DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2018

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 5 pages numérotées de la 1/5 à la page 5/5

Le candidat traite les 2 disciplines sur la même copie

L'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen, est autorisé.

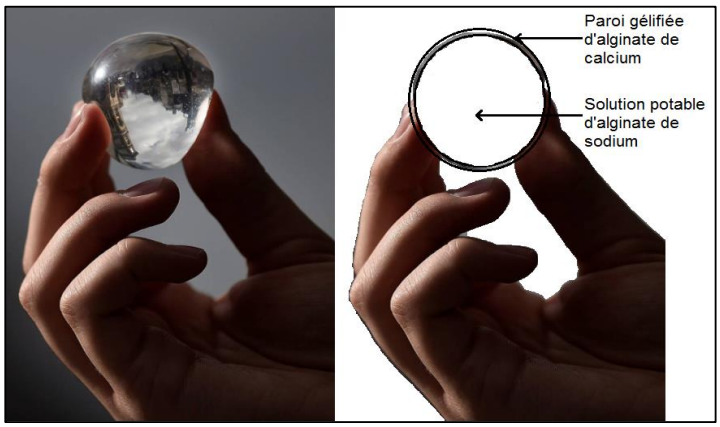
L'utilisation du dictionnaire est interdite

PHYSIQUE-CHIMIE - Durée 30 minutes

Les algues : matériau du futur

Les algues sont la source de matériaux innovants et écologiques grâce aux différentes espèces chimiques qu'elles contiennent.

On peut, par exemple, créer des parois gélifiées à partir d'alginates provenant des algues pour fabriquer des billes renfermant une solution potable, ce qui pourrait un jour remplacer les bouteilles en plastique.



Nous nous intéressons à la fabrication de ces billes et au poids de la solution contenue dans une bille.

Dans le contexte de cette épreuve, le terme « solution » désigne un mélange constitué d'eau et d'espèces chimiques dissoutes.

Étapes de la fabrication des billes (19 points)

Étape 1 : Dissolution de l'alginate de sodium dans l'eau

1.1 L'alginate de sodium est une espèce chimique comestible et soluble dans l'eau. Elle a pour formule chimique $C_6H_7O_6Na$.

1.1.1 Préciser le nombre d'atomes d'oxygène dans cette formule chimique.

1.1.2 Le numéro atomique de l'atome d'oxygène est $Z = 8$, cela signifie qu'il comporte 8 protons.

Indiquer le nombre d'électrons présents dans un atome d'oxygène.

1.2 Pour préparer la solution d'alginate de sodium, on verse 8 g d'alginate de sodium solide dans 100 g d'eau et on mélange jusqu'à la dissolution complète. On mesure la masse m de la solution obtenue, on obtient $m = 108$ g.

Interpréter ce résultat expérimental en raisonnant sur l'évolution de la masse au cours de la dissolution.

Étape 2 : Solidification de la solution d'alginate de sodium

2. Pour obtenir des billes de grande taille, on place la solution d'alginate de sodium au congélateur. Après plusieurs heures, elle devient solide.

Indiquer, en le justifiant, si la solution d'alginate de sodium subit une transformation chimique ou une transformation physique.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 2 / 5
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé scanner ou cliquer

Étape 3 : Création de la paroi gélifiée de la bille

L'étape finale de la production de ces billes consiste à faire réagir des ions alginate de formule $C_6H_7O_6^-$ avec l'élément calcium sous la forme Ca^{2+} pour former une paroi gélifiée d'alginate de calcium de formule chimique $C_{12}H_{14}O_{12}Ca$.

L'équation de la réaction permettant de modéliser cette étape s'écrit :

$$2\ C_6H_7O_6^- + Ca^{2+} \longrightarrow C_{12}H_{14}O_{12}Ca$$

3.1 Donner la formule chimique de chacun des réactifs.

3.2 Recopier la phrase suivante en choisissant dans chaque cas, parmi les deux termes proposés en gras, celui qui convient, et en complétant la fin de la phrase.

