

# Substances organiques colorées

" L'intelligence ? Une question de chimie organique, rien de plus. On n'est pas plus responsable d'être intelligent que bête. "

*Paul Léautaud, écrivain français du XX<sup>e</sup> siècle*

## Prérequis :

- ✓ Les électrons d'un atome se répartissent en **couche électronique**.
- ✓ Une **molécule** est une association d'atomes liés entre eux par des liaisons.
- ✓ La **formule développée** d'une molécule fait apparaître les liaisons entre les atomes constituant la molécule.
- ✓ Deux atomes peuvent être liés entre eux par une **double** ou une **triple** liaison.

## Objectifs :

- ✓ Savoir que les molécules organiques sont constitués principalement des éléments C et H.
- ✓ Reconnaître si deux doubles liaisons sont en position conjuguée dans une chaîne carbonée.
- ✓ Etablir un lien entre la structure moléculaire et le caractère coloré ou non coloré d'une molécule.
- ✓ Décrire à l'aide des règles du « duet » et de l'octet les liaisons que peut établir un atome avec les atomes voisins.

## Les applications dans la vie de tous les jours :

- ✓ La Dégénérescence Maculaire Liée à l'Age (DLMA) est une pathologie de la macula, zone centrale de la rétine. On peut ralentir son évolution par un régime alimentaire riche en pigments caroténoïdes. Leur action est due notamment à la présence de doubles liaisons covalentes carbone-carbone dans la molécule de ces pigments.

**I – Molécules organiques colorées :**1) Molécule organique :

**La chimie organique est la chimie du vivant. Les molécules organiques sont principalement constitués des éléments carbone C et hydrogène H.**

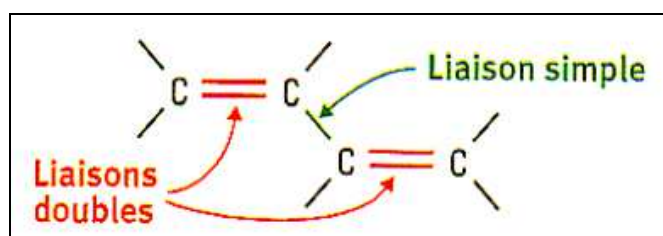
*Exemple : la glycine (acide aminé)  $C_2H_4O_2N$*

On rencontre également d'autres atomes, comme des atomes d'oxygène O, des atomes d'azote N et des atomes de soufre S...

2) Liaisons doubles conjuguées :

Dans les molécules, certains atomes peuvent créer des liaisons doubles ou triples avec d'autres atomes.

**Lorsque deux liaisons doubles sont séparées par une liaison simple (une seule !) ces liaisons doubles sont dites « conjuguées ».**



*Exemple :  $CH_2 = CH - CH = CH - CH_3$  a deux doubles liaisons qui sont conjuguées.*

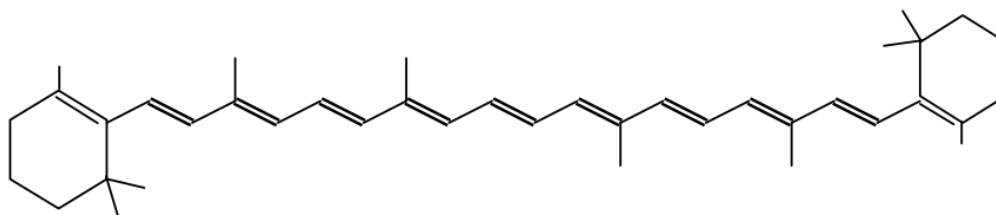
*Contre-exemple :  $CH_2 = CH - CH_2 - CH = CH_2$  a deux doubles liaisons qui ne sont pas conjuguées.*

3) Molécules colorées :

**Une molécule organique absorbe une longueur d'onde d'autant plus grande que le nombre de doubles liaisons conjuguées dans celle-ci est grand.**

