

**BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE
SCIENCES ET TECHNOLOGIES
DE LA SANTÉ ET DU SOCIAL**

**ÉPREUVE DE SCIENCES
PHYSIQUES ET CHIMIQUES**

Durée de l'épreuve : 2 heures

Mercredi 13 décembre 2023

Le sujet comporte 4 pages numérotées de 1 à 4.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

La page 2 est à compléter directement sur le sujet.

Les exercices sont indépendants.

L'usage de la calculatrice est autorisé.

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

Exercice 1 : Automatismes (connaitre son cours)

1 — Relier chaque grandeur à son symbole et à l'unité associée.

Grandeur	Symbole	Unité
Concentration massique	n	$\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$
Masse	c	L
Quantité de matière	c_m	kg
Volume	V	$\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$
Masse	M	$\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$
Masse molaire	m	mol

2 — Entourer la ou les relations permettant de calculer les grandeurs de la première colonne

Pour calculer une quantité de matière	$\frac{m}{M}$	$m \times M$	$c \times V$	$\frac{V}{C}$
Pour calculer une concentration molaire	$\frac{m}{V}$	$\frac{n}{V}$	$m \times M$	$\frac{M}{m}$
Pour calculer la concentration en ion oxonium	$10^{-\text{pH}}$	10^{pH}	$10 - \text{pH}$	pH^{10}
Pour calculer une masse	$M \times n$	$c_m \times V$	$m \times M$	$\frac{M}{m}$

3 — Donner le nom de ces deux ions

H_3O^+ : et HO^- :

4 — Définir un acide d'après Brønsted.

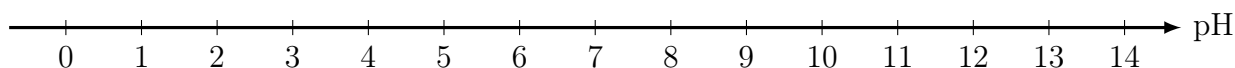
.....

5 — Rappeler le principe d'une dilution.

.....

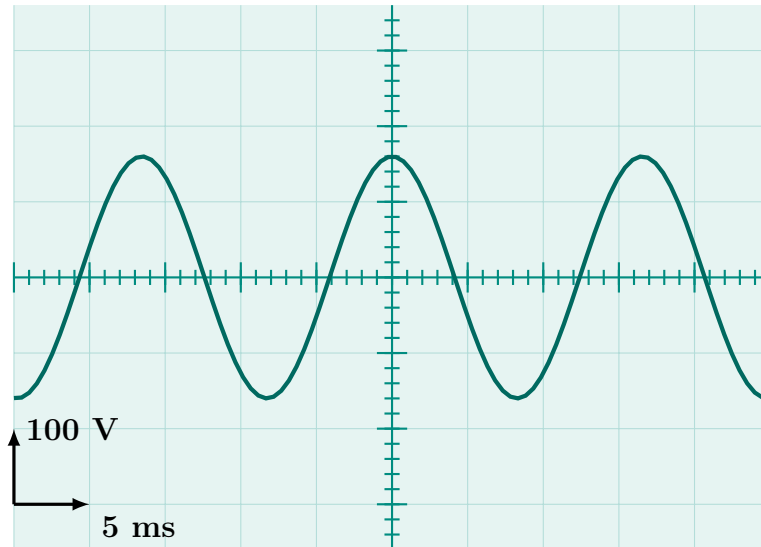
6 — Indiquer sur l'échelle pH ci-dessous où se trouve les solutions acides, les solution basiques et les solutions neutres. Puis placer sur cette échelle pH les solutions suivantes :

Solution	Acide éthanoïque	Acide chlorhydrique	Soude	Eau	Eau de mer
pH	2,4	1,0	13,9	7,0	8,1



Exercice 2 : Charger son téléphone au Canada

Inès est partie en vacances au Canada et veut charger son téléphone. Pour ça, Inès commence par mesurer les caractéristiques de la tension du secteur, et trouve l'oscillogramme suivant :



- 1 – Mesurer la tension maximale U_{\max} et en déduire la tension efficace du secteur U .
- 2 – Mesurer la période T et en déduire la fréquence f de la tension du secteur.
- 3 – Rappeler la fréquence et la tension efficace de la tension du secteur en France.
- 4 – Inès pourra-t-elle utiliser un chargeur conçu pour être utilisé sur la tension du secteur en France au Canada ?

Exercice 3 : L'acidification des océans

A – Acidification

Avant 1850, le pH des océans était autour de 8,2. Maintenant il est autour de 8,1 et des projections estiment qu'il sera autour de 7,9 en 2100.

- 1 – Expliquer pourquoi on parle « d'acidification des océans ».

On va chercher à comprendre pourquoi le pH des océans augmente et l'impact que cela aura sur la faune et la flore.

Les émissions de dioxyde de carbone CO_2 liée aux activités humaines sont en hausses, ce qui augmente la quantité de CO_2 dans l'atmosphère. Comme il y a plus de CO_2 dans l'atmosphère, la quantité de CO_2 qui est dissoute dans les océans augmente aussi.

Le dioxyde de carbone dissous dans l'eau, noté CO_2^* , forme un couple acide/base avec l'ion hydrogéné-carbonate : $\text{CO}_2^*/\text{HCO}_3^-$.

- 2 – Rappeler les deux couples acide/base que forme l'eau H_2O .
- 3 – Écrire la réaction acido-basique entre le dioxyde de carbone dissous CO_2^* et l'eau H_2O , en faisant attention à bien ajuster l'équation.
- 4 – Rappeler la relation entre pH et concentration en ion oxonium H_3O^+ .
- 5 – expliquer pourquoi cette réaction chimique entraîne une diminution du pH des océans.

B – Émission de dioxyde de carbone

On va chercher à estimer la quantité de CO_2 qu'il faudrait dissoudre dans l'océan pour passer d'un pH

de 8,1 à un pH de 7,9 en 2100.

6 – Calculer la concentration actuelle en ion oxonium dans les océans, avec un pH de 8,1.

7 – Calculer la concentration en ion oxonium quand le pH vaudra 7,9 en 2100.

8 – Le volume total des océans vaut $V = 1,37 \times 10^{21}$ L, calculer la quantité de matière actuelle et en 2100 d'ion oxonium.

9 – En déduire la quantité de matière en dioxyde de carbone CO_2 qu'il faudrait dissoudre dans les océans pour baisser le pH de 0,2.

10 – Calculer la masse de CO_2 qu'il faudrait dissoudre. **Donnée :** $M(\text{CO}_2) = 44,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

11 – En 2022, l'humanité a émis environ $37,5 \times 10^{12}$ kg de CO_2 dans l'atmosphère. Est-ce que tous le CO_2 émis a été dissous dans les océans ?

C – Conséquence sur la faune et la flore

Avec du calcaire, le carbonate de calcium CaCO_3 , dans une eau saturée en dioxyde de carbone dissous, on a la réaction chimique suivante :



Cette réaction chimique modélise la dissolution du calcaire dans l'eau.

Le calcaire est le matériau qui compose le squelette ou les coquilles de nombreuses espèces marines, comme les mollusques, les crustacés ou les coraux. Les mollusques, les crustacés et les coraux forment la base de la chaîne alimentaire dans les océans.

12 – Est-ce que cette réaction chimique facilite la formation de squelettes ou de coquilles ?

13 – Expliquer pourquoi l'augmentation du dioxyde de carbone dissous dans l'océan entraîne la mort de certaines espèces marines.