Lors de la transformation chimique, ***un / deux*** *ion(s) alginate* réagi(ssen)t *avec* ***un ion / un atome de*** *calcium pour former ……*

Poids de la solution contenue dans une bille (6 points)

Dans cette partie, on s'intéresse au poids de la solution d'alginate de sodium contenue dans la bille figurant sur la photo.

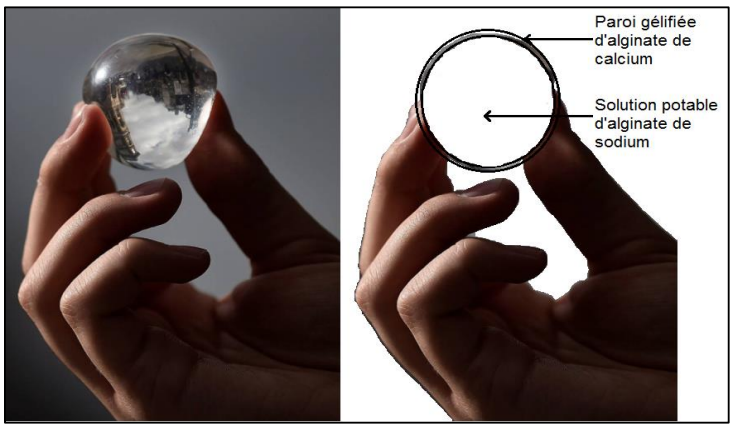
4. Déterminer la valeur du poids de la solution d'alginate de sodium contenue dans la bille figurant sur la photo, à l'aide des données suivantes :

- Les photos sont à l'échelle 1/2 : 1 cm sur la photo représente 2 cm en réalité.
- La masse volumique de la solution d'alginate de sodium a pour valeur 1,1 g/cm^3.
- Pour calculer le volume V d'une bille de rayon R, de diamètre D, il est possible d'utiliser l'une des relations suivantes :

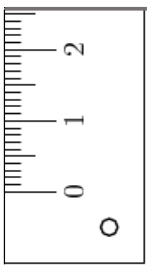
  $V = 0{,}52 \times D^3$ $\qquad$ $V = 4{,}2 \times R^3$ $\qquad$ $V = \frac{4}{3}\pi R^3$ $\quad (avec\ \pi = 3{,}14)$
- L'intensité de la pesanteur a pour valeur $g = 9{,}8\ N/kg$.
- Si besoin, le segment gradué ci-joint est utilisable.

Le candidat est invité à présenter sa démarche de résolution.

Toute initiative sera valorisée.



Reproductions à l'échelle 1/2



Segment gradué

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

Le chikungunya

Document 1 : extrait d'une affiche de prévention contre la propagation du chikungunya affichée dans un aéroport (d'après l'A.R.S.)

Lors de vacances à l'étranger, Laura découvre cette affiche à sa descente de l'avion, à l'intérieur de l'aéroport, qui donne deux recommandations :



Question 1. À l'aide du document 1, pour chacune des recommandations de l'affiche, émettre une hypothèse sur la raison de cette recommandation. (9 points)

Document 2 : l'origine du chikungunya

Le chikungunya est une maladie provoquée par un agent infectieux : un virus nommé CHICKV. Il est transmis à l'être humain par un vecteur : le moustique tigre (*Aedes albopictus*).

La maladie s'est d'abord propagée principalement en Asie du Sud et en Afrique. En 2005, une importante épidémie de chikungunya a touché les îles de l'Océan Indien, et notamment, l'ile de La Réunion, avec plusieurs centaines de milliers de cas déclarés. En 2007, la maladie a fait son apparition en Europe, où le moustique tigre s'est établi. […]. Fin 2013 et en 2014, le chikungunya s'est propagé aux Antilles et a atteint le territoire américain.

