Corrigé complet — Brevet 2018 Polynésie sujet 2

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

Physique-chimie	**L'agriculture urbaine** Sources et conversions d'énergie · Transformation chimique · Tests d'identification des ions · Masse volumique · Poids et masse	25 pts	30 min	8 questions	p. 2
SVT	**Le pont et le triton** Espèce et reproduction sexuée · Information génétique et chromosomes · Biodiversité · Répartition des êtres vivants · Impact des activités humaines sur l'environnement	25 pts	30 min	5 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.

L'agriculture urbaine

Brevet 2018 Polynésie sujet 2 · Physique-chimie **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1.1 Nommer la source d'énergie nécessaire au fonctionnement du dispositif n°2.

Sur le schéma du dispositif n°2, la pompe à moteur reçoit de l'essence et de l'air.

La source d'énergie du dispositif n°2 est l'**essence**.

PIÈGE
Répondre « l'air » ou « le dioxygène ». L'air est nécessaire à la combustion, mais l'énergie utilisée par le moteur est stockée dans l'essence.

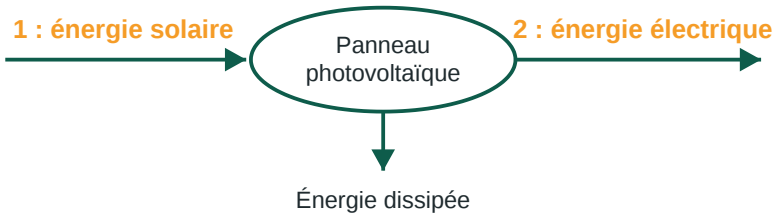
1.2 Nommer la forme d'énergie reçue (1) et la forme d'énergie fournie (2) par le panneau photovoltaïque, parmi les termes proposés.

Données utiles termes proposés : chimique, cinétique, électrique, thermique, solaire

Le panneau est éclairé par le Soleil. Il alimente la pompe électrique par des fils électriques.

(1) : énergie **solaire** ; (2) : énergie **électrique**.

COMPRENDRE
Un convertisseur ne crée pas d'énergie : il la reçoit sous une forme et la fournit sous une autre. Une partie est toujours dissipée, ici sous forme thermique.



1.2 · Diagramme de conversion d'énergie du panneau photovoltaïque, complété

1.3 Préciser, en le justifiant, si la combustion de l'essence est une transformation physique ou une transformation chimique.

Données utiles le dioxygène est indispensable à la combustion ; le dispositif n°2 rejette du dioxyde de carbone

Pendant la combustion, l'essence et le dioxygène de l'air sont consommés : ce sont les réactifs. De nouvelles substances apparaissent, comme le dioxyde de carbone rejeté par le moteur (schéma du dispositif n°2) : ce sont les produits.

Des substances disparaissent et d'autres se forment.

La combustion de l'essence est une **transformation chimique**.

MÉTHODE
Pour trancher, comparer les substances avant et après. Mêmes substances (changement d'état, mélange) : transformation physique. Nouvelles substances formées : transformation chimique.

1.4 Donner un avantage et un inconvénient pour chacun des deux dispositifs.

Dispositif n°1 (panneau photovoltaïque) :

- avantage : il utilise l'énergie du Soleil, gratuite et renouvelable, et il ne rejette aucun gaz ;
- inconvénient : il ne fonctionne pas la nuit et fonctionne mal par temps couvert.

Dispositif n°2 (pompe à essence) :

- avantage : il fonctionne à tout moment, de jour comme de nuit ;
- inconvénient : il rejette du dioxyde de carbone et des particules fines, qui polluent l'air, et il faut acheter de l'essence.

N°1 : énergie renouvelable sans rejet, mais dépendante du Soleil.
N°2 : disponible à tout moment, mais polluant.

PIÈGE
La question demande quatre éléments : un avantage ET un inconvénient pour CHAQUE dispositif. En oublier un seul fait perdre des points.

2.1 À l'aide du document 1, nommer l'ion identifié dans la solution de bouillie bordelaise par le test à l'hydroxyde de sodium.

Données utiles expérience : avec la solution d'hydroxyde de sodium, il se forme un précipité bleu

Lors du test, on observe un précipité bleu.

D'après le document 1, avec la solution d'hydroxyde de sodium, un précipité bleu indique la présence de l'ion cuivre II. Les autres ions donnent un précipité vert, rouille ou blanc.

