**Objectifs**

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

CORRECTION

..... / 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....

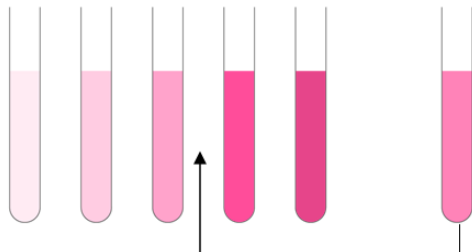


**VERIFIER
EXPERIMENTALEMENT
LA CONCENTRATION
DE LA SOLUTION DE
DAKIN**

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).

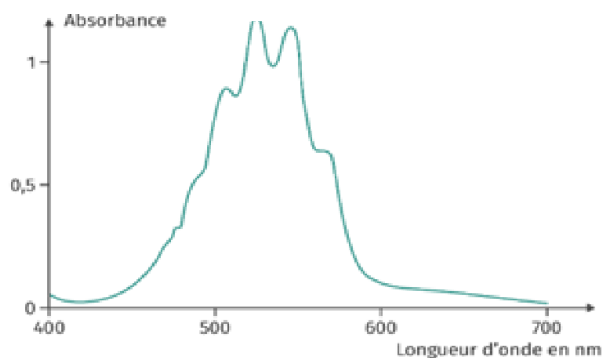
L'absorbance se mesure à l'aide d'un **spectrophotomètre** ou **colorimètre**

L'absorbance d'une solution dépend principalement :

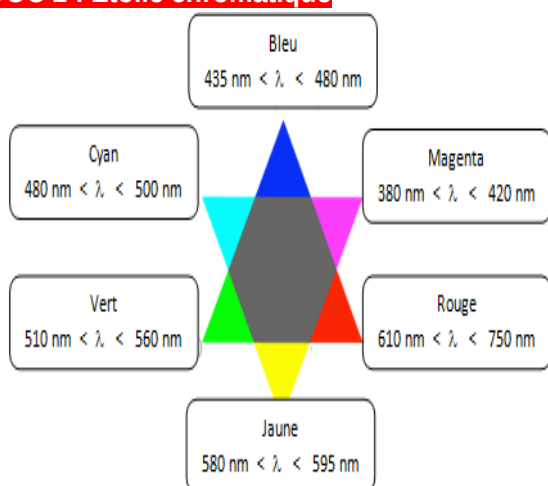
- ✓ de la **nature** de la solution (de l'espèce chimique dissoute)
- ✓ de la **concentration** de la solution : plus une solution sera concentrée **moins** elle laissera passer la lumière plus son absorbance sera **élevée**
- ✓ de la **longueur d'onde** λ de la lumière incidente traversant la solution

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**

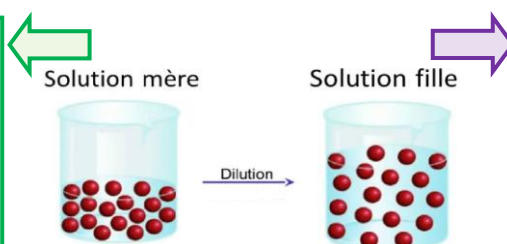
Lorsque l'on fera des mesures d'absorbance avec un spectrophotomètre (ou colorimètre) et une solution de permanganate de potassium, la lumière incidente utilisée sera de couleur **verte** car **l'absorbance sera maximale** et ainsi **les mesures faites seront donc plus précises**.

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 :

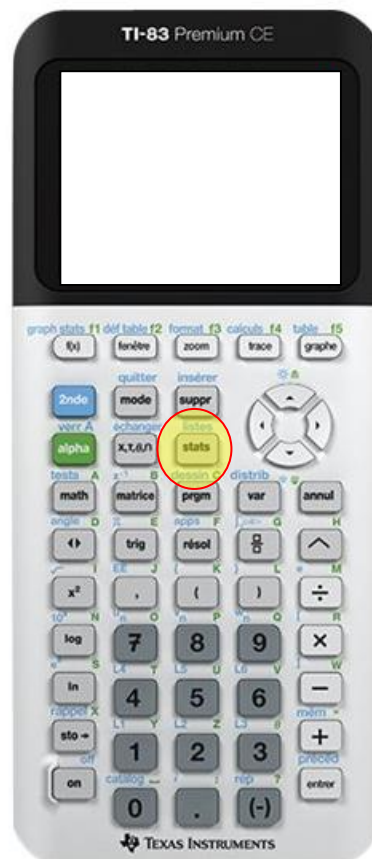
- ☐ Rentrer dans L1 la valeur de toutes les grandeurs obtenues par l'ensemble des élèves (suivre tuto)

