Corrigé – Brevet 2022 – sciences – Asie

La coccinelle asiatique, Modification d'un overboard

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

Sciences de la vie et de la Terre – La coccinelle asiatique *(25 pts)*

Question 1 (QCM de l'annexe).

- **1.1.** La coccinelle asiatique a été introduite en Europe pour **lutter contre les pucerons** (document 1 : elle a été importée « pour lutter de manière biologique contre les pucerons afin de remplacer l'utilisation de produits chimiques »).
- **1.2.** La coccinelle à sept points **est une coccinelle européenne** (document 2 ; le document 1 précise que le nombre de points « dépend de l'espèce et non de son âge »).
- **1.3.** La coccinelle asiatique a consommé **49 tétranyques rouges en 24 h** (hauteur de la barre « Harmonia axyridis » sur le graphique du document 2).

Question 2. Le document 1 indique que beaucoup de coccinelles se nourrissent de pucerons ou d'acariens, « nuisibles pour les cultures », et qu'elles sont donc utilisées « comme insecticide naturel en lutte biologique ». La coccinelle asiatique a été importée en Europe et aux États-Unis dans les années 1980 pour lutter contre les pucerons « afin de remplacer l'utilisation de produits chimiques ».

Le document 2 montre qu'elle est particulièrement efficace : sur un plant de pommier, la coccinelle asiatique consomme environ **49 tétranyques rouges en 24 h** (un acarien parasite du pommier), contre environ **35** pour la coccinelle à quatorze points et seulement environ **8** pour la coccinelle à sept points. Elle mange donc environ 6 fois plus de proies que la coccinelle à sept points ($49 \div 8 \approx 6{,}1$) et environ 1,4 fois plus que la coccinelle à quatorze points ($49 \div 35 = 1{,}4$).

J'en conclus que l'intérêt pour l'humain est de disposer d'un prédateur très vorace des ravageurs des cultures (pucerons, acariens) : il protège les récoltes tout en limitant l'usage des insecticides chimiques, qui polluent l'environnement et peuvent nuire à la santé.

Question 3. Le document 3 présente le nombre d'individus récoltés par unité de surface en Belgique entre 2002 et 2007 (valeurs lues sur le graphique, donc approximatives).

- **Coccinelle asiatique (*Harmonia axyridis*)** : ses effectifs augmentent fortement. Elle passe d'environ **5** individus en 2002 à environ 40 en 2003 et 68 en 2004, se stabilise autour de 77 en 2005 et 2006, puis atteint environ **105** individus en 2007, soit environ 20 fois plus qu'en 2002.
- **Coccinelle indigène (*Propylea 14-punctata*)** : ses effectifs s'effondrent. Elle passe d'environ **170** individus en 2002 à environ 105 en 2003, 63 en 2004, 25 en 2005, 13 en 2006 et seulement environ **5** en 2007 : elle a presque disparu (environ 97 % d'individus en moins).

Les deux courbes évoluent en sens inverse et se croisent en 2004 (environ 65 individus pour chaque espèce) : à partir de cette date, la coccinelle asiatique devient plus nombreuse que la coccinelle indigène. En 2007, la situation de 2002 est inversée.

> 💡 **Astuce.** « Décrire » avec « quelques données chiffrées », c'est donner le sens de variation de chaque courbe, les valeurs de départ et d'arrivée avec leur unité, et le moment où les courbes se croisent. Pas besoin d'expliquer ici : l'explication est demandée à la question 4.

Question 4. Je vois dans le document 3 que, depuis son arrivée, la coccinelle asiatique se multiplie (d'environ 5 à 105 individus entre 2002 et 2007) pendant que la coccinelle indigène *Propylea 14-punctata* disparaît presque (d'environ 170 à 5 individus). Je vois dans le document 4 que la coccinelle asiatique est « plus grosse et

plus vorace » que les coccinelles locales, qu'elle « mange d'énormes quantités de pucerons » si bien que « les coccinelles locales n'ont souvent plus rien à manger », et qu'elle est « cannibale » : elle « attaque les œufs des autres espèces de coccinelles locales ».

Je sais que des espèces qui vivent dans le même milieu et consomment la même nourriture sont en **compétition**, et qu'une espèce introduite par l'humain qui n'a pas de concurrent ou de prédateur efficace peut proliférer et devenir **envahissante**.

J'en conclus que l'introduction de la coccinelle asiatique a eu deux conséquences sur les coccinelles déjà présentes : elle les prive de nourriture (compétition alimentaire qu'elle remporte) et elle détruit leur descendance en mangeant leurs œufs. Les populations de coccinelles indigènes s'effondrent, ce qui menace la **biodiversité** : une action humaine destinée à protéger les cultures a déséquilibré l'écosystème.

Technologie – Modification d'un overboard *(25 pts)*

Question 1 (annexe, chaîne d'énergie).

