

# 16

## Spectroscopie UV-visible

TÉ

Cette séquence s'appuie sur la notion de **chaîne carbonée** (1<sup>ère</sup>STL.PCM)

### Objectifs :

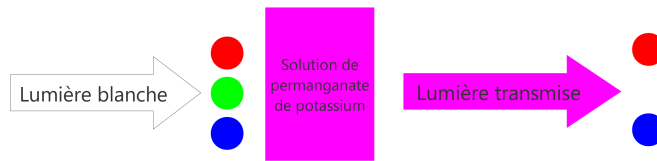
- Relier la couleur perçue à la longueur d'onde du rayonnement absorbé.
- Relier la structure moléculaire au type de rayonnement absorbé : UV, visible ou IR.

### 1. Couleur perçue ⇔ Radiations absorbées

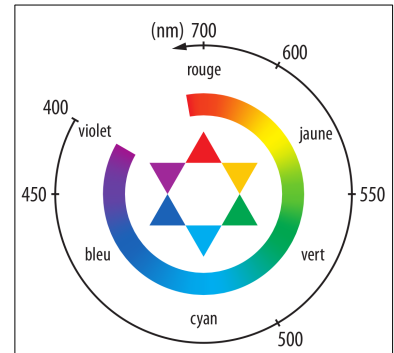
- Lorsqu'elle est éclairée en lumière blanche, une solution de permanganate de potassium paraît violette.
- On sait par ailleurs, que la lumière blanche peut être décrite comme la superposition d'une infinité de radiations colorées.



↳ La couleur prise par la solution de permanganate de potassium peut être expliquée par le fait que cette solution ne transmet de la lumière blanche, que les radiations que l'œil humain décrits comme violettes.



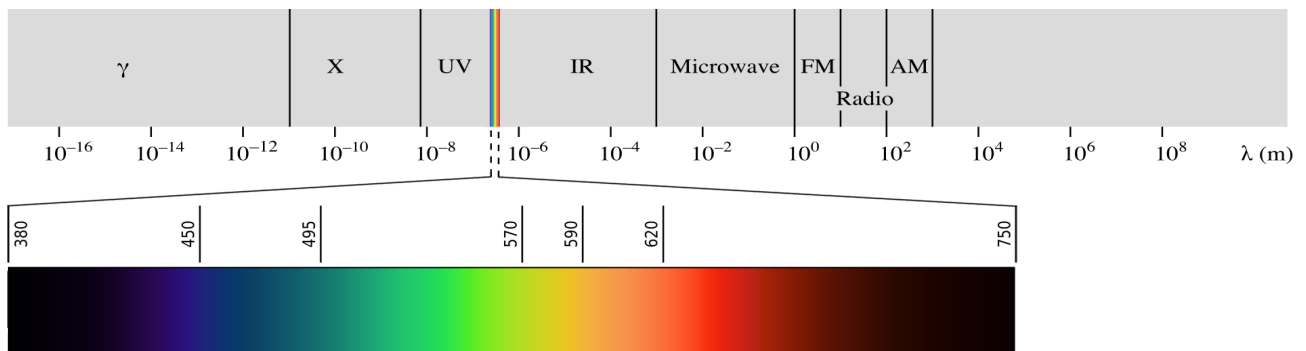
↳ C'est donc que la solution de permanganate de potassium absorbe certaines des radiations contenues dans la lumière blanche. La solution de permanganate de potassium, qui paraît violette, absorbe les radiations de couleur verte, qui est la couleur complémentaire du magenta (ou violet)



**Une solutions colorée absorbe les radiations de sa couleur complémentaire.**  
**Les couleurs complémentaires se font face sur le cercle chromatique.**

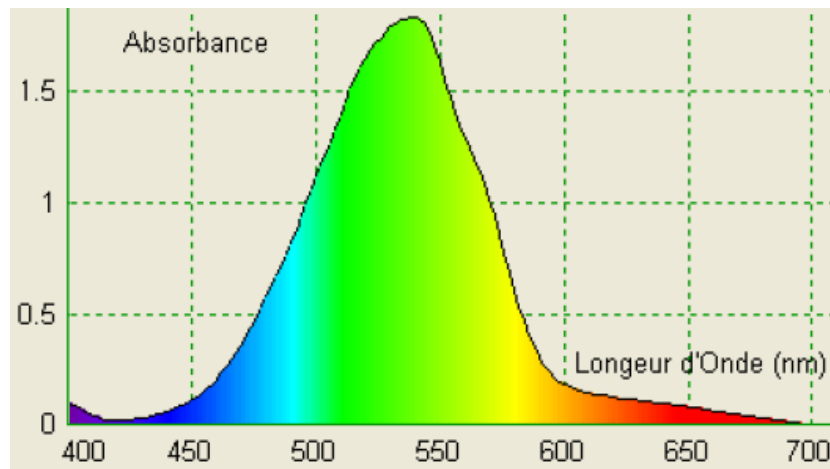
### 2. Couleur perçue ⇔ Longueur d'onde des radiations absorbées

- L'œil humain nous renseigne sur les couleurs absorbées par une solution colorée.
- On sait également qu'à chaque radiation colorée est associée une longueur d'onde du spectre électromagnétique.



