

# Une nouvelle technique d'analyse : La spectrophotométrie

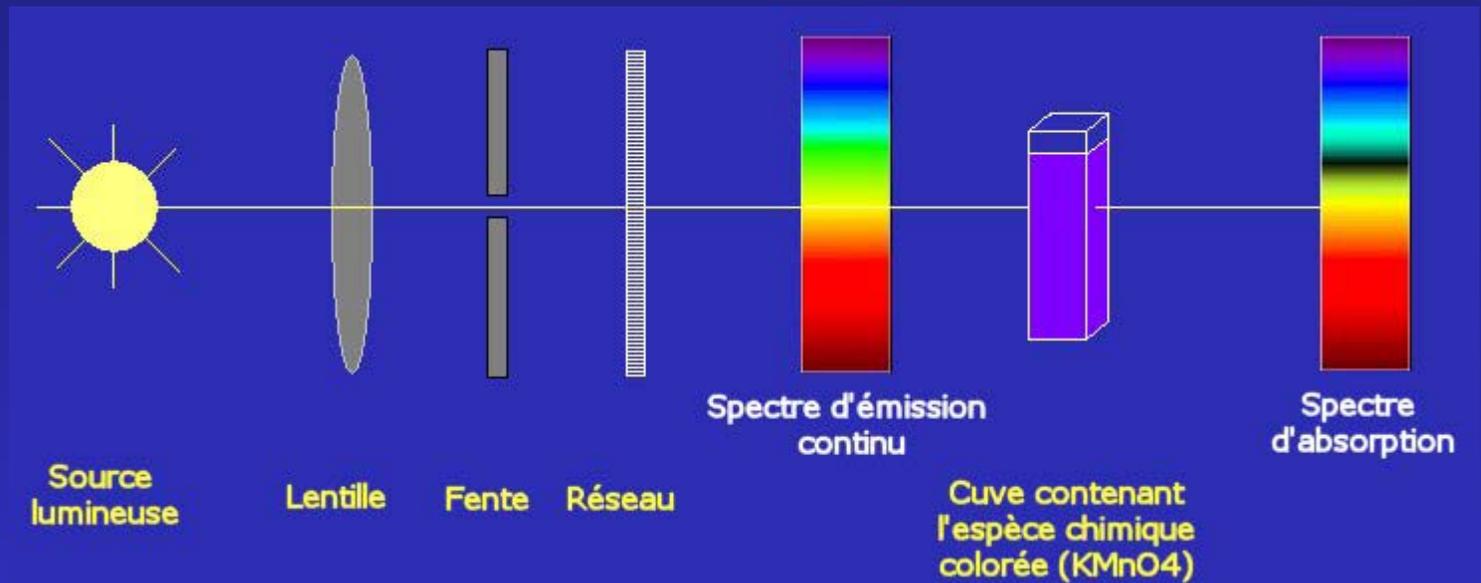


Par spectrophotométrie on peut :

- déterminer la concentration d'une espèce chimique colorée en solution à partir de l'absorbance.
- suivre la cinétique d'une transformation chimique lente.

Mais comment ça marche ?