Fonction	**Composant à écrire**
Alimenter	batterie 36 V
Distribuer	modulateurs de puissance (des moteurs gauche et droit)
Convertir	moteurs électriques (gauche et droit)
Transmettre (titre du bloc rouge à compléter)	roues (déjà écrit)

Ces éléments sont donnés par le texte sous la figure 2 : la batterie « fournit l'énergie électrique à des modulateurs de puissance » qui commandent les moteurs, et l'énergie mécanique des moteurs « permet d'entraîner les roues ».

Question 2.

- Repère ❶ (entre la batterie et les modulateurs) : **énergie électrique**.
- Repère ❷ (entre les modulateurs et les moteurs) : **énergie électrique** (modulée, dosée selon les ordres du processeur).
- Repère ❸ (entre les moteurs et les roues) : **énergie mécanique** (de rotation).

> ⚠ **Piège.** Le modulateur de puissance ne transforme pas l'énergie : il la distribue en plus ou moins grande quantité. L'énergie reste donc électrique en ❶ comme en ❷ ; c'est le moteur qui convertit l'énergie électrique en énergie mécanique.

Question 3 (annexe, chaîne d'information).

Case à compléter	**Réponse**
Information reçue manquante	présence de l'utilisateur sur l'overboard (pression des pieds)
Titre du premier bloc	**Acquérir**
Composant manquant du bloc Acquérir	capteur d'inclinaison
Bloc Traiter	processeur

Chaque information reçue correspond à un capteur : l'inclinaison du corps au capteur d'inclinaison, la présence de l'utilisateur aux capteurs de pression (un sous chaque pied), le choix des fonctions au récepteur radiofréquence. Le processeur « analyse ces données » (traiter) et les câbles électriques transmettent les ordres aux modulateurs (communiquer).

Question 4 (annexe, cahier des charges du bracelet).

Fonctions / Contraintes	**Critères d'appréciation**	**Niveaux**
Communiquer avec l'overboard	**Modes de fonctionnement transmis par radiofréquence**	Boost, musique, anti-vol
Être réglé à la taille du poignet	Diamètre du bracelet	**De 5 à 12 cm**
Posséder un écran tactile	**Diamètre de l'écran**	3 cm
Être alimenté par une batterie rechargeable	Tension d'alimentation	**5 V**
(même fonction, deuxième ligne)	**Autonomie**	3 heures (au moins)
Respecter l'environnement (être recyclable)	% d'éléments recyclables	Recyclable à 80%

On pouvait aussi préciser que la batterie se recharge par un cordon USB. Toutes les valeurs viennent de la liste des demandes d'évolution du bracelet.

Question 5. Le type de communication le plus adapté est le **Bluetooth**.

- **Sécurité et débit** : les données sont codées et le débit de 1 Mbit/s est supérieur aux 0,5 Mbit/s exigés. L'infrarouge et la FM sont éliminés car ils n'offrent aucune sécurité.
- **Consommation** : parmi les technologies sécurisées (Bluetooth, WiFi, SHF), le Bluetooth est celle qui consomme le moins : 120 mW, contre 4 000 mW pour le WiFi et 10 000 mW pour le SHF.
- **Portée** : 10 m suffisent, puisque le bracelet est porté par l'utilisateur, debout sur l'overboard, à moins de 2 m du récepteur.

> ⚠ **Piège.** L'infrarouge consomme encore moins (100 mW), mais il ne sécurise pas les données et ne fonctionne que « sans obstacle » : il ne respecte donc pas le cahier des charges.

Question 6 (annexe, programme). Le code à envoyer est #@@PPPP# : un dièse, deux arobases, quatre lettres P, un dièse. Le programme se complète ainsi :

- **mettre lettre_P à P** ;
- **répéter 2 fois** (le bloc qui ajoute l'arobase) ;
- dans la boucle **répéter 4 fois** : mettre code_spécial à regrouper code_spécial et **lettre_P** ;
- **envoyer code_spécial**.

Vérification pas à pas : code_spécial vaut « # », puis « #@ » et « #@@ » après la première boucle, puis « #@@P », « #@@PP », « #@@PPP », « #@@PPPP » après la deuxième boucle, et enfin « #@@PPPP# » après le dernier regroupement avec dièse. C'est bien le code attendu.

Conseils pour le jour J

Ce sujet se traite en deux fois 30 minutes : ne déborde pas sur la technologie. En SVT, les questions 3 et 4 valent 16 points sur 25 : lis les valeurs sur les graphiques avec une règle, donne-les avec « environ » et leur unité, et construis la question 4 avec « je vois / je sais / j'en conclus » en citant les deux documents.

N'oublie pas de rendre les deux annexes (QCM de SVT et page de technologie) avec ta copie, même incomplètes : les chaînes d'énergie et d'information, le cahier des charges et le programme rapportent 14 points sur 25 en technologie.

Pour un programme par blocs, vérifie toujours ta réponse en « exécutant » le script à la main, variable par variable, comme dans la question 6 : c'est le meilleur moyen de ne pas se tromper sur le nombre de répétitions.

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).