

Les solutions de permanganate de potassium sont utilisées pour soigner les érythèmes (irritations de la peau). Un préparateur en pharmacie a préparé 1,0 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.

**Problème :** A l'aide des documents suivants, on veut évaluer la concentration massique de la solution préparée S et vérifier qu'elle est utilisable pour soigner un érythème.

### Doc 1 : Permanganate de potassium

Le permanganate de potassium est un solide de formule brute  $\text{KMnO}_4$ . Dissous dans l'eau, il donne des solutions aqueuses dont la couleur violette est due à la présence de l'ion permanganate  $\text{MnO}_4^-$  (aq). En pharmacie, le permanganate de potassium est vendu en sachet de 0,25 g.

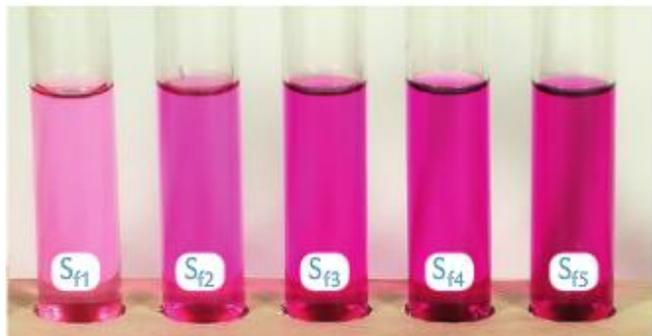
Pour soigner les érythèmes, il est recommandé d'utiliser des solutions de concentration voisine de  $0,10 \text{ g.L}^{-1}$  en permanganate de potassium.

### Doc 2 : Echelle de teintes

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

Pour comparer les teintes de différentes solutions, celle-ci sont versées dans des contenants identiques, généralement des tubes à essai. 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 dilution successives d'une solution mère de concentration connue.



> Échelle de teintes en permanganate de potassium.

### Doc 3 : Préparation d'une échelle de teintes

Solution mère  $S_0$  :

Concentration en masse connue  $C_{m0}$

Volume de solution mère à prélever :  $V_0$

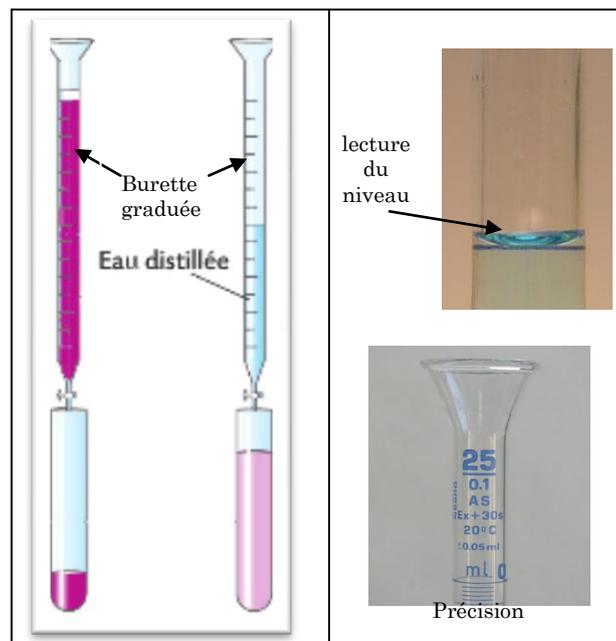
Solution fille  $S_f$  à préparer :

Concentration de la solution fille :  $C_{mf}$

Volume de solution fille préparée :  $V_f$

Concentration en masse souhaitée :  $C_{mf} < C_{m0}$

Volume de solution fille préparée :  $V_f > V_0$

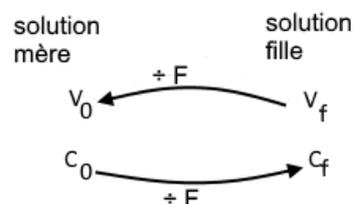


### Doc 4 : Facteur de dilution F

Le facteur de dilution F indique combien de fois la solution fille est moins concentrée que la solution mère :

$$F = \frac{C_{m0}}{C_{mf}} \text{ ou } F = \frac{V_f}{V_0}$$

C'est un nombre sans unité toujours supérieur à 1.



## I. Analyse des documents

1. Avec quel protocole le préparateur a-t-il préparé sa solution ?

**Le préparateur a dissous un solide (soluté) dans de l'eau (aqueuse) (solvant) ; c'est une dissolution.**

2. Quel est l'objectif d'une dilution ?

**A partir d'une dilution, on obtient des solutions moins concentrées en soluté en rajoutant du solvant.**

3. a. Qu'est-ce qu'une échelle de teintes ?

**Une échelle de teintes est composée de plusieurs solutions contenant le même soluté et le même solvant à des concentrations différentes. La solution étant colorée, on obtient un dégradé de couleur suivant la concentration.**

b. Comment préparer une échelle de teintes ?

**On prend une solution mère de concentration  $C_{\text{mmère}}$  ou  $C_{\text{m0}}$  ; on fait varier les proportions entre  $V_{\text{mère}}$  et le solvant, on obtient des solutions fille de concentration différente.**

## II. Réalisation de l'échelle de teintes.

1. A partir d'une solution mère  $S_0$  de concentration en masse  $C_{\text{m0}} = 0,25 \text{ g/L}$  en permanganate de potassium, on désire préparer 5 solutions filles  $S_f$ .

Pour cela, compléter au préalable le tableau suivant puis le faire vérifier.

$$C_{\text{m0}} = 0,25 \text{ g/L}$$

Solution fille à préparer	$S_{f1}$	$S_{f2}$	$S_{f3}$	$S_{f4}$	$S_{f5}$
Facteur de dilution F	10	5	2,5	2	1,25
$C_{\text{mf}}$ en g/L	0,025	0,05	0,01	0,125	0,2
$V_f$ en mL	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
$V_0$ en mL	1	2	4	5	8
$V_{\text{eau}}$ à ajouter en mL	9	8	6	5	2

2. a. Faire la liste du matériel et des solutions nécessaires pour réaliser l'échelle de teintes

**On a besoin : - burette – solution permanganate et eau – tubes à essai (5) – bechers (2) – pot poubelle.**

b. Préparer l'échelle de teintes.

### **III. Utilisation de l'échelle de teintes.**

1. Proposer une méthode utilisant l'échelle de teintes pour répondre au problème posé.

**On place la solution inconnue dans un tube à essai de même dimension.**

**On compare la couleur à celle des 5 tubes à essai préparés.**

**On obtient un encadrement de la concentration  $C_{\text{minconnue}}$ .**

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

$$0,05 < C_{\text{minconnue}} < 0,01$$

**D'après l'énoncé :  $C \approx 0,01$  g/L ; la solution peut donc servir à soigner les érythèmes.**