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 collège» 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 $CaCO_3$.

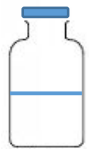
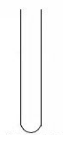
2. Indiquer le nombre d'atomes de carbone (C) et le nombre d'atomes d'oxygène (O) figurant dans la formule chimique du carbonate de calcium.

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

Le squelette des coraux contient des ions calcium 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.

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

 Eau de mer					
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 contentant 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.

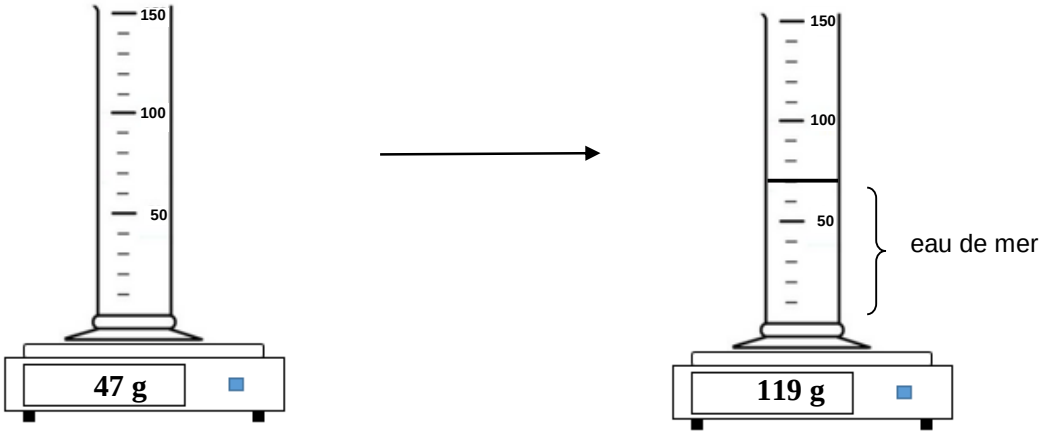
Espèce chimique recherchée	Ions chlorure Cl^-	Ions calcium Ca^{2+}	Ions fer (II) Fe^{2+}
Réactif utilisé	Nitrate d'argent	Oxalate d'ammonium	Hydroxyde de sodium
Résultat attendu	Formation d'un précipité blanc qui noircit à la lumière	Formation d'un précipité blanc	Formation d'un précipité vert

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 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 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.

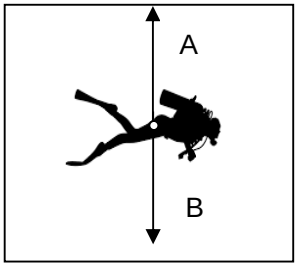
- Rappel : masse volumique : $\rho = \frac{m}{V}$

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.

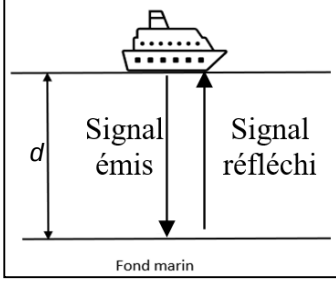
Donnée : intensité de la pesanteur sur Terre *g* = 10 N/kg

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.



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 d'un signal sonore dans l'eau de mer est v = 1500 m/s.

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.

