

<u>Composition d'un système chimique</u> <u>Exercice Trucmuche</u>	<u>Le dosage par spectrophotométrie</u> <u>Correction</u>	<u>Constitution et transformation de la matière</u> <u>Séquence 1</u>
---	--	--

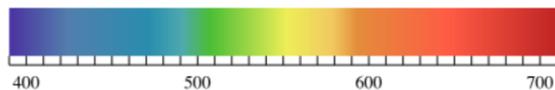
L'absorbance de différentes solutions de concentrations connues est mesurée à l'aide d'un spectrophotomètre.

1. réglage du spectrophotomètre.

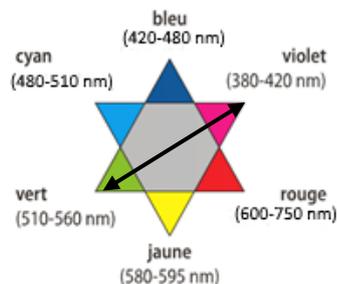
La courbe d'absorbance de la substance est en **annexe 1**.

a. Quelle est la couleur de la solution ?

La solution absorbe au maximum (annexe 1) pour une longueur d'onde de 520 nm ce qui correspond au vert. Elle transmet la couleur complémentaire qui est donc le violet (Magenta) (Etoile des couleurs).



Bandes spectrales	Sensation colorée
380 nm à 425 nm	violet
460 nm à 480 nm	bleu
520 nm à 560 nm	vert
565 nm à 575 nm	jaune
575 nm à 595 nm	orange
600 nm à 780 nm	rouge



b. A quelle longueur d'onde seront réalisées les mesures, pourquoi ?

Les mesures sont donc réalisées à la longueur d'onde d'absorbance maximale : $\lambda = 520$ nm. Cela diminue les erreurs ; l'écart entre deux mesures est plus important.

Les valeurs relevées sont les suivantes :

A	0,75	1,5	2	2,5
C (mol/L)	5.10^{-3}	10.10^{-3}	15.10^{-3}	20.10^{-3}

2. Exploitation des résultats :

a. Quelle condition doit vérifier les concentrations pour que la loi soit valide ?

La concentration doit être suffisamment faible afin de pouvoir mesurer l'absorbance.

b. La courbe est tracée dans l'**annexe n°2**. Préciser les grandeurs et les unités des axes.

L'axe des ordonnées représente l'absorbance (sans unité).

L'axe des abscisses représente la concentration molaire en mol/L.

3. Etude de la solution inconnue :

S' a une absorbance de 1,25.

a. Quelle est la concentration de la solution testée S' ?

Par lecture graphique de la droite (annexe 2) : $C(S') = 8,3.10^{-3}$ mol/L.

b. A quelle concentration massique cela correspond-il ?

$M(KMnO_4) = 39 + 55 + 4 \times 16 = 158$ g/mol ; $C_{mas} = C_{mol} \times M = 8,3.10^{-3} \times 158 = 1,31$ g/L

c. Quelle est la concentration de la solution S ?

$F = 50$; $C(S) = 50 \times 8,3.10^{-3} = 0,41$ mol/L

d. A quelle concentration massique cela correspond-il ?

$C_{mas} = C_{mol} \times M = 0,41 \times 158 = 65,78$ g/L

e. Le souvenir de M Trucmuche était-il correct ?

Oui, pour un facteur de dilution de 50 on a $C(S') = 1,31$ g/L. La valeur est bien comprise entre 1 et 2 g/L.

Pour tracer cette courbe il a fallu au préalable réaliser différentes solutions :

Préparation de la gamme étalon.

4. Préparation de la solution mère.

On désire fabriquer une solution S_0 de permanganate de potassium : KMnO_4 , de volume $V = 250,0 \text{ mL}$, et de concentration $C = 0,0200 \text{ mol.L}^{-1}$.

- a. Quelle est la masse de permanganate de potassium que l'on doit peser pour réaliser cette solution ?

$$M(\text{KMnO}_4) = 39 + 55 + 4 \times 16 = 158 \text{ g/mol}$$

$$n = C \times V = 0,02 \times 0,25 = 5.10^{-3} \text{ mol} ; m = n \times M = 5.10^{-3} \times 158 = 0,79 \text{ g.}$$

- b. Comment s'appelle cette opération ? Quels instruments de verrerie doit-on utiliser ?

On dissout un solide dans un solvant, c'est une dissolution, il faut utiliser une fiole jaugée de 250 mL.

5. Préparation des solutions filles.

Toutes les solutions sont préparées à partir de la solution S_0

- a. On réalise une solution S_1 de volume $V' = 50,0 \text{ mL}$ et de concentration $C' = 5,00.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$.

Quel volume doit-on prélever à la solution initiale pour former cette nouvelle solution ?

$$\text{Facteur de dilution : } F = C_{\text{mère}} / C_{\text{filles}} = 0,02 / 5.10^{-3} = 4 ; V_{\text{mère}} = V_{\text{filles}} / F = 50 / 4 = 12,5 \text{ mL}$$

- b. Quels instruments de verrerie utilise-t-on pour réaliser cette solution ?

Il faut utiliser une pipette graduée, ou une burette pour les 12,5 mL ; une fiole jaugée de 50 mL pour la solution S_1 .

- c. Une nouvelle solution est préparée en prélevant 20,0 mL de la solution S_0 et en complétant le volume à 50,0 mL dans une fiole jaugée. Quelle est sa concentration ?

$$V_{\text{mère}} = 20 \text{ mL} ; V_{\text{filles}} = 50 \text{ mL} ; F = V_{\text{filles}} / V_{\text{mère}} = 50 / 20 = 2,5 ; C_{\text{filles}} = C_{\text{mère}} / F = 0,02 / 2,5 = 8.10^{-3} \text{ mol/L}$$

- d. Par erreur le volume prélevé est de 22 mL, quelle est en réalité la concentration de la solution ?

$$F = 50 / 22 = 2,27 ; C_{\text{filles}} = 0,02 / 2,27 = 8,8.10^{-3} \text{ mol/L}$$

