



TP CHUTE A VELO

COMPETENCES	OBSERVABLES	A	B	C	D
Analyser/Raisonner	Choisir, concevoir ou justifier un protocole, un dispositif expérimental				
Réaliser	Mettre en œuvre un protocole expérimental en respectant les règles de sécurité <ul style="list-style-type: none"> - Protocole de dilution - Mesure d'absorbance - Tracé de graphe - Précision et propreté 				
Valider	<ul style="list-style-type: none"> - Développer des modèles simples pour expliquer des faits d'observations - Tirer des conclusions 				
Être autonome, faire preuve d'initiative	Effectuer le plus d'actions et de réflexions possibles sans intervention de l'enseignant (gestion matérielle et démarche mentale)				

Lors d'une sortie à vélo, Quincy tombe et se fait une plaie à la jambe. Sa grand-mère retrouve une bouteille entamée d'eau de Dakin dans la pharmacie et désinfecte la plaie de Quincy. Sur la notice de l'antiseptique, la grand-mère de Quincy lit : « *Le permanganate de potassium qui colore l'eau de Dakin se décompose dans le temps et entraîne une baisse de l'efficacité antiseptique de l'hypochlorite de sodium. En effet, le permanganate de potassium permet de stabiliser l'hypochlorite de sodium sensible au rayonnement UV. Une fois ouvert, la stabilité du soluté est réduite à deux mois. On considérera que la solution est efficace pour une concentration en masse de permanganate de potassium supérieure à $8,0 \text{ mg.L}^{-1}$.* »



La concentration de permanganate de potassium contenu dans la solution de Dakin utilisée par la grand-mère de Quincy est-elle toujours suffisante ?

A l'aide des documents ci-dessous, répondre à cette question.

DOCUMENT 1 : Etiquette de la solution de Dakin pour 100 mL

Principes actifs

Hypochlorite de sodium : 0,500 g de chlore actif

Principes non actifs

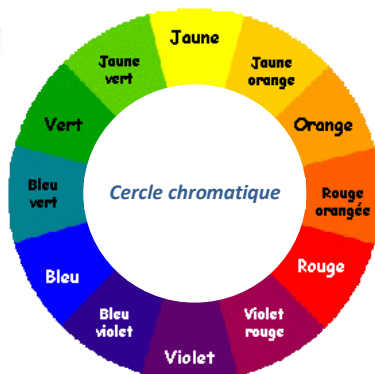
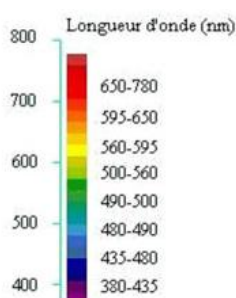
Permanganate de Potassium : 0,0010g

Excipient : Dihydrogénophosphate de sodium dihydraté, eau purifiée

DOCUMENT 2 : Spectre de bandes d'une solution colorée

Une solution colorée éclairée par de la lumière blanche absorbe les radiations de sa couleur complémentaire. Le spectre d'une telle solution est un spectre de lumière blanche sur lequel il manque des bandes entières de couleurs d'où son nom de « **spectre de bandes** ».

Ex : Une solution de permanganate de potassium absorbe dans le vert. Elle est donc violette, couleur complémentaire du vert.



Solution de permanganate de potassium



Spectre d'absorption de la solution

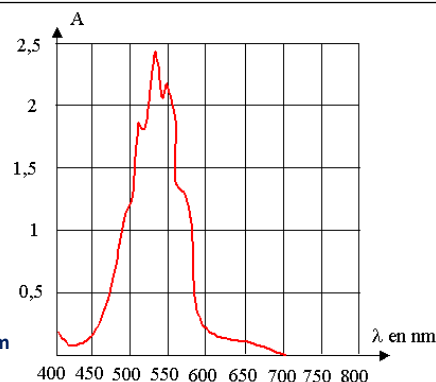
**DOCUMENT 3 : Absorbance d'une solution colorée**

La quantité de lumière absorbée par une solution colorée dépend de la longueur d'onde des radiations incidentes.

Cette quantité de lumière est caractérisée par une grandeur sans unité appelée « **absorbance A** » de la solution colorée à une longueur d'onde donnée.

L'absorbance se mesure à l'aide d'un **spectrophotomètre**.