# I. Principe de fonctionnement d'un spectrophotomètre



## II. Pourquoi une solution de permanganate de potassium est-elle de couleur pourpre ?

### 1. Etude du spectre d'une solution de permanganate de potassium



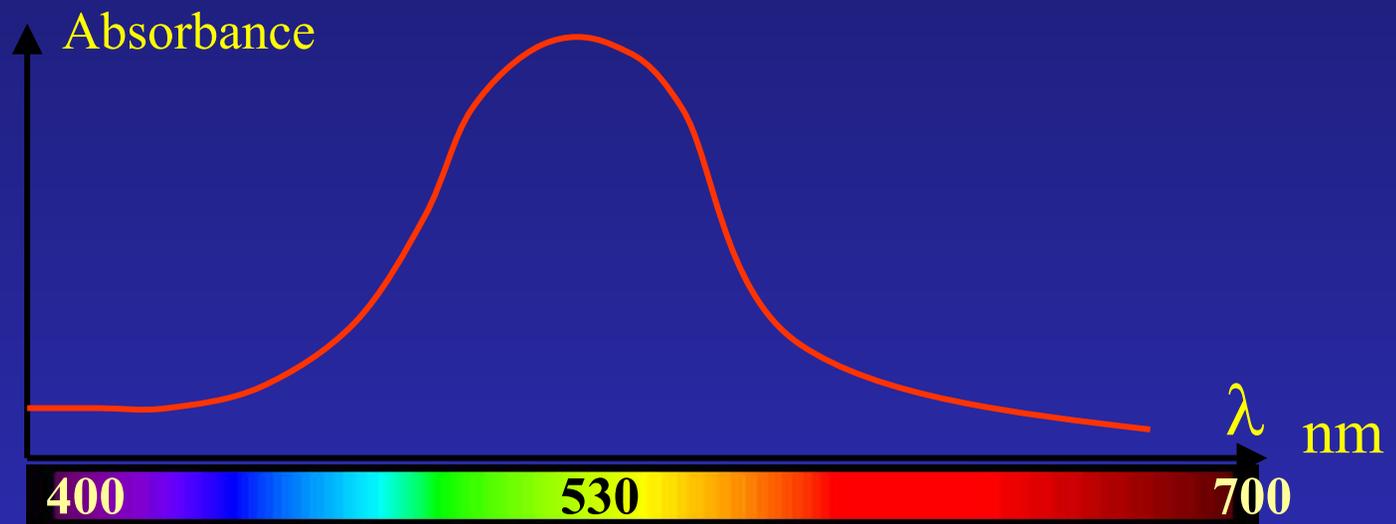
La solution de  $\text{KMnO}_4$  absorbe certaines radiations

Quelle est la couleur sélectivement absorbée par la solution de  $\text{KMnO}_4$  ?

Il s'agit de la couleur verte

## II. Pourquoi une solution de permanganate de potassium est-elle de couleur pourpre ?

### 2. Etude du graphe Absorbance = $f$ (longueur d'onde)

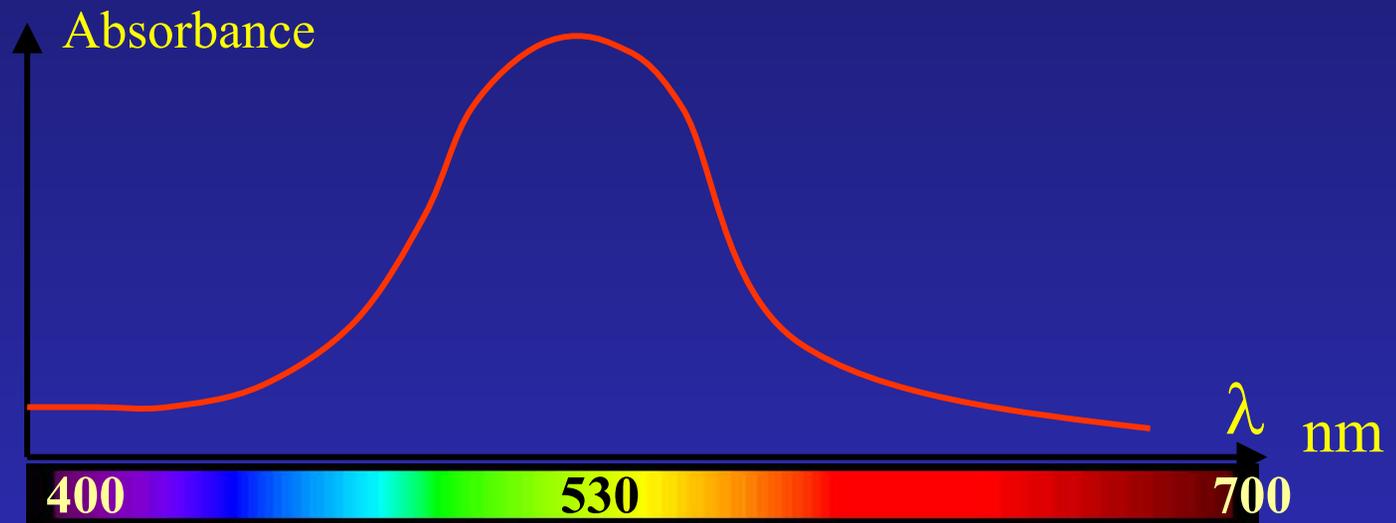


Dans quel domaine de longueur d'onde, les radiations lumineuses sont-elles absorbées ?

L'absorption a lieu dans le domaine  $500 \text{ nm} < \lambda < 600 \text{ nm}$

## II. Pourquoi une solution de permanganate de potassium est-elle de couleur pourpre ?

### 2. Etude du graphe Absorbance = $f$ (longueur d'onde)



Quelles sont les couleurs qui ne sont pas absorbées ?

Le violet, le bleu et le rouge ne sont pas absorbés

Quelle est alors la couleur résultant de ce mélange de couleur ?

