

Activité 3.2 – Potabilité et pollution des eaux

Objectifs de la séance :

- Comprendre la modélisation de la dissolution des composés ioniques.
- Comprendre le lien entre présence d'ions et conductivité électrique.

Contexte : Les activités industrielles humaines polluent les fleuves et les rivières, composés d'eau douce, mais aussi les océans et les mers, composés d'eau salée. Ainsi, dans les 50 dernières années, la qualité des eaux s'est considérablement dégradée.

→ **Quels paramètres physico-chimiques permettent de contrôler la qualité d'une eau ?**

Document 1 – Concentration en ions

Pour mesurer la qualité d'une eau, il faut pouvoir décrire sa composition en ions. Pour ça, on va utiliser la **concentration ionique en masse** et la **concentration ionique en quantité de matière**.

La **concentration ionique en masse** (« massique ») d'un ion en solution

$$c_{m,X} = \frac{m_X}{V} \quad \left| \begin{array}{l} m_X \text{ est la masse d'ion en g} \\ V \text{ est le volume de la solution en L} \end{array} \right.$$

L'unité de $c_{m,X}$ est

La **concentration ionique en quantité de matière** (« molaire ») d'un ion en solution

$$[X] = \frac{n_X}{V} \quad \left| \begin{array}{l} n_X \text{ est la quantité de matière d'ion en mol} \\ V \text{ est le volume de la solution en L} \end{array} \right.$$

L'unité de $[X]$ est

1 – Indiquer les unités de $c_{m,X}$ et de $[X]$ dans le document 1.

2 – Donner la relation littérale qui permet de calculer la masse d'ion en fonction de la concentration ionique massique et du volume d'eau.

.....
.....

Document 2 – Potabilité d'une eau

Pour qu'une eau soit désignée comme potable, elle doit répondre à plusieurs critères. Ces critères sont établis par l'Organisation Mondiale de la Santé, l'OMS.

• **Organoleptique :**
qui affecte les sens.

- **Qualité microbiologique :** l'eau est consommable s'il n'y a pas de germes témoins de matières fécales, de parasites et de micro-organismes pathogènes. Il n'y a pas de seuil de tolérance pour la qualité bactériologique de l'eau : c'est une **limite de potabilité**.

- **Qualités organoleptiques** : l'eau ne doit pas avoir d'odeur, ni de saveur particulière. L'eau doit être limpide.
- **Critères physico-chimiques** que l'eau doit respecter

Paramètres	Limite de potabilité
Chlorure Cl^-	$200 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$
Sodium Na^+	$200 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$
Sulfate SO_4^{2-}	$250 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$
pH	Entre 6,5 et 9
Température	$< 25^\circ\text{C}$
Conductivité	Entre 200 et $1\,100 \mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$ à 25°C

↑ Exemple de critères physico-chimiques de potabilité d'une eau.

3 – Lister les critères physico-chimiques que doit respecter une eau potable.

.....

.....

.....

.....

.....

Document 3 – Etiquettes d'eau minérale

Vichy St Yorre

Mont Roucous

Cristalline

Minéralisation : mg pour 1 L		Minéralisation : mg pour 1 L		Minéralisation : mg pour 1 L	
Bicarbonate CO_3^{2-}	4 368	Bicarbonate CO_3^{2-}	1	Bicarbonate CO_3^{2-}	228
Chlorure Cl^-	322	Chlorure Cl^-	2	Chlorure Cl^-	15
Sodium Na^+	1 708	Sodium Na^+	3,2	Sodium Na^+	8,4
Sulfate SO_4^{2-}	174	Sulfate SO_4^{2-}	6,9	Sulfate SO_4^{2-}	11
Potassium K^+	110	Fluorure F^-	$< 0,1$	Potassium K^+	2,3
Calcium Ca^{2+}	90	Calcium Ca^{2+}	2,7	Calcium Ca^{2+}	549
Fluorure F^-	1	Nitrate NO_3^-	1,8	Nitrate NO_3^-	< 1
Magnésium Mg^{2+}	11	Magnésium Mg^{2+}	0,3	Magnésium Mg^{2+}	6,9

4 – Indiquer quelle eau du document 3 est potable selon les critères de l'OMS.

.....

.....

.....

.....

Document 4 – Impact des activités humaines sur la qualité chimique de l'eau

Depuis les années 1950, la qualité des eaux s'est fortement dégradée. Cette dégradation met en péril les écosystème en milieux aquatiques et marins.

Dans les océans, on constate :

- une diminution du pH des océans due à l'absorption de dioxyde de carbone émis par les activités humaines ;
- une salinité (concentration ionique en sodium et chlorure) accrue ;
- une augmentation de la température des eaux ;
- une augmentation de la présence de matières plastiques et d'hydrocarbures.



Dans les rivières, leur pollution dépend de leur localisation. En fonction des industries et des villes à proximité, leur qualité est plus ou moins altérée. Le site eauFrance permet de suivre la qualité des rivières en France (scanner le QR code pour y accéder).

Macropolluants	Micropolluant	
	Organiques	Inorganiques
Matières en suspension, nitrates, phosphates, ...	Hydrocarbures, plastifiant, pesticides, détergents, médicaments, ...	Métaux et autres éléments lourds : Pb, Hg, Cd, Cu, Fe, Zn, Co, ...

↑ Types de polluants qu'on retrouve dans les eaux.

5 – Aller sur le site eauFrance et indiquer quelle est la proportion des cours d'eau qui sont dans un bon état chimique en 2015. Cette proportion a-t-elle augmentée par rapport à 2010 ?

.....

.....

.....

6 – Quels sont les zones de la France où les cours d'eau sont dans le moins bon état chimique ? Et le moins bon état biologique ?

.....

.....

.....

7 – En cherchant sur le site eauFrance, expliquer ce qu'est le phénomène **d'eutrophisation des milieux**.

.....

.....

.....

.....