Corrigé complet — Brevet 2019 Antilles-Guyane

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

Physique-chimie	**Chaussures de football en PEBA** Atomes et molécules · Transformation chimique · Actions mécaniques et forces · Mouvement et vitesse · Vitesse de propagation du son	25 pts	30 min	4 questions	p. 2
SVT	**Malaïgue de l'étang de Thau** Respiration et besoin en dioxygène des êtres vivants · Rôle des bactéries décomposeurs dans un écosystème · Démarche expérimentale et expérience témoin · Impact des conditions du milieu sur un écosystème et gestion par l'être humain	25 pts	30 min	5 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.

Chaussures de football en PEBA

Brevet 2019 Antilles-Guyane · Physique-chimie **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1 a. Citer trois qualités du PEBA. b. Nommer, par une phrase, les éléments chimiques de la molécule d'acide ricinoléique. c. Nommer les espèces chimiques A, B et C du diagramme.

Données utiles document 1 (propriétés du PEBA) ; document 2 : acide ricinoléique $C_{18}H_{34}O_3$, transformé en rilsan, qui réagit avec le polyéther

a. D'après le document 1, le PEBA est peu dense (chaussures 20 % plus légères), il reste stable par temps chaud comme par temps froid, et il est très élastique : la semelle se plie un million de fois sans s'abîmer.

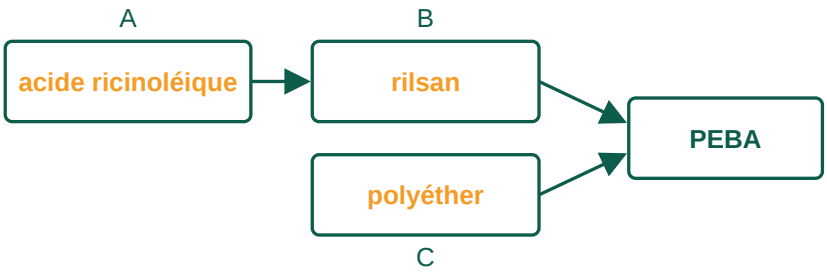
b. La molécule d'acide ricinoléique est formée de trois éléments chimiques : du carbone (C), de l'hydrogène (H) et de l'oxygène (O).

c. D'après le document 2, l'acide ricinoléique est transformé en rilsan, puis le rilsan réagit avec le polyéther pour donner le PEBA.

A : acide ricinoléique ; B : rilsan ; C : polyéther.

PIÈGE
En b, une liste « C, H, O » ne suffit pas : le sujet exige une phrase, avec les noms des éléments et pas seulement leurs symboles.

MÉTHODE
Dans une formule, chaque lettre majuscule commence le symbole d'un élément. Les nombres écrits en bas indiquent combien d'atomes de cet élément compte la molécule.



1 · Diagramme du sujet complété

2 a. Associer à chaque segment fléché ①, ② et ③ du document 3 le nom de l'action mécanique qui lui correspond. b. Parmi les cinq actions proposées, identifier une action à distance et une action de contact.

Données utiles document 3 : ① part du point d'appui sur le sol et monte ; ② est horizontal, du côté opposé au pied ; ③ est vertical vers le bas

a. Les trois actions s'exercent sur le ballon.

- ① : action du sol sur le ballon (le sol retient le ballon, la flèche monte) ;
- ② : action du pied sur le ballon (le pied pousse le ballon devant lui) ;
- ③ : action de pesanteur sur le ballon (verticale, vers le bas).

b. L'action de pesanteur sur le ballon s'exerce sans que la Terre touche le ballon. Le pied, lui, touche le ballon.

Action à distance : la pesanteur sur le ballon. Action de contact : celle du pied sur le ballon.

PIÈGE
« Action du ballon sur le pied » et « action du ballon sur le sol » ne s'exercent pas sur le ballon : elles ne peuvent correspondre à aucune des trois flèches.

COMPRENDRE
En b, d'autres réponses sont justes : l'action du sol sur le ballon, comme les deux actions exercées par le ballon, sont aussi des actions de contact.

3 a. À quel instant la vitesse maximale est-elle atteinte ? b. Quelle est la vitesse à la 26e minute ? La footballeuse s'est-elle arrêtée ? c. Choisir la ou les propositions qui caractérisent le mouvement.

Données utiles document 4 : courbe de la vitesse (en km/h) en fonction du temps (en min)

a. Le point le plus haut de la courbe du document 4 est à 13,6 km/h. Il se trouve à l'instant $t = 17$ min.

b. À $t = 26$ min, on lit une vitesse de 11,0 km/h. Cette vitesse n'est pas nulle : la footballeuse ne s'est pas arrêtée, elle a seulement ralenti.

c. La vitesse change sans cesse : elle n'est pas constante, donc le mouvement n'est pas uniforme. Elle varie entre le minimum 11,0 km/h et le maximum 13,6 km/h.

Seule proposition correcte : « la vitesse est comprise entre 11,0 et 13,6 km/h ».

