Corrigé complet — Brevet 2018 Polynésie

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

Physique-chimie	**Choisir sa voiture** Transformation chimique et redistribution des atomes · Conservation de la masse · Combustion et gaz à effet de serre · Conversions d'énergie · Exploiter un tableau de données	25 pts	30 min	7 questions	p. 2
SVT	**Brises de mer et de terre, kitesurf** Météorologie et climatologie · Mouvements des masses d'air et vents · Risques et prévention · Lecture d'un graphique · Modélisation et hypothèse	25 pts	30 min	4 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.

Choisir sa voiture

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

1.1.1 Recopier les formules chimiques des réactifs intervenant dans la réaction.

Données utiles équation de la réaction : $C_7H_{16} + 11\,O_2 \longrightarrow 8\,H_2O + 7\,CO_2$

Les réactifs sont écrits à gauche de la flèche.

Les réactifs sont le carburant C_7H_{16} et le dioxygène O_2.

PIÈGE
Recopier aussi H_2O et CO_2 : à droite de la flèche, ce sont les produits. Le nombre 11 devant O_2 ne fait pas partie de la formule.

1.1.2 Donner le nom des atomes qui constituent les molécules des réactifs.

La molécule de carburant C_7H_{16} contient des atomes de carbone (C) et des atomes d'hydrogène (H).

La molécule de dioxygène O_2 contient des atomes d'oxygène (O).

Les atomes des réactifs sont le carbone, l'hydrogène et l'oxygène.

PIÈGE
Répondre « dioxygène » pour O : le dioxygène est une molécule, l'atome s'appelle oxygène.

1.1.3 Une transformation chimique s'interprète comme une redistribution des atomes. Illustrer cette redistribution dans le cas de la combustion du carburant.

Données utiles équation de la réaction : $C_7H_{16} + 11\,O_2 \longrightarrow 8\,H_2O + 7\,CO_2$

Avant la réaction : 1 molécule C_7H_{16} et 11 molécules O_2, soit 7 atomes C, 16 atomes H et $11 \times 2 = 22$ atomes O.

Après la réaction : 8 molécules H_2O et 7 molécules CO_2, soit 7 atomes C, $8 \times 2 = 16$ atomes H et $8 + 7 \times 2 = 22$ atomes O.

Les atomes de carbone et d'hydrogène, liés entre eux dans le carburant, se séparent. Chacun se lie ensuite à des atomes d'oxygène pour former CO_2 et H_2O.

Les atomes sont les mêmes et en même nombre (7 C, 16 H, 22 O) avant et après : ils sont seulement assemblés autrement, en nouvelles molécules.

MÉTHODE
Pour compter les atomes, multiplier le nombre placé devant la molécule par l'indice de l'atome : dans $8\,H_2O$, il y a 8×2 atomes H et 8×1 atomes O.

1.2 Expliquer en quoi l'utilisation de véhicules à moteur thermique peut nuire à l'environnement.

Données utiles la combustion du carburant produit du dioxyde de carbone ; certains gaz rejetés sont des gaz à effet de serre

D'après l'équation de la réaction, la combustion du carburant produit du dioxyde de carbone CO_2, rejeté dans l'air.

Le dioxyde de carbone est un gaz à effet de serre : il contribue au réchauffement climatique.

Les véhicules à moteur thermique rejettent du CO_2, gaz à effet de serre qui participe au réchauffement climatique.

MÉTHODE
« Expliquer » demande un enchaînement : le gaz rejeté (nommé), sa propriété (gaz à effet de serre), la conséquence (réchauffement climatique). Écrire seulement « ça pollue » ne suffit pas.

1.3 À partir des résultats du test et de la réaction chimique, déterminer la masse théorique m de dioxyde de carbone que devrait recueillir l'appareil de mesure. Expliquer la démarche.

Données utiles carburant consommé $m_1 = 50$ g ; dioxygène consommé $m_2 = 176$ g ; vapeur d'eau émise $m' = 72$ g

Lors d'une transformation chimique, la masse se conserve : la masse des réactifs consommés est égale à la masse des produits formés.

$$m_1 + m_2 = m' + m$$

Donc $m = m_1 + m_2 - m' = 50 + 176 - 72 = 154$ g.

