

# DOSAGE CONDUCTIMÉTRIQUE DES IONS SULFATES



LATIS PLP

## Objectifs

- ☞ Savoir utiliser la verrerie courante de laboratoire
- ☞ Savoir exécuter un protocole expérimental
- ☞ Savoir utiliser un système d'acquisition de données
- ☞ Savoir respecter les règles de sécurité

TP ExAO

CHIMIE I

Bac PRO

## But des manipulations :

L'objectif des manipulations est la détermination par conductimétrie de la concentration massique des ions sulfates contenus dans une bouteille d'eau minérale Contrex.

## Principe :

L'eau de Contrex contient des ions sulfates  $\text{SO}_4^{2-}$ . Son dosage s'effectue lors de la réaction chimique entre les ions baryum  $\text{Ba}^{2+}$  d'une solution de chlorure de baryum titrée à 0,1 mol/L et un volume connu d'eau minérale. La réaction forme un précipité de sulfate de baryum  $\text{BaSO}_4$ .

L'équation bilan de la réaction s'écrit :  $\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} \rightarrow \text{BaSO}_4$ .

Le conductimètre mesure la conductance de la solution, donc l'aptitude des ions présents dans la solution à conduire l'électricité.



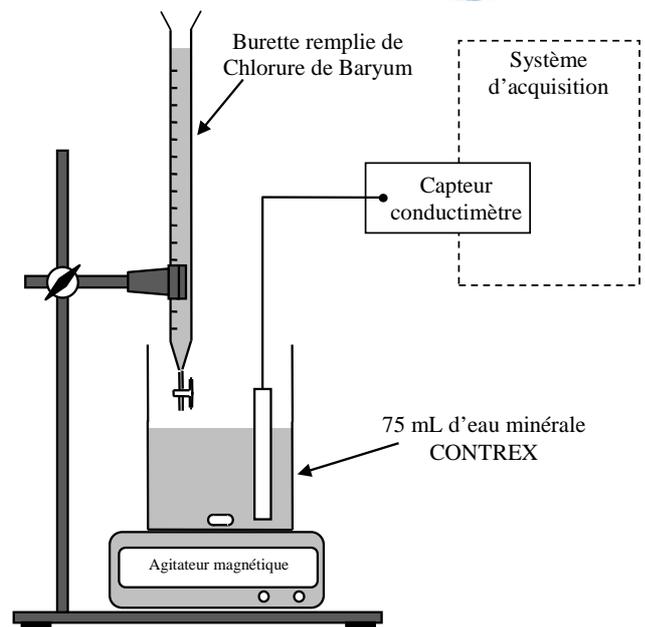
## 1. Préparation du montage

### 1. Préparation de la burette

- Vider la burette contenant de l'eau distillée.
- La rincer avec le chlorure de baryum. Récupérer les produits dans le bécher de récupération de produits usagés.
- Remplir la burette de chlorure de baryum.
- Ajuster le niveau du chlorure de baryum au niveau zéro de la burette en faisant couler l'excédent dans le bécher de récupération de produits usagés.

### 2. Préparation du dispositif expérimental

- Prélever  $V_{\text{eau}} = 75 \text{ mL}$  d'eau de Contrex à l'aide d'une éprouvette graduée et les verser dans un bécher de 250 mL propre.
- Placer le bécher sur l'agitateur magnétique et y introduire le barreau aimanté.
- Installer l'ensemble sous la burette.



### 3. Mise en place de la sonde dans le dispositif expérimental

- Lancer le logiciel LATIS PLP et connecter le capteur conductimétrique à la console d'acquisition. Choisir alors le mode « Conductance » dans la boîte de dialogue qui s'affiche.
- Plonger la sonde dans le bécher contenant la solution d'eau à doser.
- Mettre l'agitateur magnétique sous tension (l'agitateur aimanté ne devra pas toucher l'électrode en tournant).

