

**Objectif :** Quelle est la relation entre les concentrations en quantités de matière des ions d'une solution ionique et la masse introduite initialement de solide ionique dissous ?

### A Les engrais

Les principaux fertilisants contenus dans les engrais contiennent les éléments azote N, phosphore P et potassium K (sous forme d'ions potassium  $K^+$ ). Dans le commerce, on trouve des engrais solides et des engrais liquides. La composition d'un engrais est donnée par sa formule, c'est-à-dire par trois nombres  $x$ ,  $y$  et  $z$ , représentatifs des teneurs en azote, phosphore et potassium. Le nombre  $x$  est le pourcentage massique de l'engrais en azote. Les pourcentages massiques de P et K s'en déduisent à partir des relations du tableau ci-dessous.

Formule de l'engrais	$x$	$y$	$z$
Élément	N	P	K
Composition	$x\%$	$0,43 \times y\%$	$0,83 \times z\%$



Le pourcentage massique  $P_{\text{espèce}}$  en espèce chimique est le rapport de la masse de l'espèce présente en solution à la masse de la solution :

$$P_{\text{espèce}} = \frac{m_{\text{espèce}}}{m_{\text{solution}}}$$

### Données

- Formule du sulfate de potassium :  $K_2SO_4(s)$
- Masses molaires :
  - $M(K) = 39,1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;
  - $M(S) = 32,1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;
  - $M(O) = 16,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ .
- Équation de dissolution du sulfate de potassium dans l'eau :
 
$$K_2SO_4(s) \xrightarrow{\text{eau}} 2K^+(aq) + SO_4^{2-}(aq).$$

### COMPLÉMENT SCIENTIFIQUE

- Les concentrations en quantité de matière des ions sulfate,  $SO_4^{2-}$ , et des ions potassium,  $K^+$ , dans une solution de sulfate de potassium, notées  $[SO_4^{2-}]$  et  $[K^+]$ , sont données par les relations :

$$[SO_4^{2-}] = \frac{n(SO_4^{2-})}{V_{\text{solution}}}$$

$$[K^+] = \frac{n(K^+)}{V_{\text{solution}}}$$

## 1. Étude d'un engrais commercial

- Un jardinier apporte l'élément potassium à ses plantes sous forme d'ion potassium  $K^+$ . L'engrais est un engrais liquide de densité  $d = 1,2$ . La formule de l'engrais indiqué sur l'étiquette est 2-2-1.

↳ Déterminer la concentration en quantité de matière d'ions potassium  $[K^+_{(aq)}]$  de cet engrais.

## 2. Étude la dissolution du sulfate de potassium

↳ Construire le tableau d'avancement de la réaction de dissolution du sulfate de potassium. On note  $n_0$  la quantité initiale de solide ionique.

↳ Exprimer alors les concentrations en quantités de matière  $[K^+_{(aq)}]$  et  $[SO_4^{2-}_{(aq)}]$  des ions de cette solution, en fonction de  $n_0$  et du volume  $V$  de la solution.

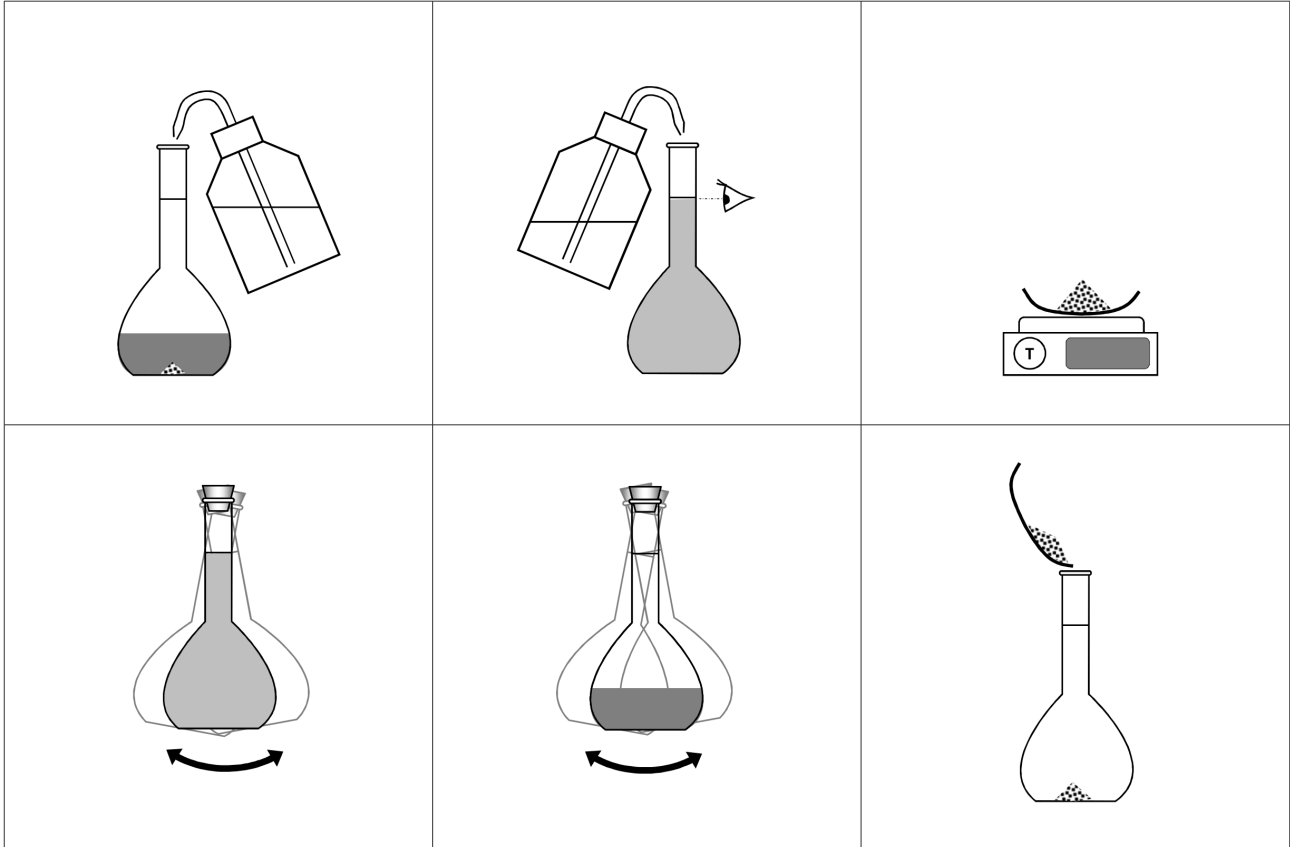
## 3. Préparation d'une solution de remplacement

↳ Déterminer la masse de sulfate de potassium à peser pour préparer 1,0 L de solution de sulfate de potassium équivalente à l'engrais liquide utilisé par le jardinier.

## 4. Généralisation

↳ Pour un solide ionique de formule générale  $M_nX_p$ , quelle relation existe-t-il entre les concentrations en quantités de matière  $[M^{p+}_{(aq)}]$  et  $[X^{n-}_{(aq)}]$  des ions, et la masse  $m_0$  de solide dissous ?

**Objectif :** Réaliser une dissolution



• Rédiger le protocole permettant de préparer un volume  $V = \langle \text{Fiole jaugée} \rangle$  mL d'une solution de sulfate de potassium de concentration en masse  $c_{\text{masse}} = 10 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ .

• Faire trois phrases structurées avec :

- ↳ verbe d'action
- ↳ matériel
- ↳ valeur mesurée

• Faire le schéma dans l'ordre

• Réaliser la solution après validation par le professeur.