

## 1. LUMIERE ET COULEUR

### 11. LUMIERE

La lumière blanche est une lumière polychromatique.

Elle comporte toutes les longueurs d'onde comprises entre 400 et 800 nm.

La lumière fait partie de l'ensemble du rayonnement **électromagnétique**.

Le rayonnement électromagnétique est l'une des formes de l'énergie.

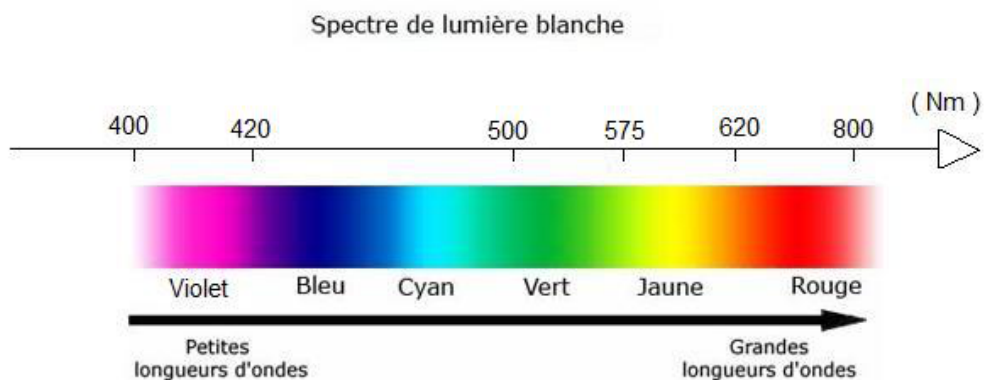
C'est une onde, c'est à dire un phénomène ondulatoire, caractérisé par une vitesse de propagation  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$ , une fréquence  $\nu$  (Hz) et une longueur d'onde  $\lambda$  (m).

Cette onde est associée à un corpuscule, le photon, d'énergie  $E$  (J).

$$c = \lambda \nu = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$$

$$E = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$$

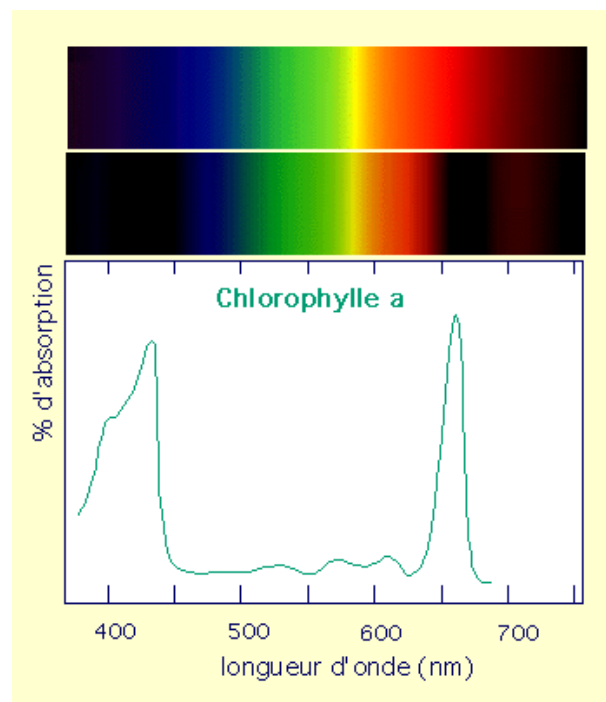
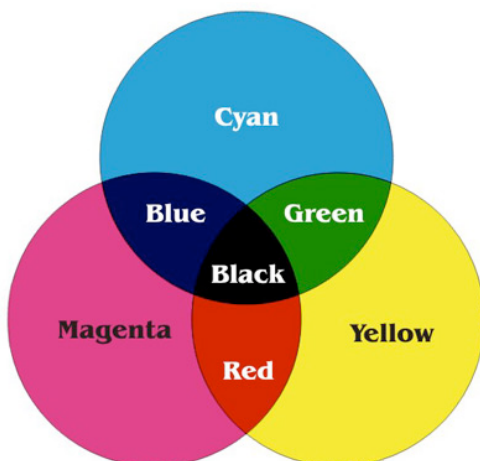
Avec  $h$  : constante de Planck =  $6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$



### 12. MATIERE COLOREE

Une solution est colorée si elle absorbe une partie des radiations de la lumière blanche. Sa couleur est constituée des radiations qui l'ont traversée.

Ex la chlorophylle : elle absorbe le rayonnement rouge et le bleu (= magenta ; l'énergie correspondante permet la photosynthèse) et n'utilise pas le vert.