PIÈGE
L'axe vertical commence à 11 km/h, pas à 0. Le point le plus bas de la courbe touche l'axe du temps, mais la vitesse y vaut 11 km/h.

MÉTHODE
Lire d'abord l'échelle : un petit carreau vaut 1 min en largeur et 0,2 km/h en hauteur. Le sommet est 3 carreaux au-dessus de 13, soit 13,6 km/h.

4 Le retard avec lequel la gardienne entend le sifflet peut-il gêner le bon déroulement du jeu ? Argumenter avec la relation entre vitesse, distance et durée (durée arrondie au centième de seconde).

Données utiles vitesse du son : $v = 340$ m/s ; distance entre l'arbitre et la gardienne : $d = 48$ m

La vitesse, la distance et la durée sont liées par $v = \dfrac{d}{t}$, donc $t = \dfrac{d}{v}$.

$$t = \frac{48\ \text{m}}{340\ \text{m/s}} \approx 0{,}14\ \text{s}$$

La gardienne entend le sifflet 0,14 s après son émission. C'est bien moins d'une seconde : en un temps aussi court, le jeu n'a presque pas évolué.

Le retard, d'environ 0,14 s, est trop faible pour gêner le déroulement du jeu.

PIÈGE
Un calcul sans conclusion ne rapporte pas tous les points : la question demande un avis. Il faut comparer 0,14 s à une durée connue, puis répondre par oui ou par non.

À LA CALCULATRICE



Malaïgue de l'étang de Thau

Brevet 2019 Antilles-Guyane · SVT **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1 À l'aide du document 1, proposer, en argumentant, trois contrôles à effectuer régulièrement pour surveiller la qualité de l'eau et prévenir l'apparition de la malaïgue.

Données utiles document 1 : température de l'eau élevée « à partir de 25 °C » sur une dizaine de jours ; coquillages qui meurent en dessous de 2 mg/L de dioxygène dissous.

Contrôle 1 : la température de l'eau. D'après le document 1, les algues microscopiques se multiplient quand la température est élevée, puis meurent massivement si l'eau reste à 25 °C ou plus pendant une dizaine de jours. Il faut donc relever la température chaque jour et donner l'alerte si elle atteint 25 °C plusieurs jours de suite.

Contrôle 2 : la quantité de dioxygène dissous dans l'eau. D'après le document 1, les bactéries consomment du dioxygène en dégradant les algues mortes, et les coquillages meurent quand il reste moins de 2 mg/L de dioxygène. Il faut donc mesurer cette quantité et donner l'alerte dès qu'elle baisse et se rapproche de 2 mg/L.

Contrôle 3 : la quantité d'algues microscopiques dans l'eau. D'après le document 1, la malaïgue commence par la multiplication des algues, puis par leur mort massive. Plus il y a d'algues, plus les bactéries auront de matière à dégrader, donc plus elles consommeront de dioxygène. Il faut donc prélever de l'eau et y compter les algues.

Trois contrôles réguliers de l'eau : sa **température** (seuil de 25 °C), sa **quantité de dioxygène dissous** (seuil de 2 mg/L) et sa **quantité d'algues microscopiques**.

PIÈGE
La question porte sur la qualité de l'eau. Le vent et l'éclairement ne sont pas des mesures faites sur l'eau. La quantité de bactéries serait en revanche un contrôle acceptable.

MÉTHODE
« En argumentant » : pour chaque contrôle, écrire ce que l'on mesure, la phrase du document qui le justifie, puis le seuil d'alerte quand le document en donne un.

2.a Question 2 A du QCM. Pour conclure que les huîtres sont vivantes, on utilise : a) les dispositifs 1 et 2 ; b) les dispositifs 1 et 3 ; c) les dispositifs 1 et 4 ; d) les dispositifs 2 et 3.

Données utiles document 2 b : dispositif 1 = eau et huîtres ; dispositif 2 = eau seule.

D'après le document 1, les huîtres vivantes prélèvent dans l'eau le dioxygène nécessaire à leur respiration. Les dispositifs 1 et 2 ne diffèrent que par la présence des huîtres (document 2 b). Si le dioxygène diminue dans le dispositif 1 et reste stable dans le dispositif 2, ce sont les huîtres qui le consomment : elles respirent, donc elles sont vivantes.

Réponse **a)** : les dispositifs 1 et 2.

COMPRENDRE
Le dispositif 2, avec de l'eau seule, est le témoin. Il prouve que le dioxygène ne diminue pas tout seul dans le récipient fermé.

2.b Question 2 B du QCM. On s'attend à voir la quantité de dioxygène diminuer au fil du temps dans : a) les dispositifs 1 et 2 ; b) les dispositifs 1 et 3 ; c) les dispositifs 2 et 3 ; d) les dispositifs 2 et 4.

Données utiles document 2 b : dispositif 1 = eau et huîtres ; dispositif 2 = eau seule ; dispositif 3 = eau, algues mortes et bactéries ; dispositif 4 = eau et algues mortes.

