Corrigé complet — Brevet 2018 Polynésie septembre

Épreuve de sciences, série générale **50 points** **1 h**

Physique-chimie	**Les algues : matériau du futur** Atomes, ions et formules chimiques · Conservation de la masse lors d'une dissolution · Transformations physique et chimique · Masse volumique · Poids et masse	25 pts	30 min	7 questions	p. 2
SVT	**Le chikungunya** Micro-organismes pathogènes et contamination · Transmission d'un virus par un vecteur · Prévention des maladies infectieuses · Cycle de vie et reproduction d'un insecte · Lecture d'un diagramme en bâtons	25 pts	30 min	3 questions	p. 4

Comment s'en servir. Fais d'abord le sujet en 1 h, 30 minutes par discipline, puis corrige-toi question par question. À gauche de chaque question, sur les carreaux : ce qu'il faut écrire sur ta copie. À droite : les pièges, ce qu'il faut comprendre et les méthodes.

Les algues : matériau du futur

Brevet 2018 Polynésie septembre · Physique-chimie **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1.1.1 Préciser le nombre d'atomes d'oxygène dans la formule chimique de l'alginate de sodium.

Données utiles formule de l'alginate de sodium : $C_6H_7O_6Na$

Dans la formule $C_6H_7O_6Na$, le symbole O de l'oxygène est suivi du chiffre 6 écrit en indice.

La formule contient **6 atomes d'oxygène**.

MÉTHODE
Le chiffre en indice se lit avec le symbole placé juste avant lui. Sans indice, comme pour Na, il y a un seul atome.

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

Données utiles numéro atomique de l'oxygène : $Z = 8$, soit 8 protons

Un atome est électriquement neutre : il possède autant d'électrons (charges négatives) que de protons (charges positives).

L'atome d'oxygène a 8 protons.

Un atome d'oxygène possède **8 électrons**.

COMPRENDRE
Cette égalité ne vaut que pour un atome. Un ion a gagné ou perdu des électrons : il n'est plus neutre.

1.2 Interpréter la masse mesurée pour la solution en raisonnant sur l'évolution de la masse au cours de la dissolution.

Données utiles 8 g d'alginate de sodium solide ; 100 g d'eau ; masse mesurée de la solution : $m = 108$ g

Avant la dissolution, la masse totale est : $100 + 8 = 108$ g.

Après la dissolution, la solution a une masse $m = 108$ g.

La masse est la même avant et après. L'alginate de sodium n'est plus visible, mais il est toujours présent dans l'eau.

La masse **se conserve** au cours de la dissolution : masse de la solution = masse de l'eau + masse du solide dissous.

PIÈGE
Dire que le solide « disparaît ». Il est dissous : ses 8 g se retrouvent dans la masse de la solution.

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

Au congélateur, la solution passe de l'état liquide à l'état solide : c'est un changement d'état, la solidification.

Aucune nouvelle espèce chimique n'apparaît : la solution contient toujours de l'eau et de l'alginate de sodium.

La solution subit une **transformation physique**.

MÉTHODE
Pour trancher, chercher si de nouvelles espèces chimiques se forment. Si oui, la transformation est chimique. Si seul l'état change, elle est physique.

3.1 Donner la formule chimique de chacun des réactifs de la réaction qui forme la paroi gélifiée.

Données utiles équation de la réaction : $2\,C_6H_7O_6^- + Ca^{2+} \longrightarrow C_{12}H_{14}O_{12}Ca$

Les réactifs sont écrits à gauche de la flèche dans l'équation de la réaction.

Les réactifs sont l'ion alginate $C_6H_7O_6^-$ et l'ion calcium Ca^{2+}.

PIÈGE
Recopier le nombre 2 placé devant l'ion alginate. Il indique combien d'ions réagissent : il ne fait pas partie de la formule.