Spectre d'absorption du permanganate de potassium

**DOCUMENT 4 : Loi de Beer-Lambert**

L'absorbance d'une espèce chimique X en solution est proportionnelle à sa concentration C_X pour des petites concentrations. C'est la **Loi de Beer-Lambert**.

Pour une longueur d'onde donnée, on a :

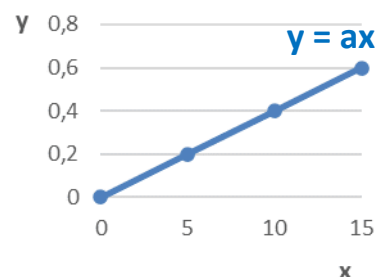
$$\underbrace{A_{\lambda}(X)}_{\substack{\text{Absorbance de l'espèce chimique X} \\ \text{à la longueur d'onde } \lambda}} = \underbrace{\epsilon_{\lambda}(X)}_{\substack{\text{Coefficient d'absorption (ou d'extinction) molaire} \\ \text{de l'espèce chimique étudiée X à la longueur} \\ \text{d'onde } \lambda}} \times \underbrace{\ell}_{\substack{\text{Épaisseur de solution} \\ \text{traversée par la lumière en cm}}} \times \underbrace{\tilde{C}_X}_{\substack{\text{Concentration de l'espèce} \\ \text{chimique X}}}$$

$\epsilon_{\lambda}(X)$: coefficient d'absorption (ou d'extinction) molaire de l'espèce chimique étudiée X à la longueur d'onde λ . Il s'exprime en $L \cdot mol^{-1} \cdot cm^{-1}$.

Cette loi est additive.

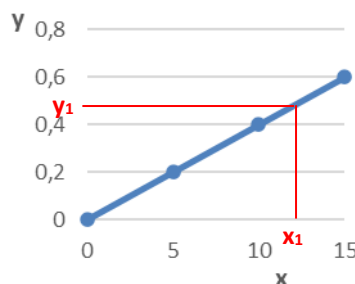
DOCUMENT 5 : Courbe d'étalonnage

A partir de couples (x,y) de valeurs obtenues lors d'une expérience il est possible, quand x et y sont proportionnels, de tracer une courbe passant par l'origine.



Cette courbe peut alors être utilisée pour déterminer une valeur de x connaissant y et vice versa.

On la nomme « **courbe d'étalonnage** ».

**DOCUMENT 6 : Matériel et solutions mises à disposition**

- Solution mère de permanganate de potassium $KMnO_4$ de concentration en quantité de matière $C_0 = 1,0 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ permettant d'obtenir des solutions filles par dilutions les plus précises possible $M(KMnO_4) = 158 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
- Solution aqueuse de Dakin
- De la verrerie classique de laboratoire (burette graduée, béchers, tubes à essais avec porte tubes...)
- Un spectrophotomètre avec cuves et porte-cuves
- Ordinateur + logiciel Spectral Analysis

**QUESTIONS :****1. Utilisation du spectrophotomètre**

- a. Donner une valeur approximative de la longueur d'onde de travail à régler sur le spectrophotomètre lors de la mesure de l'absorbance d'une solution de Dakin sachant que les mesures sont d'autant plus précises qu'on se place à une longueur d'onde de forte absorption.
- b. Avant de débiter les mesures avec le spectrophotomètre, il faut faire le « blanc » : on fixe arbitrairement une valeur d'absorbance $A = 0$ à une cuve bien propre remplie d'eau distillée (voir notice).

Pourquoi effectue-t-on cette manipulation ?

Les mesures se font ensuite avec des cuves bien propres.

2. En utilisant les documents, rédiger un protocole permettant de vérifier l'indication sur la solution de Dakin.

Aide : On pourra commencer à remplir le tableau suivant puis l'utiliser pour tracer un graphe...

Chaque binôme préparera les solutions filles à partir de la solution mère S_0 de concentration en quantité de matière $C_0 = 1,0 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$ conformément au tableau suivant :

Solution	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6
Concentration en quantité de matière (mol/L)	$1,0 \times 10^{-5}$	$2,0 \times 10^{-5}$	$4,0 \times 10^{-5}$	$6,0 \times 10^{-5}$	$8,0 \times 10^{-5}$	$1,0 \times 10^{-4}$
Volume V_0 de solution mère à prélever (mL)						
Volume V_f de solution fille à préparer (mL)	10	10	10	10	10	10
A						