



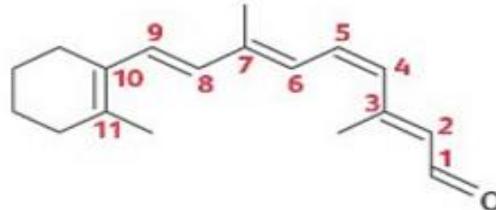
Exercice 1 : La vision.

DOCUMENT 1.

Le mécanisme de la vision fait intervenir deux types de photorécepteurs : **les cônes et les bâtonnets**. Ces cellules tapissent la rétine. Les bâtonnets sont sensibles à la luminosité ; un signal nerveux y est émis sous l'effet d'un signal lumineux.

● Les bâtonnets contiennent de la **rhodopsine**, assemblage d'une protéine, l'**opsine**, et d'une molécule, le **rétinal**, emboîté dans l'opsine.

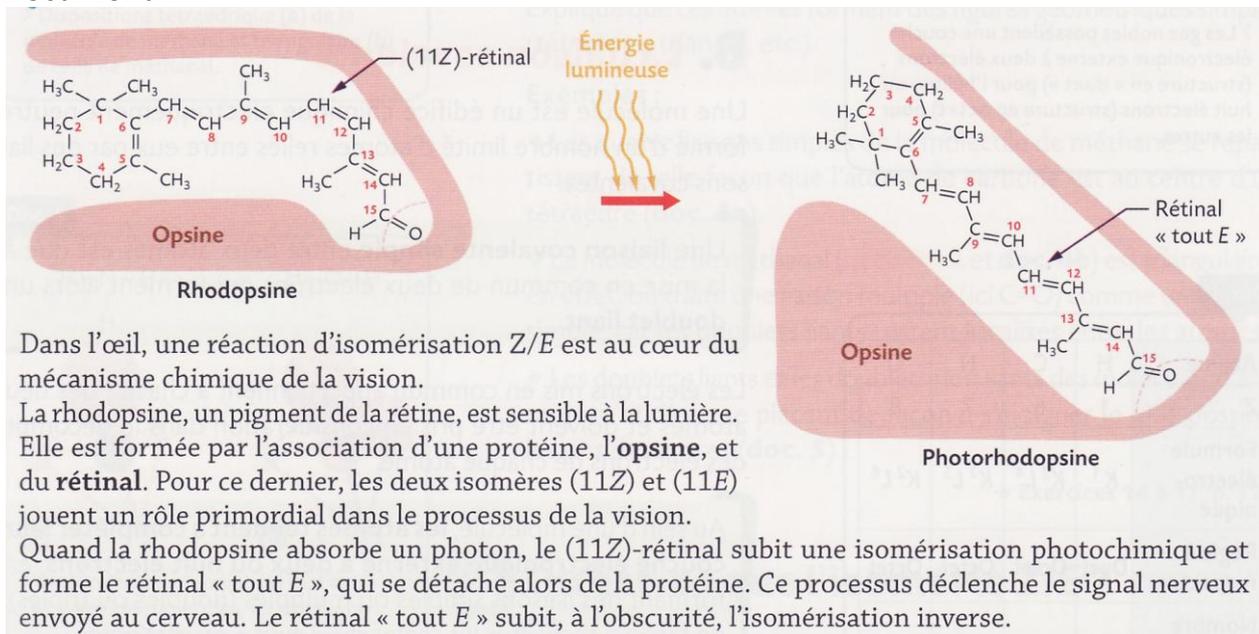
● À l'obscurité, le rétinol est nommé « rétinol Z » à cause de la liaison entre les atomes de carbone 4 et 5.



Il est lié par l'atome de carbone 1 à l'extrémité d'un acide α -aminé de l'opsine, et sa forme s'ajuste à celle de l'opsine.

Sous l'effet de la lumière, les doubles liaisons C=C du rétinol se déplacent. La liaison entre les atomes de carbone 4 et 5 devient alors momentanément une liaison simple. **Le rétinol peut s'isomériser en rétinol « tout E »**, dont la forme n'est plus adaptée à celle de l'opsine ; il s'en détache donc. Cette isomérisation s'accompagne de la création d'un influx nerveux.

Document 2



Dans l'œil, une réaction d'isomérisation Z/E est au cœur du mécanisme chimique de la vision.

La rhodopsine, un pigment de la rétine, est sensible à la lumière. Elle est formée par l'association d'une protéine, l'**opsine**, et du **rétinal**. Pour ce dernier, les deux isomères (11Z) et (11E) jouent un rôle primordial dans le processus de la vision.

