**Objectifs**

- ☐ Etudier un spectre d'absorbance
- ☐ Tracer une courbe d'étalonnage
- ☐ Déterminer la concentration molaire d'une solution inconnue

..... / 30

..... / 20

PROBLEMATIQUE

Mademoiselle ! J'ai besoin d'eau de Dakin pour désinfecter la plaie d'un patient

L'eau de dakin a pour concentration théorique $C_{\text{théo}} = 6.0.10^{-5} \text{ mol/L}$



Cette fiole semble contenir de l'eau de Dakin mais je ne suis pas sûre de sa concentration molaire....

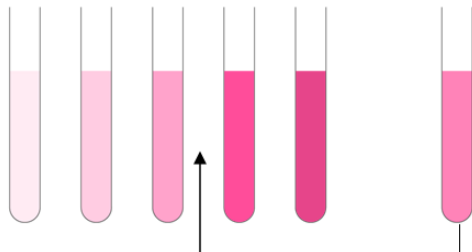


**VERIFIER
EXPERIMENTALEMENT
LA CONCENTRATION
DE LA SOLUTION DE
DAKIN**

INTRODUCTION

En seconde pour déterminer **l'encadrement** de la concentration en masse (ou molaire) d'une solution, tu as utilisé une technique représentée ci-dessous.

C = 1 g.L⁻¹ 2 g.L⁻¹ 5 g.L⁻¹ 10 g.L⁻¹ 20 g.L⁻¹ C inconnue



Il s'agit d'une **échelle de teintes** réalisée à partir d'une solution **mère**.

Les différentes solutions préparées sont appelées **solutions filles**. Elles sont de concentrations différentes et sont classées.

Par **comparaison** on détermine un **encadrement** de la concentration en masse (ou molaire) de la solution inconnue.

Dans cet exemple :

$$5 \text{ g.L}^{-1} < C_m < 10 \text{ g.L}^{-1}$$

Cependant cette technique **manque de précision**, nous allons donc en première spécialité étudier une technique plus fiable pour déterminer la concentration massique (ou molaire) d'une solution inconnue : **mesurer l'absorbance** de la solution qui sera directement liée à la concentration molaire (massique).

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

L'absorbance d'une solution dépend principalement :

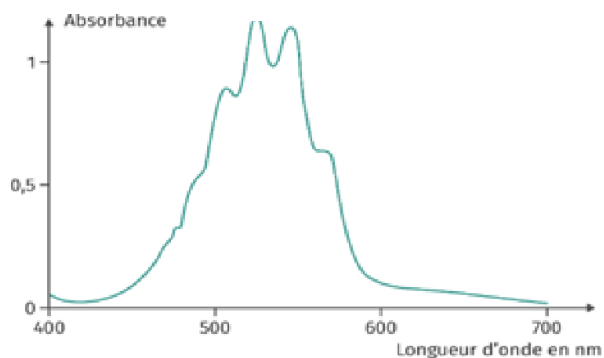
- ✓ de la **nature** de la solution (de l'espèce chimique dissoute)
- ✓ de la **concentration** de la solution : plus une solution sera concentrée **moins** elle laissera passer la lumière plus son absorbance sera **élevée**
- ✓ de la **longueur d'onde** λ de la lumière incidente traversant la solution

DOC 1 : Le Dakin

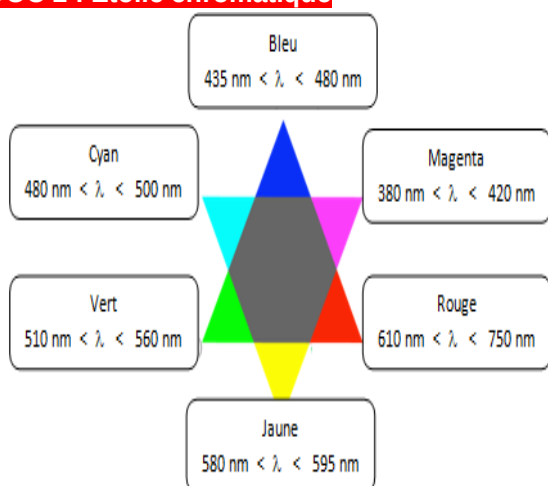
Une solution de Dakin est une solution ionique composée de **permanganate de potassium** ($K^+ + MnO_4^-$)

Si nous mettons cette solution dans un spectrophotomètre, voici **son spectre d'absorbance**.

On constate que **l'absorbance est maximale** pour la longueur d'onde $\lambda_{\max} = 550 \text{ nm}$.

