Corrigé complet — Brevet 2022 Polynésie septembre

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

Physique-chimie	**Les bébés nageurs** pH et caractère acide ou basique · Ions hydrogène et hydroxyde · Actions mécaniques de contact et à distance · Modélisation d'une action par une force · Poids et masse	25 pts	30 min	10 questions	p. 2
SVT	**Des insectes destructeurs de forêts** Circulation des sèves dans la plante · Nutrition des végétaux · Reproduction et cycle de vie d'un insecte · Réchauffement climatique et écosystèmes · Exploiter une expérience et un tableau	25 pts	30 min	4 questions	p. 5

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 bébés nageurs

Brevet 2022 Polynésie septembre · Physique-chimie **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1 Caractériser l'eau de piscine de pH égal à 8 avec l'un des mots : acide, basique, neutre. Justifier.

Le pH de cette eau vaut 8. Il est supérieur à 7.

L'eau de la piscine est **basique**.

COMPRENDRE
Trois cas à connaître : pH inférieur à 7, solution acide ; pH égal à 7, solution neutre ; pH supérieur à 7, solution basique.

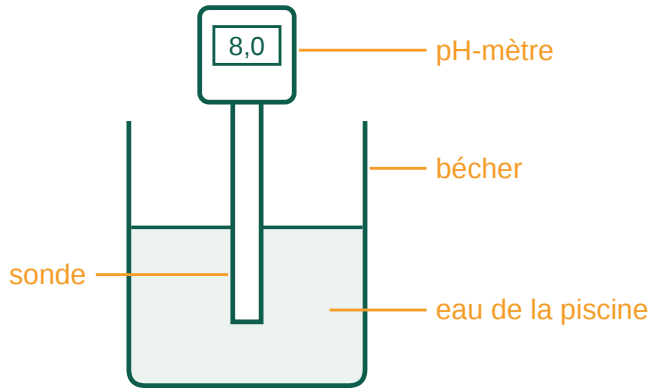
2 Décrire une méthode de mesure du pH de l'eau de la piscine en choisissant le matériel parmi celui proposé.

Matériel : un bécher et un pH-mètre.

- Je verse un peu d'eau de la piscine dans le bécher.
- Je plonge la sonde du pH-mètre dans cette eau.

Je lis la valeur du pH sur l'écran du pH-mètre.

COMPRENDRE
Autre méthode acceptée : déposer une goutte d'eau avec la tige en verre sur un morceau de papier pH posé dans la coupelle, puis comparer la couleur obtenue à l'échelle de teintes.



2 · Mesure du pH avec un pH-mètre

3 Donner le nom, ou la formule, de l'ion responsable du caractère basique d'une solution.

C'est l'ion hydroxyde, de formule $\mathrm{HO^-}$.

4 Déterminer la masse de solution correctrice à verser dans la piscine pour diminuer le pH de l'eau de 8 à 7,2.

Données utiles volume d'eau de la piscine : $600\ \mathrm{m^3}$; document 1 : masses à verser pour $1\ \mathrm{m^3}$ d'eau

Document 1, colonne « pH mesuré 8 », ligne « pH souhaité 7,2 » : il faut 40 g de solution pour $1\ \mathrm{m^3}$ d'eau.

Pour $600\ \mathrm{m^3}$, il en faut 600 fois plus :

$$m = 600 \times 40 = 24\,000\ \mathrm{g}$$

Il faut verser $24\,000\ \mathrm{g}$ de solution, soit $24\ \mathrm{kg}$.

PIÈGE
Inverser ligne et colonne. Le pH mesuré (8) se lit en haut du tableau, le pH souhaité (7,2) à gauche.

5 Proposer une hypothèse sur l'ion ajouté pour diminuer le pH de l'eau de la piscine.

Données utiles ions proposés : Cl^-, Cu^{2+}, H^+, HO^-

Pour diminuer le pH, il faut apporter l'ion responsable de l'acidité.

L'ion ajouté est sans doute l'ion hydrogène H^+.

6 Associer à chaque flèche l'action mécanique qu'elle modélise.

La Terre attire vers le bas, l'eau pousse vers le haut.

Flèche 1 (vers le haut) : action de l'eau. Flèche 2 (vers le bas) : action de la Terre, le poids.

7 Pour chacune des deux actions mécaniques, préciser s'il s'agit d'une action de contact ou à distance.

L'eau touche le bébé et sa bouée. La Terre les attire sans les toucher.

Action de l'eau : action de contact. Action de la Terre : action à distance.

