

Chapitre n°3

Conductimétrie – Activité 4

Fiche liée à cette séquence :

- ▶ Fiche de synthèse Chapitre n°3

Activité 4 : Pollution d'un cours d'eau

Nouvel incident à l'usine d'engrais. Une fuite d'un engrais azoté, a pollué sur près de treize kilomètres le ru d'Ancoeur, un affluent de la Seine. Des promeneurs ont remarqué, mi-septembre, une quantité anormale de poissons morts, près d'un pont à Bombon.

« L'eau était toute verte, elle sentait terriblement mauvais et piquait les yeux », témoigne le président de l'association locale de pêche. La société propriétaire de cette usine classée Seveso, ignore combien de temps a duré la fuite. « Cette pollution pourrait avoir été causée par un débord du bassin captant les eaux à recycler », indique le directeur adjoint du site, qui relativise : « Ce réservoir contient une solution très diluée d'ions ammonium, de l'ordre d'une centaine de milligrammes par litre. »

Vous travaillez dans le laboratoire en charge de l'analyse de l'eau du réservoir de l'usine et votre mission consiste à vérifier la concentration en ion ammonium NH_4^+ annoncée par le directeur adjoint.

Matériel disponible et données

- Echantillon d'eau du réservoir.
- Solution aqueuse d'hydroxyde de sodium ($\text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{HO}^-_{(\text{aq})}$) de concentration molaire $C_b = (1,00 \pm 0,01) \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- Verrerie usuelle de laboratoire de chimie.
- pH-mètre, conductimètre
- Indicateurs colorés et leurs zones de virage

Indicateur coloré	Teinte acide	Zone de virage	Teinte basique
BBT	jaune	6,0 - 7,6	bleu
Rouge de crésol	jaune	7,2 - 8,8	rouge
Phénophtaléine	incoloré	8,2 - 9,8	rose
Jaune alizarine G	jaune	10,0 - 11,8	rouge

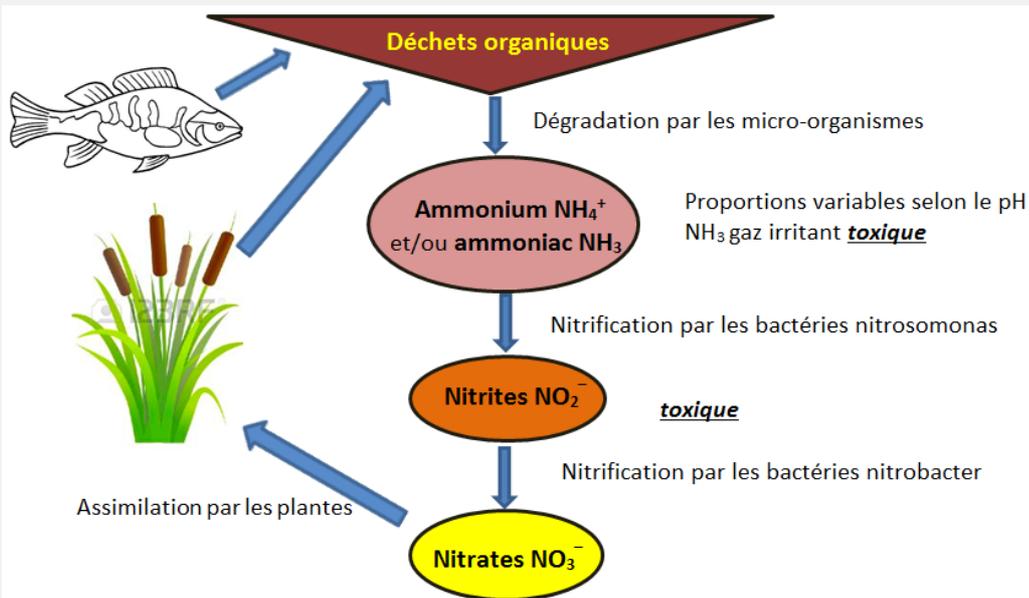
- Masse molaire de l'ion ammonium NH_4^+ : $18,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
- Conductivités molaires ioniques en $\text{mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$: $\lambda(\text{HO}^-) = 19,8$ $\lambda(\text{NH}_4^+) = 7,35$ $\lambda(\text{Na}^+) = 5,0$

DOCUMENT 1 : E comme eutrophisation



Extrait du film « L'ABCDAire de l'eau »

<http://www.siaap.fr/fr/>

DOCUMENT 2 : Le cycle de l'azote dans les rivièresD'après le site <http://www.cpepesc.org>

1. A l'aide des documents, expliquer en quelques lignes ce qui a pu conduire à une mortalité excessive des poissons.

PARTIE 1 : Choix de la méthode d'analyse

2. A l'aide du logiciel Dozzaqueux®, simuler le titrage de $V = 20,0$ mL d'eau du réservoir contenant les ions ammonium NH_4^+ par la solution titrante disponible contenant des ions hydroxyde HO^- .

En exploitant les courbes obtenues, choisir quelle serait la méthode la plus adaptée au titrage des ions ammonium.

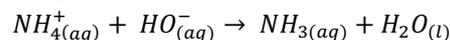
PARTIE 2 : Mise en œuvre de la méthode choisie

3. Avec le matériel disponible, proposer un protocole de titrage pour doser l'ion ammonium dans un volume $V = 20,0$ mL d'eau à analyser à l'aide de la solution d'hydroxyde de sodium disponible.

Mettre en œuvre votre protocole et noter le volume équivalent V_E .

PARTIE 3 : Exploitation des résultats

4. L'équation de la réaction support de titrage est la suivante :



Calculer la concentration massique C_m en ammonium de l'eau testée. Commenter.

5. Expliquer l'allure de la courbe de conductimétrie obtenue, avant et après l'équivalence.

6. On cherche à estimer l'incertitude sur la mesure de la concentration massique C_m en ion ammonium.

L'incertitude est donnée par : $U(C_m) = C_m \times \sqrt{\left(\frac{U(V)}{V}\right)^2 + \left(\frac{U(V_E)}{V_E}\right)^2 + \left(\frac{U(C_b)}{C_b}\right)^2}$

avec $U(V) = 0,04$ mL et $U(V_E)$ incertitude de répétabilité à calculer avec les valeurs trouvées par les différents binômes de la classe.

Calculer l'incertitude $U(C_m)$ et en déduire un encadrement de C_m .