Corrigé – Brevet 2020 – sciences – Pays du groupe 1 (remplacement)

Aménager un fourgon, Les risques sismiques en Deux-Sèvres

Corrigé détaillé rédigé par Ben, professeur particulier – benprofparticulier.fr

Physique-chimie – Aménager un fourgon *(25 pts)*

1. Lampes LED (6 points)

1.1. « Dans un circuit électrique, la lampe LED se comporte comme un **récepteur**. Alimentée en énergie **électrique**, elle émet de l'énergie **lumineuse**. »

1.2. La lampe LED reçoit de l'énergie électrique et fournit principalement de l'énergie lumineuse (et un peu d'énergie thermique, perdue). La forme de l'énergie change entre l'entrée et la sortie : la lampe LED réalise donc une **conversion d'énergie**, et non un simple transfert (dans un transfert, l'énergie passe d'un système à un autre sans changer de forme).

2. L'installation électrique (13 points)

2.1. Le cuivre est un très bon conducteur électrique, alors que le plastique est un **isolant électrique**. La gaine empêche donc le courant de passer dans le corps de l'utilisateur s'il touche le câble : elle le protège de l'électrisation (voire de l'électrocution). Elle évite aussi que deux fils dénudés se touchent et provoquent un court-circuit.

2.2.1. Dans l'équation $2\,Cu + O_2 \rightarrow 2\,CuO$, le dioxygène O_2 est écrit à gauche de la flèche : c'est une espèce chimique consommée par la transformation. Le dioxygène de l'air est donc un **réactif**.

2.2.2. Au cours d'une transformation chimique, les atomes se conservent : il doit y avoir autant d'atomes de chaque sorte du côté des réactifs que du côté des produits. À gauche, on compte 2 atomes de cuivre (2 Cu) et 2 atomes d'oxygène (une molécule O_2). Une seule entité CuO ne contient qu'un atome de cuivre et un atome d'oxygène : il faut donc écrire **2 CuO** pour retrouver 2 atomes de Cu et 2 atomes de O. Le « 2 » sert à **équilibrer l'équation** (conservation des atomes).

2.3. Le symbole normalisé de la pile est formé de **deux traits parallèles** perpendiculaires aux fils de connexion : un **trait long et fin**, qui représente la borne positive (+), et un **trait court et épais**, qui représente la borne négative (−). On indique les signes + et − à côté des bornes, comme sur le schéma du sujet.

2.4. Pour commander toutes les lampes en même temps, l'interrupteur doit être placé dans la **branche principale**, celle qui contient la pile et qui est parcourue par le courant I_P : ouvrir l'interrupteur coupe alors le courant dans les deux branches dérivées. Sur le schéma, les points situés dans la branche principale sont **A et D** : l'interrupteur peut être placé **en A ou en D**. En B, il ne commanderait que les lampes L2 et L3 ; en C, il ne commanderait que la lampe L1.

2.5.1. Les lampes L1 d'une part, L2 et L3 d'autre part, sont montées sur deux branches dérivées. D'après la **loi d'additivité des intensités** (loi des nœuds), l'intensité dans la branche principale est égale à la somme des intensités dans les branches dérivées :

$I_P = I_1 + I_2$, donc $I_1 = I_P - I_2$.

$I_1 = 0{,}15 - 0{,}12 = 0{,}03$ A, soit $I_1 = \mathbf{30\ mA}$ (car 1 A = 1 000 mA).

On retrouve bien la valeur annoncée.

2.5.2. Les indications de la lampe L1 sont ses valeurs nominales : tension nominale 12 V et puissance nominale 0,36 W.

La lampe L1 est branchée en dérivation directement aux bornes de la pile : la tension à ses bornes est donc $U = 12$ V, égale à sa tension nominale.

Calculons la puissance qu'elle reçoit : $P = U \times I_1$ avec $U = 12$ V et $I_1 = 0{,}03$ A.

$P = 12 \times 0{,}03 = 0{,}36$ W, soit $\mathbf{P = 0{,}36\ W}$.

La tension et la puissance reçues sont égales aux valeurs nominales inscrites sur la lampe : la lampe L1 fonctionne bien dans les **conditions normales d'utilisation**.

> ⚠ **Piège.** Dans la formule $P = U \times I$, l'intensité doit être en ampères : 30 mA = 0,03 A. Avec 30, tu trouverais 360 W, un résultat absurde pour une petite lampe.

3. Choix d'une batterie (6 points)

Étape 1 : éliminer la batterie inadaptée. La batterie doit être à décharge lente. La batterie B est une batterie « de démarrage » : elle est **exclue**, même si elle n'est pas la plus chère. Il reste les batteries A et C.

Étape 2 : calculer l'énergie consommée en une journée. Pour chaque appareil, $E = P \times t$ (E en Wh si P est en W et t en h) :

- ensemble des lampes : $E = 6 \times 2 = 12$ Wh ;
- glacière : $E = 37 \times 8 = 296$ Wh ;
- téléphone portable : $E = 5 \times 2 = 10$ Wh.

Énergie consommée par jour : $12 + 296 + 10 = 318$ Wh.

Étape 3 : énergie nécessaire pour deux jours d'autonomie. $E_{\text{totale}} = 2 \times 318 = 636$ Wh, soit **636 Wh**.

