

# Titration colorimétrique d'une solution de sulfate de fer

## 👁️ INTRODUCTION

La chlorose des végétaux est une pathologie se manifestant par une décoloration plus ou moins marquée des feuilles. Elle est due à un manque de chlorophylle, espèce chimique permettant la photosynthèse. Cette pathologie peut avoir plusieurs origines, mais la cause la plus courante est un manque de fer, ce qui peut se traiter par des produits contenant l'ion fer(II)  $\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$ . Ainsi, des produits phytosanitaires comme le sulfate de fer permettent de palier à ce problème.

## Ce TP comporte 2 Appels

### 👉 Matériels et produits disponibles

- Bécher de 50 mL
- Erlenmeyer de 50 mL
- Burette graduée de 25 mL
- Verre à pied
- Agitateur magnétique et barreau aimanté
- Pipette jaugée de 10 mL (avec propipette)
- Solution aqueuse de sulfate de fer (II) ( $\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{SO}_4^{2-}_{(\text{aq})}$ ) contenant 5 g pour 1 L
- Solution aqueuse de permanganate de potassium ( $\text{K}^{+}_{(\text{aq})} + \text{MnO}_4^{-}_{(\text{aq})}$ ) à  $10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
- Acide sulfurique concentré

### Document 1.



#### Etiquette du produit :

**Action :** Ce produit élimine les mousses qui se développent dans les pelouses et gazons. Il permet également au gazon de se fortifier et de reverdir.

Action rapide et longue durée.

Prêt à l'emploi, microcristaux à épandre ou à mélanger à l'eau d'arrosage.

**Composition :** 95 % de sulfate de fer. Nocif - Dangereux : respecter les précautions d'emploi.

**Dose d'emploi :** 50 g dans 1 litre d'eau d'arrosage.

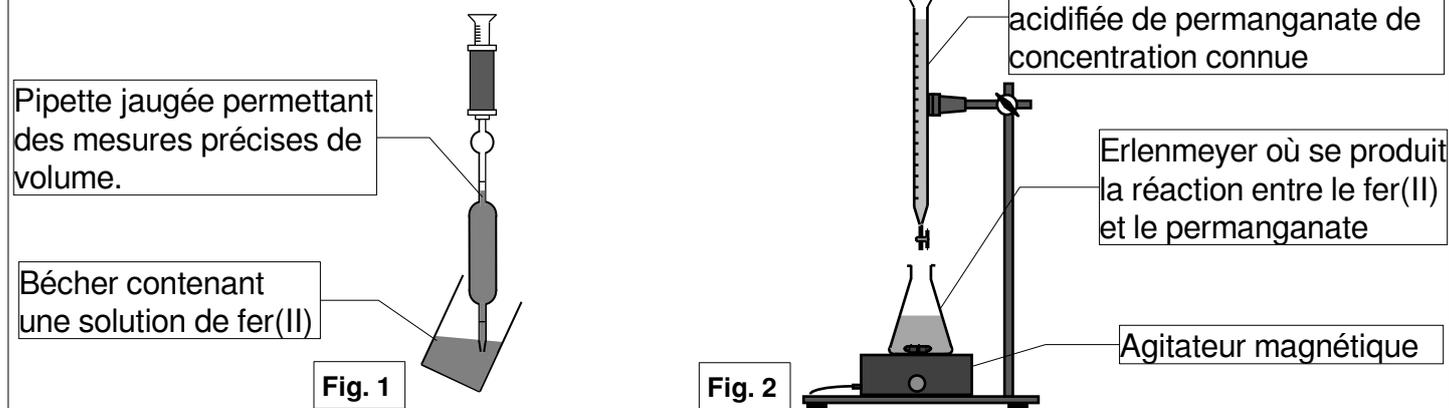
**ALLER À LA PAGE SUIVANTE**

# Titration colorimétrique d'une solution de sulfate de fer

**Q1. Réaliser** le protocole suivant :

## 👉 Protocole 1.

- Prélever (cf. **Fig. 1**) 10 mL de solution de sulfate de fer (II) et la mettre dans un erlenmeyer.
- Ajouter 3 gouttes d'acide sulfurique.
- Verser goutte à goutte, à l'aide d'une burette (cf. **Fig. 2**), la solution de permanganate de potassium.
- Dès que la solution testée devient rose, arrêter la manipulation et noter le volume  $V$  de permanganate versé. Ce volume est appelé volume équivalent car il permet de déterminer la quantité de permanganate correspondant à la quantité de fer dans la solution.



## 👉 Matériels et produits disponibles

- Bécher de 50 mL
- Erlenmeyer de 50 mL
- Burette graduée de 25 mL
- Verre à pied
- Agitateur magnétique et barreau aimanté
- Pipette jaugée de 10 mL (avec propipette)
- Solution aqueuse de sulfate de fer (II) ( $\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{SO}_4^{2-}_{(\text{aq})}$ ) contenant 5 g pour 1 L
- Solution aqueuse de permanganate de potassium ( $\text{K}^{+}_{(\text{aq})} + \text{MnO}_4^{-}_{(\text{aq})}$ ) à  $10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
- Acide sulfurique concentré

**APPEL N°1 :**

**Compétences évaluées : Réa Réa**

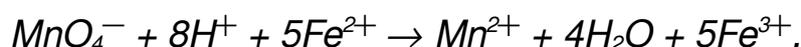
**ALLER À LA PAGE SUIVANTE**

# Titration colorimétrique d'une solution de sulfate de fer

**Q2. Faire** le tableau d'avancement de la réaction. **Déterminer** les quantités de matière de chaque réactif et de chaque produit au moment de l'équivalence et en déduire l'avancement  $x_{\max}$ .

### Document 2.

Une solution de sulfate de fer(II) ( $\text{Fe}^{2+}_{(aq)}$ ) est vert clair. Quand on y ajoute petit à petit une solution violette de permanganate de potassium ( $\text{MnO}_4^-_{(aq)} + \text{K}^+_{(aq)}$ ) acidifiée, la solution reste vert clair, puis, pour un certain volume  $V$  de solution ajoutée, sa couleur devient rose. L'équation de la réaction est :



**Q3. Déterminer** exactement pourquoi on parle d'équivalence et en **déduire** comment **calculer** la concentration molaire de fer dans la solution initiale.

**Q4.** À partir de la concentration, **remonter** à la quantité de sulfate de fer utilisée pour fabriquer la solution. L'étiquette a-t-elle été respectée ?

### Document 3.

Dans le sulfate de fer (II) ( $\text{FeSO}_4$ ), le fer correspond à 36,7% en masse par rapport à la masse totale de sulfate de fer. La masse molaire du fer est égale à  $55.8 \text{ g.mol}^{-1}$ .

### Document 4.

Nous avons utilisé une solution diluée 10 fois par rapport à la solution initiale pour faire le titrage.

**APPEL N°2 :**                      **Compétences évaluées :** A/R A/R A/R

**NE PAS ALLER À LA PAGE SUIVANTE, IL N'Y EN A PLUS !**