**Remarque importante**

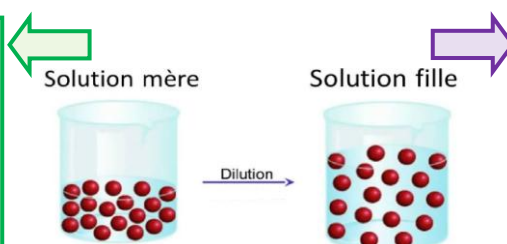
Lorsque l'on fera des mesures d'absorbance avec un spectrophotomètre (ou colorimètre) et une solution de permanganate de potassium, la lumière incidente utilisée sera de couleur **verte** car **l'absorbance sera maximale** et ainsi **les mesures faites seront donc plus précises**.

DOC 2 : Etoile chromatique**DOC 3 : Protocole de dilution**

- ☐ **Verser** de la solution mère dans un bécher
- ☐ **Nettoyer** la pipette graduée (ou jaugée choisie) avec la solution mère (en prélever et la jeter dans le bécher qui sert de poubelle sauf si cela a déjà été fait)
- ☐ **Prélever** avec la pipette graduée le volume $V_{\text{mère}}$ calculé précédemment pour la solution S_1 ou S_2 ou S_3 ou S_4 ou S_5
- ☐ **Rincer** la fiole jaugée de 50,0 mL à l'eau distillée
- ☐ **Verser** le volume prélevé dans la fiole jaugée
- ☐ **Compléter** un peu en dessous du trait de jauge avec de l'eau distillée
- ☐ **Ajuster** le ménisque à l'aide de la pipette compte goutte
- ☐ **Faire vérifier** le ménisque par l'enseignant

DOC 4 : Relations entre les concentrations et les volumes au cours d'une dilution

Masse de soluté m_1
Quantité de matière de soluté n_1
Volume de solution V_1
Concentration molaire C_1
Concentration massique C_{m1}



Masse de soluté m_2
Quantité de matière de soluté n_2
Volume de solution V_2
Concentration molaire C_2
Concentration massique C_{m2}

Lors d'une dilution :

→ la masse de soluté dans la solution mère **est égale** à la masse de soluté dans la solution fille

$$m_1 = m_2$$

$$C_{m1} \times V_1 = C_{m2} \times V_2$$

Lors d'une dilution :

→ la quantité de matière de soluté dans la solution mère **est égale** à la quantité de matière de soluté dans la solution fille

$$n_1 = n_2$$

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

DOC 5 : Quand une valeur expérimentale est-elle compatible avec la valeur théorique ?

Imaginons que les résultats des 10 groupes de TP soient les suivants :

N° groupe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Valeur de $C_{théo}$ C_{Dakin}	$6,4 \times 10^{-5}$	$4,9 \times 10^{-5}$	$3,2 \times 10^{-5}$	$8,4 \times 10^{-5}$	$2,9 \times 10^{-5}$	$3,1 \times 10^{-5}$	$7,8 \times 10^{-5}$	$9,7 \times 10^{-5}$	$6,7 \times 10^{-5}$	$0,2 \times 10^{-5}$

<https://www.youtube.com/watch?v=GKmVUPvw9jI>

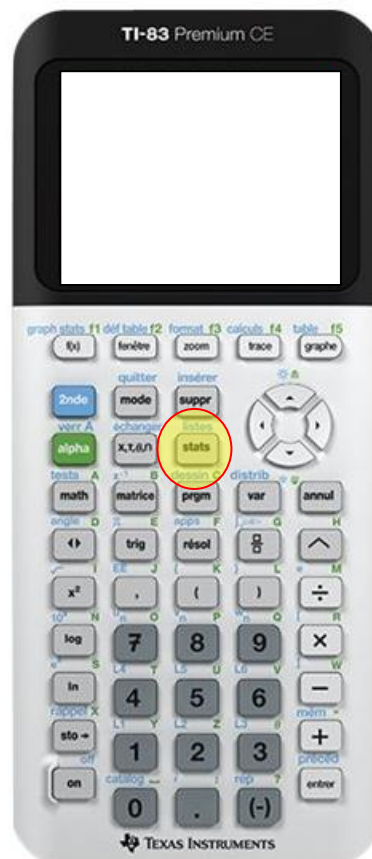


Sur la calculatrice :

- ☐ Rentrer dans L1 la valeur de toutes les grandeurs obtenues par l'ensemble des élèves (suivre tuto)
- STAT EDIT 1 : ENTRER
- ☐ Quitter la liste : 2^{nde} QUITTER
- ☐ STATS CALC ENTRER CALCULER ENTRER
- ☐ Relever la valeur de l'écart type : $Sx = 2,97 \times 10^{-5}$
- ☐ Enfin calculer

$$\underline{z} = \frac{|C_{théo} - C_{exp}|}{Sx}$$

- ☐ Pour qu'une valeur expérimentale soit compatible avec une valeur théorique il faut que $\underline{z} < 2$