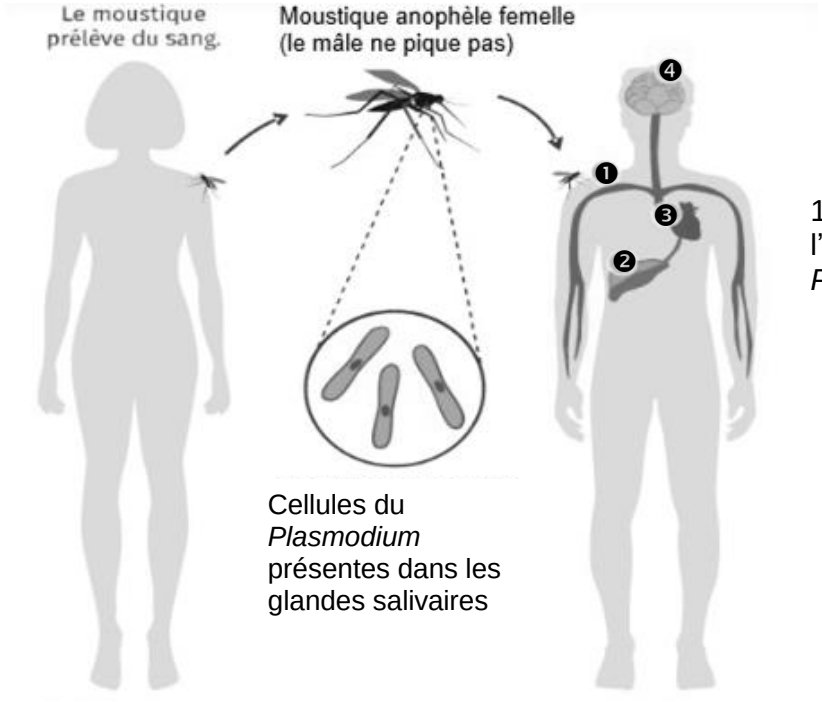
Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 4 / 7
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE - Durée 30 minutes

Depuis le début des années 2000, des scientifiques ont montré que les problématiques de santé humaine sont étroitement liées à la santé animale et la préservation des écosystèmes.

Document 1 : exemple d'une transmission d'une maladie infectieuse : le paludisme

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.



Cellules du *Plasmodium* présentes dans les glandes salivaires

1 à 4 : étapes de l'infection par *Plasmodium*

Individu atteint de paludisme (hôte)

Individu nouvellement infecté

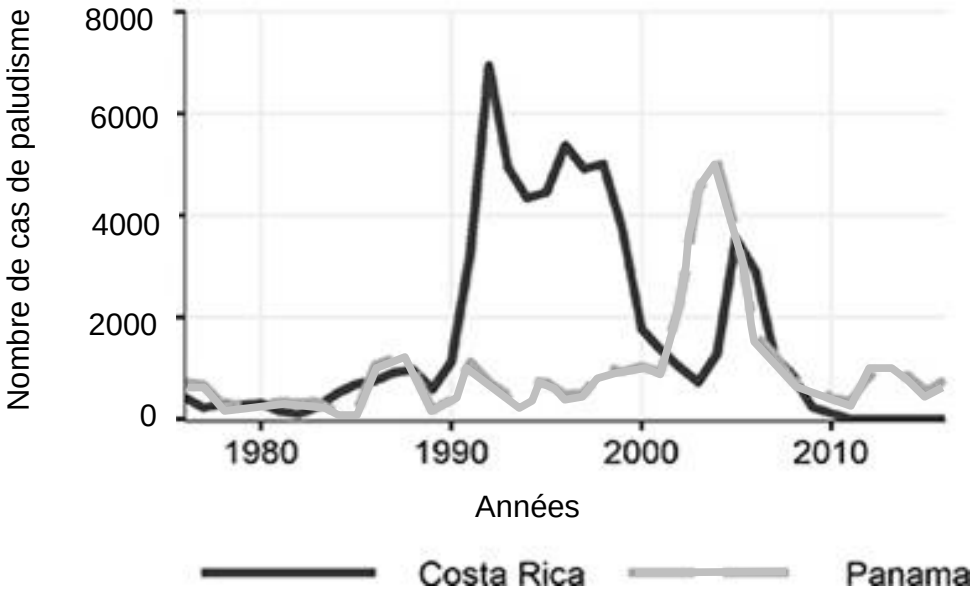
Source : lelivrescolaire.fr

Question 1 (3 points) :
À partir du document 1, 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.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 5 / 7
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé scanner ou cliquer

Document 2 : étude du nombre de cas annuel de paludisme entre 1976 et 2016 dans deux pays d'Amérique centrale : le Costa Rica et le Panama

Des scientifiques ont étudié le nombre de cas de paludisme chaque année entre 1976 et 2016 au Costa Rica et au Panama. Les scientifiques observent par ailleurs un déclin du nombre d'amphibiens au Panama et au Costa Rica à partir des années 1980, quelques années avant l'augmentation du nombre de cas de paludisme.



