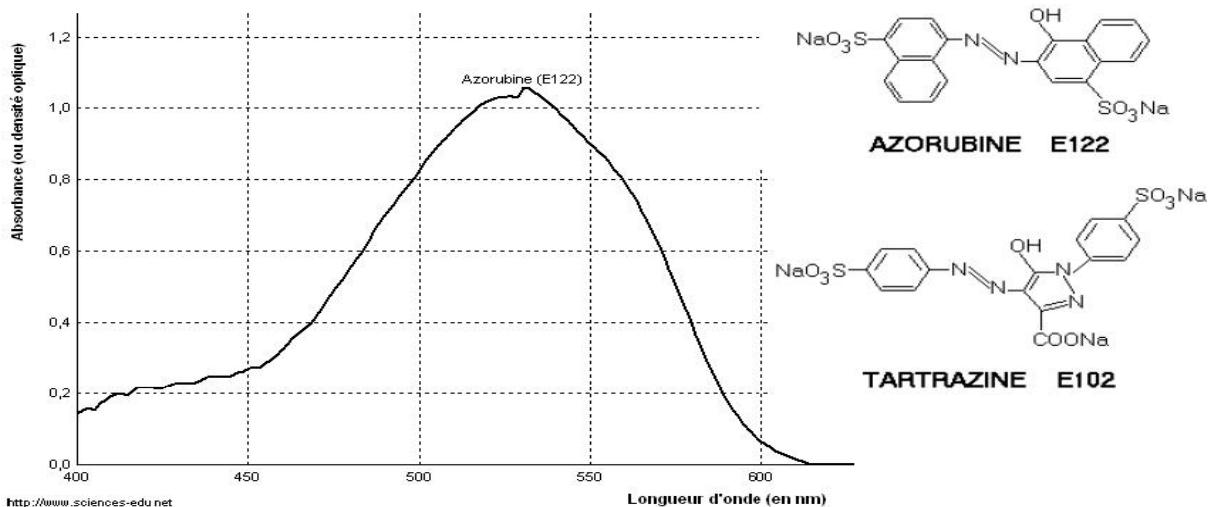


TD N°3 : Spectroscopie UV-Visible

**EXERCICE 1 :**



- 1) Que mesure t'on en fonction de quoi dans une spectroscopie UV Visible ?
- 2) Déterminer la longueur d'onde du maximum de l'absorption de l'azorubine ?
- 3) En déduire la couleur de l'azorubine, en justifiant votre démarche ?
- 4) Comparer les formules topologiques de l'E122 et l'E102, et expliquer pourquoi l'E102 est jaune ?

**EXERCICE 2 :**

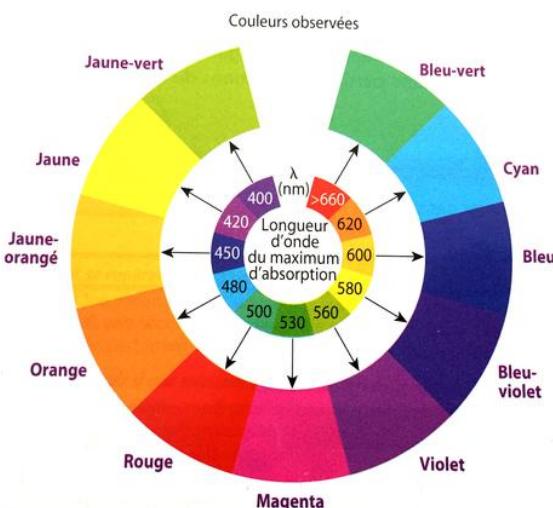
Les indicateurs colorées acido-basiques, appelés aussi molécules sondes de pH, sont des molécules dont les propriétés spectroscopiques, en général l'absorption dans l'UV-visible, dépend du pH de la solution. Elles présentent l'avantage d'être efficaces à des concentrations très faibles.

Dans toute la suite la largeur de la cuve est **I = 1 cm** et le solvant est l'eau. Une solution de colorant de concentration **C**, absorbant à une longueur d'onde **λ** avec un coefficient d'absorption molaire **ε**, est placé dans une cuve de longueur **I** à l'intérieur d'un spectromètre UV-visible. A partir du rapport de l'intensité mesurée **I** sur l'intensité initiale **I<sub>0</sub>**, on peut déduire l'absorbance **A** ou densité optique.

- 1) Quelle relation existe-t-il entre **I**, **I<sub>0</sub>** et **A** ? Rappeler la loi de **Beer-Lambert**.
- 2) Une solution de concentration **C=1.10<sup>-5</sup> mol/L** présente une absorbance de 0,02 dans une cuve de trajet optique de 1 cm.

