

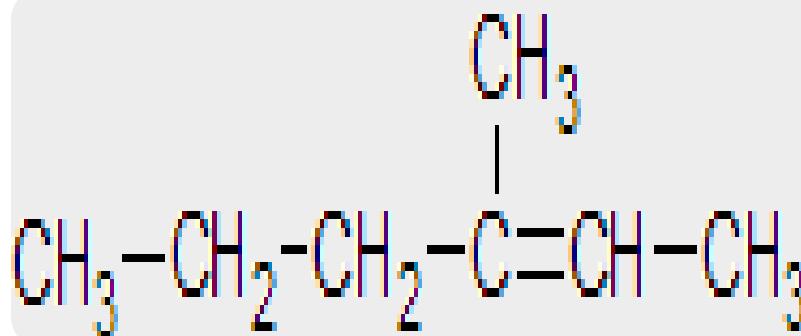


Les molécules organiques sont essentiellement composées d'atomes de carbone et d'hydrogène. Elles peuvent contenir d'autres groupes d'atomes comme le fluore, iodé, azote....

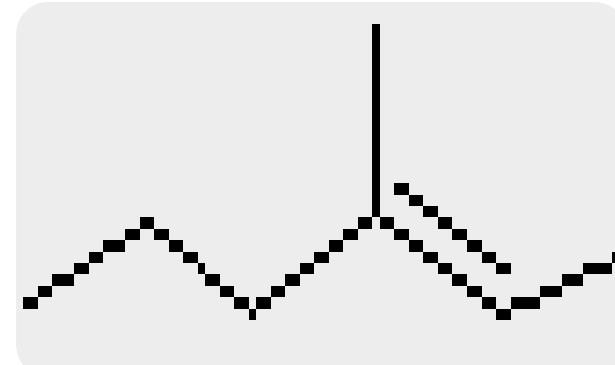
La représentation topologique

La chaîne carbonée est représentée par une **ligne brisée**. Chaque extrémité représente un atome de carbone.

Les atomes autres que C sont représentés de manière explicite ainsi que les atomes d'hydrogène qu'ils portent.



Représentation semi-développée



Représentation topologique



Notion de liaisons conjuguées

deux doubles liaisons sont dites conjuguées quand elles sont séparées par une liaison simple.

Règle de coloration d'une molécule organique

Une molécule organique possédant un système conjugué d'au moins sept doubles liaisons, en l'absence de groupe caractéristique forme le plus souvent un matériau coloré.



Non colorée car 5 liaisons doubles conjuguées



colorée car 8 liaisons doubles conjuguées

Remarques importantes

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

La couleur perçue correspond à la couleur complémentaire de la (ou des) radiation(s) absorbée(s)



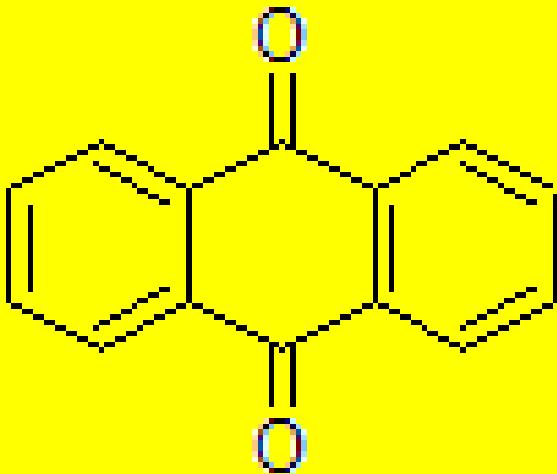
Les groupes caractéristiques

Un groupe caractéristique est un groupe d'atomes qui donne des propriétés spécifiques aux molécules qui le possèdent.

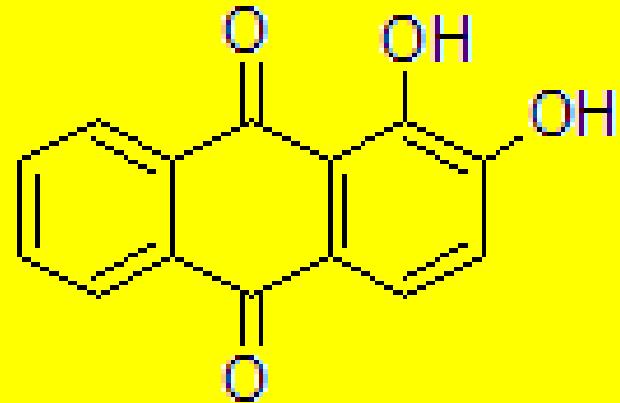
Ces groupes d'atomes peuvent se réduire dans certains cas à un seul atome



La présence d'un groupe caractéristique dans une molécule organique influe sur le domaine de radiations qu'elle absorbe et modifie donc sa couleur



Anthraquinone (jaune)



Alizarine (rouge)



Facteur pouvant influencer la couleur d'une substance

Influence du PH

De nombreux colorants ont une couleur qui dépend du pH du milieu dans lequel ils se trouvent.

