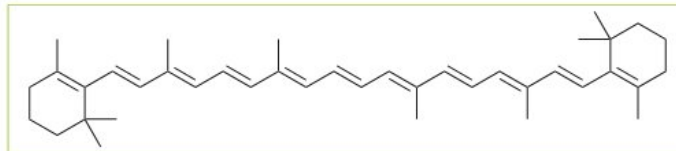




Exercice 1

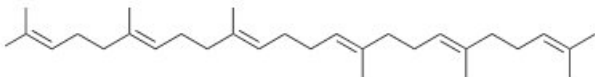
Les couleurs de la nature sont dues à l'absorption sélective, par des molécules, de certaines radiations du spectre visible de la lumière blanche. Ainsi, l'embrasement des feuilles en automne est dû au carotène. La caractéristique la plus marquante du carotène est sa chaîne carbonée composée de simples et de doubles liaisons alternées, appelées aussi **doubles liaisons conjuguées** . Plus une molécule contient de doubles liaisons conjuguées, plus la longueur d'onde de la lumière absorbée est grande : ainsi, éclairé en lumière blanche, le carotène absorbe des radiations bleues et apparaît orange.



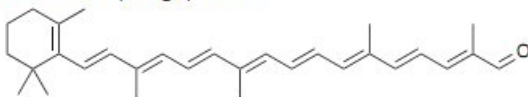
Dans la molécule de carotène, $C_{40}H_{56}$, représentée ci-dessus, les atomes de carbone et d'hydrogène n'ont pas été représentés.

- 1 Combien de doubles liaisons conjuguées le carotène renferme-t-il ?
- 2 Quelle est environ la valeur de la longueur d'onde du maximum d'absorption du carotène ?
- 3 En théorie, un composé bleu ou vert devrait-il comporter plus ou moins de doubles liaisons conjuguées que le carotène ?

► Le squalène est présent en grande quantité dans l'huile du foie des requins. Il est utilisé, entre autres, comme adjuvant dans les vaccins. Molécule incolore, sa représentation topologique est la suivante :



► L'apocaroténal est un pigment de couleur rouge orangée. Il est utilisé dans l'alimentation sous le code E160e. Sa représentation topologique est :



Pourquoi le squalène est-il incolore alors que l'apocaroténal est coloré ?



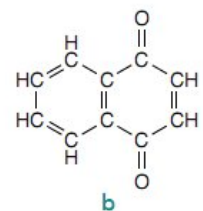
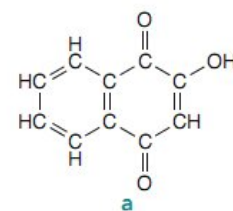
Exercice 2



Exercice 3



Les feuilles de henné, séchées et pulvérisées, donnent, de beaux tons orangés et roux dus, notamment, à la lawsone (a), un dérivé de la naphtaquinone (b). Leurs formules semi-développées sont représentées ci-dessous :

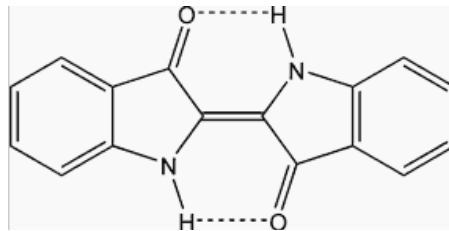


1. Écrire les formules topologiques de ces molécules.
2. Leurs doubles liaisons sont-elles conjuguées ?
3. Quels sont les groupes chromophores ?
4. Alors que la naphtaquinone est incolore, la lawsone est rouge-orangée : à quoi est due cette différence ?



CORRECTION de l'exercice 1

1. 9 doubles liaisons conjuguées
2. Le carotène est orange, couleur qu'il n'absorbe donc pas, au contraire des bleus et verts entre 400 et 500 nanomètres.
3. Plus il y a de doubles liaisons conjuguées et plus la couleur absorbée est de grande longueur d'onde : un colorant bleu, qui absorbe par conséquent plutôt dans le rouge (grandes longueurs d'onde), doit donc présenter de plus nombreuses liaisons conjuguées que le carotène... Ci-dessous, l'indigotine (bleue) ne comporte pas nécessairement beaucoup plus de doubles liaisons conjuguées que le carotène, mais ces dernières sont particulièrement conjuguées (cycles, symétrie).