Source : d'après Michael Springborn et coll/ UC David

Question 2 (6 points) :
À partir du document 2, 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

b. Au Panama, le nombre de cas de paludisme est passé d'environ 1000 cas à environ 7000 cas au début des années 2000

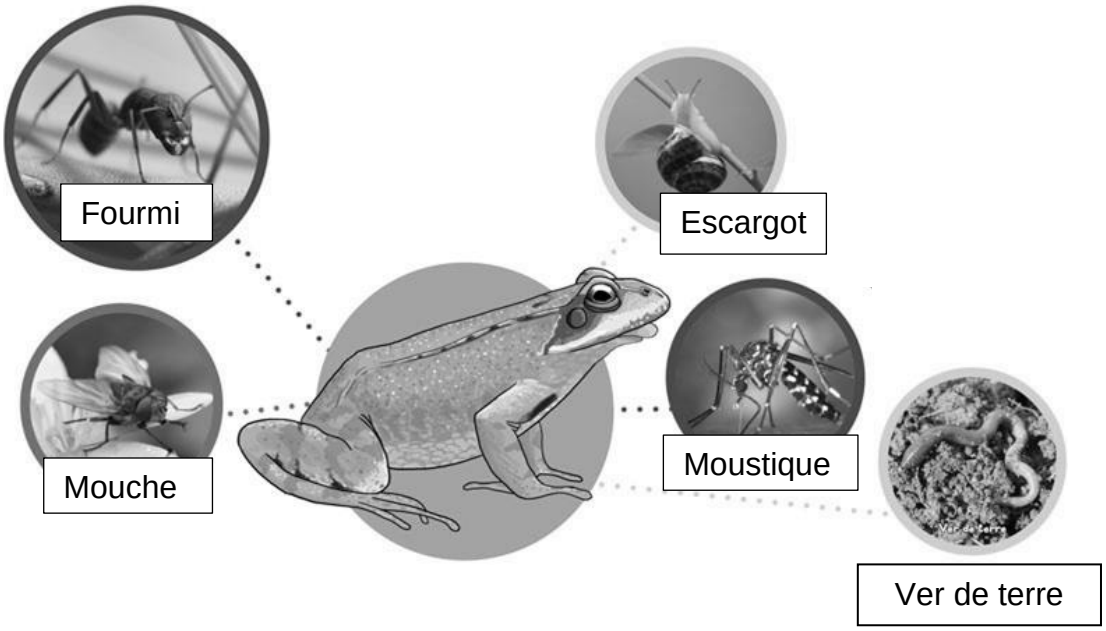
c. Au Costa Rica, le nombre de cas de paludisme est passé d'environ 1000 cas à environ 7000 cas au début des années 1990

d. Une augmentation très importante des cas de paludisme a eu lieu au Panama avant le Costa Rica

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 6 / 7
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

Document 3 : le régime alimentaire des amphibiens

Les amphibiens adultes sont des prédateurs principalement insectivores, leur régime alimentaire se compose essentiellement d'insectes aquatiques et terrestres (mais aussi de leurs œufs tel que les œufs de moustiques) et d'araignées, de vers et de mollusques.



Question 3 (7 points) :
À partir des documents 1 et 3, expliquer comment la disparition des amphibiens peut entrainer une augmentation des cas de paludisme.

Document 4 : les causes de la disparition des amphibiens

Les amphibiens constituent un groupe menacé : 40 % des espèces d'amphibiens sont en voie d'extinction. Les menaces pesant sur leurs écosystèmes expliquent leur déclin. Ces menaces sont notamment la destruction de leur habitat, le changement climatique et surtout la chytriodiomycose, maladie causée par un champignon qui affecte la peau de l'animal et finit par l'asphyxier. Ce champignon est originaire d'Asie et a envahi le monde entier à cause du commerce international, en particulier depuis les années 1990.

Sources : espèces-menacees.fr et CNRS.fr

Question 4 (9 points) :
En vous appuyant sur l'ensemble des documents, 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.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 7 / 7
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer