

# Pigments et colorants

Qu'est-ce qu'une matière colorée ?

## 1) Qu'est-ce qu'une matière colorée ?

Les substances responsables de la couleur sont des matières colorées

### 1) Des origines à nos jours

→ T.P. : Les pigments des peintures rupestres

Les matières colorées sont connues et utilisées depuis la préhistoire. Des fresques peintes avec des matières colorées minérale, telles que le l'ocre ou le noir de charbon, ont été retrouvées dans des grottes ornées.

→ T.P. : Le monde des matières colorées naturelles

Depuis l'Antiquité, on sait extraire des matières colorées des végétaux comme la garance ou le carthame ou d'animaux comme le kermès des teinturiers. On appelle matières colorées organiques, les substances extraites des organismes vivants.

Dès le milieu du 19<sup>e</sup> siècle, les chimistes parviennent à synthétiser des espèces jusqu'alors extraite dans la nature. Les matières colorées naturelles sont alors progressivement remplacées par des produits de synthèse.

Une espèce « organique », naturelle ou de synthèse, contient essentiellement les éléments carbone C et hydrogène H.

Aujourd'hui, une matière colorée peut-être organique ou inorganique, naturelle ou synthétique.

## 2) Pigments et colorants

Parmi les matières colorées, on distingue les pigments et les colorants. L'ocre et le charbon forme, avec l'eau un mélange hétérogène : ce sont des pigments. La précarthamine jaune extraite du carthame est soluble dans l'eau : c'est un colorant.

### 3) Paramètres influençant la couleur

→ T.P. : Des couleurs changeantes

Par chauffage, une ocre jaune devient rouge.

Les antihocyanes contenus dans le chou rouge ont la propriété de changer de couleur en fonction du pH de la solution : ce sont des indicateurs colorés acido-basiques comme le BBT.

Enfin, la couleur de certaines espèces varie en fonction du solvant utilisé : le diiode en solution aqueuse est jaune orangé alors que dans le cyclohexane, il est violet.

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

## 2) Qu'est-ce qu'un mélange soustractif ?

La couleur d'un objet opaque, ou d'une substance éclairé en lumière blanche, est dû à l'absorption, c'est-à-dire à la soustraction de certaines radiations du spectre de la lumière blanche.

Par exemple, un pigment bleu soustrait pratiquement toutes les couleurs de la lumière blanche, sauf les radiations correspondant à la couleur bleu. La couleur bleue est alors diffusée et est perçue par l'œil.

Des mélanges de matières colorées différentes permettent d'obtenir une très grande variété de couleurs. Théoriquement, en synthèse soustractive, trois couleurs suffisent pour reproduire toutes les autres. Le cyan, le jaune et le magenta. Elles sont les **couleurs primaires**.

**Les couleurs primaires ne peuvent pas s'obtenir par mélange d'autres couleurs.**

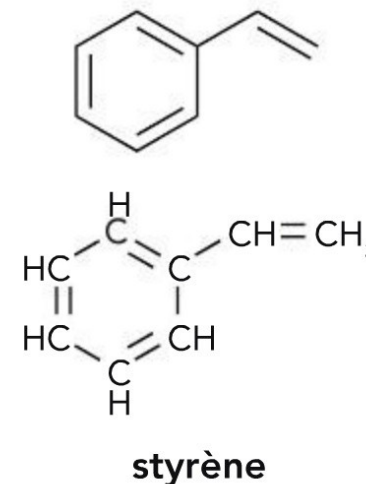
Les mélanges des couleurs primaires soustraient très conjointement un certain nombre de radiation du spectre de la lumière blanche : de nouvelles couleurs apparaissent. Ces mélanges sont nommés **mélanges soustractifs**.

La couleur d'un mélange résulte d'une **synthèse soustractive** des couleurs des matières colorées ayant servi à sa réalisation.

**Pour une couleur donnée, ce sont les radiations correspondant à la couleur complémentaire qui sont majoritairement absorbées.**

### 3) Quelle est la structure d'une molécule colorée ?

Nous utiliserons la **représentation topologique** des molécules organiques car elle facilite l'écriture des formules. Par convention, dans une représentation topologique, un atome de carbone se trouve à chaque sommet d'une ligne brisée. Il porte autant d'hydrogène que nécessaire pour participer à 4 liaisons.



### 1) Structure de la chaîne carbonée

→ activité : Des couleurs par milliers

L'interaction de la lumière avec la matière dépend de l'énergie des électrons des molécules et plus particulièrement de ceux des doubles liaisons C = C, C = O ... .

L'observation de la formule des molécules colorées montre que celles-ci présentent un grand nombre de doubles liaisons séparées par des liaisons simples C – C :



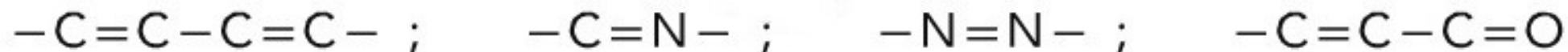
La longueur d'onde de la lumière absorbée augmente lorsque le nombre de doubles liaisons conjuguées augmente.

Conclusion : Les molécules colorées présentent une alternance régulière de doubles liaisons et de simples liaisons : on dit que les doubles liaisons sont conjuguées ou en position conjuguée.

## 2) Groupes chromophores et auxochromes

Les doubles liaisons, qui permettent l'absorption de la lumière dans le domaine du visible ou des UV, sont des groupes chromophores.

Exemples de groupes chromophores :



La présence de substituants peut modifier la longueur d'onde d'absorption. Par exemple, alors que l'antraquinone est jaune (**doc. 10**), l'alizarine est rouge car elle porte deux substituants  $-OH$  (**doc. 8**).

Le déplacement de l'absorption vers les plus grandes longueurs d'onde dans le domaine visible, est dû notamment à la présence de certains groupes **auxochromes** (du grec *auxein* : accroître) couplés aux groupes chromophores.

Parmi ces substituants, on peut citer :



**Conclusion** : Dans une molécule organique colorée, les groupes d'atomes responsables de la couleur sont les groupes chromophores. Un groupe d'atomes pouvant modifier la longueur d'onde d'absorption des chromophores est appelé groupe auxochrome.