

1^{ère} Spé

TP03

Chimie

Thème : Constitution et transformation de la matière
Détermination de la concentration d'une solution par spectrophotométrie

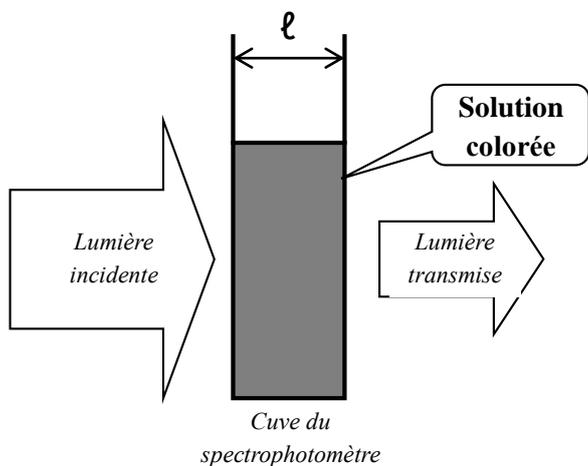
Chap.1

- L'eau de Dakin est un liquide antiseptique utilisé pour le lavage des plaies et des muqueuses de couleur violette et à l'odeur d'eau de Javel. La couleur violette est due à la présence du permanganate de potassium dans la solution. C'est au cours de la première guerre mondiale que le chimiste américain Henry Dakin a mis au point avec le chirurgien français Alexis Carrel cet antiseptique pour les plaies ouvertes et infectées.
- L'objectif de ce TP est de déterminer la concentration massique en permanganate de potassium dissous dans l'eau de Dakin et de la comparer à celle indiquée sur l'étiquette du flacon afin de s'assurer de la qualité de ce flacon.



Document 1 : Spectrophotométrie

- La spectrophotométrie est une technique courante en chimie pour déterminer la concentration d'une substance colorée en solution à partir de la mesure de son absorbance (capacité de la substance à absorber la lumière) notée A.



Document 2 : Loi de Beer-Lambert

- La loi de Beer Lambert s'exprime suivant la relation suivante : $A = \epsilon \times \ell \times C$ avec :
 A l'absorbance de la solution
 ℓ la longueur de la cuve en cm
 C la concentration de la solution en mol.L⁻¹
 ε : le coefficient d'absorption molaire qui dépend de la température, du solvant et de la longueur d'onde λ_{max}
- Cette loi n'est valable que pour des solutions diluées et pour une longueur d'onde λ proche de λ_{max}.

Document 3 : Condition de mesures

- Les mesures d'absorbances doivent se faire à la valeur de λ_{max}, longueur d'onde à laquelle la solution absorbe le plus.

Document 4 : Posologie du Dakin

- Mode d'administration du Dakin :
 ➤ En application cutanée sans dilution : soit en lavages, ou en bain locaux, ou compresses imbibées ou pansements humides.

Document 5 : Solution à préparer

- Concentration de la solution mère : C_{S0} = 5,0 × 10⁻⁴ mol.L⁻¹
- Concentration des solutions étalons :

Solutions	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆
C(mol.L ⁻¹)	2,0 × 10 ⁻⁵	4,0 × 10 ⁻⁵	6,0 × 10 ⁻⁵	8,0 × 10 ⁻⁵	1,0 × 10 ⁻⁴	5,0 × 10 ⁻⁴
A						

- Donnée :** Masse molaire du permanganate de potassium : M(KMnO₄) = 158,0 g.mol⁻¹

Matériels et solutions mis à disposition

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Spectrophotomètre + cuve | <input type="checkbox"/> Solution aqueuse de permanganate de potassium à 5,00.10 ⁻⁴ mol.L ⁻¹ |
| <input type="checkbox"/> Béchers | <input type="checkbox"/> Fiole jaugée 50,0 mL + bouchon |
| <input type="checkbox"/> Burette graduée | |

I. Détermination du protocole (Analyser- Réaliser)

- Proposer un protocole permettant de déterminer la concentration en permanganate de potassium du Dakin.