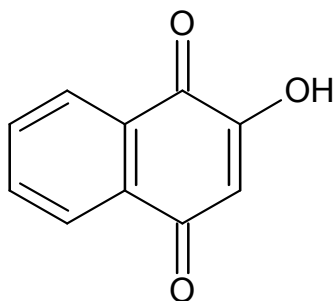


CORRECTION de l'exercice 2

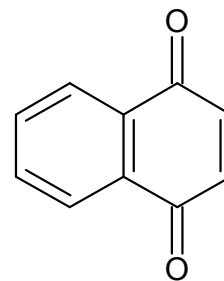
Le squalène n'a aucune double liaison conjuguée, toutes étant séparées par deux liaisons simples ; l'apocaroténal, proche du carotène, est doté de 9 doubles liaisons conjuguées !

CORRECTION de l'exercice 3

Les deux molécules comportent le même nombre de doubles liaisons conjuguées et de chromophores oxygénés (deux C=O), mais la présence d'un groupe hydroxyle -OH supplémentaire (et auxochrome) sur la lawsone lui confère sa coloration caractéristique.



(a) : lawsone

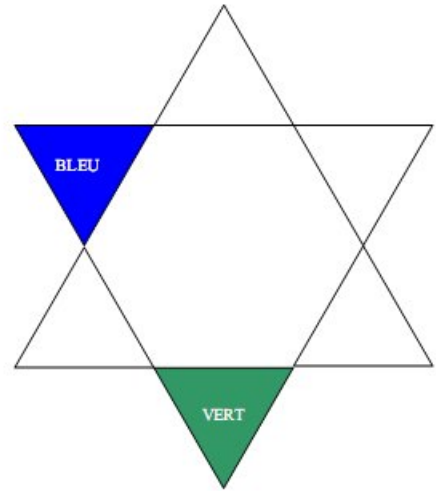


(b) : naphtaquinone



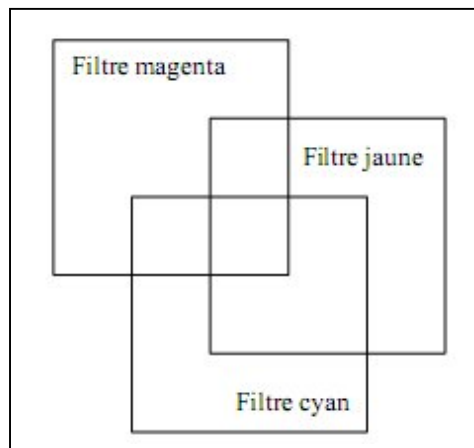
Exercice 4

- 1) A quoi sert un filtre lorsqu'il est placé devant la lumière blanche ?
- 2) Quelle est la couleur absorbée par un filtre bleu ?
- 3) Compléter le schéma suivant :



- 4) Quelle est la couleur complémentaire du cyan ?

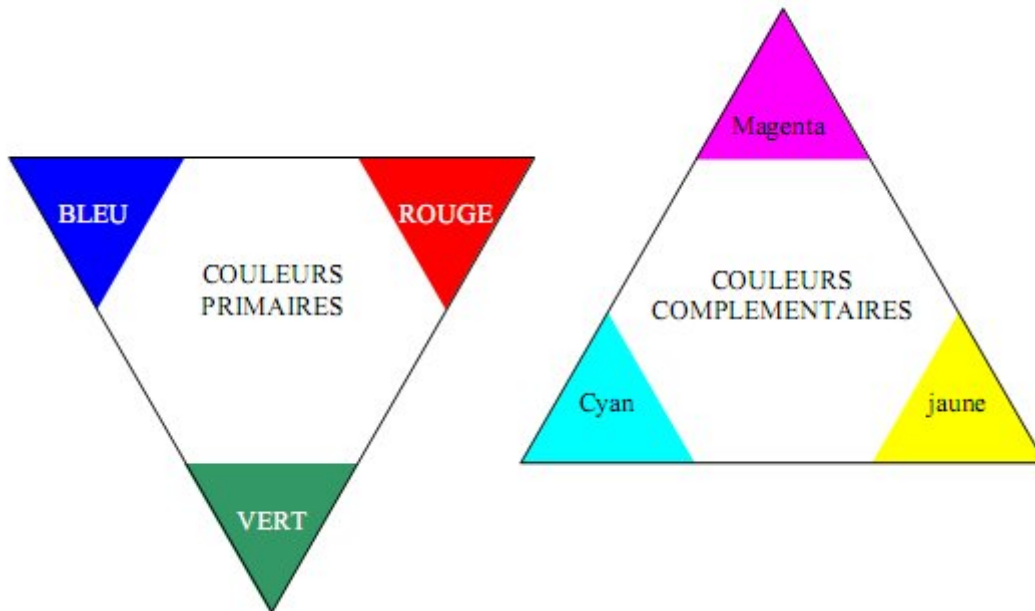
- 5) Compléter les couleurs du schéma suivant correspondant à une synthèse soustractive :



