

Une année à retenir dans la longue histoire des matières colorantes : 1856. Elle sépare cette histoire en deux grandes périodes, car elle correspond à l'année de naissance du premier colorant de synthèse, la **mauvéine**.

Jusqu'à cette date, les matières colorantes étaient empruntées aux trois mondes végétal, animal et minéral. Elles étaient peu nombreuses : quelques dizaines environ. Puis, rapidement, à partir de 1856 et l'essor de la **chimie organique**, pigments et colorants de synthèse se succèdent les uns après les autres et l'industrie des matières colorantes prend son envol pour nous offrir aujourd'hui un monde coloré aux 100000 couleurs et nuances.

I. Couleur des molécules organiques

1. Les éléments C, H, N et O dans les molécules organiques

élément	C	H	O	N
Numéro atomique Z				
Nombre de nucléons A				
Modèle du noyau $\frac{A}{Z}X$				
Configuration électronique				
valence				

La valence est le nombre de liaisons que l'atome peut former avec d'autres atomes dans des molécules

2. Liaisons simples et doubles liaisons

a. La liaison simple

C'est la mise en commun d'un électron entre deux atomes.

molécule	Formule développée
méthane	
éthane	
propane	
butane	

b. La double liaison C=C

C'est la mise en commun de deux électrons entre deux atomes de carbone.

molécule	Formule développée
éthène	
propène	
But-1-ène	
But-1,3-diène	

3. Représentation des molécules organiques

a. formule brute

Elle indique les atomes et leur nombre.

molécule	Formule brute
Pent-1,3-diène	

b. formule développée

Elle renseigne sur l'agencement des atomes qui composent une molécule. La nature des atomes est indiquée à l'aide des symboles issus du tableau périodique des éléments et les liaisons entre atomes par un ou plusieurs traits suivant que celles-ci sont simples ou multiples.

molécule	Formule développée
Pent-1,3-diène	

c. formule semi-développée

C'est une simplification d'une formule développée, dans laquelle on ne représente pas les liaisons carbone-hydrogène.

molécule	Formule semi-développée
Pent-1,3-diène	

d. formule topologique

La chaîne carbonée est représentée par une ligne brisée. Seuls les atomes autres que H et C sont notés.

molécule	Formule topologique
Pent-1,3-diène	

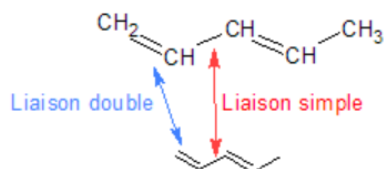
4. Couleur des molécules organiques

a. Chaîne carbonée

L'enchaînement des atomes de carbone constituant une molécule forme une chaîne carbonée.

b. Les molécules à liaisons conjuguées

Deux doubles liaisons sont conjuguées si elles sont séparées par une liaison simple.



Un système de doubles liaisons est dit conjugué s'il se présente sous la forme d'une alternance ininterrompue de simples et doubles liaisons.

c. groupes chromophores

Une molécule organique possédant **au moins sept doubles liaisons conjuguées** forme le plus souvent un matériau coloré.

Formule topologique	Nombre de doubles liaisons conjuguées	couleur

La couleur perçue correspond à la couleur complémentaire de ou des radiations absorbées.

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

Les doubles liaisons conjuguées qui permettent l'absorption des radiations visibles sont appelées **groupes chromophores** (du grec « khrôma » : couleur et « phero » : je porte).

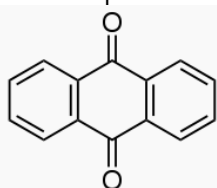
Quelques chromophores : $-\text{C}=\text{C}-\text{C}=\text{C}-$ $-\text{C}=\text{N}-$ $-\text{N}=\text{N}-$ $-\text{C}=\text{C}-\text{C}=\text{O}$

d. groupes auxochromes

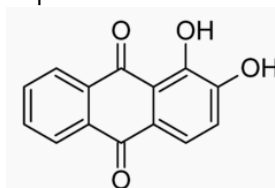
Certains groupes peuvent modifier la longueur d'onde d'absorption. On les nomme **groupes auxochromes** (du grec « auxo » : j'augmente et « khrôma » : couleur)

Quelques auxochromes : $-\text{NH}_2$ $-\text{OH}$ $-\text{O}-\text{CH}_3$ $-\text{Br}$

La garance est cultivée depuis l'Antiquité en Asie Centrale et en Égypte en tant que colorant. Elle pousse dans ces régions depuis 1500 avant JC. Des tissus colorés à la racine de garance ont été retrouvés dans la tombe du Pharaon Toutankhamon, dans les ruines de Pompéi, ainsi que dans l'ancienne Corinthe. Au Moyen Âge, Charlemagne encourage la culture de la garance, qui devient alors un moteur de l'économie locale. En 1826, le chimiste français Pierre-Jean Robiquet découvre que la racine de garance renferme en réalité deux colorants : l'alizarine rouge et la purpurine, qui s'affadit plus rapidement. L'alizarine peut être obtenue par synthèse à partir de l'antraquinone.



Antraquinone (jaune clair)



alizarine (rouge)

Comparer les enchaînements de liaisons doubles conjuguées dans ces deux molécules.

Comment expliquer la différence de couleur observée ?

4. Facteurs pouvant influencer la couleur

a. Influence du pH :

De nombreux colorants ont une couleur qui dépend du pH du milieu.

Leur molécule possède généralement plusieurs groupes –OH.

C'est le cas des polyphénols contenus dans les jus de fruits ou de choux rouge.

Un grand nombre de ces espèces chimiques sont utilisées pour connaître la valeur du pH : ce sont des **indicateurs colorés de pH**.

Hortensia Blanc / Bleu / Rose : Comment "ça marche"

Les Hortensias blancs ne possèdent pas de pigments (colorant végétal) et restent blancs (avec parfois des nuances bleutées ou rosées, le plus souvent en fin de floraison, en fonction des sols et selon les variétés. Dans ce cas il ne s'agit pas de blanc pur.

Les Hortensias roses resteront roses dans un sol neutre. Acidité : **pH 6 à 7 maxi**. Ils possèdent un pigment rose appelé delphinidine (car il a été découvert chez le delphinium). Lorsque le pH du sol devient acide, ce pigment combiné à l'aluminium devient bleu.

Pour une même variété, la couleur des hortensias varie donc selon les conditions de plantation.

Les Hortensias bleus sont donc des variétés roses cultivées en sol acide. Acidité : **pH 4 à 5**

Les variétés rose clair évoluent vers du bleu clair, les rose vif vers du bleu soutenu, les rouges vers du violet.

Certains sols seront suffisamment acides pour donner aux plantes un bleu franc, d'autres devront être amendés avec un apport d'alumine (sulfate d'alumine, Alun de potasse, "Bleu de France") pour donner la même intensité de bleu.

b. influence du solvant ou de la fibre textile (livre p°104)

Les **colorants** sont des molécules colorées **solubles** dans l'eau.

Les **pigments** sont des molécules colorées **insolubles** dans l'eau.

c. présence de dioxygène (livre p°104)

Le dioxygène en oxydant les molécules colorantes modifie leur couleur.

d. influence de la lumière :

Les photochromes changent de couleur avec la lumière.

e. influence de la température et de l'humidité

Les thermochromes changent de couleur avec la température et les hydrochromes changent de couleur avec l'humidité.