

Corrigé – DNB Centres étrangers 2024

Physique-Chimie • SVT

1. Physique-Chimie

Partie A – Les coraux (5 points)

Contexte. Pour se développer de manière optimale, 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.

À 25 °C, pour un pH supérieur à 7, la solution est basique.

Les coraux sont des êtres vivants marins dont le squelette est constitué de carbonate de calcium de formule chimique 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.

Un atome de carbone et trois atomes d'oxygène.

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

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

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

3. Proposer un protocole expérimental permettant de vérifier la présence de l'ion calcium Ca^{2+} dans l'eau de mer testée.

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 Ca^{2+} .

Verser 10 mL d'eau de mer dans un bécher. À l'aide d'un compte-gouttes, ajouter quelques gouttes d'oxalate d'ammonium. On observe la formation d'un précipité blanc d'oxalate de calcium en présence d'ions calcium.

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

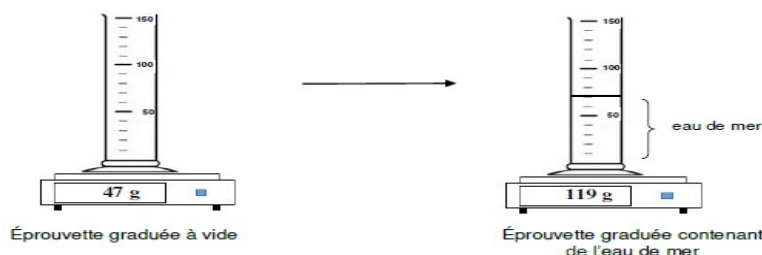


Figure 1 – Mesures (masse/volume) pour déterminer la masse volumique.

Volume d'eau de mer : 70 mL ; masse de cette eau : $119 - 47 = 72$ g.

Masse volumique = masse / volume = $72 / 70 \approx 1,03$ g/mL.

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.

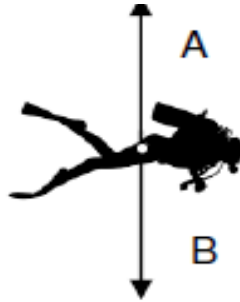


Figure 2 – Représentation des forces A et B.

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

Le poids est une force verticale dirigée vers le bas : donc le segment B.

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.

$$P = m \times g = 90 \times 10 = 900 \text{ N.}$$

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

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

Le poids étant supérieur à la poussée, le plongeur descend.

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.

Le sonar émet un signal sonore qui se réfléchit sur le fond marin à la profondeur d . La mesure de la durée d'un aller-retour du signal sonore permet de déterminer la profondeur d , sachant que la vitesse de propagation dans l'eau de mer est $v = 1500$ m/s.

La valeur mesurée est $T = 0,04$ s pour un aller-retour du signal sonore.

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

Distance aller + distance retour = $v \times T$.

$2d = v \times T$; $d = v \times T / 2 = 1500 \times 0,04 / 2 = 30$ m.

2. SVT

Le paludisme touche plus de 200 millions de personnes, essentiellement dans les régions tropicales et équatoriales. Le nombre de cas et de décès dans le monde a augmenté depuis 2019. Cette maladie est véhiculée par un organisme vivant qui transmet l'agent pathogène d'une personne à une autre.

Question 1 (3 points) : Indiquer le nom de l'organisme vivant responsable de la maladie et de l'organisme vivant qui en assure la transmission d'un individu à l'autre.

Transmission : le moustique anophèle femelle pique une personne et prélève du sang.

Organisme vivant responsable : les cellules du Plasmodium sont présentes dans les glandes salivaires du moustique.

Question 2 (6 points) : Identifier et recopier sur votre copie les deux réponses correctes parmi les propositions ci-dessous :

- a. Le nombre de cas de paludisme était plus élevé en 2005 qu'en 1980 au Panama : Vrai.
- b. Au Panama, le nombre de cas de paludisme est passé d'environ 1000 cas à environ 7000 cas au début des années 2000 : Faux.
- c. Au Costa Rica, le nombre de cas de paludisme est passé d'environ 1000 cas à environ 7000 cas au début des années 1990 : Vrai.
- d. Une augmentation très importante des cas de paludisme a eu lieu au Panama avant le Costa Rica : Faux.

Question 3 (7 points) : Expliquer comment la disparition des amphibiens peut entraîner une augmentation des cas de paludisme.

Les amphibiens sont des prédateurs insectivores (insectes aquatiques et terrestres, œufs de moustiques).

Question 4 (9 points) : Montrer, à partir de l'exemple de l'augmentation des cas de paludisme au Costa Rica et au Panama, qu'une bonne santé humaine est liée à la préservation des écosystèmes.

Les menaces pesant sur les écosystèmes (destruction de l'habitat, changement climatique, chytridiomycose) sont la cause du déclin des amphibiens (environ 40 % de ces espèces sont en voie d'extinction).

Moins d'amphibiens $\Rightarrow$ plus de moustiques anophèles femelles $\Rightarrow$ davantage de transmission du paludisme. Donc une bonne santé humaine est liée à la préservation des écosystèmes.