Le pourpre

### III. L'absorbance

#### 1. Un exemple dans la vie courante : le sirop de menthe

La couleur d'une solution dépend des radiations lumineuses qu'elle absorbe



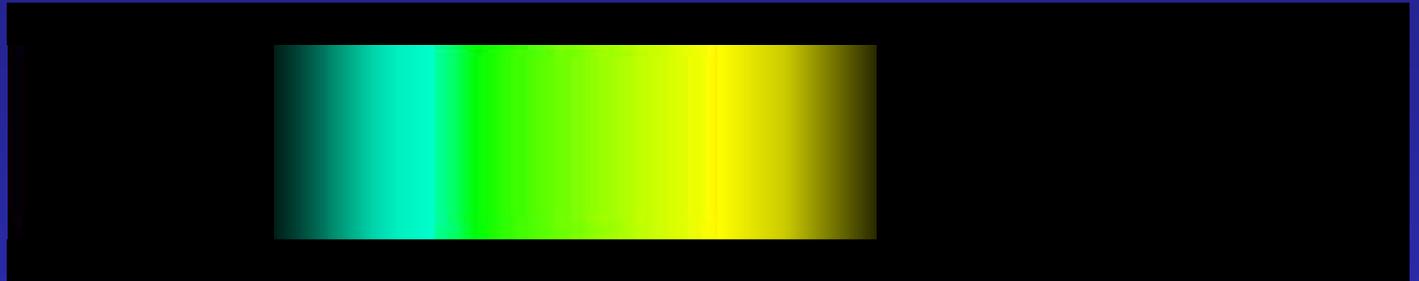
- ★ Quelles couleurs ne sont pas absorbées ?
- ★ Quelles couleurs sont absorbées ?

Vérifions vos réponses à partir du spectre d'une solution de sirop de menthe

### III. L'absorbance

#### 1. Un exemple dans la vie courante : le sirop de menthe

##### Spectre du sirop de menthe



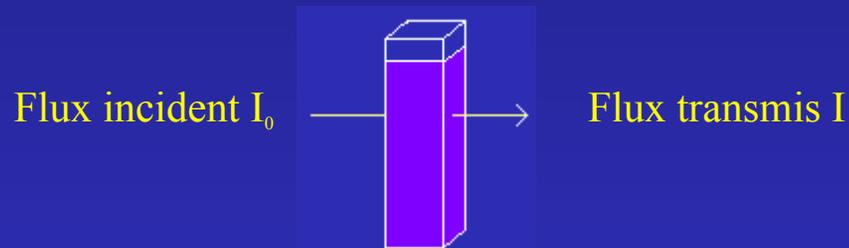
Les couleurs qui ne sont pas absorbées sont le bleu, le vert et le jaune  
(Rappel : jaune + bleu = vert)

Les couleurs qui sont absorbées sont le violet, l'orange et le rouge

### III. L'absorbance

#### 2. Qu'est-ce que l'absorbance ?

L'absorbance est lié à l'intensité lumineuse du faisceau incident pénétrant dans une cuve contenant le liquide à étudier et à l'intensité lumineuse du faisceau transmis ressortant de cette cuve



$$\text{Absorbance } A = -\log I / I_0$$

### III. L'absorbance

3. Quelles sont les grandeurs qui influent sur l'absorbance ?



- la concentration  $c$  de la solution
- l'épaisseur  $l$  de la solution
- la longueur d'onde  $\lambda$

### III. L'absorbance

3. Quelles sont les grandeurs qui influent sur l'absorbance ?

Loi de Beer- Lambert

$$A = \varepsilon c l$$

*$\varepsilon$ : coefficient d'extinction molaire*

*$c$ : concentration molaire volumique*

*$l$ : longueur de la cuve contenant la solution*

On pourra simplifier cette expression sous la forme :

$$A = k c$$

*$A$  est proportionnelle à la concentration  $c$*

### III. L'absorbance

#### 4. Un exemple au laboratoire : la solution de diiode



Une solution de diiode a une couleur allant du jaune pâle au brun selon sa concentration.

Quelle serait l'allure du spectre d'une solution de diiode ?

### III. L'absorbance

#### 4. Un exemple au laboratoire : la solution de diiode



Une solution de diiode absorbe le violet et le bleu foncé

Sa couleur résulte du mélange des couleurs non absorbées

### III. L'absorbance

#### 5. Un autre exemple au laboratoire : le B.B.T.



Le bleu de bromothymol est un indicateur coloré qui a une couleur :

- Bleu en milieu basique
- Vert en milieu neutre
- Jaune en milieu acide

En milieu basique, quelle est la couleur absorbée par le BBT ?

