

# Chapitre 3

## Conductimétrie - Activité 1

Fiche liée à cette activité :

► Fiche de synthèse chapitre 3

### ACTIVITÉ 1 : Contrôle qualité : quelle méthode choisir ?

Le laboratoire dans lequel vous travaillez est en charge du contrôle de la teneur en chlorure de sodium dans des flacons d'AOSEPT®. Le contrôle de qualité a été effectué par deux types de dosage différents : dosage par étalonnage et dosage par titrage.

#### DOCUMENT 1 : Description du produit Aosept®

L'aosept® est commercialisé chez les opticiens pour le nettoyage et la décontamination des lentilles de contact.

Ce produit comprend une solution aqueuse et un étui porte-lentilles muni d'un disque catalytique. La notice du produit indique que la solution aqueuse contient, entre autres, du peroxyde d'hydrogène ou eau oxygénée à 3 % en masse et du chlorure de sodium (0,85 g pour 100 mL de solution).



(D'après sujet bac NC 2009)

#### DOCUMENT 2 : Dosage des ions chlorure

Les ions chlorure apportés par le chlorure de sodium sont dosés selon deux méthodes dont les deux modes opératoires sont décrits ci-dessous.

Toutes les mesures sont effectuées à 25°C.

##### Premier mode opératoire :

À l'aide d'une solution aqueuse  $S_0$  de chlorure de sodium de concentration molaire en soluté apporté

$c_0 = 1,0 \times 10^{-1} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ , on prépare des solutions diluées de concentrations décroissantes :

$c_1 = 5,0 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  ;  $c_2 = 2,5 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  ;  $c_3 = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  ;  $c_4 = 5,0 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  ;

$c_5 = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ .

On mesure la conductivité de la solution  $S_0$  et celles des solutions diluées en plongeant dans chaque solution la même cellule de conductimétrie. La Figure 1 de l'annexe représente les valeurs des conductivités  $\sigma$  des différentes solutions de chlorure de sodium en fonction de leur concentration.

On dilue dix fois la solution commerciale d'Aosept®. On note S la solution diluée. On plonge ensuite la même cellule de conductimétrie dans S ; la conductivité mesurée est égale à  $1,8 \text{ mS}\cdot\text{cm}^{-1}$ .

**Deuxième mode opératoire :**

Dans un bécher, on introduit un volume  $V'_1 = 10,0$  mL de solution aqueuse de nitrate d'argent ( $\text{Ag}^+_{(\text{aq})} + \text{NO}_3^-_{(\text{aq})}$ ) de concentration molaire  $c'_1 = 1,0 \times 10^{-1} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  et 90 mL d'eau distillée.

On plonge la cellule de conductimétrie dans la solution de nitrate d'argent obtenue.

On ajoute à l'aide d'une burette graduée mL par mL, la solution commerciale d'asept<sup>®</sup>, en notant à chaque ajout la conductivité  $\sigma$  de la solution. On obtient un précipité blanc de chlorure d'argent selon l'équation associée à la réaction :  $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{AgCl}(\text{s})$

La Figure 2 de l'Annexe représente les valeurs de conductivité  $\sigma$  pour les différents volumes  $V$  de la solution commerciale d'Aosept<sup>®</sup> versés.

**DOCUMENT 3 : Données physico-chimiques**

Masses molaires :  $M(\text{Na}) = 23,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$        $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

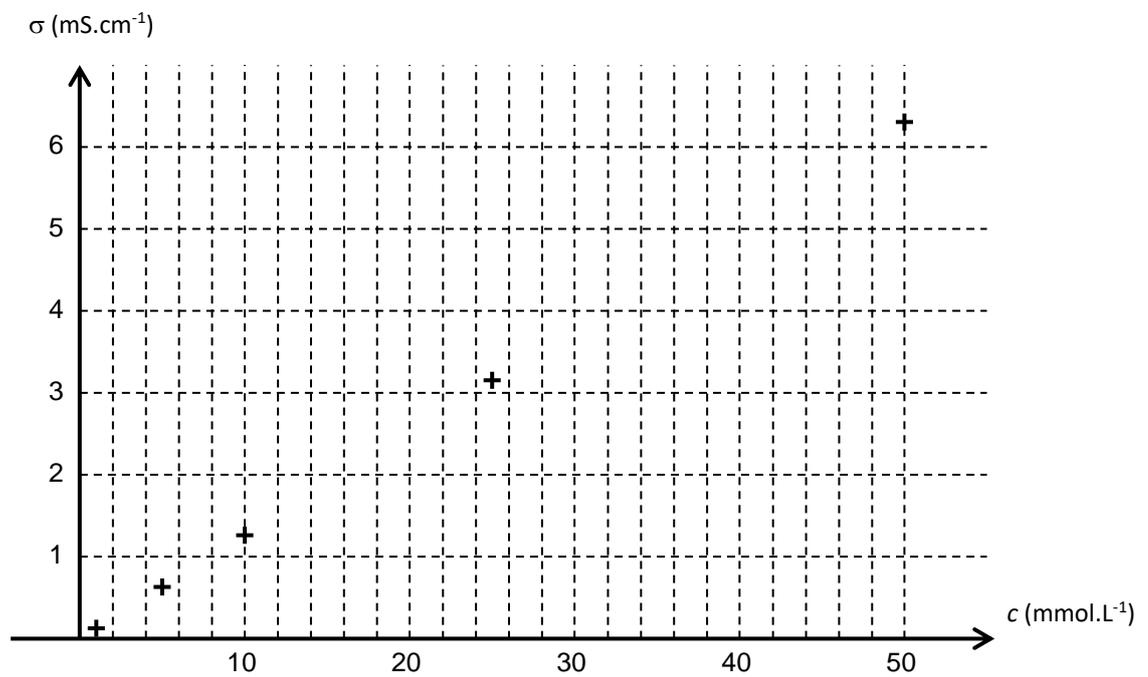
On rappelle l'expression de la conductivité  $\sigma$  en fonction des concentrations molaires effectives  $[X_i]$  des espèces ioniques  $X_i$  en solution :  $\sigma = \sum_i \lambda_i [X_i]$  où  $\lambda_i$  est la conductivité molaire ionique des ions  $X_i$ .