La solution de bouillie bordelaise contient des **ions cuivre II**, de formule Cu^{2+}.

MÉTHODE
Justifier avec un document en trois temps : ce que j'observe (précipité bleu), ce que dit le document (bleu : ion cuivre II), ce que j'en conclus.

2.2 En utilisant le document 1, proposer une expérience mettant en évidence les ions sulfate dans la solution de bouillie bordelaise. Préciser l'observation attendue.

Données utiles document 1 : ion sulfate SO_4^{2-}, réactif : solution de chlorure de baryum, précipité blanc

Expérience : on verse un peu de solution de bouillie bordelaise dans un tube à essai propre. On ajoute quelques gouttes de solution de chlorure de baryum.

Observation attendue : un précipité blanc se forme.

Avec la solution de chlorure de baryum, un **précipité blanc** montre la présence d'ions sulfate SO_4^{2-}.

PIÈGE
Réutiliser le tube de la question 2.1. Il contient déjà de l'hydroxyde de sodium et un précipité bleu : le test doit se faire sur un nouvel échantillon.

3.1 En s'aidant du document 2, montrer que 7500 kg de terre végétale sont nécessaires pour un potager avec 30 cm de terre. Détailler le raisonnement.

Données utiles masse volumique de la terre végétale : $\rho = 1\,250\ \text{kg/m}^3$; hauteur de terre : 30 cm ; document 2 : volume de terre en fonction de la hauteur

Lecture du document 2 : pour une hauteur de terre de 30 cm, le volume de terre est $V = 6\ \text{m}^3$.

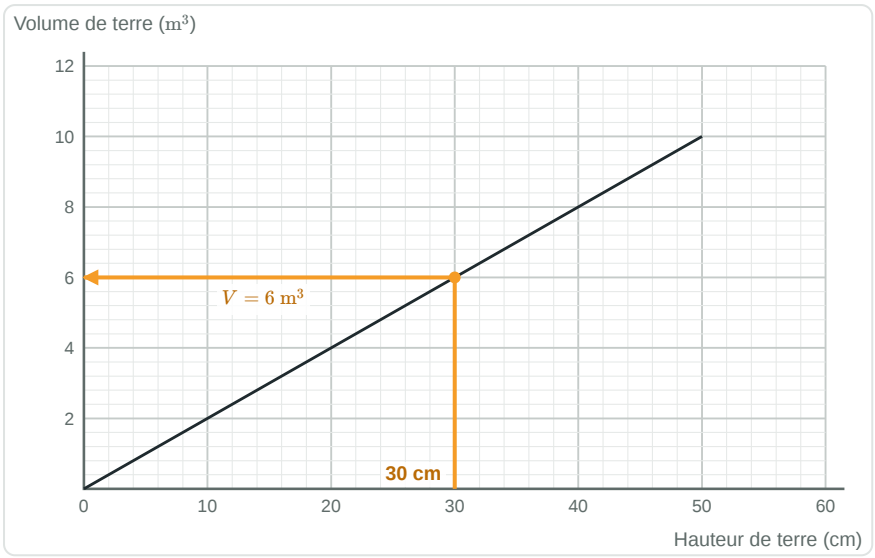
La masse se calcule avec la masse volumique : $m = \rho \times V$.

$m = 1\,250\ \text{kg/m}^3 \times 6\ \text{m}^3 = 7\,500\ \text{kg}$

Il faut bien $m = 7\,500\ \text{kg}$ de terre végétale.

COMPRENDRE
On peut contrôler la lecture : 30 cm = 0,30 m et le toit mesure 20 m², donc $V = 20 \times 0{,}30 = 6\ \text{m}^3$.

MÉTHODE
Lire un graphique : partir de 30 sur l'axe horizontal, monter jusqu'à la droite, puis rejoindre l'axe vertical. Écrire la valeur lue avec son unité.