Leur molécule possède généralement un ou plusieurs groupes –OH. On peut utiliser ces espèces comme **indicateur coloré de pH**

Autres facteurs

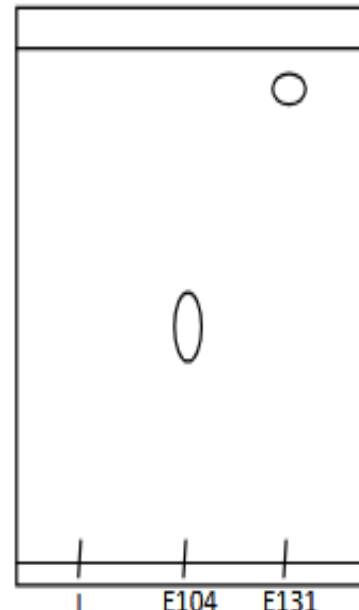
- la nature du solvant
- La nature du support (fibre textile par exemple)
- La présence de dioxygène...

Application 1

Le colorant de l'enrobage d'un médicament est analysé par chromatographie sur couche mince. Trois dépôts sont effectués : le colorant inconnu vert et les colorants alimentaires jaune E104 et cyan E131.

Après élution, on obtient un chromatogramme ci-contre. Le colorant inconnu présente deux taches (qui ne sont pas représentées) à la même hauteur que les deux colorants alimentaires

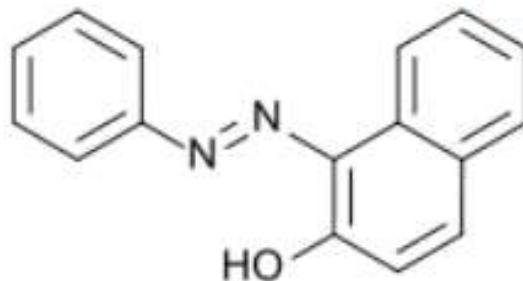
1. Que signifie l'acronyme CCM ?
2. Dans quel but les colorants alimentaires ont-ils été déposés ?
3. Le colorant inconnu est-il un corps pur ou un mélange ? Justifier.
4. Quelle serait l'allure du chromatogramme du colorant inconnu ? Justifier votre réponse et compléter le schéma ci-contre
5. Justifier que le mélange d'un colorant jaune et cyan donne du vert



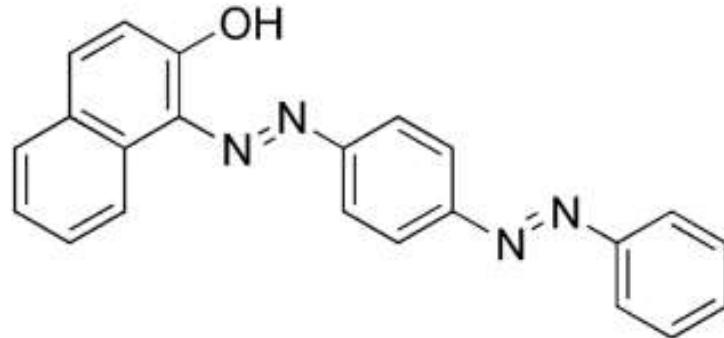
Certaines molécules organiques ont un pouvoir colorant important. C'est le cas des colorants Soudan I et Soudan III, colorants synthétiques caractérisés par un groupement azoté, dont les molécules sont représentées ci-dessous.

Application 1

(Soudan I)



(Soudan III)





Application 1

6. Sous quelle forme sont représentées les molécules de Soudan I et de Soudan III ci-dessus ? Donner leurs formules brutes.
7. Justifier le caractère organique des ces molécules.
8. Qu'est-ce qu'une espèce chimique synthétique ? Différencier pigment et colorant.
9. Les molécules de Soudan I et de Soudan III présentent-elles des double-liaisons conjuguées ? Justifier et entourez-les
10. Le colorant Soudan I absorbe majoritairement les radiations bleues et le colorant Soudan III les radiations cyans. Indiquer les couleurs de ces colorants en justifiant.
11. Etablir un lien entre la structure moléculaire et le caractère coloré d'une molécule organique.
12. Indiquer 4 paramètres influençant la couleur d'une substance.