8 Préciser la direction et le sens de la force modélisant l'action mécanique 1.

Direction : verticale. Sens : vers le haut.

PIÈGE
Confondre direction et sens. La direction est la droite qui porte la flèche (verticale). Le sens est indiqué par la pointe (vers le haut).

9 Déterminer graphiquement la valeur de la force modélisant l'action mécanique 1.

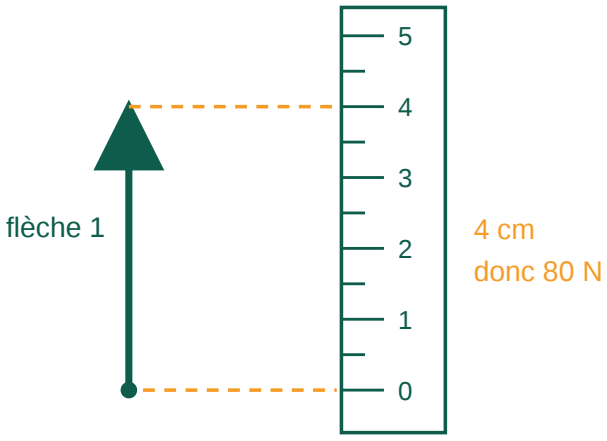
Données utiles échelle : 1 cm représente 20 N

D'après la règle du schéma, la flèche 1 mesure 4 cm. Or 1 cm représente 20 N :

$$F = 4 \times 20 = 80 \text{ N}$$

La force 1 a pour valeur 80 N.

MÉTHODE
Lire une valeur de force sur un schéma : mesurer la longueur de la flèche, de son point de départ à sa pointe, puis la multiplier par la valeur que représente 1 cm.



9 · Mesure de la flèche 1 avec la règle du sujet

10 Indiquer quel équipement de sécurité il est possible de choisir pour un bébé de 8 kg avec un budget maximal de 25 €.

Données utiles $g = 9{,}8\ \text{N/kg}$; document 2 : poids du bébé accepté et prix de chaque équipement

Poids du bébé :

$$P = m \times g = 8 \times 9{,}8 = 78{,}4\ \text{N}$$

Document 2 : ce poids convient à l'équipement 1 (moins de 108 N) et au 2 (de 59 N à 176 N), pas aux autres (au moins 108 N).

L'équipement 1 coûte 30 €, plus que le budget de 25 €. Le 2 coûte 20 €.

Il faut choisir l'équipement 2, la bouée siège à 20 €.

PIÈGE

Comparer directement 8 kg aux valeurs du tableau. Elles sont en newtons : ce sont des poids, pas des masses.

À LA CALCULATRICE



Des insectes destructeurs de forêts

Brevet 2022 Polynésie septembre · SVT **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1 D'après les documents 1 et 2, recopier la proposition qui indique les parties du tronc enlevées lors de l'expérience.

Données utiles document 1 : de l'extérieur vers le centre du tronc, on trouve l'écorce, le phloème, le cambium, le xylème (bois) puis la moelle ; document 2 : dans la « partie supprimée », la partie qui reste visible est légendée « Xylème ».

Sur le document 2, dans la zone où la partie superficielle a été ôtée, on voit le xylème : il n'a donc pas été enlevé.

D'après le document 1, les couches situées à l'extérieur du xylème sont l'écorce, le phloème et le cambium. Ce sont elles qui ont été retirées.

Proposition 2 : l'écorce, le phloème et le cambium.

PIÈGE
Choisir « seulement l'écorce » parce que le texte parle de « partie superficielle ». La légende du document 2 montre que l'on a enlevé tout ce qui recouvre le xylème.

MÉTHODE
Croiser les deux documents : repérer sur le document 2 la couche qui reste (le xylème), puis lire sur le document 1 toutes les couches situées plus à l'extérieur.

2 À partir du document 2, expliquer comment les deux chercheurs ont pu montrer qu'il existe un transport de la sève, des feuilles vers les racines.

Données utiles document 2 : partie superficielle ôtée sur toute la circonférence du tronc ; à la fin de l'expérience, renflement au-dessus de la partie supprimée ; les racines non alimentées par la sève meurent.

Les chercheurs ont enlevé la partie superficielle du tronc sur toute sa circonférence, puis ils ont comparé le tronc au début et à la fin de l'expérience (document 2).

À la fin de l'expérience, ils observent un renflement de l'écorce **au-dessus** de la partie supprimée : de la sève s'y est accumulée. Il n'y a pas de renflement en dessous. Cette sève vient donc du haut de l'arbre, c'est-à-dire des feuilles, et elle est bloquée dans sa descente.