3.1 · Document 2 du sujet, avec la lecture pour 30 cm de terre

3.2 La structure du garage pourra-t-elle supporter le poids total de la terre végétale et de la sous-couche de gravier ?

Données utiles $P_{\text{max}} = 120\,000$ N ; $P_{\text{sous-couche}} = 35\,200$ N ; $g = 9{,}8$ N/kg ; masse de terre : $m = 7\,500$ kg (3.1)

Poids de la terre végétale : $P_{\text{terre}} = m \times g$

$P_{\text{terre}} = 7\,500 \text{ kg} \times 9{,}8 \text{ N/kg} = 73\,500 \text{ N}$

Poids total posé sur le toit :

$P_{\text{total}} = P_{\text{terre}} + P_{\text{sous-couche}} = 73\,500 + 35\,200 = 108\,700$ N

Comparaison : $108\,700 \text{ N} < 120\,000 \text{ N}$, donc $P_{\text{total}} < P_{\text{max}}$.

Oui, la structure du garage peut supporter la terre végétale et la sous-couche de gravier.

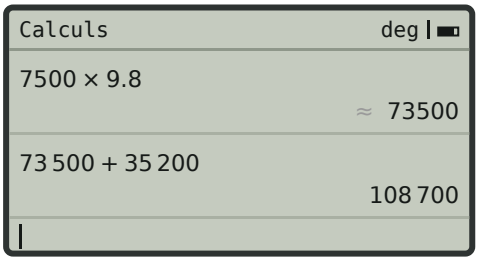
PIÈGE

Additionner 7 500 kg et 35 200 N. On n'ajoute pas une masse et un poids : il faut d'abord convertir la masse de terre en poids avec $P = m \times g$.

MÉTHODE

Question ouverte : annoncer ce que l'on cherche, calculer étape par étape, comparer à la valeur limite, puis conclure par une phrase qui répond à la question.

À LA CALCULATRICE



Le pont et le triton

Brevet 2018 Polynésie sujet 2 · SVT **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1.a À partir du document 1, donner deux raisons pour lesquelles on ne trouve des tritons de Blasius qu'en présence des tritons marbrés et des tritons crêtés.

Données utiles Texte d'introduction : les tritons de Blasius sont issus du croisement entre le triton crêté et le triton marbré. Document 1 : tous les mâles de Blasius sont stériles.

Première raison : un triton de Blasius naît du croisement entre un triton crêté et un triton marbré (texte d'introduction). Il faut donc que ses deux parents, un de chaque espèce, vivent au même endroit.

Deuxième raison : tous les mâles de Blasius sont stériles (document 1). Les tritons de Blasius ne peuvent donc pas se reproduire entre eux. Ils ne peuvent pas former seuls une population qui se maintient.

> Chaque triton de Blasius a un parent crêté et un parent marbré, et les tritons de Blasius ne peuvent pas se reproduire entre eux : on n'en trouve que là où les deux espèces parentes sont présentes.

COMPRENDRE
Le triton de Blasius est un hybride. Ses mâles étant stériles (sans descendants possibles), il ne peut pas former une population qui se maintient seule de génération en génération.

MÉTHODE
« Deux raisons » : numérote-les et cite pour chacune d'où vient l'information (texte d'introduction, document 1). Une seule raison donne la moitié des points.

1.b Proposer une hypothèse expliquant la stérilité des mâles et la fréquence des malformations chez le triton de Blasius.

Données utiles Le triton de Blasius a un parent triton crêté et un parent triton marbré : deux espèces différentes. Document 1 : malformations plus fréquentes, mâles tous stériles.

Le triton de Blasius a des parents de deux espèces différentes. Lors de la fécondation, il reçoit la moitié de ses chromosomes d'un triton crêté et l'autre moitié d'un triton marbré.

Hypothèse : les chromosomes de ces deux espèces sont différents (par leur nombre ou par les gènes qu'ils portent) et ne vont pas bien ensemble. L'information génétique du triton de Blasius serait donc mal assortie.

Conséquences possibles : le développement se ferait moins bien, d'où des malformations plus fréquentes ; et les mâles ne fabriqueraient pas de spermatozoïdes capables de féconder, d'où leur stérilité.

> Hypothèse : le triton de Blasius reçoit des chromosomes de deux espèces différentes, qui ne s'accordent pas bien ; cela perturberait son développement et la fabrication des spermatozoïdes.

PIÈGE
Recopier le document 1 (« ils sont stériles et malformés ») sans proposer de cause : la question attend une explication.

MÉTHODE
Une hypothèse est une explication possible, pas une certitude : emploie le conditionnel ou « on peut supposer que », et relie-la aux deux faits à expliquer.