Solution



Application 1

1.	Chromatographie sur Couche Mince
2.	Les colorants jaunes et cyan servent de référence pour la CCM du colorant inconnu.
3.	Le colorant inconnu est un mélange car il présente deux taches (donc composé de colorant cyan et jaune)
4.	Il y a une tache à la hauteur du colorant jaune et une autre à celle du colorant cyan
5.	<ul style="list-style-type: none">- Le colorant cyan absorbe les radiations rouges et diffuse les radiations bleues et vertes.- Le colorant jaune absorbe les radiations bleues et diffuse les radiations rouges et vertes. <p>Le mélange absorbe les radiations rouges et bleues et il diffuse les radiations vertes : le colorant inconnu est donc vert.</p>

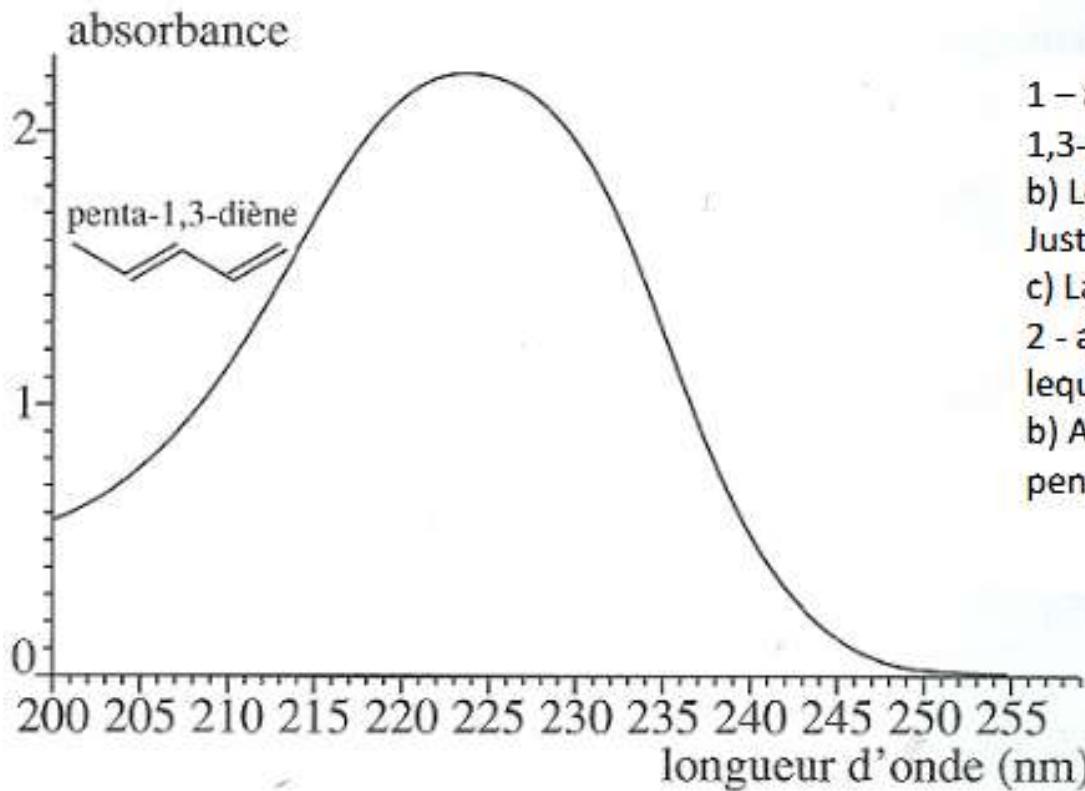


Application 1

6.	Représentation topologique. Soudan I : C ₁₆ H ₁₂ N ₂ O - Soudan III : C ₂₂ H ₁₆ N ₄ O.
7.	Elles sont principalement constituées des éléments carbone et hydrogène.
8.	Fabriquée par l'homme. Les colorants sont solubles dans le solvant pas les pigments.
9.	Oui car elles ont des chaînes carbonées avec des alternances de simples et double-liaisons entre les carbones.
10	La couleur perçue « de la molécule » correspond à la couleur complémentaire de la (des) radiation(s) absorbée(s). En s'aidant d'un « cercle des couleurs », on sait que le Soudan I est jaune (couleur complémentaire du bleu) et que le Soudan III est rouge (couleur complémentaire du cyan).
11	La couleur dépend du nombre de double-liaisons conjuguées dans le molécule et de la présence ou pas de groupements annexes (autres chromophores et auxochromes).
12	Température, solvant de dissolution, pH, nature de la fibre dans le cas des teintures, dioxygène de l'air, luminosité, humidité.

