Corrigé – Brevet 2020 – sciences – Amérique du Nord (remplacement)

Sécurité d'une installation électrique domestique, Une espèce invasive sur le territoire français

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

Physique-chimie – Sécurité d'une installation électrique domestique *(25 pts)*

Question 1. Les appareils branchés en dérivation sont tous soumis à la **même tension**, celle du secteur (230 V) : chacun fonctionne donc normalement. Autre conséquence : les appareils fonctionnent **indépendamment** les uns des autres ; si l'on éteint un appareil ou s'il tombe en panne, les autres continuent de fonctionner.

Question 2. D'après la **loi d'additivité des intensités** (loi des nœuds) dans un circuit en dérivation, l'intensité du courant dans la branche principale est égale à la somme des intensités des courants dans les branches dérivées :

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

Question 3. Les propositions exactes sont **A** et **D**.

- A est exacte : la puissance nominale du four, indiquée sur l'étiquette, est 2 100 W.
- B est fausse : le kW est une unité de puissance, pas d'énergie.
- C est fausse : le kW·h est une unité d'énergie, pas de puissance.
- D est exacte : $E = P \times t = 2{,}1 \text{ kW} \times 1 \text{ h} = 2{,}1 \text{ kW}\cdot\text{h}$.

> ⚠ **Piège.** Ne confonds pas le watt (W, kW), unité de **puissance**, et le kilowattheure (kW·h), unité d'**énergie**. Une énergie s'obtient en multipliant une puissance par une durée.

Question 4. La puissance d'un appareil est reliée à la tension et à l'intensité par la relation $P = U \times I$, donc $I = \dfrac{P}{U}$.

Avec $P = 2\,100$ W et $U = 230$ V :

$$I_1 = \frac{2\,100}{230} \approx 9{,}1 \text{ A}$$

Comme **9,1 A < 20 A**, l'intensité du courant qui traverse le four reste inférieure à l'intensité qui déclenche le disjoncteur 1 : le four en fonctionnement normal **ne déclenche pas** le disjoncteur 1.

Question 5. On calcule l'intensité du courant dans chaque appareil avec $I = \dfrac{P}{U}$:

- four : $I_1 = \dfrac{2\,100}{230} \approx 9{,}13$ A ;
- plaque de cuisson : $I_2 = \dfrac{3\,000}{230} \approx 13{,}04$ A ;
- radiateur : $I_3 = \dfrac{1\,900}{230} \approx 8{,}26$ A.

D'après la loi d'additivité des intensités (question 2) :

$$I = I_1 + I_2 + I_3 \approx 9{,}13 + 13{,}04 + 8{,}26 \approx 30{,}4 \text{ A}$$

Vérification par la puissance totale : $P = 2\,100 + 3\,000 + 1\,900 = 7\,000$ W, d'où $I = \dfrac{7\,000}{230} \approx 30{,}4$ A.

Comme **30,4 A > 30 A**, l'intensité dans la ligne principale dépasse l'intensité maximale admise : le disjoncteur général **se déclenche** si les trois appareils fonctionnent en même temps.

> 💡 **Astuce.** Ici le dépassement est très faible (30,4 A pour 30 A) : garde au moins une décimale dans tes calculs. Si tu arrondis chaque intensité à l'unité ($9 + 13 + 8 = 30$ A), tu conclus à tort que le disjoncteur ne se déclenche pas.

SVT – Une espèce invasive sur le territoire français *(25 pts)*

Question 1 (annexe).

1.1. Les premiers frelons asiatiques ont été observés en France en **2004** (« observé pour la première fois en 2004 en France »).

1.2. Le frelon asiatique se nourrit principalement **d'abeilles** (« cette espèce se nourrit principalement d'abeilles »).

Question 2 (annexe).