Quand la rhodopsine absorbe un photon, le (11Z)-rétinal subit une isomérisation photochimique et forme le rétinol « tout E », qui se détache alors de la protéine. Ce processus déclenche le signal nerveux envoyé au cerveau. Le rétinol « tout E » subit, à l'obscurité, l'isomérisation inverse.

1. Quelles sont les cellules défaillantes chez un daltonien ?
2. Quelle molécule présente dans la rétine est sensible à la lumière ?
3. Quelle différence existe-t-il entre le rétinol - E et rétinol - Z ?
4. Que se passerait-il si l'enzyme qui permet d'obtenir les 2 molécules n'existait pas ?
5. Quel type d'énergie est nécessaire à cette étape ?
6. La rhodopsine est quelquefois qualifiée de chromoprotéine, elle est rouge et on l'appelle pourpre de la vision. Justifier ces appellations.



Exercice 2 : DMLA.

(Représentation de Lewis, isomérisation)

Doc. 1 La DMLA

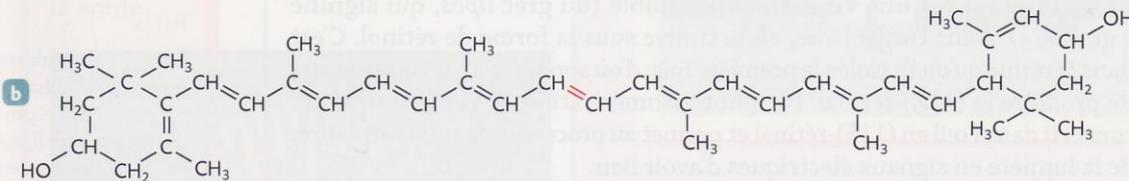
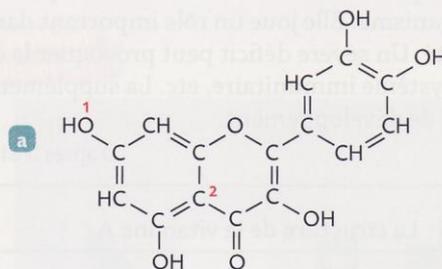
La dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA) est une pathologie de la macula, zone centrale de la rétine où l'acuité visuelle est maximale. Elle est une cause de malvoyance. A l'heure actuelle, la DMLA ne se guérit pas mais on peut ralentir son évolution par une alimentation riche en pigments caroténoïdes (lutéine et zéaxanthine) que l'on trouve dans les carottes, le jaune d'œuf, les baies rouges (myrtilles, cassis, etc.) ou dans des suppléments alimentaires. Les anthocyanes et les flavonoïdes, autres pigments colorés, auraient également des effets bénéfiques sur la vision. Les flavonoïdes amélioreraient la vision nocturne.



> Présents dans la macula, les pigments caroténoïdes jouent le rôle de filtre pour les radiations bleues, source de lésions oculaires.

Doc. 2 Les myrtilles

Les myrtilles sont des baies d'un noir bleuté. Les pigments anthocyaniques sont nombreux, surtout dans la peau des fruits. On peut citer par exemple la péonidine, rouge orangé. En début de maturité, de nombreux flavonols, comme la quercétine (a) de couleur jaune, sont également présents. Les baies sont également riches en pigments caroténoïdes, tels que la lutéine (b) et la zéaxanthine de couleur jaune.

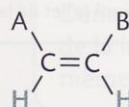


> Quercétine (a) et lutéine (b).

Doc. 3 Un cercle chromatique simplifié

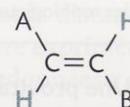


Doc. 4 L'isomérisation Z/E



Isomère Z

Les deux atomes d'hydrogène se trouvent du même côté de la double liaison



Isomère E

Les deux atomes d'hydrogène se trouvent de part et d'autre de la double liaison

1. Quelles sont les symptômes liés à une DMLA ?
2. La lutéine et la zéaxanthine sont des « pigments maculaires ». Expliquer.
3. Pourquoi les pigments a et b du doc. 2 sont-ils colorés ?
4. Expliquer pourquoi ces pigments filtrent la lumière bleue.
5. Comment évolue la longueur d'onde de la radiation majoritairement absorbée entre la molécule de quercétine et celle de péonidine ?
6. Écrire la formule topologique de la molécule de quercétine (doc. 2a).
7. Décrire la géométrie de cette molécule autour des atomes (1) et (2).
8. La double liaison repérée en rouge dans la molécule de lutéine présente une isomérisation Z/E. S'agit-il de l'isomère Z ou de l'isomère E ?
9. Représenter la formule topologique de l'autre isomère.