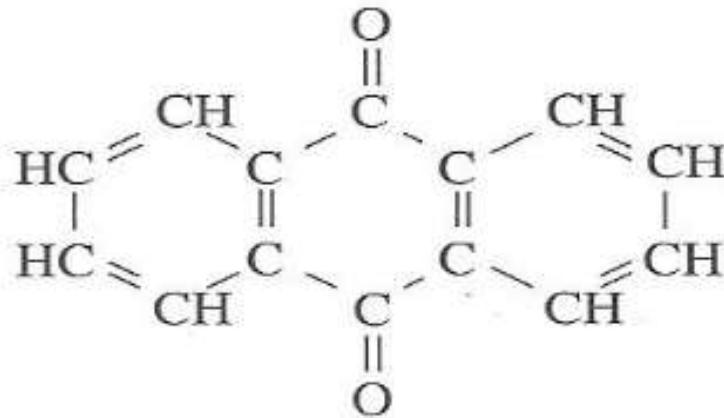
Application 2

I- Le spectre d'absorption ci-dessous est celui du penta-1,3-diène:

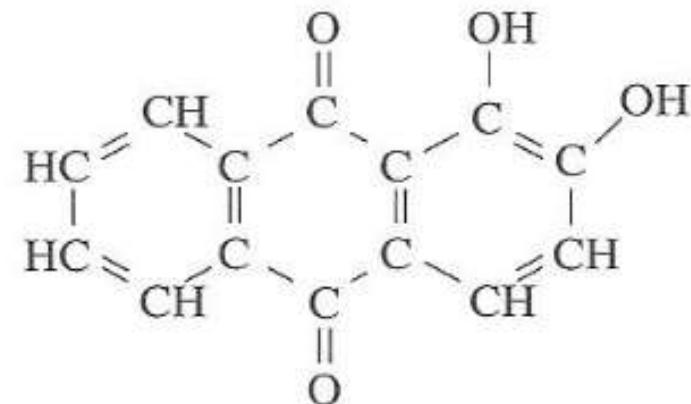


- 1 – a) Ecrire la formule semi-développé du penta-1,3-diène.
b) Les doubles liaisons sont elles conjuguées? Justifier.
c) La molécule peut-elle être colorée? Justifier.
- 2 - a) Quel est le domaine de longueur d'onde pour lequel l'absorbance est supérieure à 1?
b) A partir des réponses précédentes déduire si le pentadiène-1,3-diène est une espèce colorée.

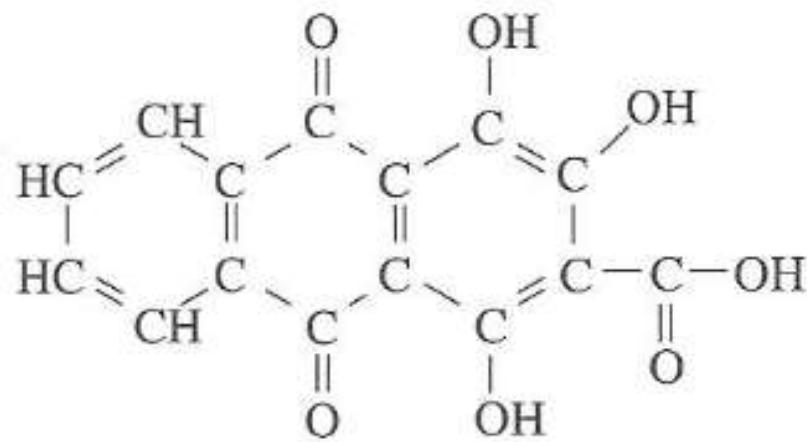
Application 2



a) anthraquinone



b) alizarine



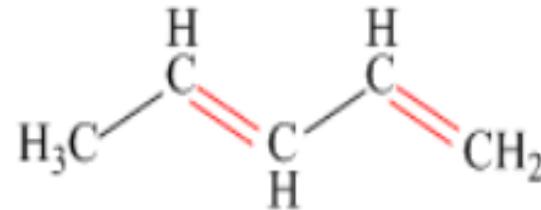
c) pseudopurpurine

Application 2

- 1- Ecrire les formules topologiques des 3 molécules.
- 2- Dans chacune des molécules, les doubles liaisons sont-elles conjuguées?
- 3- a) Comment nomme-t-on les groupements -OH dans les molécules b) et c)?
b) Quelle est leur influence sur la couleur d'une espèce?
- 4- Laquelle des 3 molécules est incolore?
- 5- A l'aide de l'étoile des couleurs ci-dessus, attribuer sa couleur à chacune des molécules colorées.