L'appareil devrait recueillir $m = 154$ g de dioxyde de carbone.

PIÈGE
Multiplier les masses par les nombres de l'équation (11, 8, 7). Ces nombres comptent des molécules ; les masses du tableau sont déjà les masses totales.

COMPRENDRE
Les atomes ne sont ni créés ni détruits (question 1.1.3) : c'est pour cela que la masse totale ne change pas.

2 Nommer les formes d'énergie E1 et E2 du diagramme de conversion d'énergie, en choisissant parmi les termes proposés.

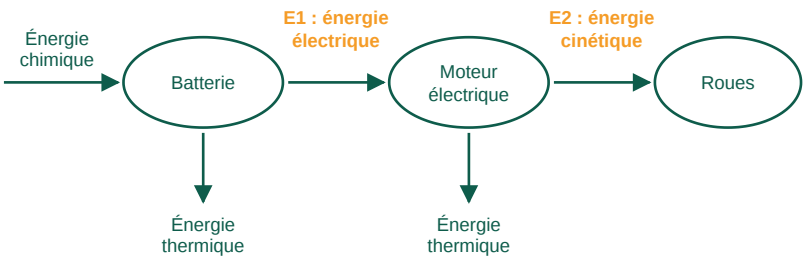
Données utiles termes proposés : thermique, électrique, nucléaire, lumineuse, cinétique

La batterie convertit l'énergie chimique en énergie électrique, qu'elle fournit au moteur : E1 est l'énergie électrique.

Le moteur électrique met les roues en mouvement : E2 est l'énergie cinétique.

E1 : énergie électrique ; E2 : énergie cinétique.

COMPRENDRE
L'énergie cinétique est l'énergie liée au mouvement. L'énergie thermique, déjà placée sur le diagramme, est la part perdue sous forme de chaleur.



2 · Diagramme de conversion d'énergie complété

3 Expliquer de façon argumentée quel serait le choix de véhicule le plus judicieux pour ce client parmi les cinq présentés dans le tableau.

Données utiles besoins du client : autonomie d'au moins 500 km ; budget maximal de 25 000 € ; sensible aux questions environnementales

Autonomie : le véhicule 4 ne parcourt que 360 km, moins que les 500 km demandés. Il est écarté.

Budget : le véhicule 5 coûte 34 500 €, plus que les 25 000 € du client. Il est écarté.

Les véhicules 1, 2 et 3 respectent l'autonomie (850 km, 1 280 km, 1 090 km) et le budget (17 050 €, 21 800 €, 22 500 €).

Environnement : d'après le tableau, le véhicule 3 émet le moins de CO_2 (75 g/km contre 119 g/km et 90 g/km) et le moins d'oxydes d'azote (40 mg/km contre 60 mg/km et 180 mg/km). Il consomme aussi le moins de carburant (3,3 L/100 km).

Le choix le plus judicieux est le véhicule 3 (hybride) : il respecte l'autonomie et le budget, et c'est le moins polluant des trois véhicules restants.

PIÈGE
Choisir une voiture électrique parce qu'elle n'émet rien en roulant : l'une n'a pas assez d'autonomie, l'autre dépasse le budget.

MÉTHODE
Traiter un critère à la fois : éliminer d'abord les véhicules qui ne respectent pas une exigence chiffrée, puis départager les autres. Citer chaque fois la valeur lue dans le tableau.

Brises de mer et de terre, kitesurf

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

1 À partir du document 1, justifier le fait que les brises de terre et les brises de mer ne sont pas des phénomènes climatiques.

Données utiles document 1 : les brises apparaissent au cours d'une journée, sur une petite zone proche des plages ; climatologie : zone étendue du globe, longue durée (plusieurs mois) ; météorologie : court terme (de l'heure à plusieurs journées), zone limitée (quelques kilomètres).

D'après le document 1, la climatologie étudie des phénomènes qui concernent une zone étendue du globe et qui durent longtemps (plusieurs mois).

