

## Activité expérimentale n°1 – Mesure de pH et dilution

Après avoir mesuré le pH de l'eau de votre piscine privée, vous remarquez que le pH est à 9,4. Il est donc trop haut de 2 unités de pH ce qui peut entraîner la formation d'algues. Comment doit évoluer la concentration en ions oxonium pour que l'eau de piscine perde 2 unités de pH ?

### Document 1 – Relation entre le pH d'une solution et la concentration en ions oxonium $H_3O^+$

$$pH = -\log \frac{[H_3O^+]}{C_0}$$

- ☞  $C_0$  la concentration de référence ( $\text{mol.L}^{-1}$ )
- ☞  $[H_3O^+]$  la concentration en ion oxonium ( $\text{mol.L}^{-1}$ )
- ☞ Le pH est une grandeur sans unité

### Document 2 – Fonctionnement et composition d'un pH-mètre

Un pH-mètre est composé d'une sonde pH reliée à un boîtier de mesure :

- ☞ La sonde mesure une différence de potentiel (tension électrique) entre la solution à étudier et une cavité contenant une solution de chlorure de potassium de potentiel connu. Cette différence de potentiel est directement reliée à la concentration en ions oxonium  $[H_3O^+]$ .
- ☞ Le boîtier est donc en réalité un voltmètre qui mesure directement une différence de potentiel.
- ☞ Le pH-mètre nécessite d'être étalonné avant chaque utilisation.



La sonde pH, également appelée électrode, est très fragile et se manipule avec précaution. La sonde doit constamment être immergée dans de **l'eau du robinet** lorsqu'elle ne sert pas (entre deux mesures par exemple).

#### Pour l'étalonnage :

Vous disposez de solution étalons : Deux solutions tampons dont on connaît précisément le pH. Une solution dite tampon si son pH ne varie pas lors de l'ajout modéré de solution acide ou basique.

- ☞ Sortir la sonde de l'eau du robinet et l'essuyer avec du papier Joseph.



- ☞ Choisir la bonne solution tampon à utiliser ; celle qui possède un pH le plus proche de la solution avec laquelle vous travaillez.
- ☞ Immerger la sonde dans la solution tampon et régler le pH-mètre sur bonne valeur.
- ☞ Sortir la sonde de la solution tampon et la rincer à l'eau distillée avant de l'essuyer.

La sonde est prête pour réaliser une mesure de pH !

### Document 3 – Dilution d'une solution

Vous disposez d'une solution d'acide chlorhydrique  $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$  de concentration molaire égale en ions oxonium égale à  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 1,0 \text{ mol.L}^{-1}$

Effectuer une dilution consiste à ajouter de l'eau dans une solution afin d'en diminuer sa concentration.

Expression du facteur de dilution :

$$F = \frac{V_{\text{fil}}}{V_{\text{mère}}} \quad \text{et} \quad F = \frac{C_{\text{mère}}}{C_{\text{fil}}}$$

- ☞ Les concentrations et les volumes doivent être exprimés dans les mêmes unités.
- ☞ Le volume de solution mère se prélève à l'aide d'une pipette.

Les dilutions effectuées lors de cette activité seront uniquement des dilutions de facteur 10.

### TRAVAIL À EFFECTUER

1. Établir un protocole permettant de vérifier la relation du document 1.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

APPEL n°1		
	<b>Appeler le professeur pour lui présenter le protocole expérimental ou en cas de difficulté</b>	

2. Réaliser les manipulations. Faire un schéma du montage et compléter le tableau ci-dessous.

Concentration en ions oxonium (mol.L <sup>-1</sup> )	1,0.10 <sup>-1</sup>			
pH mesuré				

3. La relation du document 1 est elle validée ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Comment doit évoluer la concentration en ions oxonium dans la piscine pour obtenir un pH « normal ». Valeur numérique attendue sans faire de calcul.

.....

.....

.....

5. Calculer la concentration en ions oxonium pour un pH de 9,4 et pour un pH « normal » pour une piscine.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

APPEL n°2		
	<b>Appeler le professeur pour lui présenter les résultats ou en cas de difficulté</b>	

6. À l'aide de la relation  $\log(a \times b) = \log a + \log b$ , montrer que le pH diminue d'une unité lorsque la concentration en ion oxonium initiale  $[H_3O^+]_i$  est multipliée par 10.

.....

.....

.....

.....

.....

**Question supplémentaire :**

7. Rappeler la grandeur qui est conservée lors d'une dilution et établir à partir de cette égalité les expressions du facteur de dilution F.

.....

.....

.....

.....

.....