Nombre de doubles liaisons conjuguées	Longueur d'onde approximative des radiations absorbées (nm)
< 8	200 à 380
8	380
9	410
10	440
11	470

*Application : déterminer la couleur de  $\beta$ -carotène (présent dans les carottes)*



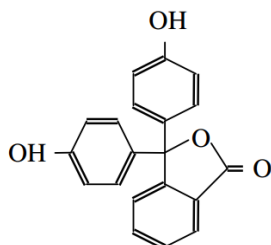
*Réponse : on dénombre 11 doubles liaisons conjuguées, soit une absorption dans les 470 nm (bleu), soit une couleur de la molécule rouge-orangée car une molécule apparaît de la couleur complémentaire à celle qu'elle absorbe.*

4) Facteurs pouvant influencer la couleur d'une substance :

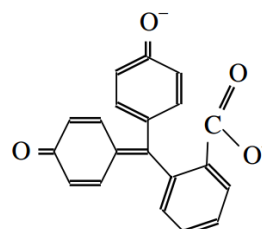
## a) Le pH :

De nombreux colorants ont une couleur qui dépend du pH du milieu dans lequel ils se trouvent. On les utilise comme des indicateurs colorés.

Exemple : la phénolphtaléine



forme acide incolore

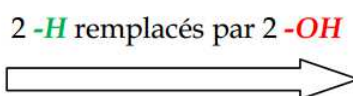
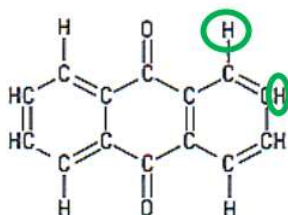
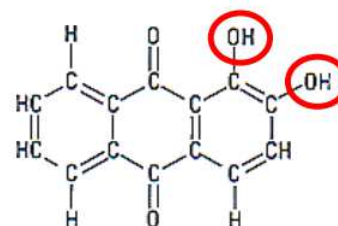


forme basique rose

## b) Les groupes caractéristiques :

Certains groupes caractéristiques peuvent modifier ou accentuer la molécule de départ.

Exemple :

Anthraquinone (*jaune*)Alizarine (*rouge*)

## c) Le solvant :

Certaines molécules présentent un spectre d'absorption qui dépend du solvant dans lequel elles se trouvent.

Exemple : Le MOED (1-Méthyl-4-[(4'-Oxocyclohexa-2',5'-diénylidène)-Éthylidène]-1,4-Dihydropyridine) aura une couleur jaune dans l'eau, rouge dans l'éthanol et bleu dans la pyridine.

**II – Liaisons dans les molécules organiques :**1) Règle du « duet » et de l'octet (rappel de 2°) :

**Les atomes tendent à adopter la structure électronique des gaz nobles, c'est-à-dire 2 électrons (duet) pour  $Z < 4$  ou 8 électrons (octet) pour  $Z > 5$  sur leur couche externe.**

Pour respecter cette règle, un atome peut :

- ✓ Perdre un ou plusieurs électrons (pour se transformer en cation).
- ✓ Gagner un ou plusieurs électrons (pour se transformer en anion).
- ✓ Partager un ou plusieurs électrons avec un autre atome (pour former une molécule).

2) Liaisons covalentes et doublet non liants :

**Une liaison covalente (ou doublet liant) résulte de la mise en commun de deux électrons externe entre deux atomes, chaque atome apportant un électron.**

Les électrons externes de l'atome non engagés dans une liaison se regroupent deux par deux en doublets non liants autour de l'atome.

Atome	Couche externe	Liaisons covalentes	Doublets non liants	Formule de Lewis
H	(K) <sup>1</sup>	1	0	$\text{H}$ •
C	(L) <sup>4</sup>	4	0	• • • $\text{C}$ • •
O	(L) <sup>6</sup>	2	2	• • • $\text{O}$ • •
N	(L) <sup>5</sup>	3	1	• • • $\text{N}$ • •
Cl	(M) <sup>7</sup>	1	3	• • • $\text{Cl}$ • •