Solution

Application 2



1 pt 1- a) La formule semi développée est:

1 pt b) Les doubles liaisons sont conjuguées car il y a alternance de simples et double liaisons.

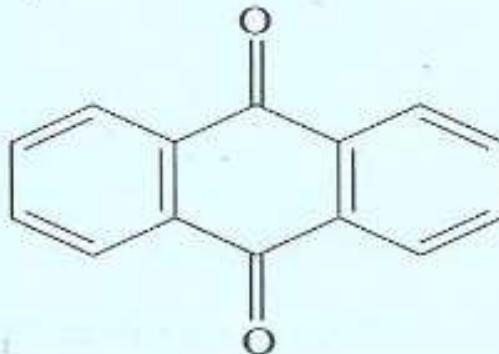
c) **1 pt** La molécule peut être colorée car elle possède des doubles liaisons conjuguées, néanmoins elle en compte moins de 7.

2- a) **0,5 pt** Entre 210 nm et 240 nm environ.

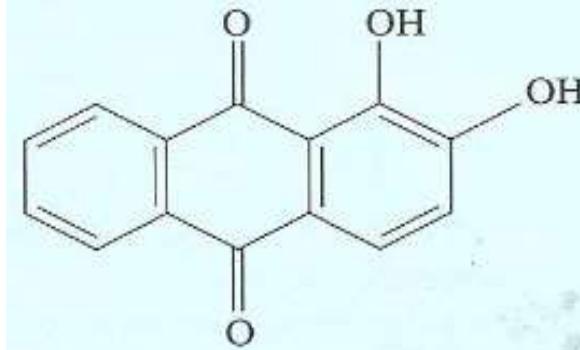
b) **1 pt** Le penta-1,3-diène n'est pas coloré car il absorbe dans le domaine des UV.

Application 2

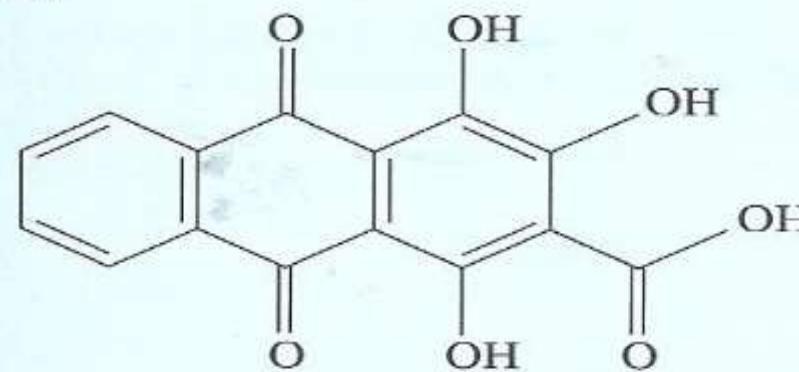
a)



b)



c)





Application 2

2 – Les doubles liaisons sont conjuguées. **0,5 pt**

3 - a) Les groupements OH sont les groupements auxochromes. **0,5 pt**

b) Ils modifient la couleur d'une molécule en déplaçant l'absorption vers les longueurs d'onde du visible. **0,5 pt**

