

# DIPLÔME NATIONAL DU BREVET SESSION 2024

## SCIENCES

### Série générale

Durée de l'épreuve : 1 h 00

50 points

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

Ce sujet comporte 7 pages numérotées de la 1/7 à la page 7/7

Le candidat traite les 2 disciplines sur la même copie

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé  
L'usage de calculatrice sans mémoire «type collègue» est autorisé  
L'utilisation du dictionnaire est interdite

# PHYSIQUE-CHIMIE - Durée 30 minutes

Les démarches engagées et les essais, même non aboutis, seront pris en compte

## Explorer les fonds marins

### Partie A - Les coraux (5 points)

Pour se développer de manière optimum, les coraux doivent se trouver dans des eaux de mer dont le pH est compris entre 8,0 et 8,4.

1. Préciser si les eaux de mers favorables aux coraux sont des solutions acides ou des solutions basiques. Justifier.

Les coraux sont des êtres vivants marins dont le squelette est constitué de carbonate de calcium de formule chimique  $\text{CaCO}_3$ .

2. Indiquer le nombre d'atomes de carbone (C) et le nombre d'atomes d'oxygène (O) figurant dans la formule chimique du carbonate de calcium.

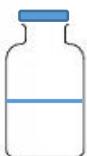
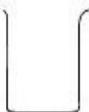


### Partie B – L'environnement marin des coraux (9 points)

Le squelette des coraux contient des ions calcium  $\text{Ca}^{2+}$  provenant de l'eau de mer.

Afin de vérifier la présence de l'ion calcium  $\text{Ca}^{2+}$  dans une eau de mer, on souhaite réaliser un test caractéristique sur un échantillon d'eau de mer.

On dispose des matériels et produits présentés dans le **document 1** ci-dessous.

					
Flacon contenant un échantillon de l'eau de mer testée	Tube à essai	Bécher	Compte-gouttes 1 contenant une solution de nitrate d'argent	Compte-gouttes 2 contenant une solution d'oxalate d'ammonium	Compte-gouttes 3 contenant une solution d'hydroxyde de sodium

**Document 1 – Matériels et produits disponibles**

Le **document 2** ci-après présente des tests caractéristiques de quelques ions.

Espèce chimique recherchée	Ions chlorure $\text{Cl}^-$	Ions calcium $\text{Ca}^{2+}$	Ions fer (II) $\text{Fe}^{2+}$
Réactif utilisé	Nitrate d'argent	Oxalate d'ammonium	Hydroxyde de sodium
Résultat attendu	Formation d'un précipité blanc qui noircit à la lumière	Formation d'un précipité blanc	Formation d'un précipité vert

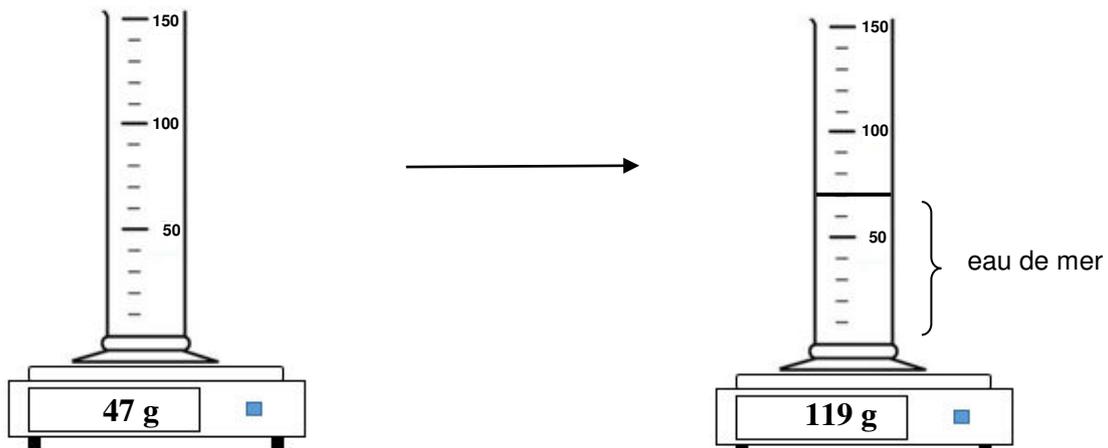
**Document 2 - Tests caractéristiques de quelques ions**

3. À l'aide des **documents 1 et 2**, proposer un protocole expérimental permettant de vérifier la présence de l'ion calcium  $\text{Ca}^{2+}$  dans l'eau de mer testée. Les aspects liés à la sécurité ne sont pas attendus.