TRAVAIL A FAIRE

S'APPROPRIER

1 **Expliquer** la couleur **MAGENTA** de la solution de permanganate de potassium en utilisant les **DOC 1et 2**

•
•
•
•

REALISER UNE ECHELLE DE TEINTES

A partir d'une solution de permanganate de potassium de concentration **$C_{mère} = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$** en permanganate de potassium ($K^+_{(aq)} + MnO_4^-_{(aq)}$) vous allez préparer une échelle de teintes c'est-à-dire préparer des solutions **diluées** en permanganate de potassium .
Ces différentes solutions filles auront les caractéristiques du tableau ci-dessous.

2

☐ Se **mettre** avec un autre binôme afin de réaliser l'échelle de teintes ensemble (chacun doit réaliser au moins une solution afin d'être évalué sur la position de prélèvement)

☐ **Exprimer** et **calculer** le volume de solution mère $V_{\text{mère}}$ qu'il faut prélever pour la solution que vous avez choisie de fabriquer

☐ **Calculer** les autres volumes à prélever pour les autres solutions filles sans marquer le détail mais uniquement le résultat obtenu dans le tableau ci-dessous pour chaque $V_{\text{mère}}$

☐ **Marquer** vos résultats dans le tableau ci-dessous.

☐ **Réaliser** votre solution en suivant le protocole décrit dans le **DOC 3**

Numéro solution fille	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
V _{fille} (mL)	50,0	50,0	50,0	50,0
C _{fille} (mol/L)	2,0.10 ⁻⁵	4,0.10 ⁻⁵	1,0.10 ⁻⁴	2,0.10 ⁻⁴
Volume à prélever : V _{mère} (mL)				
Absorbance A mesurée				

•

•

•

•

/6

3

Mesurer l'absorbance notée A de chaque solution.

Pour cela :

☐ **Verser** la solution fille fabriquée dans une petite cuve en plastique.
 ☐ **Verser** de l'eau distillée dans une autre cuve.
 ☐ **Suivre** la notice distribuée avec le colorimètre afin de **mesurer** l'absorbance de votre solution.
 ☐ **Noter** l'absorbance de chaque solution fille dans le tableau précédent.
 ☐ **Mettre** en commun les résultats avec le reste de votre groupe, afin d'obtenir toutes les absorbances.
 ☐ L'un d'entre vous devra penser à **mesurer** l'absorbance A de la solution de Dakin et la **noter** ci-dessous.

Absorbance solution de concentration molaire inconnue de Dakin : A_{Dakin} =

4

Tracer le graphique A = f(C) appelé **courbe d'étalonnage** sur Excel

Penser à :

☐ **Afficher** la courbe de tendance (passer par (0 ; 0)) et **afficher** l'équation de la droite
 ☐ **Mettre** au titre / grandeurs / unités
 ☐ **Appeler** le professeur pour validation pour imprimer

ANALYSER : DETERMINER LA CONCENTRATION MOLAIRE DU DAKIN

5	Comment peut-on qualifier l'évolution de l'absorbance de la solution de permanganate de potassium en fonction de la concentration molaire ? <u>Justifier</u>. 	• •
6	Dans l'équation de la droite obtenue, <u>remplacer</u> x et y par les grandeurs étudiées et <u>garder</u> la valeur numérique du coefficient directeur 	• •
7	A l'aide de la courbe d'étalonnage tracée précédemment, <u>déterminer</u> la concentration molaire C_{Dakin} de notre solution de DAKIN en utilisant 2 méthodes suivantes : → Méthode graphique : Graphiquement en maquant sur votre courbe les points utilisés pour trouver C_{Dakin} → Méthode calculatoire : Par un calcul en utilisant la courbe de tendance pour trouver C_{Dakin}, pour cela : ☐ <u>Noter</u> l'équation de la courbe de tendance est : ☐ <u>Noter</u> la valeur de l'absorbance de la solution de Dakin qui est la solution inconnue : A_{Dakin} ☐ <u>Exprimer</u> puis <u>calculer</u> la concentration C_{Dakin} de la solution inconnue de Dakin : 	• • • •
8	<u>Revenir</u> à la problématique. <u>Conclure</u> sur l'utilisation ou non du produit en utilisant le DOC 5 	• • •
9	→ vider les produits chimiques dans les bidons de récupération au bureau du professeur → rincer toute la verrerie utilisée à l'eau du robinet et la remettre dans les bacs → ramener la verrerie non utilisée dans le bac verrerie propre → ramener tout ce qu'il y a sur sa paillasse sur le chariot → nettoyer sa paillasse → se laver les mains  	

GRAPHIQUE