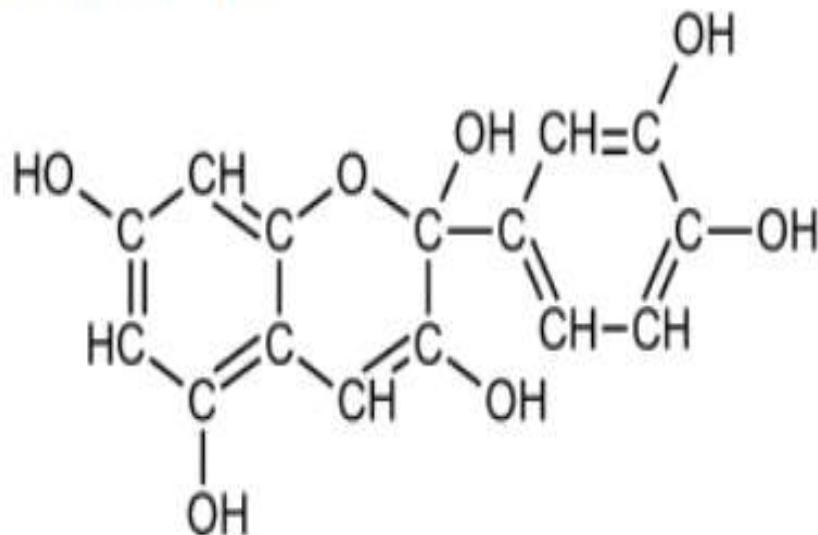
4 – La molécule a) ne possède pas de groupe auxochrome, elle est **incolore**. **0,5 pt**

5 – La molécule c) possède deux groupes auxochromes de plus que la molécule b), ainsi qu'une double liaison conjuguée supplémentaire. **0,5 pt**

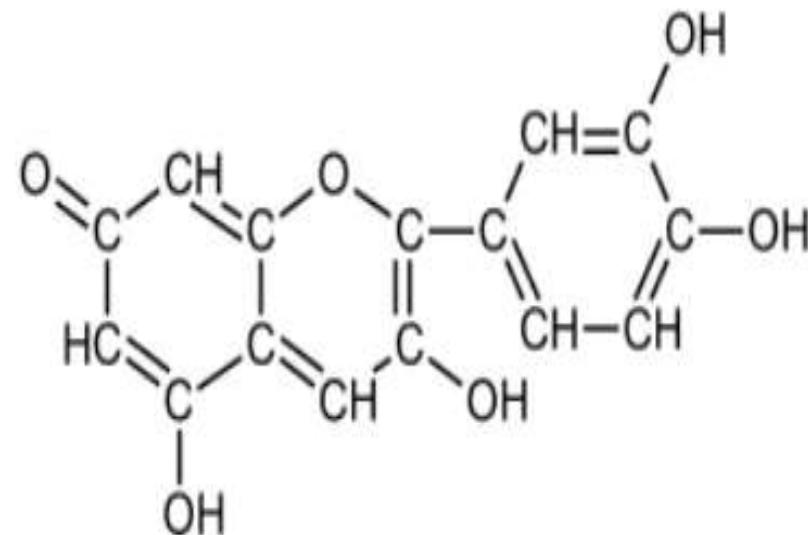
La longueur d'onde absorbée par la molécule c) sera donc plus grande que celle absorbée par la molécule b): b) est rouge (elle absorbe dans le vert vers 530 nm) et c) est violacée (elle absorbe dans le jaune vers 590 nm). **1 pt**

Application 3

La couleur des hortensias est due à une molécule organique nommée cyanidine, qui peut prendre plusieurs formes, selon la nature du sol :



incolore



bleu



Application 3

1. Écrire la formule topologique des deux molécules.
2. Justifier le caractère incolore de la première forme et le caractère coloré de la deuxième forme de la cyanidine.
3. Citer deux facteurs physico-chimiques qui peuvent avoir une influence sur la couleur d'une solution ?
4. Pourquoi qualifie-t-on ces molécules de molécule sorganiques ?
5. Donner la formule brute des deux formes de la molécule. Sont-elles isomères ?
6. Comment appelle-t-on un groupe d'atomes responsable de la couleur de la molécule ? Même question pour un groupe d'atomes pouvant modifier la longueur d'onde d'absorption des molécules ?

Solution

Application 3



2. La première forme est incolore car elle n'a **que 3 ou 4 doubles liaisons conjuguées**, tandis que la deuxième forme a **8 doubles liaisons conjuguées**, ce qui lui donne le caractère coloré. **1pt**

3. La **température**, le **pH**, la **lumière**, la **nature du solvant**, l'**humidité**... sont des facteurs physico-chimiques qui peuvent avoir une influence sur la couleur d'une solution. **1pt**

4. Ces molécules sont dites organiques car elles sont composées essentiellement de carbone et d'hydrogène. **1pt**

5. Forme incolore : $C_{15}H_{12}O_7$ **0.5pt**

Forme bleue : $C_{15}H_{10}O_6$ **0.5pt**

Elles ne sont pas isomères car elles ont une formule brute différente. **0.5pt**

6. Groupes chromophores. **0.5pt**

Croupes auxochrome. **0.5pt**