*Remarque : il est possible de faire des schémas légendés.*

4. Dans l'expérience de la **question 3**, indiquer l'observation attendue à l'issue du test si l'eau de mer contient des ions  $\text{Ca}^{2+}$ .

Pour déterminer la masse volumique d'une eau de mer, on réalise les mesures suivantes :



Éprouvette graduée à vide

Éprouvette graduée contenant de l'eau de mer

N.B. L'éprouvette est graduée en millilitres, mL.

5. À l'aide des résultats des mesures, déterminer la masse volumique de l'échantillon de l'eau de mer.

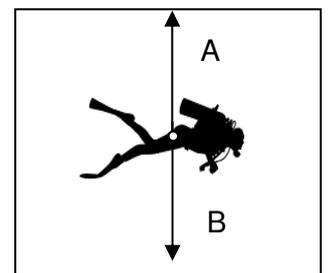
- Rappel : masse volumique :  $\rho = \frac{m}{V}$

### Partie C – Descente d'un plongeur (6 points)

Lors d'une plongée, un plongeur est soumis à deux forces :

- son poids  $P$  qui modélise l'action exercée par la Terre ;
- la « poussée d'Archimède »  $F$  qui modélise l'action exercée par l'eau.

Ces deux forces sont représentées par des segments fléchés A et B sur le **document 3**.



Document 3 - Forces exercées sur le plongeur

6. Indiquer lequel des deux segments fléchés A et B correspond au poids  $P$  du plongeur. Justifier.

Pour qu'un plongeur puisse descendre, il faut que la valeur de son poids soit supérieure à la valeur de la poussée d'Archimède.

Un plongeur a une masse  $m = 90$  kg.

7. Calculer la valeur du poids  $P$  de ce plongeur.

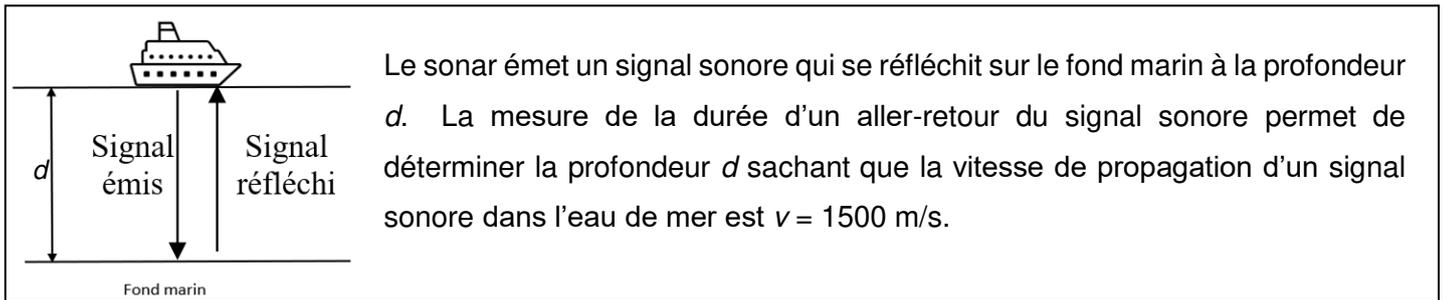
**Donnée** : intensité de la pesanteur sur Terre  $g = 10$  N/kg

La valeur de la poussée d'Archimède exercée sur ce plongeur a pour valeur  $F = 850$  N.

8. En déduire si le plongeur va pouvoir descendre. Justifier.

### Partie D - Profondeur de plongée (5 points)

La profondeur d'un fond marin peut être déterminée à l'aide d'un sonar placé sous la coque d'un bateau dont le principe est présenté dans le **document 4** ci-dessous.



**Document 4 - Principe du sonar**

La profondeur d'un fond marin a été déterminée par un bateau équipé d'un sonar à partir de la durée  $T$  d'un aller-retour du signal sonore. La valeur mesurée est  $T = 0,04$  s.

9. Déterminer la profondeur  $d$  à laquelle se trouve le fond marin. Expliquer la démarche.

*Présenter les calculs. Toute démarche sera valorisée.*