3.2 Recopier la phrase décrivant la transformation chimique en choisissant les bons termes et en complétant la fin.

Données utiles équation de la réaction : $2\,C_6H_7O_6^- + Ca^{2+} \longrightarrow C_{12}H_{14}O_{12}Ca$

Lors de la transformation chimique, **deux** ions alginate réagissent avec **un ion** calcium pour former **de l'alginate de calcium**, de formule $C_{12}H_{14}O_{12}Ca$.

COMPRENDRE
Le 2 devant $C_6H_7O_6^-$ donne « deux ions ». L'écriture Ca^{2+} porte une charge : c'est un ion, pas un atome.

4 Déterminer la valeur du poids de la solution d'alginate de sodium contenue dans la bille de la photo, en présentant la démarche.

Données utiles échelle 1/2 : 1 cm sur la photo représente 2 cm en réalité ; masse volumique de la solution : 1,1 g/cm³ ; $V = 0{,}52 \times D^3$; $g = 9{,}8$ N/kg ; segment gradué

Diamètre réel. Avec le segment gradué, le diamètre de la bille sur la photo mesure environ 2 cm. À l'échelle 1/2 : $D = 2 \times 2 = 4$ cm.

Volume. $V = 0{,}52 \times D^3 = 0{,}52 \times 4^3 \approx 33{,}3\ \text{cm}^3$

Masse. $m = \rho \times V = 1{,}1 \times 33{,}3 \approx 36{,}6$ g, soit $m \approx 0{,}0366$ kg.

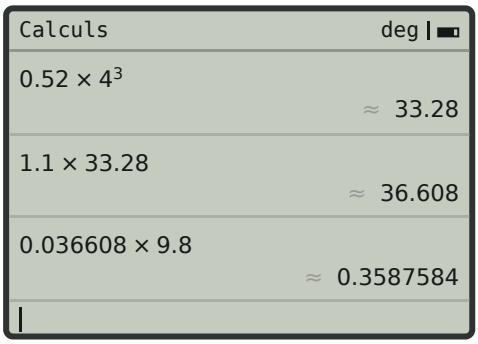
Poids. $P = m \times g = 0{,}0366 \times 9{,}8 \approx 0{,}36$ N

Le poids de la solution contenue dans la bille vaut environ **0,36 N**.

PIÈGE
Laisser la masse en grammes dans $P = m \times g$. Comme g est en N/kg, il faut d'abord écrire 36,6 g = 0,0366 kg.

MÉTHODE
Partir de ce qui est demandé et remonter : le poids demande la masse, la masse demande le volume, le volume demande le diamètre réel, mesuré sur la photo.

À LA CALCULATRICE



Le chikungunya

Brevet 2018 Polynésie septembre · SVT **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1 Pour chacune des deux recommandations de l'affiche, émettre une hypothèse sur la raison de cette recommandation.

Données utiles document 1 : « Détruisez vos gîtes larvaires » (pot de fleurs et sa soucoupe, pneu, gouttière et récipient barrés) ; « Protégez-vous par des répulsifs cutanés, dormez sous une moustiquaire, portez des vêtements longs, amples et clairs ».

Première recommandation : « Détruisez vos gîtes larvaires ». L'affiche montre des objets barrés qui peuvent retenir de l'eau : pot de fleurs et sa soucoupe, pneu, gouttière, récipient. Un gîte larvaire est un endroit où vivent des larves. Hypothèse : je suppose que les larves de l'animal qui transmet le chikungunya se développent dans l'eau de ces objets. En supprimant ces objets, on empêcherait les larves de devenir des adultes : il y aurait moins d'animaux capables de transmettre la maladie.

Deuxième recommandation : « Protégez-vous ». Le répulsif sur la peau, la moustiquaire et les vêtements longs font tous barrage entre le moustique et la peau : ils servent à éviter les piqûres. Hypothèse : je suppose que le chikungunya est transmis à l'être humain par la piqûre d'un moustique. En évitant les piqûres, on éviterait d'être contaminé.

