

# Activité 4

## Détermination de la concentration d'une solution

### Doc. 1 Dosage et concentration d'une solution

Une solution de permanganate de potassium est une solution colorée grâce à la présence des ions permanganate  $\text{MnO}_4^-$ . Pour déterminer la valeur inconnue de la concentration massique en soluté  $C_{m,\text{inconnue}}$  d'une solution de permanganate de potassium ( $\text{K}^+_{(\text{aq})} + \text{MnO}_4^-_{(\text{aq})}$ ), on peut la comparer à des solutions de concentrations connues. Pour cela, on procède en trois étapes :

- on prépare une **échelle de teintes**, c'est-à-dire une collection de solutions étalons dont on connaît les concentrations précisément ;
- on mesure ensuite une grandeur physique qui ne dépend que de la concentration. Dans le cas de solutions colorées, on mesure leur **absorbance**. L'absorbance  $A$  d'une solution mesure la capacité de cette solution à absorber la lumière qui la traverse. Cette absorbance est mesurée avec un spectrophotomètre. L'absorbance dépend de plusieurs facteurs : de la nature du soluté, de l'épaisseur de la solution, de la concentration en soluté de la solution et de la longueur d'onde  $\lambda$  de la lumière qui traverse cette solution.
- on compare l'absorbance de la solution de concentration inconnue afin de déterminer sa concentration massique.



### Doc. 2 Préparation d'une échelle de teinte

À partir d'une solution mère de permanganate de potassium de concentration massique en soluté  $C_{m,\text{mère}} = 0,080 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ , préparer les solutions diluées suivantes (voir activité 2).

Concentration massique en soluté solution fille	Volume de solution mère à prélever	Volume de la solution fille obtenue
$C_{m,1} = 0,040 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$	$V_{\text{mère},1} = 10,00 \text{ mL}$	
$C_{m,2} = 0,016 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$		$V_{\text{fille},2} = 50,00 \text{ mL}$
$C_{m,3} = 0,0080 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$	$V_{\text{mère},3} = 10,00 \text{ mL}$	
$C_{m,4} = 0,0040 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$	$V_{\text{mère},4} = 5,00 \text{ mL}$	
$C_{m,5} = 0,0020 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$		$V_{\text{fille},5} = 200,00 \text{ mL}$

### Doc. 3 Mesure de l'absorbance

Avec un spectrophotomètre, mesurer l'absorbance des 6 solutions précédentes puis l'absorbance de la solution de concentration massique inconnue à une longueur d'onde  $\lambda = 525 \text{ nm}$ . Puis tracer sur papier millimétré la courbe  $A = f(C_m)$ .

Concentration massique des solutions ( $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ )	0,080	0,040	0,016	0,0080	0,0040	0,0020	$C_{m,\text{inconnue}}$
Absorbance							

### Questions

Compétences

Raisonner

Analyser

Analyser

Raisonner

Raisonner

**1** Doc. 3 Lorsqu'on étudie la variation de l'absorbance d'une solution en fonction de la concentration du soluté, quels sont les autres facteurs qui ne doivent pas varier ?

**2** Doc. 2 Calculer les volumes des solutions mères et filles manquantes.

**3** Doc. 3 Quel type de courbe obtient-on lorsqu'on trace  $A = f(C_m)$  ?

**4** Doc. 3 D'après la courbe, que peut-on dire de  $A$  en fonction de  $C_m$  ?

**5** Doc. 3 Déterminer graphiquement la concentration massique  $C_{m,\text{inconnue}}$ .