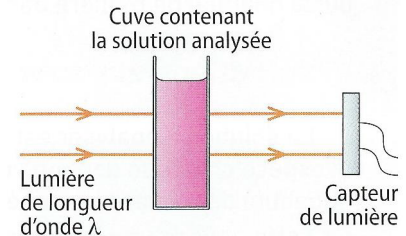


Activité cours – Dosages spectrophotométriques

Certaines espèces chimiques sont colorées en solution parce qu'elles absorbent une partie des radiations visibles qui traversent la solution.

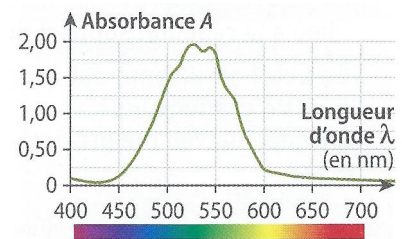
I/ ABSORBANCE ET SPECTRE D'ABSORPTION

Le **spectre d'absorption** d'une espèce chimique en solution est une courbe obtenue à l'aide d'un **spectrophotomètre** (Doc. 1). Cette courbe représente, en fonction de la longueur d'onde λ de la lumière, une grandeur nommée **absorbance**, notée A , sans unité (Doc. 2).



Doc. 1 Principe de fonctionnement du spectrophotomètre.

L'absorbance A mesure la capacité d'une solution à absorber la lumière à une longueur d'onde donnée. Le spectrophotomètre permet également de connaître la transmittance T qui est la proportion de lumière transmise par la solution. Ces deux grandeurs sont liées par la relation : $T = 10^{-A}$.

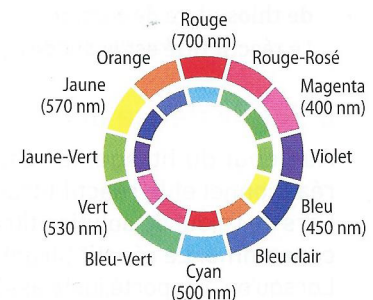


Doc. 2 Spectre d'absorption d'une solution d'ions permanganate.

- si $A = 0$ alors $T = \dots\dots\dots$
- si $A = 1$ alors $T = \dots\dots\dots$
- si $A = 2$ alors $T = \dots\dots\dots$

II/ COULEUR D'UNE ESPECE EN SOLUTION

La **couleur** de l'espèce chimique en solution est liée à son spectre : c'est la couleur d'une lumière obtenue par **synthèse soustractive**. La couleur observée est la **couleur complémentaire** de la couleur absorbée.



Doc. 3 Couleurs complémentaires

Chap. 5 – Activité cours Constitution et transformation de la matière

Exemple : Le spectre d'absorption de la solution de permanganate de potassium (Doc. 2) montre que la solution absorbe le D'après le cercle chromatique, la solution apparaît

III/ LA LOI DE BEER-LAMBERT

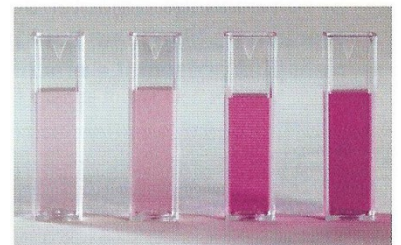
L'absorbance A d'une solution, contenant un seul soluté absorbant à la longueur d'onde λ , est **proportionnelle à la concentration C** de ce soluté selon :

k est une constante qui dépend de la nature de la solution et de la longueur de la solution traversée par la lumière.

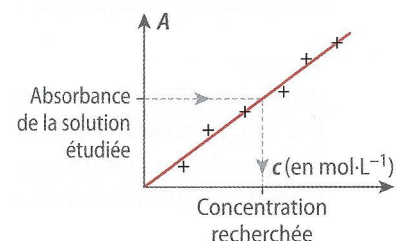
Cette loi n'est valable que pour des solutions relativement diluées.

IV/ PRINCIPE D'UN DOSAGE PAR ETALONNAGE

- ① Réaliser une **échelle de teintes** de concentrations connues, contenant le même soluté que la solution à analyser (Doc. 4).
- ② Pour chaque concentration C de l'échelle de teintes, **mesurer l'absorbance A** de la solution à une longueur d'onde où l'espèce colorée a l'absorbance la plus élevée.
- ③ Tracer la courbe A en fonction de C soit $A = f(C)$: c'est **la courbe d'étalonnage**, une droite passant par l'origine si la loi de Beer-Lambert est vérifiée.
- ④ Mesurer l'absorbance de la solution à analyser et utiliser la courbe d'étalonnage pour **en déduire sa concentration** (Doc. 5).



Doc. 4 Solutions d'ions permanganate.



Doc. 5 Utilisation d'une droite d'étalonnage (droite modèle) pour un dosage par étalonnage.