- Un spectromètre est un appareil qui mesure l'absorbance  $A$  d'une solution colorée pour chaque longueur d'onde. La représentation de l'absorbance  $A$  en fonction de la longueur d'onde  $\lambda$  s'appelle le spectre d'absorption de la solution colorée.

↳ Spectre d'absorption du permanganate de potassium

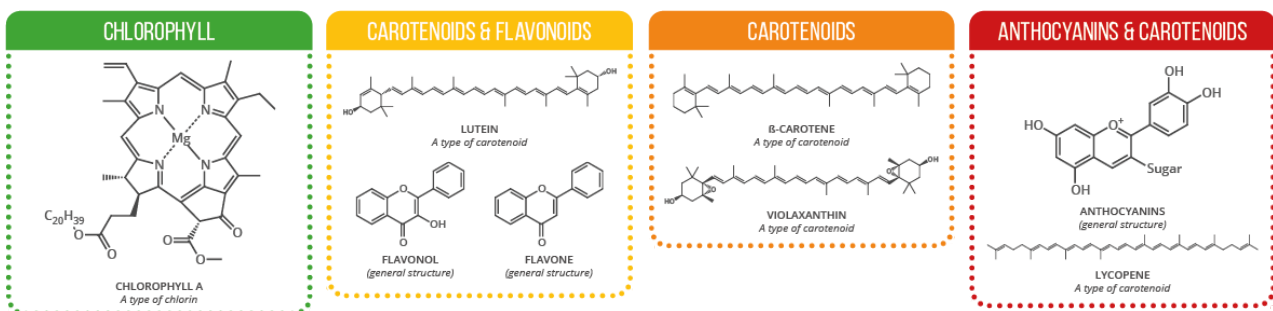


↳ La solution de permanganate de potassium qui paraît magenta a une absorbance maximale pour la couleur verte ( $\lambda = 525$  nm) mais transmet complètement la couleur rouge ( $\lambda = 700$  nm) et la couleur bleue ( $\lambda = 400$  nm) pour lesquelles l'absorbance est nulle.

### 3. Longueur d'onde des radiations absorbées $\Leftrightarrow$ Structure chimique microscopique

- La variété des couleurs prises par les espèces chimiques est due la diversité des entités chimiques (molécules, atomes ou ions) présentes dans la nature.

↳ À chaque entité chimique, on peut associer une couleur perçue, c'est à dire des longueurs d'onde absorbées. C'est la structure microscopique des entités de l'échantillon qui explique l'absorption de certaines radiations de longueur d'onde particulières.



**Les longueurs d'onde absorbées par un échantillon d'une espèce chimique sont liées à la structure microscopique de l'entité étudiée. La spectroscopie relie le spectre de la lumière absorbée à la structure des entités chimiques.**

### 4. Au-delà du visible

- En plus des radiations électromagnétiques auxquelles l'œil humain est sensible, d'autres radiations peuvent être absorbées par un échantillon de matière.

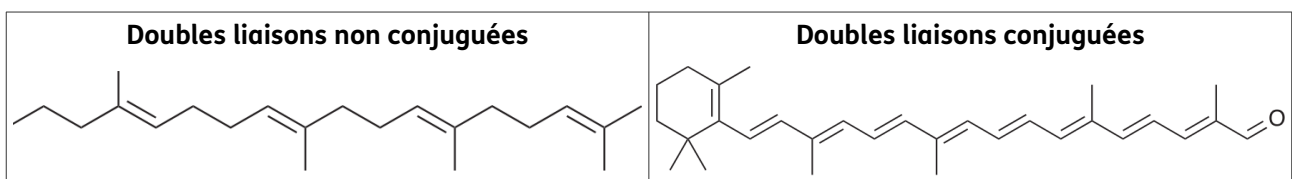
↳ Ainsi, dans le cas de la spectroscopie UV-Visible, les longueurs d'onde absorbées par un échantillon de matière sont comprises entre 200 et 400 nm (UV pour Ultra-Violets) et entre 400 nm et 750 nm (longueurs d'onde visibles)