Détruire les gîtes larvaires réduirait le nombre de moustiques ; se protéger éviterait les piqûres, qui transmettraient la maladie.

PIÈGE
Il faut une hypothèse pour chacune des deux recommandations. Recopier l'affiche sans expliquer pourquoi le conseil protégerait de la maladie ne rapporte pas les points.

MÉTHODE
Une hypothèse est une explication possible, pas encore vérifiée. Elle s'écrit avec « je suppose que » ou au conditionnel, et elle s'appuie sur ce que montre le document.

2 Donner le nom du vecteur, la nature de l'agent infectieux et le nom de l'agent infectieux du chikungunya.

Données utiles document 2 : « un agent infectieux : un virus nommé CHICKV », « transmis à l'être humain par un vecteur : le moustique tigre (*Aedes albopictus*) ».

D'après le document 2 :

- le vecteur est le **moustique tigre** (*Aedes albopictus*) ;
- la nature de l'agent infectieux : c'est un **virus** ;
- le nom de l'agent infectieux : **CHICKV**.

Vecteur : moustique tigre ; nature de l'agent infectieux : virus ; nom : CHICKV.

PIÈGE
Ne pas confondre « nature » et « nom » : la nature est le type de micro-organisme (virus), le nom est celui donné par le texte (CHICKV). Trois réponses sont attendues.

COMPRENDRE
L'agent infectieux est le micro-organisme qui provoque la maladie. Le vecteur est l'être vivant qui le transporte et le transmet à l'être humain, ici par sa piqûre.

3 À 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.

Données utiles document 3 : œufs, larves (stades 1 à 4) et nymphe dans l'eau, adulte dans l'air ; 150 œufs par ponte, 5 pontes dans la vie d'une femelle ; cycle d'une semaine. Document 4 : 10 larves par mois dans les gîtes naturels, 30 dans les petits déchets, 70 dans les réserves d'eau à usage domestique.

Document 3. Le moustique tigre adulte vit dans l'air, mais la femelle pond ses œufs dans l'eau. Les larves (stades 1 à 4) puis la nymphe se développent dans l'eau. Sans eau, le cycle de vie ne peut donc pas se faire.

Une femelle pond 150 œufs par ponte et fait 5 pontes dans sa vie : $150 \times 5 = 750$ œufs. Le cycle ne dure qu'une semaine si les températures sont favorables. Un peu d'eau stagnante suffit donc pour obtenir très vite un grand nombre de moustiques.

Document 4. Chaque mois, on compte 10 larves dans les gîtes naturels, 30 dans les petits déchets (boîtes, pneus usagés) et 70 dans les réserves d'eau à usage domestique (bidons, cuves). Le graphique appelle ces dernières « réserves naturelles », mais sa légende précise qu'il s'agit bien de récipients.

Les récipients laissés par l'être humain produisent donc $30 + 70 = 100$ larves par mois, soit 10 fois plus que les gîtes naturels.

Conclusion. La plupart des larves se développent dans l'eau stagnante des récipients laissés dehors. En les supprimant, on enlève aux moustiques leurs principaux lieux de ponte : il y a moins de larves, donc moins de moustiques adultes, moins de piqûres et moins de transmission du virus du chikungunya.

Les larves vivent dans l'eau et les récipients en produisent 10 fois plus que les gîtes naturels : les supprimer limite le nombre de moustiques, donc la propagation de la maladie.

COMPRENDRE
Dans le document 4, la troisième catégorie s'appelle « réserves naturelles », mais sa définition est un stockage d'eau à usage domestique (bidons, cuves) : l'intitulé est une erreur du sujet, ce sont bien des récipients.

MÉTHODE
Pour justifier avec deux documents : prélever une information dans chacun, avec des valeurs chiffrées, puis les relier dans une conclusion qui reprend les mots de la question.