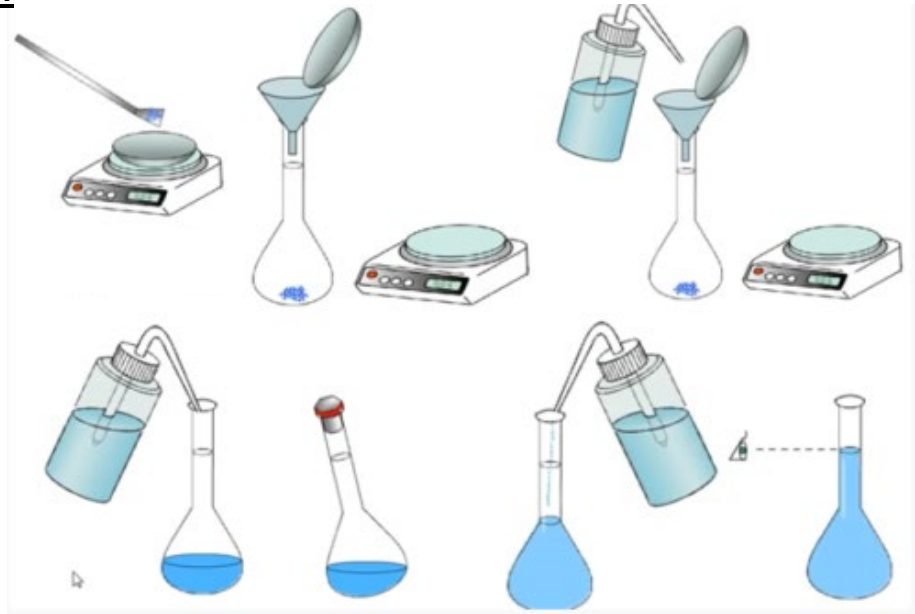
VI/ PREPARATION D'UNE SOLUTION PAR DISSOLUTION

Pour préparer une solution de volume $V_{solution}$ à la concentration en quantité de matière C en espèce chimique, il faut prélever puis dissoudre une masse m .

Comment trouver la masse m à prélever ?

On va utiliser les relations vues au chapitre 01 soit : $C = \frac{n_{soluté}}{V_{solution}}$ et $n_{soluté} = \frac{m_{soluté}}{M}$

Protocole de dissolution :



Exemple : On souhaite préparer $V = 50,0 \text{ mL}$ d'une solution de glucose de formule brute $C_6H_{12}O_6$ de concentration en quantité de matière $C = 0,20 \text{ mol.L}^{-1}$.

1/ Quelle masse de glucose faut-il prélever ?

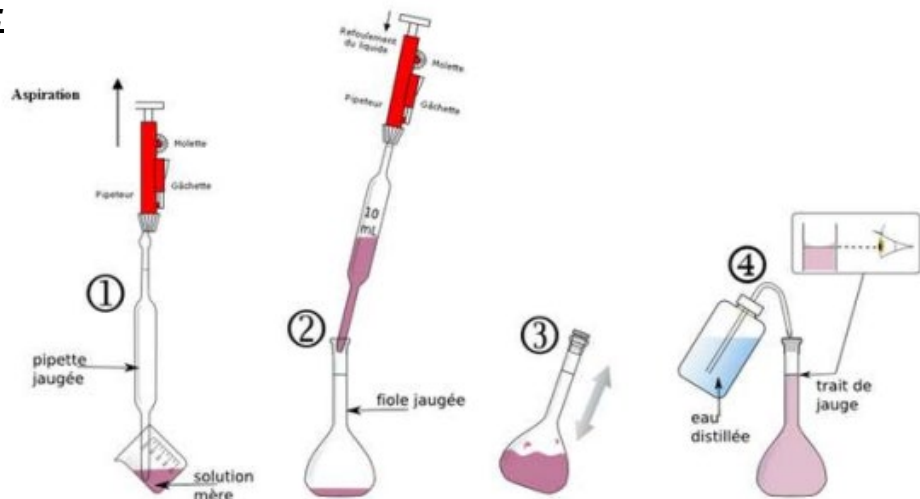
2/ Décrire la préparation de cette solution.

VI/ PREPARATION D'UNE SOLUTION PAR DILUTION

La dilution d'une solution aqueuse est l'ajout d'eau à cette solution afin d'en diminuer la concentration en soluté. Au cours d'une dilution, la quantité de matière de soluté prélevée dans la solution mère $n_{mère}$ est égale à la quantité de matière de soluté présente dans la solution fille n_{fille} soit :

$$n_{mère} = n_{fille} \quad \text{donc} \quad C_{mère} \times V_{mère} = C_{fille} \times V_{fille}$$

Le facteur de dilution est défini par : $F = \frac{V_{fille}}{V_{mère}}$ ou $F = \frac{C_{mère}}{C_{fille}}$ avec $F > 1$

Protocole de dilution :

Exemple : On dispose d'une solution de chlorure de sodium de formule $(Na^+ + Cl^-)$ de concentration en quantité de matière $C_0 = 5,00 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. On veut préparer $V_1 = 100,0 \text{ mL}$ d'une solution de concentration $C_1 = 1,00 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

1/ Calculer le volume de la solution mère à prélever.

2/ Décrire la préparation de cette solution.

3/ Calculer le facteur de dilution. Indiquer sa signification.