## 2. SPECTROPHOTOMETRIE

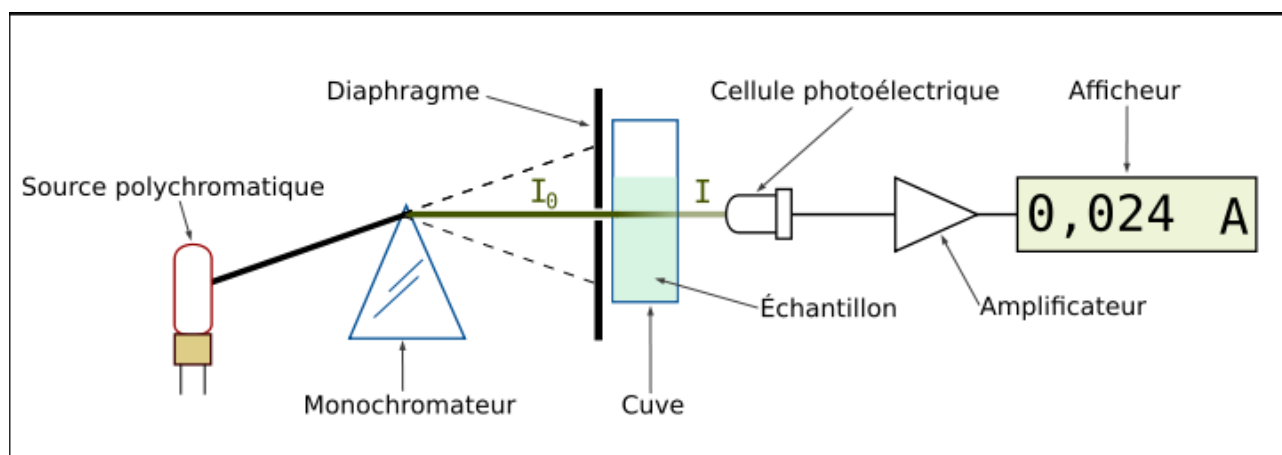
### 21. ABSORBANCE

Lorsqu'un faisceau de lumière monochromatique traverse un milieu absorbant, l'intensité du faisceau transmis  $I$  est inférieure à l'intensité  $I_0$  du faisceau incident.



**Absorbance** de la solution :  $A = \log \frac{I_0}{I} = -\log T$  ;

$T = \frac{I}{I_0}$  s'appelle la **transmittance**. Elle caractérise la transmission de l'intensité lumineuse à travers une substance.



### 22. LOI DE BEER-LAMBERT

L'absorbance d'une solution est proportionnelle à la concentration de l'espèce chimique responsable de l'absorption (à la longueur d'onde utilisée) :

$$A = \epsilon l \times C$$

$A$  : absorbance, sans unité

$C$  : concentration de l'espèce en  $\text{mol.L}^{-1}$

$\epsilon$  : coefficient d'extinction molaire de l'espèce absorbante, en  $\text{L.mol}^{-1}.\text{cm}^{-1}$

$l$  : longueur traversée de la cuve en cm

L'absorbance est une grandeur additive : si deux substances absorbantes sont présentes dans la même solution aux concentrations respectives  $C_1$  et  $C_2$ , l'absorbance mesurée à la longueur d'onde  $\lambda$  est la somme des absorbances.

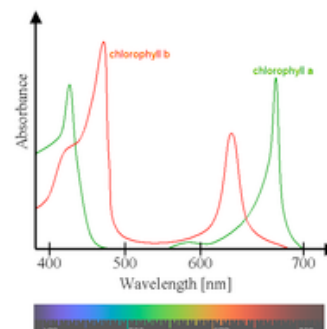
## 23. MESURE

### 231. Réglage du zéro

Il faut éliminer les absorptions dues à la cuve et au solvant : avec la cuve remplie de solvant on règle l'absorption à 0.

### 232. Recherche du maximum d'absorption à $\lambda_{\max}$

On introduit la solution colorée dans la cuve et on mesure l'absorption pour toutes les longueurs d'onde du visible. On obtient la courbe d'absorption (= spectre d'absorption).



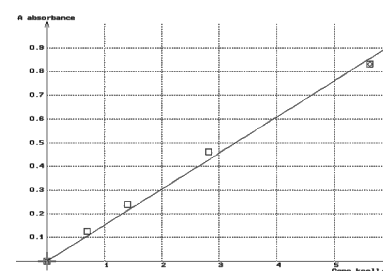
### 233. Mesure

On fera ensuite l'étude en lumière monochromatique à la longueur d'onde  $\lambda_{\max}$ , pour que les mesures soient les plus précises possibles.

### 234. Tracé de la courbe d'étalonnage

On relève les valeurs d'absorption pour différentes valeurs de concentrations connues de la solution étudiée.

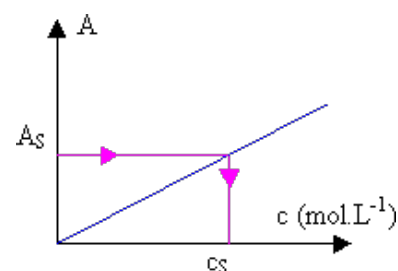
On obtient une droite passant par l'origine : les deux grandeurs sont proportionnelles, la loi de Beer-Lambert est bien vérifiée.



### 235. Utilisations

On peut déterminer simplement la concentration inconnue d'une solution colorée à l'aide de la droite d'étalonnage.

On peut suivre l'évolution au cours du temps de l'absorbance d'une solution.



## 24. UTILISATION EN ANALYSE D'EAU

Principalement les composés azotés ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ) et phosphorés (phosphates)

Principe : faire réagir le composé recherché avec un réactif en excès pour obtenir un produit coloré. L'appareil est pré-calibré et programmé :  $\lambda_{\max}$  et la courbe d'étalonnage sont enregistrées pour chaque espèce chimique recherchée. Il faut juste suivre le protocole :

- faire le zéro
- faire la mesure (attention aux unités)

