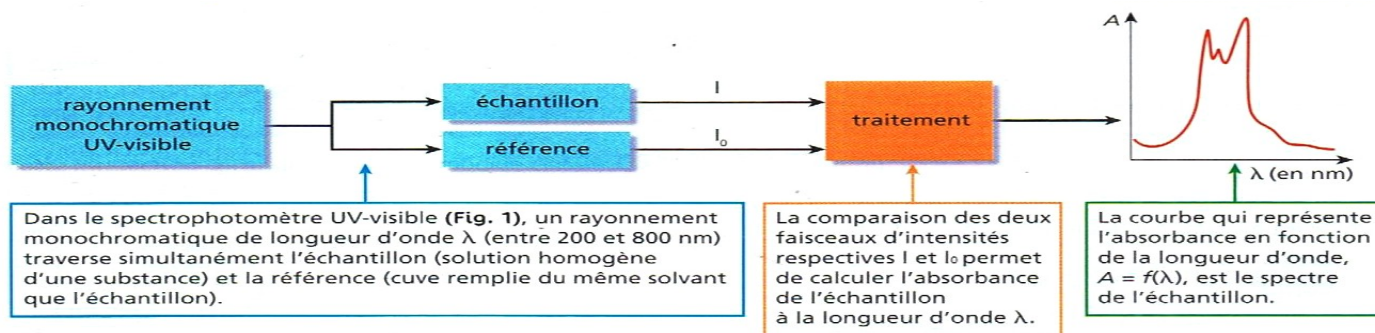


Spectroscopie UV-visible

I/ la spectroscopie

1/ Principe



2/ Simulateur : « TS spectroscopie visible principe »

- ◆ La grandeur affichée par le spectrophotomètre est l'absorbance.
- ◆ Pour chaque solution, il existe une longueur d'onde caractéristique notée λ_{\max} pour laquelle la solution présente un maximum d'absorbance.
- ◆ L'absorbance est proportionnelle à la concentration de la solution.

2/ L'absorbance A : simulateur « TS spectroscopie visible absorbance »

→ Formule utilisée par le spectrophotomètre :

$$A = - \log I/I_0$$

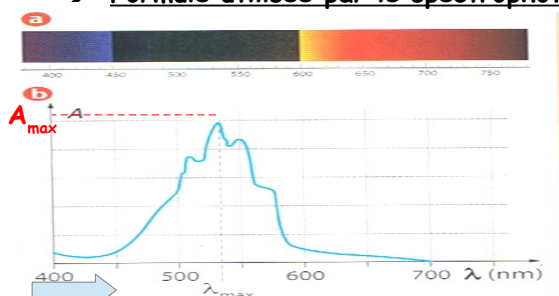


Fig. 4 (a) Spectre de la lumière blanche après traversée d'une solution de permanganate de potassium. (b) Spectre d'absorption de cette solution.

La courbe $A = f(\lambda)$ est appelée « spectre d'absorption » : il est différent pour chaque espèce en solution.

Objectifs :

- identifier l'espèce d'après son spectre d'absorption
- déterminer sa concentration par proportionnalité

→ Relation utilisée par le chimiste : loi de Beer-Lambert

$$A_{\max} = \xi_{\max} \times l \times c$$

avec : l (en cm) : largeur de la cuve

c (en mol.L⁻¹) : concentration de l'espèce en solution

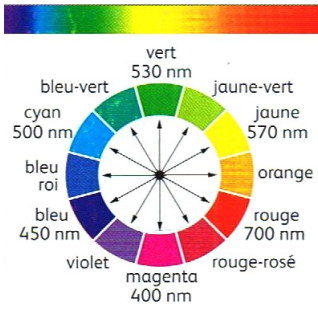
ξ_{\max} (en L.mol⁻¹.cm⁻¹) : coefficient d'absorption molaire

Sur un spectre UV-visible, on relève les valeurs de(s) longueur(s) d'onde au(x) pics d'absorption et on calcule les coefficients d'absorption molaire correspondants.

Le couple (λ_{\max} ; ξ_{\max}) caractérise une espèce chimique absorbante dissoute en solution.

Rappel: un « chromophore » est un groupe d'atomes responsable d'une absorption caractéristique. Sa longueur d'onde λ_{\max} est donnée dans les « tables de chimie » donc le spectre permet de déduire le groupe chromophore

3/ La relation entre le spectre d'absorption et la couleur



- les molécules organiques possédant au moins 7 doubles liaisons conjuguées sont visibles car elles absorbent des radiations visibles ($400\text{nm} < \lambda < 800\text{nm}$)
- la couleur perçue : **c'est la couleur complémentaire de la couleur correspondant au pic d'absorption**
- les molécules organiques possédant entre 1 et 6 doubles liaisons conjuguées absorbent des radiations dans le domaine de l'ultraviolet ($\lambda < 400\text{nm}$)

II/ Les dosages par étalonnage

1/ Le principe du dosage par étalonnage

- On compare un échantillon dont une espèce chimique doit être dosée avec des solutions-étalons de concentration connue.
- La comparaison porte sur une grandeur physique caractéristique de la solution : la couleur, l'absorbance A , la conductivité σ (sigma) etc...
- Les solutions-étalons sont préparées par dilution.

2/ Le dosage spectrophotométrique : « TS méthode dosage spectrophotométrique par étalonnage »

- La grandeur physique étudiée est l'absorbance A (proportionnelle à la contraction) mesurée avec un spectrophotomètre.
- La **loi de Beer-Lambert** (pour les solutions diluées : $c < 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$) :
avec : A sans unité, c en mol.L^{-1} et k (coefficient) en L.mol^{-1}
- **Exemple** : dosage spectrophotométrique d'une solution de bleu patenté

$$A = k \times c$$

échelle de teinte composée de 5 solutions-étalons

➔

au spectrophotomètre :

- 1/ détermination de λ_{max}
- 2/ mesure de A pour chaque solution étalon et pour la solution à doser

étape n°1 :

la courbe d'étalonnage est tracée pour les solutions-étalons : $A=f(c)$

étape n°2 :

on reporte l'absorbance A de la solution à doser sur la courbe d'étalonnage afin de déterminer sa concentration c