### III. L'absorbance

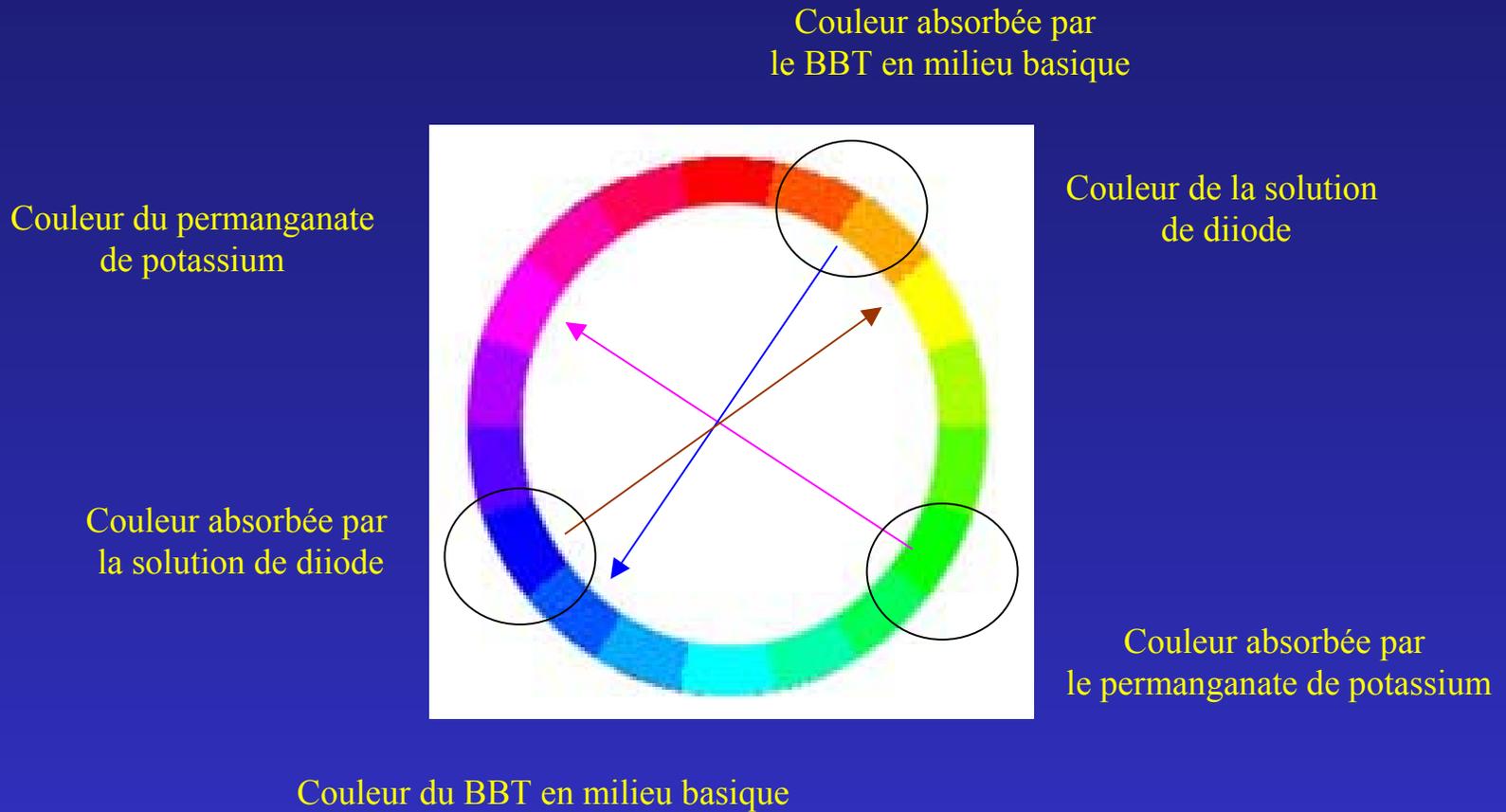
#### 5. Un autre exemple au laboratoire : le B.B.T.



La couleur absorbée par le BBT en milieu basique est l'orange

Et maintenant , faisons un bilan

# IV. Comment prévoir la couleur d'une solution éclairée en lumière blanche et les radiations absorbées ?





Fin

Diaporama réalisé par Philippe Morin à partir du travail de M. Robert Gleize