Étape 4 : comparer. La batterie A ne fournit que 588 Wh : $588 < 636$ Wh, elle ne tiendrait pas deux jours. La batterie C fournit 840 Wh : $840 > 636$ Wh, elle suffit.

Conclusion : la batterie la moins chère offrant deux jours d'autonomie avec une décharge lente est la **batterie C, à 120 €**.

> 💡 **Astuce.** Dans une tâche complexe, pose ta démarche en étapes numérotées et termine par une phrase-réponse. Le correcteur note la démarche : même avec une erreur de calcul, un raisonnement clair rapporte des points.

Sciences de la vie et de la Terre – Les risques sismiques en Deux-Sèvres *(25 pts)*

Question 1 (3 points). D'après le document 1, l'échelle MSK est « une échelle de mesure de l'intensité d'un séisme ». La grandeur mesurée est donc l'**intensité** du séisme, évaluée à partir de ses effets observés en un lieu donné : dégâts sur les constructions, modifications du terrain et réactions de la population. Ce n'est pas une mesure physique de l'énergie libérée (qui correspond à la magnitude) : le document précise qu'elle « ne représente en aucun cas une mesure d'un quelconque paramètre physique des vibrations du sol ».

Question 2 (6 points).

Je relève dans le document 2 : les habitants décrivent une « habitation qui craque et les meubles ont bougé » ; à Bouillé-Loretz, une « sculpture en pierre qui se lézarde et s'affaisse ». Le séisme a été ressenti par « bon nombre de Deux-Sévriens », y compris au dixième étage d'une tour.

Je compare avec le document 1 : le degré VI correspond à « Les meubles sont déplacés » ; le degré VII correspond à « Quelques lézardes apparaissent dans les édifices ». En revanche, aucun témoignage ne signale de cheminées tombées (degré VIII).

J'en conclus que l'intensité du séisme du 21 juin 2019 en Deux-Sèvres est de **degré VI** sur l'échelle MSK (meubles qui ont bougé), et qu'elle a pu atteindre **localement le degré VII**, comme le montre la sculpture lézardée de Bouillé-Loretz. Elle reste inférieure au degré VIII.

> 💡 **Astuce.** La consigne exige deux éléments du document 2 : recopie-les entre guillemets et associe chacun à la ligne exacte du tableau MSK. C'est cette mise en relation qui rapporte les points.

Question 3 (6 points).

Je vois sur le document 3 que le département des Deux-Sèvres (79), surtout dans sa partie nord, est traversé par un très grand nombre de failles, souvent longues et orientées du nord-ouest vers le sud-est. Le département de la Charente (16), au contraire, ne présente presque aucune faille : seulement quelques petits traits près de sa limite nord.

Je sais qu'un séisme se produit lorsque des roches soumises à des contraintes finissent par se rompre et se déplacer brusquement le long d'une faille ; le point de rupture en profondeur est le foyer. Les failles sont donc les zones de fragilité où les séismes se déclenchent.

J'en conclus que les séismes sont plus nombreux dans les Deux-Sèvres qu'en Charente parce que le sous-sol des Deux-Sèvres contient beaucoup plus de failles, le long desquelles les roches peuvent rompre et libérer brutalement de l'énergie.

Question 4 (10 points).

Je relève dans le document 4 que le risque naturel est « la combinaison des aléas et des enjeux » : il dépend à la fois de la probabilité qu'un séisme survienne (l'aléa) et de ce qui peut être touché, notamment la population (les enjeux humains).

L'aléa (document 6) : Niort se trouve dans la zone orange, d'aléa sismique **3 (modéré)** ; Confolens se trouve dans la zone jaune, d'aléa **2 (faible)**. La probabilité d'un séisme est donc plus forte à Niort.

Les enjeux (document 5) : la zone de Niort est l'une des plus foncées de la carte : la densité de population y est forte, de l'ordre de 240 à 440 habitants/km². Autour de Confolens, la carte est très claire : la densité est faible (de l'ordre de 25 habitants/km²). Un séisme menacerait donc beaucoup plus de personnes et de bâtiments à Niort.

J'en conclus que, à Niort, l'aléa est plus élevé et les enjeux humains sont plus importants qu'à Confolens. Le **risque sismique est donc plus élevé à Niort qu'à Confolens**.

> ⚠ **Piège.** Ne confonds pas aléa et risque : comparer seulement les couleurs de la carte de l'aléa ne suffit pas. La consigne impose les documents 4, 5 et 6 : il faut utiliser la définition du risque, puis comparer l'aléa ET la densité de population pour les deux villes.

Conseils pour le jour J

Cette épreuve dure une heure pour deux disciplines : garde 30 minutes pour chacune et ne te laisse pas absorber par la tâche complexe de la batterie. Commence par les questions de cours rapides (récepteur, isolant, réactif, conservation des atomes, symbole de la pile) qui rapportent des points sûrs.

En physique-chimie, chaque calcul doit suivre le même schéma : formule littérale, valeurs avec la bonne unité (convertis les mA en A), résultat avec son unité, phrase de conclusion. Dans la question sur la batterie, le piège est double : éliminer la batterie de démarrage et compter deux jours, pas un seul.

En SVT, chaque réponse s'appuie sur les documents : cite-les entre guillemets, puis fais intervenir tes connaissances (intensité et magnitude, rôle des failles, définition du risque). La dernière question vaut 10 points : elle mérite une réponse construite qui traite l'aléa, puis les enjeux, avant de conclure.

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).