#### 4. Paramétrage du logiciel

- Paramétrer le logiciel d'acquisition en choisissant le mode « pas à pas ».
- Préciser le nom et l'unité (volume en mL) de l'abscisse qui sera saisie au clavier.
- Modifier les propriétés de la courbe **Conductance** pour que son style d'affichage soit les croix non reliées.



**Appel n°1 :**  
**Faire vérifier le montage et les paramétrages.**

## 2. Réalisation du dosage

- Lancer l'acquisition.
- Saisir au clavier la valeur du volume de chlorure de baryum  $V_{Ba^{2+}} = 0$  mL, et acquérir alors la mesure de conductance.
- Ajouter 1 mL de la solution de chlorure de baryum à l'aide la burette dans le bécher du dosage.
- Saisir au clavier la valeur du volume de chlorure de baryum versée.
- Attendre environ 4 secondes et acquérir la mesure de la conductance pour le volume versé.
- Poursuivre l'acquisition des mesures pour les volumes de chlorure de baryum versés (en mL) présentés ci-dessous, en suivant le même protocole.

$V_{Ba^{2+}}$	0	1	2	4	6	8	10	12	13	14	16	18
---------------	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

- Fermer la fenêtre d'acquisition après la dernière mesure.



**Appel n°2 : Faire vérifier les résultats**

## 3. Exploitation des résultats

### 1. Tracé des deux droites correspondant aux points enregistrés

- On obtient 2 droites :
  - une pour les six premières valeurs
  - une autre droite pour les six dernières valeurs.
- Choisir l'outil « Créer une droite » dans le menu contextuel (il apparaît si l'on fait un clic droit sur le graphique) et tracer sur le graphique la droite d'ajustement correspondant au six premier points.
- Réaliser la même opération pour tracer la droite d'ajustement correspondant au six derniers points.



**Appel n°3 : Faire vérifier le tracé des deux droites**

### 2. Détermination du volume à l'équivalence

Le volume de chlorure de baryum à l'équivalence  $V_E$  correspond à l'abscisse du point d'intersection des deux droites.

Utiliser l'outil « réticule » pour déterminer le volume  $V_E$  à l'équivalence :  $V_E = \dots\dots\dots$  mL

## 4. Teneur en ions sulfates dans l'eau de Contrex

### 1. Détermination de la concentration molaire en ions sulfates

Déterminer la concentration d'ions sulfates  $C_{SO_4^{2-}}$  de l'eau de Contrex, sachant qu'à l'équivalence :

$$C_{SO_4^{2-}} = \frac{C_{Ba^{2+}} \times V_E}{V_{SO_4^{2-}}} \quad \text{avec} \quad \begin{cases} C_{Ba^{2+}} : \text{concentration molaire de la solution de chlorure de baryum en mol/L} \\ V_{SO_4^{2-}} : \text{volume d'eau dosée en mL} \\ V_E : \text{volume en mL de chlorure de baryum versé à l'équivalence} \end{cases}$$

$V_{SO_4^{2-}} = 75 \text{ mL} \quad ; \quad C_{Ba^{2+}} = 0,1 \text{ mol/L}$

### 2. Détermination de la concentration massique en ions sulfates

- Déterminer la masse molaire de l'ion sulfate  $M_{\text{SO}_4^{2-}}$  en g/mol

On donne les masses molaires atomiques :  $M(\text{S}) = 32 \text{ g/mol}$  ;  $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$

.....  
- A l'aide de la relation suivante, déterminer la concentration massique  $Cm_{\text{SO}_4^{2-}}$  des ions sulfates.

$$Cm_{\text{SO}_4^{2-}} = C_{\text{SO}_4^{2-}} \times M_{\text{SO}_4^{2-}} \cdot$$

.....  
**3. Comparaison avec la concentration massique indiquée sur la bouteille**

- Relever la valeur de la concentration massique  $Cm_{\text{bouteille}}$  des ions sulfates lue sur la bouteille d'eau : .....

- Comparer la concentration mesurée à la concentration  $Cm_{\text{SO}_4^{2-}}$  mesurée sur la bouteille d'eau.



**Appel n°4 : Faire vérifier les résultats finaux et le rangement du matériel**