STAT EDIT 1 : ENTRER

- ☐ Quitter la liste : 2^{nde} QUITTER
- ☐ STATS CALC ENTRER CALCULER ENTRER
- ☐ Relever la valeur de l'écart type : $S_x = 2,97 \times 10^{-5}$
- ☐ Enfin calculer

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

- ☐ 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 1 et 2**

L'absorbance d'une solution de permanganate de potassium de couleur magenta est maximale * pour une longueur d'onde $\lambda_{max} = 550 \text{ nm}$ ANA *
qui correspond à une radiation dont la couleur verte APP *
complémentaire de celle de la solution magenta ANA *



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

$$V_{\text{mère}} = C_{\text{fille}} \times V_{\text{fille}} / C_{\text{mère}} =$$

APP *
APP *
REA *
REA *
- ☐ **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**

/6

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)	1	2	5	10
Absorbance A mesurée	0.033	0.071	0.144	0.276

REALISER UNE MESURE D'ABSORBANCE(non évalué)

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} = 0.089

REALISER UNE COURBE D'ETALONNAGE (non évalué)

4

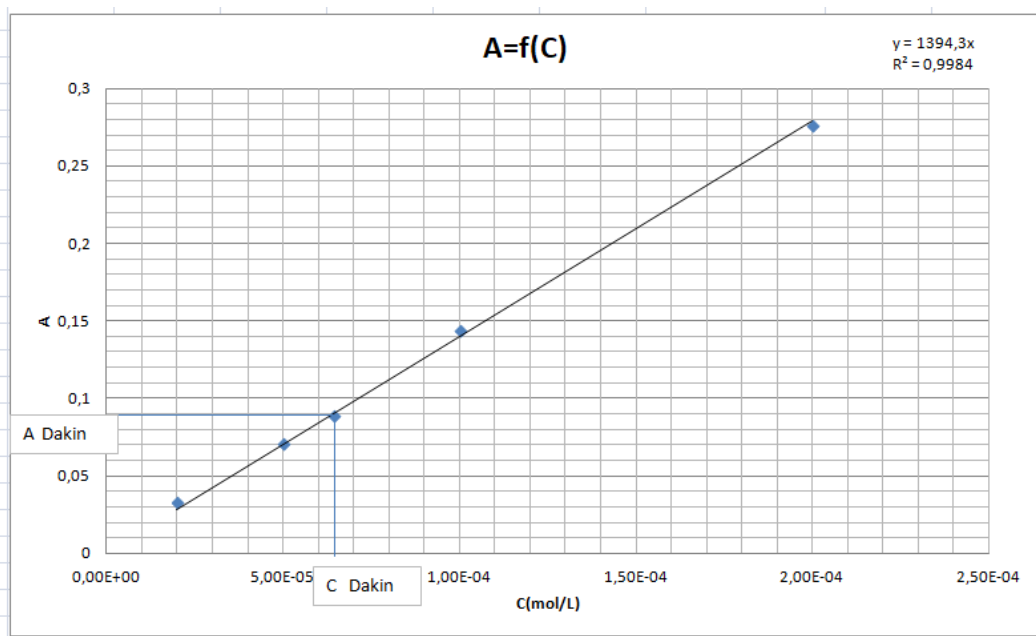
Tracer le graphique A = f(C) appelé **courbe d'étalonnage** sur Excel