En dessous de la partie supprimée, les racines ne sont plus alimentées par la sève et finissent par mourir. Cette sève leur était donc destinée.

La sève s'accumule au-dessus de la partie supprimée et n'arrive plus aux racines, qui meurent : elle circulait donc des feuilles (en haut) vers les racines (en bas).

COMPRENDRE
La sève s'accumule du côté d'où elle vient. Si elle montait des racines vers les feuilles par la partie enlevée, le renflement serait sous la coupure.

MÉTHODE
Pour exploiter une expérience : dire ce qui a été fait, décrire ce que l'on observe en citant le document, puis conclure avec « donc ». Ici deux observations comptent : le renflement et la mort des racines.

3 À partir des documents 2 et 3, expliquer la mort des arbres sous l'action des scolytes.

Données utiles document 3 : les scolytes creusent des galeries sous l'écorce des épicéas, les arbres attaqués meurent en masse ; document 2 : sans la partie située sous l'écorce, la sève ne descend plus, les racines meurent, ce qui entraîne la mort de l'arbre ; question 1 : juste sous l'écorce se trouve le phloème.

D'après le document 3, les scolytes creusent des galeries sous l'écorce des épicéas. Juste sous l'écorce se trouve le phloème, qui contient des vaisseaux conducteurs de sève (document 1 et question 1) : les galeries détruisent ces vaisseaux.

D'après le document 2, quand la partie située sous l'écorce est supprimée, la sève ne peut plus descendre des feuilles vers les racines. Les racines ne sont plus alimentées et meurent, ce qui entraîne la mort de l'arbre.

Les galeries des scolytes ont donc le même effet que l'expérience des chercheurs : elles coupent la circulation de la sève vers les racines.

En creusant sous l'écorce, les scolytes détruisent les vaisseaux qui conduisent la sève des feuilles aux racines : les racines ne sont plus alimentées, elles meurent, et l'arbre meurt.

PIÈGE
Écrire seulement que les scolytes « dévorent » l'arbre. Les points sont donnés pour le lien avec l'expérience : galeries, sève arrêtée, racines non alimentées, mort de l'arbre.

4 Les scientifiques affirment que le réchauffement climatique a un impact sur les forêts. À partir des documents 3, 4 et 5, justifier cette affirmation avec des valeurs chiffrées.

Données utiles document 5 : fécondité de 4,1 œufs par femelle à 12 °C ; 9,5 à 15 °C ; 14,5 à 20 °C ; 23,3 à 25 °C ; 23,6 à 30 °C ; document 4 : envol des scolytes à partir d'avril après quelques journées à plus de 20 °C, plusieurs pontes par an si les températures restent élevées ; document 3 : avec le réchauffement climatique, les scolytes se multiplient et les épicéas attaqués meurent en masse.

D'après le document 5, plus la température est élevée, plus une femelle scolyte pond d'œufs : 4,1 œufs par femelle à 12 °C, 14,5 à 20 °C et 23,6 à 30 °C. Entre 12 °C et 30 °C, la fécondité est multipliée par presque 6 :

$$\frac{23{,}6}{4{,}1} \approx 5{,}8$$

D'après le document 4, quelques journées à plus de 20 °C suffisent pour que les scolytes s'envolent et colonisent de nouveaux épicéas. De plus, certains adultes pondent plusieurs fois par an si les températures restent élevées.

Avec le réchauffement climatique, les températures sont plus élevées. Les scolytes pondent donc plus d'œufs, plus souvent, et colonisent de nouveaux arbres : ils sont de plus en plus nombreux, comme l'indique le document 3.

Or les scolytes creusent des galeries sous l'écorce des épicéas, qui en meurent (document 3). Plus de scolytes, c'est donc plus d'arbres attaqués : les épicéas meurent en masse dans les forêts de l'est de la France.

Le réchauffement climatique favorise la reproduction des scolytes (4,1 œufs par femelle à 12 °C, 23,6 à 30 °C, plusieurs pontes par an) : plus nombreux, ils tuent davantage d'épicéas. Il a donc bien un impact sur les forêts.

PIÈGE
S'arrêter à « les scolytes sont plus nombreux ». La question porte sur les forêts : il faut aller jusqu'à la mort des épicéas.

MÉTHODE
« Justifier » avec trois documents : une information chiffrée ou précise par document, citée avec son numéro, puis une phrase qui relie la cause (température) à la conséquence (mort des arbres).

À LA CALCULATRICE