2 À partir du document 2, proposer une localisation probable du triton de Blasius en Europe et justifier.

Données utiles Document 2 : carte de répartition du triton crêté et du triton marbré, avec une zone hachurée « Cohabitation des deux espèces ». Le triton de Blasius n'est observé que lorsque les deux espèces parentes sont présentes.

D'après la carte du document 2, le triton crêté vit dans le nord et le centre de l'Europe. Le triton marbré vit dans la péninsule Ibérique (Espagne, Portugal) et dans le sud et l'ouest de la France.

Les deux espèces ne vivent ensemble que dans la zone hachurée « Cohabitation des deux espèces ». Cette zone se trouve en France : elle va de l'ouest du pays (côté Bretagne) vers le centre.

Or le triton de Blasius n'est observé que là où ses deux espèces parentes sont présentes (document 2).

Le triton de Blasius vit probablement dans l'ouest et le centre de la France, dans la zone où le triton crêté et le triton marbré cohabitent.

PIÈGE
Répondre « en Europe » ou « en France » sans préciser la zone de cohabitation, ou sans rappeler pourquoi il faut les deux espèces parentes.

MÉTHODE
Lire une carte : commence par la légende, décris la zone de chaque espèce, puis repère la zone qui répond à la question et nomme-la (pays, région).

3.a À partir des documents 3 et 4, expliquer pourquoi les ingénieurs veulent continuer les travaux.

Données utiles Document 4b : un pilier du pont oblige à détruire un étang où vit le triton de Blasius. Document 3 : pour le triton de Blasius, interdiction de destruction de l'habitat et des sites de reproduction : « Non ».

La construction d'un pilier du pont nécessite de détruire un étang (document 4b). Dans cet étang, les biologistes ont trouvé le triton de Blasius.

D'après le document 3, pour le triton de Blasius, il n'est pas interdit de détruire l'habitat et les sites de reproduction (case « Non »). C'est le contraire pour le triton crêté et le triton marbré (case « Oui »).

L'étang est l'habitat du triton de Blasius. Les ingénieurs pensent donc que la loi ne leur interdit pas de le détruire.

Les ingénieurs veulent continuer car l'habitat du triton de Blasius n'est pas protégé : pour eux, rien n'interdit de détruire l'étang pour construire le pilier.

COMPRENDRE
Les deux camps lisent le même tableau : les ingénieurs la colonne « habitat », les biologistes la colonne « animaux, œufs et larves ».

MÉTHODE
Lire un tableau à double entrée : croise la ligne (triton de Blasius) et la colonne (destruction de l'habitat), puis cite la case lue.

3.b À partir des documents 3 et 4, donner les arguments que peuvent avancer les biologistes qui s'opposent à la reprise des travaux.

Données utiles Document 3 : interdiction de tuer ou de porter atteinte aux animaux vivants, œufs et larves : « Oui » pour les trois tritons ; habitat protégé pour le triton crêté et le triton marbré. Document 4a : loi de 2016. Question 2 : le triton de Blasius ne vit qu'avec ses deux espèces parentes.

Argument 1 : il est interdit de tuer ou de porter atteinte aux tritons de Blasius vivants, à leurs œufs et à leurs larves (document 3). Détruire l'étang où ils vivent les ferait mourir.

Argument 2 : le triton de Blasius n'existe que là où le triton crêté et le triton marbré sont présents (document 2). Ces deux espèces sont donc sûrement présentes dans la zone humide, peut-être dans cet étang. Or il est interdit de détruire leur habitat et leurs sites de reproduction (document 3).

Argument 3 : la loi de 2016 demande d'éviter les atteintes à la biodiversité, avec un objectif d'absence de perte de biodiversité (document 4a). Détruire l'étang ferait disparaître des êtres vivants de la zone humide.

Détruire l'étang tuerait des tritons de Blasius, ce qui est interdit, détruirait sans doute l'habitat protégé des tritons crêtés et marbrés, et ferait perdre de la biodiversité, ce que la loi de 2016 demande d'éviter.

PIÈGE
Écrire seulement « il faut protéger la nature ». Chaque argument doit s'appuyer sur un document précis : tableau du document 3 ou loi du document 4a.

COMPRENDRE
L'argument le plus fort relie trois documents : la présence du triton de Blasius révèle celle de ses deux espèces parentes, dont l'habitat est protégé.