👏 **Faire vérifier par le professeur.** 👏

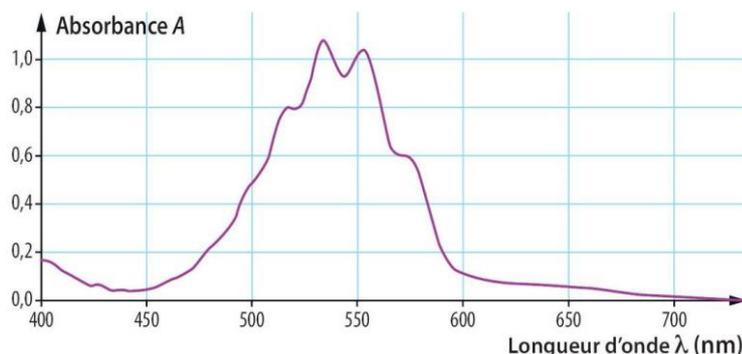
II. Réalisation de l'échelle de teintes (Analyser- Réaliser)

- Nous souhaitons réaliser une échelle de teinte à partir d'une solution mère S_0 . A l'aide du matériel mis à votre disposition, proposer un protocole permettant de fabriquer les 6 solutions étalons du **Document 5**. Les calculs doivent figurer sur votre copie.

👏 **Faire vérifier par le professeur puis réaliser l'échelle de teinte.** 👏

III. Détermination de la longueur d'onde d'étude (Réaliser)

- Afin d'obtenir le spectre d'absorption de la solution, on a utilisé un spectrophotomètre couplé à l'ordinateur muni du logiciel d'acquisition Spectro : Le spectre d'absorption est donné ci-contre et on demande de déterminer **graphiquement** la longueur d'onde du maximum d'absorption notée λ_{\max} c'est-à-dire la longueur d'onde de la radiation la plus absorbée.



👏 **Faire vérifier par le professeur.** 👏

IV. Tracer de la courbe d'étalonnage (Réaliser- Valider)

- Mesurer à l'aide du spectrophotomètre les absorbances des solutions étalons en suivant le protocole ci-dessous. Puis à l'aide du logiciel Regressi, tracer la courbe d'étalonnage, c'est-à-dire $A = f(C)$.

Mesure de l'absorbance des solutions (Réaliser)

- Réglage de la longueur d'onde proche de λ_{\max}** : Appuyer sur la touche λ et entrer la valeur trouvée précédemment puis appuyer sur OK.
- Réaliser une fois le « blanc »** : A la longueur d'onde λ_{\max} d'étude, régler l'absorbance à zéro pour une cuve contenant le solvant en appuyant sur la touche « 0 Abs ». L'absorbance affichée est nulle.
- Ensuite, dans la même cuve, placer successivement chaque solution diluée sur le trajet de la lumière et lire son absorbance A (N'appuyer sur AUCUN bouton). Regrouper les valeurs dans le tableau du **Document 5**.

Exploitation des mesures (Réaliser-Valider)

- A l'aide de Regressi, (*Fichier, Nouveau, Clavier*) entrer les valeurs de A (sans unité) et C (en mol.L⁻¹).
 - Tracer la courbe d'étalonnage $A = f(C)$ et modéliser la courbe.
 - Que remarquez-vous pour le dernier point ? Donner une explication.

👏 **Faire vérifier le graphique par le professeur.** 👏

V. Détermination de la concentration en permanganate de potassium du Dakin. (Analyser – Réaliser - Valider)

- Proposer un protocole permettant de déterminer graphiquement la valeur de la concentration en permanganate de potassium (en mol.L⁻¹) de la solution de Dakin.

👏 **Faire vérifier par le professeur puis le réaliser.** 👏

- En déduire la concentration massique en permanganate de potassium de la solution.
- Comparer la valeur trouvée avec la valeur indiquée sur l'étiquette ci-dessous. Déterminer le pourcentage d'erreur. La qualité du flacon sera considérée comme satisfaisante si le pourcentage d'erreur est inférieur à 5%.

MODE D'EMPLOI	COMPOSITION
Posologie habituelle : en application cutanée sans dilution, soit en lavages, en bain locaux ou en irrigation, soit en compresses imbibées ou en pansements humides. Les flacons doivent être conservés fermés dans des endroits frais et à l'abri de la lumière. Une fois ouvert, la stabilité du soluté est réduite de deux mois.	Principe actif Hypochlorite de sodium 0,500g de chlore actif pour 10mL Principes non actifs Permanganate de Potassium 0,0010 g pour 100 mL Dihydrogénophosphate de sodium dihydraté Excipient Eau purifiée Solvant