- Quel est le coefficient d'absorption molaire  $\epsilon$  de la molécule? Quel est son unité ? Sachant qu'il n'est pas possible de mesurer des absorbances supérieures à 2, quelle est la concentration maximale que l'on puisse mesurer ? Commenter cette valeur.

3) Les dérivés du phénol sont utilisés comme sonde de pH grâce à leurs propriétés spectroscopiques et acido-basiques. Quelle(s) caractéristique(s) possède(nt) les molécules qui présentent une bande d'absorption dans l'UV-visible ?



Les couleurs dans le visible (Cycle chromatique)

**Exercice 3 :** Les molécules suivantes absorbent dans l'ultraviolet et proche visible :

Molécule 1	Molécule 2	Couleur absorbée	Longueur d'onde absorbée (nm)	Couleur perçue
		Rouge	620 - 700	Cyan
		Jaune	560 - 590	Bleu
		Vert	520 - 560	Magenta
		Cyan	480 - 500	Rouge
		Bleu	420 - 460	Jaune
		Magenta	380 - 420	Vert

Leurs longueurs d'ondes au maximum d'absorption ont pour valeur classées dans l'ordre croissant :

$\lambda_{\text{max}}$ (nm)	215	314	380	480
Molécule				

1. Redonner à chaque molécule sa valeur de longueur d'onde au maximum d'absorption ?

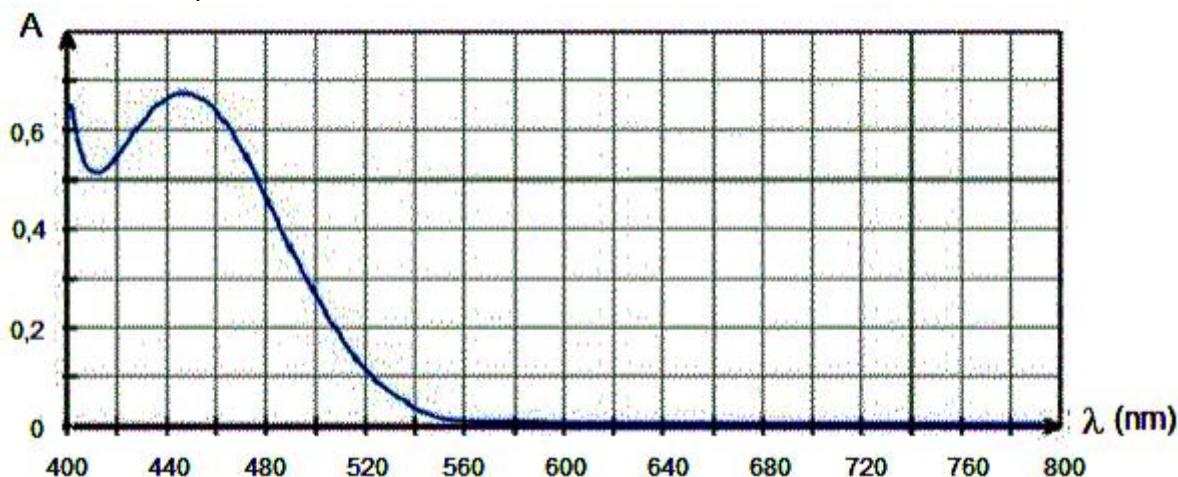
Que conclure ?

2. une de ces molécules absorbe dans le domaine visible : Quelle est cette molécule ?

Dans quelle zone de couleur absorbe-t-elle ? Quelle est sa couleur ?

#### EXERCICE 4

Un spectrophotomètre a permis de tracer le spectre d'absorption d'une solution orangée de dichromate de potassium de concentration  $C_0 = 6 \cdot 10^{-4} \text{ mol/l}$ .



On réalise ensuite un tableau d'étalonnage en mesurant l'absorbance **A** pour différentes concentrations en ions dichromates  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ . On utilise avec le spectrophotomètre la longueur d'onde  $\lambda = 450 \text{ nm}$ .

$C(\text{mol/l}) \times 10^3$	2	4	8	12	16
A	0.22	0.46	0.89	1.33	1.82

1. Pourquoi on utilise la longueur d'onde  $\lambda = 450 \text{ nm}$
2. Tracer la courbe  $A = f(C)$ .
3. La loi de Beer – Lambert est-elle vérifiée ?
4. On possède une solution de dichromate de potassium orangée de concentration **C1** inconnue.

On la dilue **10 fois**. On mesure l'absorbance de la solution diluée. On trouve **A2 = 1,60**.

Calculer la concentration **C2** de la solution diluée puis la concentration **C1** de la solution initiale.

Responsable du module : Dr. AYAD R.