Or les brises de mer et de terre apparaissent « au cours d'une journée » : leur durée est courte. Elles se produisent « sur une petite zone située proche des plages » : la zone est limitée.

Ces deux caractéristiques (courte durée, petite zone) correspondent à la définition de la météorologie, pas à celle de la climatologie.

Les brises durent quelques heures et touchent une petite zone : ce sont des phénomènes météorologiques, et non climatiques.

PIÈGE
Ne donner qu'un seul des deux critères. La définition en contient deux, la durée et la taille de la zone : il faut les deux.

MÉTHODE
Pour justifier avec une définition, reprendre chaque critère (ici la durée, puis l'étendue) et le comparer au phénomène, en citant les mots du document.

2 En utilisant le document 2 : a. indiquer la température du sol à 16 h 00 ; b. comparer l'évolution de la température de la mer et celle du sol au cours d'une journée d'été.

Données utiles document 2 : température du sol (trait plein) et température de la mer (tirets), de 0 h à 24 h, au cours d'une journée ensoleillée.

2a. Sur le graphique, je lis la courbe de la température du sol à 16 h : elle est à 30 °C.

2b. La température de la mer reste presque constante toute la journée : elle vaut environ 20 °C, avec un léger maximum d'environ 21 °C à 16 h.

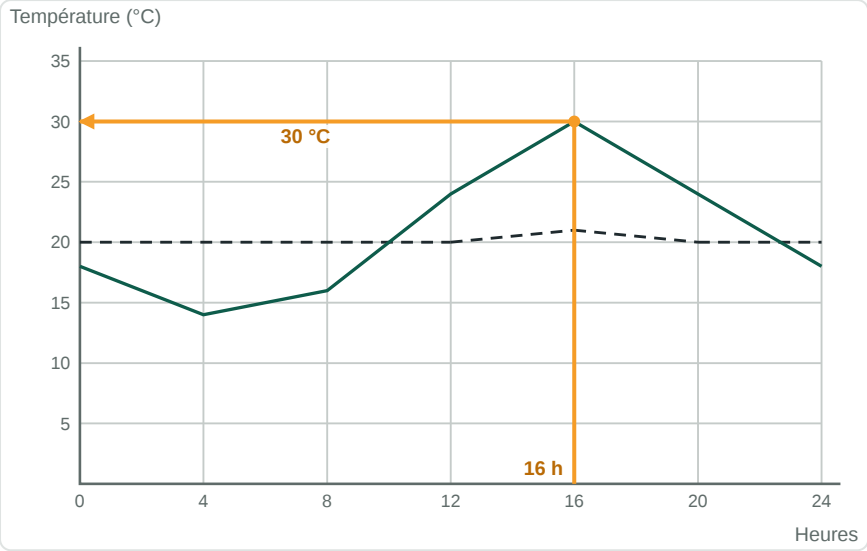
La température du sol varie beaucoup : elle diminue de 18 °C à 14 °C entre 0 h et 4 h, puis elle augmente jusqu'à 30 °C à 16 h, puis elle diminue jusqu'à 18 °C à 24 h. L'écart entre son minimum et son maximum est de $30 - 14 = 16$ °C, contre 1 °C seulement pour la mer.

La nuit et le matin (jusqu'à 10 h environ), le sol est plus froid que la mer. De 10 h à 22 h 30 environ, le sol est plus chaud que la mer.

2a. À 16 h, le sol est à 30 °C. 2b. La température de la mer reste stable (environ 20 °C), alors que celle du sol varie fortement (de 14 °C à 30 °C) : le sol est plus froid que la mer la nuit et le matin, plus chaud l'après-midi.

PIÈGE
Confondre les deux courbes : la légende indique que la mer est en tirets et le sol en trait plein. À 16 h, la courbe de la mer donne 21 °C, pas la réponse.

MÉTHODE
« Comparer » deux courbes : décrire chacune avec des valeurs lues (minimum, maximum, heures), puis dire ce qui les rapproche ou les oppose avec « alors que » ou « tandis que ».