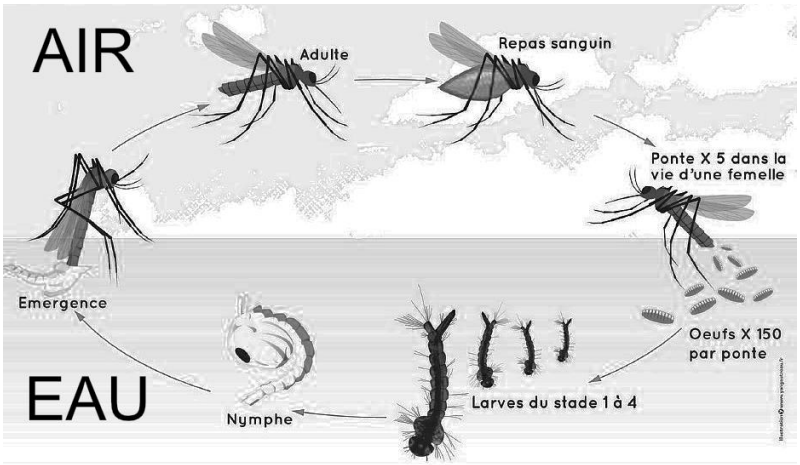
Question 2. À l'aide du **document 2**, donner le nom du vecteur, la nature de l'agent infectieux, et le nom de l'agent infectieux du Chikungunya. (5 points)

Document 3 : le cycle de vie du moustique de l'espèce *Aedes albopictus* qui véhicule le Chikungunya

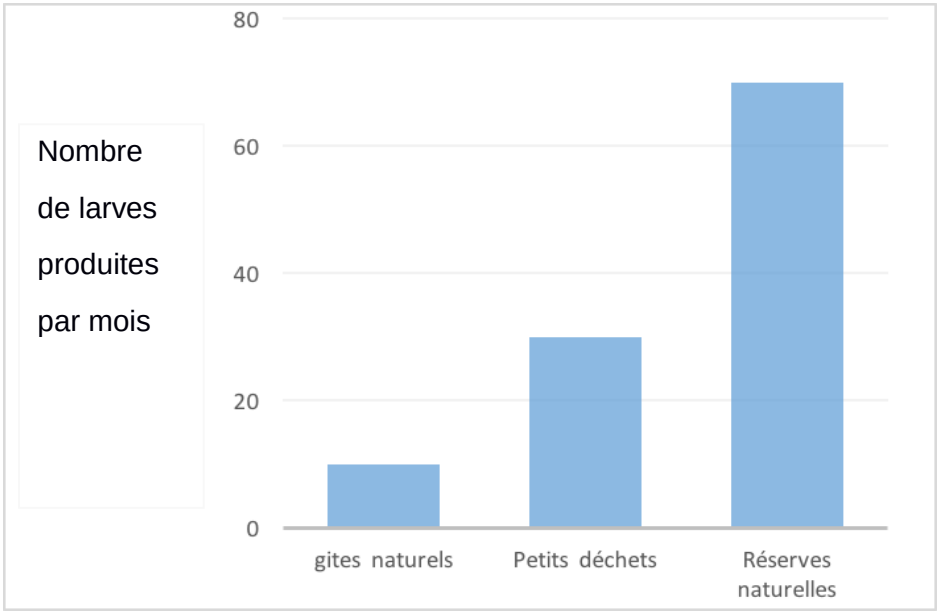
source : EID Atlantique

Ce cycle dure une semaine si les températures sont favorables.

(Repas sanguin = piqûre)



Document 4 : nombre de larves de moustiques par mois en fonction des habitats (gîtes)



Gites naturels : petits réservoirs d'eau naturels (feuilles, racines de végétaux, mares…)

Petits déchets : tous les objets de la vie courante où l'eau peut stagner (boites, pneus usagés…)

Réserves naturelles : Stockage d'eau à usage domestique (bidons, cuves…)

Question 3. A l'aide des **documents 3 et 4**, justifier la recommandation de ne laisser à l'extérieur aucun récipient qui pourrait contenir de l'eau stagnante. (11 points)