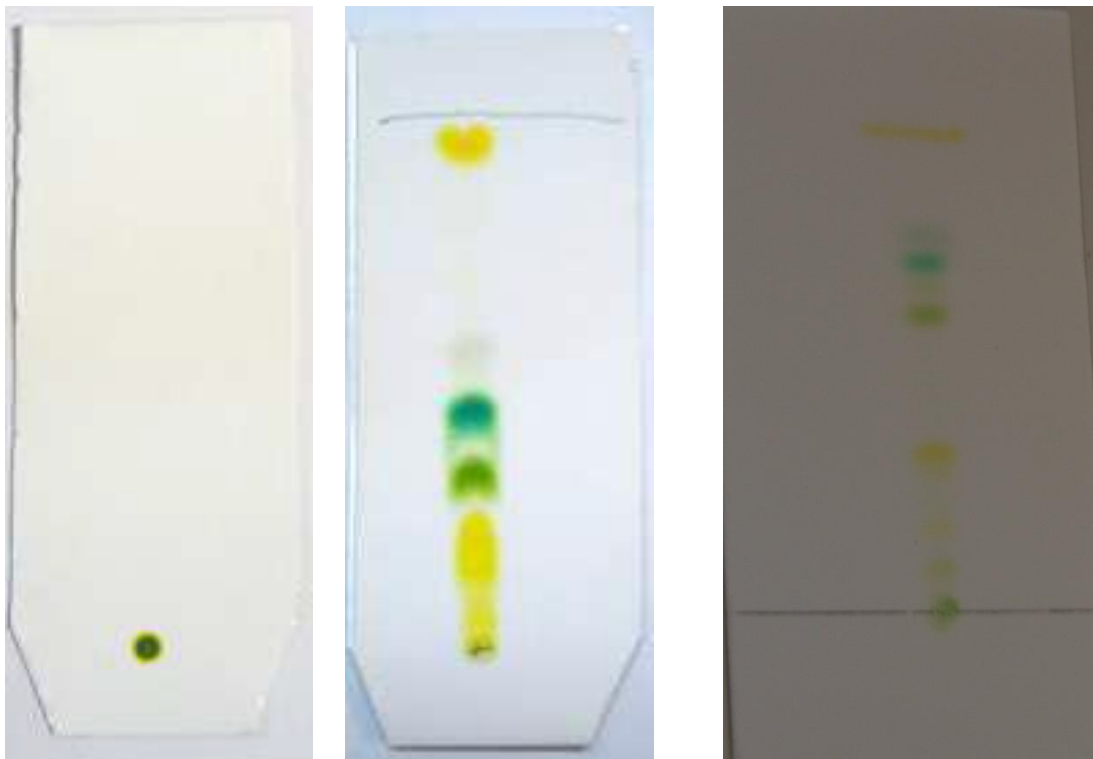
Un matériau exposé à la lumière est dit photochrome si sa couleur est modifiée (verres de lunettes).

La température et l'humidité peuvent jouer un rôle sur la couleur de certaines molécules.

Exercices n°8 et (9) p. 74

## IV- Extraction, séparation et identification de matières colorées

TP n°7 : Les pigments d'une feuille (page 63)



L'extraction solide-liquide permet d'**extraire** une substance d'un solide à l'aide d'un **solvant**. La **chromatographie** permet la **séparation** des constituants d'un mélange lors de leur cheminement sur un support appelé **phase fixe**. Ces constituants sont entraînés par une **phase mobile**, appelée **éluant**, qui migre dans le support fixe. Cette migration constitue l'**élution**.

Exercices n°(10), 11 p. 74, n°17 p. 75 et n°26 p. 78