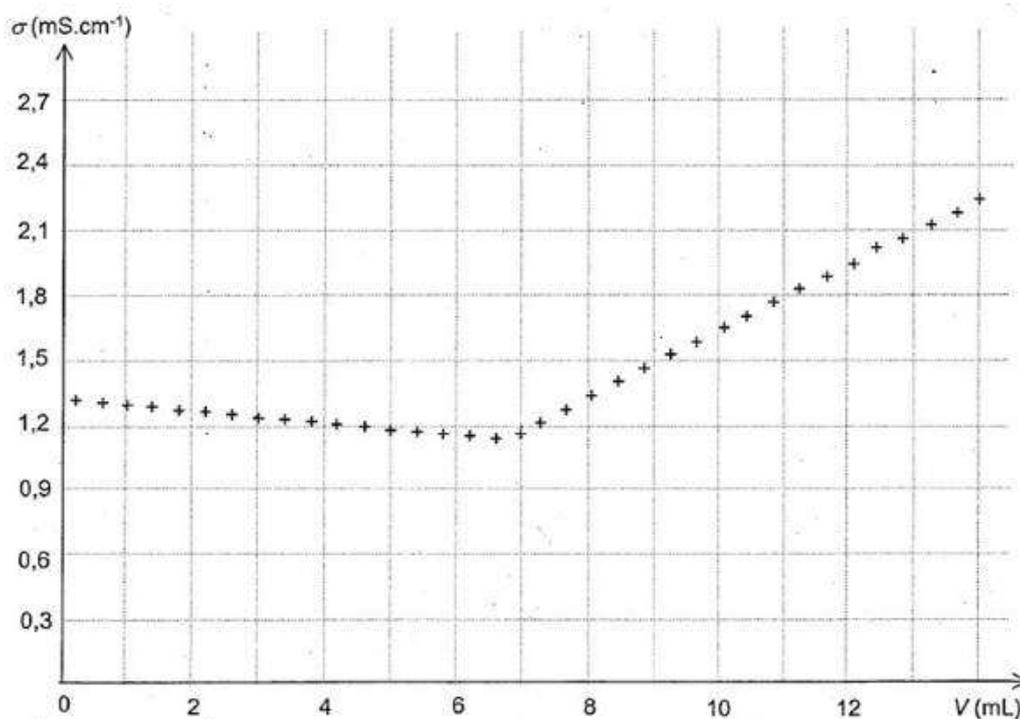
Conductivités molaires ioniques  $\lambda$  des ions présents dans cette expérience :

Ions	$\lambda$ (en $\text{S}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mol}^{-1}$ ) à 25°C
$\text{Ag}^+(\text{aq})$	$6,19 \times 10^{-3}$
$\text{NO}_3^-(\text{aq})$	$7,14 \times 10^{-3}$
$\text{Na}^+(\text{aq})$	$5,01 \times 10^{-3}$
$\text{Cl}^-(\text{aq})$	$7,63 \times 10^{-3}$

**DOCUMENT 4 : Critère de satisfaction**

Pour un tel produit, on peut considérer que le contrôle de qualité est satisfaisant si l'écart relatif entre la mesure effectuée et l'indication du fabricant est inférieur à 10 %.

**DOCUMENT 5** : Premier mode opératoireEvolution de la conductivité  $\sigma$  des solutions de chlorure de sodium en fonction de leur concentration  $c$ . $\sigma = f(c)$ 

**DOCUMENT 6** : Deuxième mode opératoireEvolution de la conductivité  $\sigma$  en fonction du volume  $V$  ( $\sigma = f(V)$ )

À l'aide de vos connaissances et des documents 1 à 5, il vous est demandé de rédiger un rapport qui précisera :

1. Le type de dosage correspondant à chacun des deux modes opératoires utilisés.
2. La courbe du document 6 a été tracée par un étudiant de terminale STL-SPCL.
  - a. Que pensez-vous du nombre de points figurants avant et après l'équivalence ?
  - b. Expliquer la décroissance de la conductivité de la solution avant l'équivalence puis son augmentation après l'équivalence.
3. La démarche utilisée pour déterminer la concentration molaire  $C_{\text{mol}1}$  et  $C_{\text{mol}2}$  des ions chlorure dans la solution commerciale d'AOSEPT<sup>®</sup>, pour chacune des deux méthodes, en utilisant les résultats expérimentaux. (**Documents 5 et 6**)
4. En conclusion, vous comparerez les valeurs des concentrations massique  $C_{\text{ma}1}$  et  $C_{\text{ma}2}$  en chlorure de sodium dans la solution commerciale d'AOSEPT<sup>®</sup>, obtenus avec les deux méthodes. Vous discuterez du critère de satisfaction de ces deux types de contrôles de qualité.