

Compétences exigibles (pour cette séance)

- Élaborer et mettre en œuvre un protocole de dissolution, de dilution.
- Pratiquer une démarche expérimentale pour déterminer la concentration d'une espèce (échelle de teintes, méthode par comparaison).

Chapitre 2 – Solutions et concentration massique (suite)

(corresponds au chapitre 6 du livre)

1 Préparer une échelle de teinte

Comment évaluer la concentration massique d'une solution ?

Les solutions de permanganate de potassium sont utilisées pour soigner les érythèmes (irritations de la peau).

Un préparateur en pharmacie a préparé 1,00 L d'une solution aqueuse S de permanganate de potassium en ne versant qu'une partie d'un sachet contenant 0,25 g de permanganate de potassium.



Image : www.pharmacie-marzy.fr

À l'aide des documents suivants, on veut évaluer la concentration massique de la solution et vérifier ainsi qu'elle est utilisable pour soigner un érythème.

Doc. 1 – Le permanganate de potassium

Le permanganate de potassium est un solide de formule brute KMnO_4 . Dissous dans l'eau, il donne des solutions aqueuses dont la couleur violette est due à la présence de l'ion permanganate MnO_4^- .

En pharmacie, le permanganate de potassium est vendu en sachet de 0,25 g.



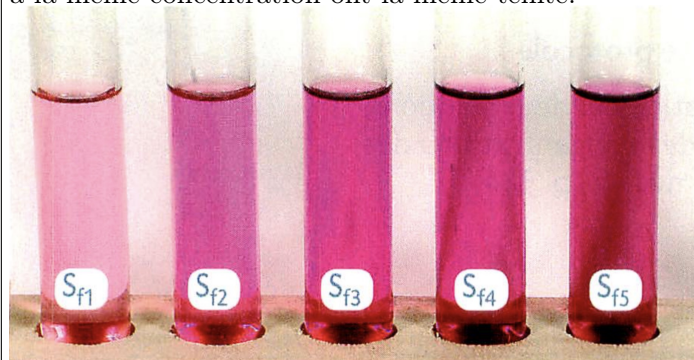
Image : <https://www.soin-et-nature.com>

Pour soigner les érythèmes, il est recommandé d'utiliser des solutions de concentration voisine de 0,10 g/L en permanganate de potassium.

Doc. 2 – Échelle de teintes

Une échelle de teintes est un ensemble de solutions de concentrations différentes et connues d'une même espèce chimique colorée.

Pour comparer les teintes des différentes solutions, celles-ci sont versées dans des contenants identiques, généralement des tubes à essais. Dans ces conditions, deux solutions contenant une même espèce chimique colorée à la même concentration ont la même teinte.



Une échelle de teintes est souvent préparée par dilutions successives d'une solution mère de concentration connue.

Doc. 3 – Facteur de dilution F

Le facteur de dilution F est défini par :

$$F = \frac{t_m}{t_f} \quad \text{ou} \quad F = \frac{V_f}{V_m}$$

avec $F > 1$.

Exemple : si $F = 2$, alors $t_f = \frac{t_m}{2}$ et $V_f = 2 \times V_m$; La solution mère est diluée 2 fois.

Doc. 4 – Dilution pour préparer une échelle de teintes

Solution mère S_m à diluer

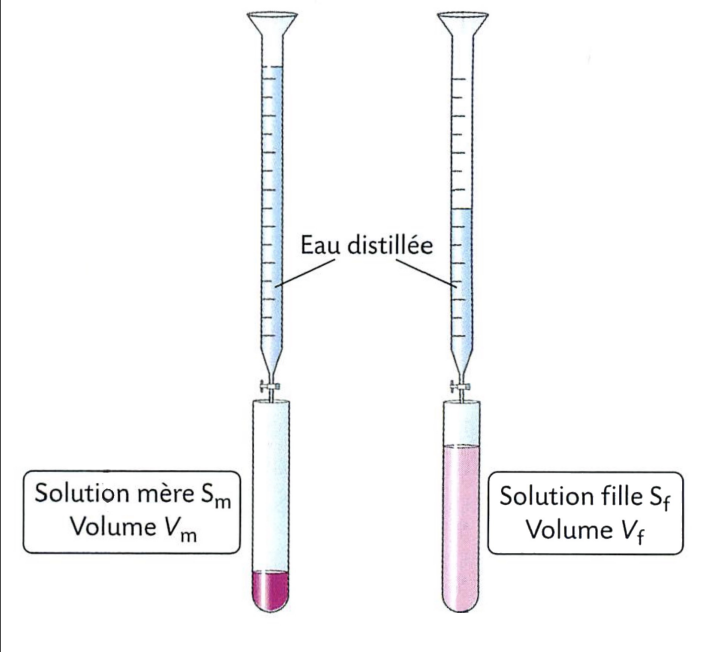
Concentration massique connue : t_m

Volume de solution mère à prélever : V_m

Solution fille S_f à diluer

Concentration massique souhaitée : $t_f < t_m$

Volume de solution fille préparée : $V_f > V_m$



1.1 Analyse de documents

a. À partir du doc. 4, expliquer ce qu'est une dilution.

Compétence Analyser : Exploiter des informations.

b. Montrer que le facteur de dilution est toujours supérieur à 1 (doc. 3 et 4).

Compétence Communiquer : Rendre compte à l'écrit.

c. Compléter le tableau (en fin d'énoncé) à l'aide des documents.

Compétence Réaliser : Construire un tableau ;
Effectuer des calculs numériques.

1.2 Pratique expérimentale

d. Faire vérifier le tableau par le professeur, puis, après son accord, préparer l'échelle de teintes avec le matériel et les produits disponibles.

Compétence Réaliser : Mettre en œuvre un protocole.

e. Proposer une méthode permettant, à l'aide de l'échelle de teintes précédente, d'estimer la valeur, ou de déterminer un encadrement, de la concentration massique t_S en permanganate de potassium de la solution S.

Compétence Analyser : Élaborer un protocole ; évaluer un ordre de grandeur.

f. La solution peut-elle être utilisée pour soigner les érythèmes ?

Compétence Valider : Interpréter des observations.

g. Comment pourrait-on améliorer la précision de la méthode ?

Compétence Valider : Interpréter des résultats ;
Faire des propositions pour améliorer la démarche.

1.3 Un pas vers le cours

h. Rédiger une synthèse décrivant la méthode utilisée pour estimer la valeur, ou déterminer un encadrement, de la concentration massique d'une espèce chimique colorée en solution.

Compétence Communiquer : Rédiger une synthèse.

Solution fille	S_{f1}	S_{f2}	S_{f3}	S_{f4}	S_{f5}
Volume V_m (mL)	1,0	2,0	4,0	6,0	8,0
Volume V_{eau} (mL)					
Volume V_f (mL)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Facteur de dilution F					
Concentration massique t_f (g/L)					

Seconde – TP de Chimie 3
Échelle de teinte

Au bureau

- Solution de permanganate de potassium acidifié de concentration $0,25 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ (1 L)
- 1 petit bécher
- 6 tubes à essais sur portoir
- Eau distillée
- 18 chiffons et 9 éponges

×9 groupes

- 5 tubes à essais sur portoir
- 1 burettes graduées de 25 mL sur support
- 1 bécher de 150 mL
- Des bouchons pour les tubes à essais