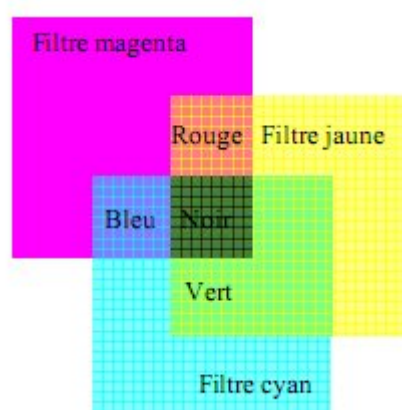


CORRECTION de l'exercice 4

- 1) Un filtre est un dispositif qui ne peut être traversé que par une lumière d'une couleur déterminée. Il absorbe toutes les lumières colorées autres que la lumière correspondant à sa couleur.
- 2) Un filtre bleu absorbe toutes les couleurs autres que le bleu.
- 3) Il suffit de superposer les deux triangles suivants :



- 4) La couleur complémentaire du cyan est le rouge.
- 5) Les couleurs du schéma sont le rouge, le bleu, le vert et le noir.





Exercice 5

Le pointillisme ou néo-impersonnisme est un procédé artistique qui consiste à déposer sur la toile des petits points de couleurs primaires mêlés de blanc.

- 1) S'agit-il alors d'une synthèse additive ou soustractive ?
- 2) Cette technique est utilisée dans un autre domaine que la peinture.
Pouvez-vous citer lequel ?
- 3) Quelles encres utilise-t-on en imprimerie ?
- 4) Il y a une encre dont on pourrait, à priori, se passer.
Quelle est cette encre et pourquoi l'utilise-t-on ?
- 5) Quelles sont les lumières colorées diffusées par chacune de ces encres ?
- 6) Que se passe-t-il lorsque deux de ces encres sont mélangées ?
- 7) Quelle est la technique pour obtenir toutes les nuances de couleurs ?
- 8) A quoi est due la qualité d'une impression ?

CORRECTION de l'exercice 5

Le pointillisme ou néo-impersonnisme est un procédé artistique qui consiste à déposer sur la toile des petits points de couleurs primaires mêlés de blanc.

- 1) Il s'agit d'une synthèse soustractive.
- 2) Cette technique est utilisée dans l'imprimerie.
- 3) On utilise le jaune, le cyan, le magenta et le noir.
- 4) On pourrait, à priori, se passer de l'encre noire, puisque la juxtaposition des trois encres jaune, cyan et magenta devrait suffire pour obtenir le noir. Le noir ne sert qu'à renforcer le contraste.
- 5) Les trois encres ont les propriétés suivantes :
 - Le jaune absorbe le bleu et diffuse le rouge et le vert.
 - Le cyan absorbe le rouge et diffuse le vert et le bleu.
 - Le magenta absorbe le vert et diffuse le rouge et le bleu.
 - Le noir absorbe toutes les couleurs et n'en diffuse aucune.
- 6) Le mélange de deux de ces encres ne diffuse que la couleur commune qu'elles n'absorbent pas. Ainsi le mélange du cyan et du jaune conduit au vert, le mélange du jaune et du magenta conduit au rouge et le mélange du magenta et du cyan conduit au bleu.
- 7) En variant le nombre de taches d'une encre par rapport aux autres, on obtient toutes les nuances de couleurs.
- 8) La qualité d'une impression est due à la taille des taches d'encres portées sur le papier.