## 5. Rappel : molécules organiques, hydrocarbures et chaîne carbonée

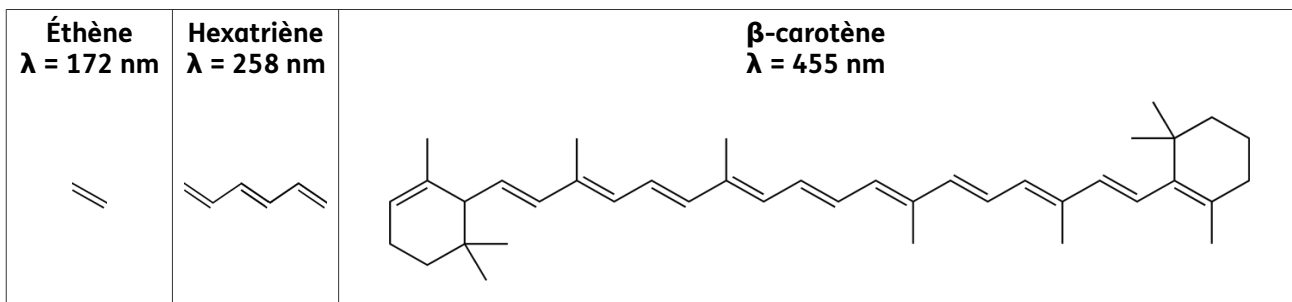
- Les molécules organiques sont des molécules essentiellement composées d'atomes de carbone et d'hydrogène. Elles peuvent posséder également des atomes d'oxygène ou d'azote. Leur formule brute est du type  $C_xH_yO_zN_t$ .
  - Les molécules organiques qui ne comportent que des atomes de carbone ou d'hydrogène sont des hydrocarbures de formule  $C_xH_y$ . La chaîne carbonée peut être linéaire, cyclique ou ramifiée.
- ↳ Les alcanes sont des hydrocarbures de formule brute  $C_nH_{2n+2}$ , ne possédant que des liaisons simples C-C.  
 ↳ Les alcènes sont des hydrocarbures de formule brute  $C_nH_{2n}$ , possédant une double liaison C=C.

## 6. Les alcènes conjugués absorbent dans l'UV et dans le visible.

- Une suite de double liaisons C=C est conjuguée lorsqu'elle alterne avec des simples liaisons C-C.

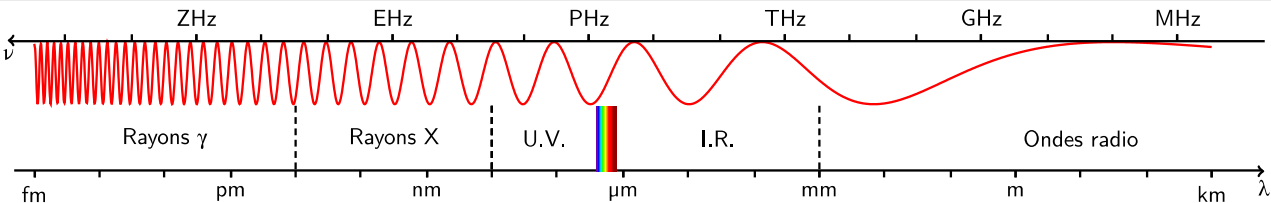


- L'étude de molécules présentant un enchaînement de double liaisons C=C conjuguées de plus en plus long montre une augmentation de la longueur d'onde absorbée par la molécule.



- La détermination du pic d'absorbance UV-Visible d'une espèce chimique permet d'en déduire la présence de double liaisons C=C conjuguées plus ou moins prononcée.

## 7. Progression

Spectroscopie UV-visible	Spectroscopie Infrarouge	Spectroscopie RMN
$50 \text{ nm} < \lambda_{\text{UV-lointains}} < 200 \text{ nm}$ $200 \text{ nm} < \lambda_{\text{UV-visible}} < 800 \text{ nm}$	$800 \text{ nm} < \lambda_{\text{Infrarouge}} < 1 \cdot 10^{-3} \text{ m}$	$\lambda_{\text{RMN}} > 1 \cdot 10^{-1} \text{ m}$
		
Transitions des électrons de valence	Transitions vibrationnelles et rotationnelles	Transitions entre états de spin du noyau
⇒ Conjugaisons et insaturations	⇒ Groupes fonctionnels	⇒ Squelette carboné et groupes fonctionnels
1 <sup>ère</sup> STL.C2D TE16	1 <sup>ère</sup> STL.C2D TE17	T <sup>le</sup> STL.C2D TE14