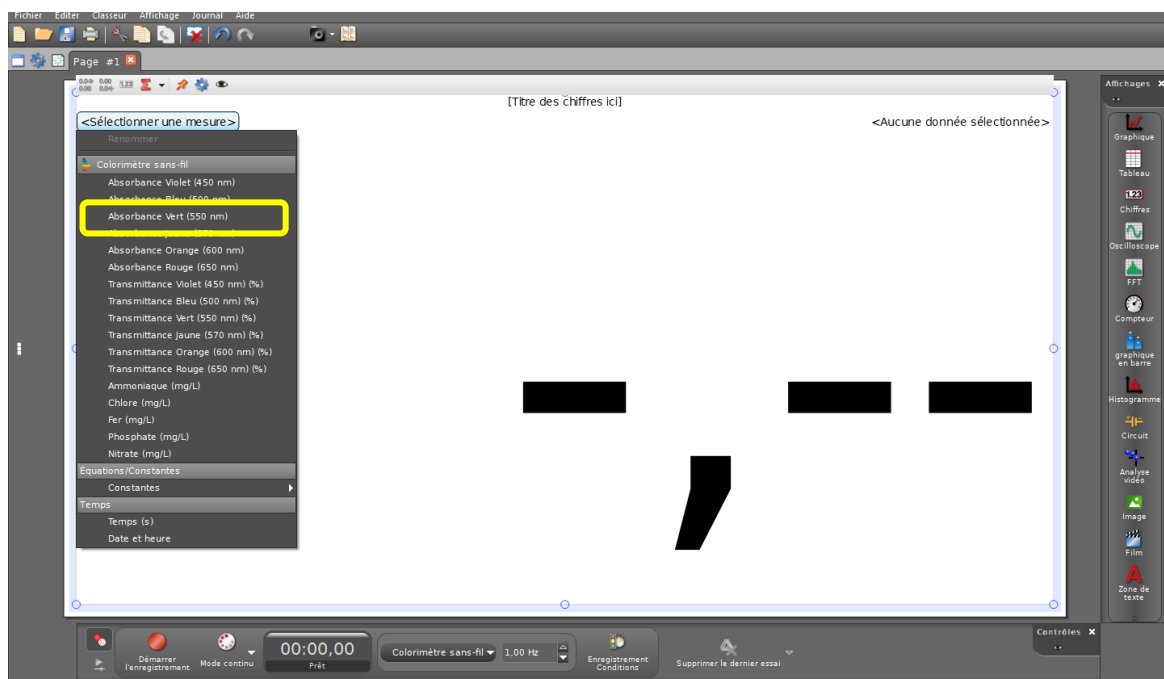
Penser à :

- ☐ **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 ? Justifier . Proportionnellement car droite qui passe par l'origine	• •
6	Dans l'équation de la droite obtenue, remplacer x et y par les grandeurs étudiées et garder la valeur numérique du coefficient directeur $A = 1395.3 \times C$	• •
7	A l'aide de la courbe d'étalonnage tracée précédemment, déterminer 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 : ☐ Noter l'équation de la courbe de tendance est : $A = 1395.3 C$ ☐ Noter la valeur de l'absorbance de la solution de Dakin qui est la solution inconnue : $A_{\text{Dakin}} = 0,089$ ☐ Exprimer puis calculer la concentration C_{Dakin} de la solution inconnue de Dakin : $C_{\text{Dakin}} = A' / 1395.3 = 0,089 / 1395.3 = 6.4.10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$	• • • • •
8	Revenir à la problématique. Conclure 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 ramener sur le chariot dans verrerie sale → 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	 





C' (mol/L)	A'
2,00E-05	0,033
5,00E-05	0,071
1,00E-04	0,144
2,00E-04	0,276
	A''0.089

Professeur : Florianne et thomas	Salle : avec imprimante
Jour : 16/09/25 Flo de 8h à 9h 19/09/25 Thomas de 13h à 15h	
PREMIERE SPECIALITE	TP2
TP : oui	Nombre de groupes : 10
Matériel, produits, montages et solution	
Poste professeur ☐ Une solution de DAKIN V = 100mL au total 200mL pour les 2 profs C = $6,5 \times 10^{-5}$ mol/L étiquetée DAKIN mais pas la concentration molaire car les élèves doivent la retrouver. + bécher pour se servir ☐ Une solution mère pour que les élèves fabriquent leur échelle de teintes V_{total} = 1L au total 2L pour les 2 profs C = $1,0 \times 10^{-3}$ mol/L + bécher pour se servir ☐ Bidon récupération permanganate de potassium	
20 fioles jaugées de 50mL 20 bouchons pour fioles de 50mL 20 pipettes compte gouttes pour mettre les solutions fabriquées dans les cuves 20 béchers de 50mL pour mettre la solution mère 20 poires à pipeter 10 béchers de 50 mL pour mettre de l'eau distillée 10 pipettes compte gouttes pour ajuster ménisque avec eau distillée (1 par paillasse) 10 gros béchers poubelle 10 pipettes jaugées de 1 mL 10 pipettes jaugées de 2 mL 10 pipettes jaugées de 5 mL 10 pipettes jaugées de 10 mL cuves pour les colorimètres 10 colorimètres + 10 câbles USB + notices	