2 · Document 2 : sol en trait plein, mer en tirets ; lecture de la température du sol à 16 h

3 À partir du document 3 : a. identifier le risque encouru par un kitesurfeur selon la brise qui se produit ; b. déduire des schémas le moment de la journée (matin ou après-midi) où peut se produire une brise de mer.

Données utiles texte d'introduction : les accidents ont lieu au départ de la plage (projection contre les rochers) ou quand le vent emporte le sportif vers le large ; document 3 : brise de terre, sol de 14 °C à 16 °C ; brise de mer, sol de 24 °C à 30 °C ; mer à 20 °C ; document 2 : température du sol au cours de la journée.

3a. D'après le document 3, la brise de terre est un vent qui souffle de la terre vers la mer. Elle pousse donc le kitesurfeur vers le large : il risque d'être emporté loin de la côte.

La brise de mer est un vent qui souffle de la mer vers la terre. Elle pousse le kitesurfeur vers la côte : il risque d'être projeté contre les rochers, surtout au départ de la plage.

3b. Sur le schéma de la brise de mer, le sol est entre 24 °C et 30 °C : il est plus chaud que la mer (20 °C). Sur le schéma de la brise de terre, le sol est entre 14 °C et 16 °C : il est plus froid que la mer.

D'après le document 2, le sol est entre 24 °C et 30 °C de 12 h à 20 h, c'est-à-dire l'après-midi. Le matin (de 4 h à 8 h), il est entre 14 °C et 16 °C : c'est le moment de la brise de terre.

3a. Brise de terre : risque d'être emporté vers le large. Brise de mer : risque d'être projeté contre les rochers. 3b. La brise de mer peut se produire l'après-midi, quand le sol est plus chaud que la mer.

PIÈGE
Le nom de la brise indique d'où vient le vent, pas où il va : la brise de mer vient de la mer et souffle vers la terre.

COMPRENDRE
Près de la surface, le vent va du côté froid vers le côté chaud : au-dessus de la surface la plus chaude, l'air monte, et l'air plus froid vient prendre sa place.

4 À partir du document 4 : a. indiquer l'hypothèse testée dans la modélisation ; b. expliquer l'intérêt d'utiliser la fumée produite par l'encens ; c. indiquer ce que représentent les deux colonnes de température différente.

Données utiles document 4 : une colonne d'air refroidie par un glaçon, une colonne d'air réchauffée par de l'eau chaude, un cône d'encens sous les tubes collecteurs ; la fumée se dégage dans la colonne chaude ; document 3 : mer à 20 °C, sol de 24 °C à 30 °C lors d'une brise de mer.

4a. Les élèves cherchent à modéliser l'apparition du vent. Entre les deux colonnes, ils ne créent qu'une seule différence : la température de l'air (glaçon d'un côté, eau chaude de l'autre). L'hypothèse testée est donc : le vent (un déplacement d'air) apparaît quand il existe une différence de température entre deux masses d'air voisines.

4b. L'air est invisible : on ne peut pas voir directement s'il se déplace. La fumée de l'encens est visible et elle est entraînée par l'air. Elle permet donc de voir le déplacement de l'air et son sens : ici, la fumée va vers la colonne chaude.

4c. Les deux colonnes représentent les deux masses d'air du document 3 : l'air situé au-dessus de la mer et l'air situé au-dessus du sol, qui n'ont pas la même température. Dans le cas de la brise de mer, la colonne froide représente l'air au-dessus de la mer (20 °C) et la colonne chaude représente l'air au-dessus du sol (24 °C à 30 °C). Pour la brise de terre, c'est l'inverse.

4a. Hypothèse : une différence de température entre deux masses d'air provoque un déplacement d'air, le vent. 4b. La fumée rend visible le déplacement de l'air, qui est invisible. 4c. Les colonnes représentent l'air au-dessus de la mer et l'air au-dessus du sol.

PIÈGE
Une hypothèse est une explication proposée, que l'expérience permet de tester. Écrire seulement « ils veulent voir d'où vient le vent » est une question, pas une hypothèse.

MÉTHODE
Pour expliquer une modélisation, associer chaque élément du montage à un élément réel : colonnes pour les masses d'air, glaçon et eau chaude pour la mer et le sol, fumée pour le vent.