2.1. Construction de la courbe :

- en abscisse (axe horizontal) : les **années**, de 2004 à 2015, avec une graduation régulière (par exemple 1 carreau ou 1 cm pour 1 an) ;
- en ordonnée (axe vertical) : le **nombre de départements colonisés**, de 0 à 80 au moins (par exemple 1 cm pour 10 départements) ;
- points à placer : (2004 ; 1), (2007 ; 13), (2009 ; 25), (2015 ; 73) ;
- relier les points à la règle, point par point, sans prolonger la courbe avant 2004 ni après 2015.

La courbe obtenue est croissante, de plus en plus pentue après 2009.

> ⚠ **Piège.** Les années du tableau ne sont pas régulièrement espacées (3 ans, puis 2 ans, puis 6 ans). Gradue l'axe des abscisses année par année et place chaque point à la bonne année : n'écarte pas les quatre années de la même distance.

2.2. Titre : « **Évolution du nombre de départements français colonisés par le frelon asiatique entre 2004 et 2015** ».

Question 3. L'inquiétude de Michel est justifiée.

D'abord, le frelon asiatique est une espèce invasive qui s'est répandue très rapidement en France. Le document 2 montre qu'il n'était présent que dans **1** département en 2004, puis dans 13 en 2007, 25 en 2009 et **73** en 2015, soit la majorité des départements. Les cartes montrent que l'exploitation de Michel, située dans le sud-ouest, se trouve dans la zone colonisée : en juin 2015, les frelons asiatiques sont donc bien présents autour de ses pommiers.

Ensuite, le document 1 indique que le frelon asiatique « se nourrit principalement d'abeilles ». Ses attaques « accentuent la réduction des populations d'abeilles butineuses », qui sont déjà « affaiblies par les températures hivernales ». Plus le frelon colonise de territoire, plus les abeilles sont nombreuses à disparaître.

Or les abeilles sont des **insectes pollinisateurs** : en butinant, elles transportent le pollen d'une fleur à l'autre. Je sais que la pollinisation permet la fécondation, à la suite de laquelle la fleur se transforme en fruit ; le document 1 précise d'ailleurs que « la pollinisation par les insectes est nécessaire pour la transformation des fleurs en fruits ». Les pommes sont les fruits du pommier : sans pollinisation, les fleurs de pommier ne donnent pas de pommes.

J'en conclus que l'arrivée du frelon asiatique dans la région de Michel réduit le nombre d'abeilles, donc la pollinisation des fleurs de ses pommiers, donc le nombre de pommes produites. Comme la colonisation progresse depuis 2004 et que les abeilles sont déjà fragilisées, Michel a raison de craindre de récolter « encore moins de pommes cette année ». L'arrivée de cette nouvelle espèce modifie la biodiversité et menace un service rendu par les écosystèmes, la pollinisation, dont dépend l'agriculture.

> 💡 **Astuce.** Un « texte construit » attend une chaîne logique : frelon de plus en plus présent (doc. 2) → moins d'abeilles (doc. 1) → moins de pollinisation → moins de fruits. Utilise des connecteurs (d'abord, or, donc) et cite des chiffres des deux documents.

Conseils pour le jour J

Tu as 30 minutes par discipline : ne déborde pas sur la physique-chimie, car la question 3 de SVT vaut à elle seule 12 points. Pense à rendre l'annexe avec ta copie, avec ton numéro d'anonymat : la courbe et les cases cochées n'y rapportent des points que si elle est jointe.

En physique-chimie, écris toujours la formule littérale ($P = U \times I$) avant le calcul, puis le résultat avec son unité et une phrase de conclusion qui compare au seuil du disjoncteur. À la question 5, le résultat est juste au-dessus de 30 A : un arrondi trop brutal te fait conclure à l'envers.

En SVT, la courbe doit avoir des axes titrés avec leurs unités, une graduation régulière et un titre précis. Dans le texte de la question 3, relie les deux documents à tes connaissances sur la pollinisation : c'est ce lien entre abeilles, fleurs et fruits qui fait la différence.

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).