Dans le dispositif 1, les huîtres respirent : elles consomment du dioxygène. Dans le dispositif 3, les bactéries dégradent les algues mortes en consommant du dioxygène (document 1). Dans les dispositifs 2 et 4, il n'y a ni huîtres ni bactéries : rien ne consomme le dioxygène.

Réponse **b)** : les dispositifs 1 et 3.

PIÈGE
Le dispositif 4 contient des algues mortes, mais pas de bactéries. La matière organique seule ne consomme pas de dioxygène.

2.c Question 2 C du QCM. L'impact des bactéries sur la dégradation des algues sera mis en évidence par la comparaison : a) des dispositifs 1 et 2 ; b) des dispositifs 1 et 3 ; c) des dispositifs 2 et 4 ; d) des dispositifs 3 et 4.

Données utiles document 2 b : dispositif 3 = eau, algues mortes et bactéries ; dispositif 4 = eau et algues mortes.

Pour connaître l'effet des bactéries, on compare deux dispositifs qui ne diffèrent que par la présence des bactéries. Les dispositifs 3 et 4 contiennent tous les deux de l'eau et des algues mortes ; seul le dispositif 3 contient des bactéries (document 2 b).

Réponse **d)** : les dispositifs 3 et 4.

MÉTHODE
Dans une expérience, on ne change qu'un seul facteur à la fois entre le dispositif testé et le témoin. Ici, le facteur qui change est la présence des bactéries.

3 En s'appuyant sur les documents 1 et 2, proposer des actions ou des solutions techniques pour éviter la mort des coquillages, en expliquant à quel niveau du scénario catastrophe elles s'exercent.

Données utiles document 1 : étapes du scénario, seuil de 2 mg/L de dioxygène, rôle du vent ; document 2 b : dispositifs 1 et 3, où l'on s'attend à une baisse du dioxygène (question 2 B).

Solution 1 : brasser et oxygéner l'eau. D'après le document 1, les algues meurent massivement quand l'eau n'est pas brassée par le vent, et un coup de vent brasse et ré-oxygène l'eau, ce qui freine la malaïgue. On peut installer des appareils qui agitent l'eau ou y injectent de l'air quand il n'y a pas de vent. Cette solution agit au début du scénario (elle remplace le vent qui manque) et au niveau de la baisse du dioxygène : l'eau reste au-dessus de 2 mg/L, seuil sous lequel les coquillages meurent.

Solution 2 : retirer les algues mortes, par exemple en filtrant l'eau, avant que les bactéries ne les dégradent. D'après les documents 1 et 2 (dispositif 3), les bactéries consomment du dioxygène quand elles dégradent des algues mortes. Avec moins d'algues, elles en consomment moins. Cette solution agit juste après la mort massive des algues.

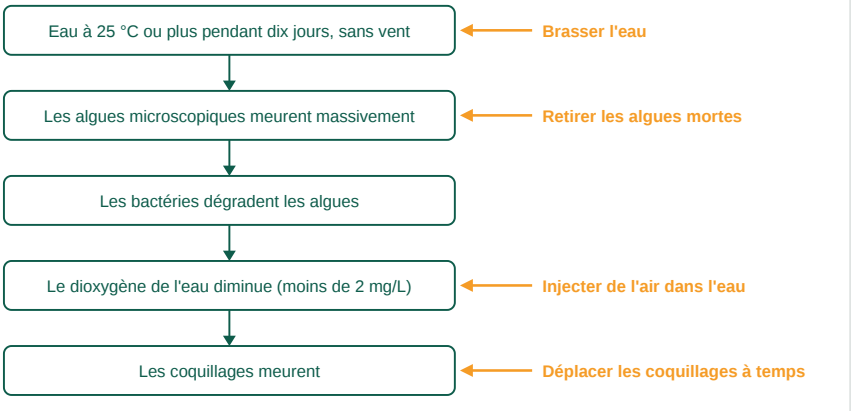
Solution 3 : déplacer les coquillages vers une eau mieux oxygénée quand l'eau reste chaude. D'après les documents 1 et 2 (dispositif 1), les coquillages consomment eux aussi du dioxygène en respirant. Cette solution agit juste avant la mort des coquillages.

Solution 4 : retirer rapidement les coquillages morts. D'après le document 1, les bactéries les décomposent, ce qui fait encore baisser le dioxygène. Cette solution agit à la fin du scénario : elle évite que la malaïgue s'aggrave.

On peut **brasser et oxygéner l'eau** (absence de vent, baisse du dioxygène), **retirer les algues mortes** (dégradation par les bactéries), **déplacer les coquillages vivants** (avant leur mort) et **retirer les coquillages morts** (fin du scénario).

PIÈGE
Proposer de tuer les bactéries de l'étang n'est pas une solution réaliste : elles sont naturellement présentes dans l'eau (document 1).

MÉTHODE
Reprendre le scénario du document 1 étape par étape et chercher, pour chaque étape, une action qui la bloque. Toujours nommer l'étape visée et le document qui justifie l'action.



3 · Le scénario catastrophe du document 1 (en vert) et les actions proposées (en orange)