Corrigé complet — Brevet 2022 Asie

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

SVT	**La coccinelle asiatique** Lutte biologique · Relations alimentaires entre les êtres vivants · Espèce envahissante · Biodiversité et action de l'être humain · Lecture de graphiques	25 pts	30 min	6 questions	p. 2
Technologie	**Modification d'un overboard** Chaîne d'énergie · Chaîne d'information · Cahier des charges · Communication sans fil · Programmation par blocs et variables	25 pts	30 min	6 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.

La coccinelle asiatique

Brevet 2022 Asie · SVT **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1.1 Cocher la bonne réponse : la coccinelle asiatique a été introduite en Europe pour…

Données utiles document 1 : la coccinelle asiatique a été importée « pour lutter de manière biologique contre les pucerons ».

Je coche la première case.

La coccinelle asiatique a été introduite en Europe pour **lutter contre les pucerons**.

MÉTHODE
Pour un QCM sur documents, retrouve dans le texte la phrase qui correspond à la proposition avant de cocher. Une seule case par proposition.

1.1. La coccinelle asiatique a été introduite en Europe pour :

- [x] **lutter contre les pucerons,**
- [ ] lutter contre les autres coccinelles,
- [ ] enrichir la biodiversité de notre environnement.

1.1 · Annexe complétée (1.1)

1.2 Cocher la bonne réponse : la coccinelle à sept points…

Données utiles document 1 : le nombre de points dépend de l'espèce et non de l'âge ; document 2 : la coccinelle à sept points est l'une des deux espèces européennes étudiées.

Je coche la deuxième case.

La coccinelle à sept points **est une coccinelle européenne**.

PIÈGE
Les points ne donnent pas l'âge de la coccinelle. Le document 1 précise que leur nombre dépend seulement de l'espèce.

1.2. La coccinelle à sept points :

- [ ] a 7 ans,
- [x] **est une coccinelle européenne,**
- [ ] est la coccinelle asiatique.

1.2 · Annexe complétée (1.2)

1.3 Cocher la bonne réponse : le nombre de tétranyques rouges consommés par la coccinelle asiatique.

Données utiles document 2 : diagramme en barres du nombre de proies consommées en 24 h par chaque espèce.

Sur le diagramme du document 2, la barre de la coccinelle asiatique (*Harmonia axyridis*) monte juste sous la graduation 50. Je coche la troisième case.

La coccinelle asiatique a consommé **49 tétranyques rouges en 24 h**.

PIÈGE
Ne pas lire la mauvaise barre : la barre proche de 35 est celle de la coccinelle à quatorze points (*Propylea 14-punctata*).

1.3. La coccinelle asiatique a consommé :

- [ ] 35 tétranyques rouges en 24 h,
- [ ] 39 tétranyques rouges en 24 h,
- [x] **49 tétranyques rouges en 24 h.**

1.3 · Annexe complétée (1.3)

2 D'après les documents 1 et 2, justifier l'intérêt pour l'humain d'avoir introduit volontairement la coccinelle asiatique en Europe et aux États-Unis, avec des données chiffrées.

Données utiles document 1 : régime alimentaire des coccinelles et raison de l'introduction ; document 2 : proies consommées en 24 h, environ 49 (asiatique), 8 (sept points) et 35 (quatorze points).

D'après le document 1, beaucoup de coccinelles se nourrissent de pucerons ou d'acariens, qui sont nuisibles pour les cultures. Elles servent donc d'insecticide naturel : c'est la lutte biologique. La coccinelle asiatique a été importée dans les années 1980 pour lutter contre les pucerons et remplacer les produits chimiques.

D'après le document 2, sur un plant de pommier, la coccinelle asiatique consomme 49 tétranyques rouges en 24 h. La coccinelle à sept points en consomme environ 8 et la coccinelle à quatorze points environ 35.

La coccinelle asiatique mange donc environ 6 fois plus de proies que la coccinelle à sept points ($49 \div 8 \approx 6$) et 14 de plus que la coccinelle à quatorze points ($49 - 35 = 14$). Elle est plus efficace que les deux espèces européennes pour détruire les animaux nuisibles.

L'intérêt pour l'humain est de protéger ses cultures avec une coccinelle qui mange plus de nuisibles que les coccinelles européennes (49 proies en 24 h contre environ 8 et 35), sans utiliser de produits chimiques.

PIÈGE
Donner seulement le 49 ne suffit pas. Il faut le comparer aux valeurs des deux coccinelles européennes pour montrer que la coccinelle asiatique est la plus efficace.

MÉTHODE
« Justifier » avec deux documents : une information tirée de chacun, citée avec son numéro, puis une comparaison chiffrée (« 6 fois plus », « 14 de plus »), puis la conclusion.

3 À partir du document 3, décrire l'évolution du nombre de coccinelles asiatiques et celle de la coccinelle indigène (*Propylea 14-punctata*) entre 2002 et 2007, avec quelques données chiffrées.

Données utiles document 3 : nombre d'individus récoltés par unité de surface, de 2002 à 2007, en Belgique, pour les deux espèces (valeurs lues sur le graphique, donc approximatives).

Le graphique du document 3 montre le nombre d'individus récoltés par unité de surface en fonction des années.

Coccinelle asiatique : le nombre d'individus augmente. Il passe d'environ 5 en 2002 à environ 105 en 2007. La hausse est rapide jusqu'en 2004 (environ 70), plus lente entre 2004 et 2006 (un peu moins de 80), puis elle reprend en 2007.

Coccinelle indigène : le nombre d'individus diminue. Il passe d'environ 170 en 2002 à environ 5 en 2007. La baisse est très forte jusqu'en 2005 (environ 25).

Les deux courbes se croisent vers 2004, autour de 65 individus. Avant 2004, la coccinelle indigène est la plus nombreuse ; après 2004, c'est la coccinelle asiatique.

Entre 2002 et 2007, le nombre de coccinelles asiatiques augmente (d'environ 5 à 105 individus par unité de surface) pendant que celui de la coccinelle indigène diminue (d'environ 170 à 5).

PIÈGE
« Décrire » ne demande pas d'expliquer : les causes sont attendues à la question 4. Ne pas confondre les deux courbes, la légende donne le symbole de chaque espèce.

MÉTHODE
Décrire une courbe : dire ce qui est mesuré, donner le sens de variation, puis les valeurs de départ et d'arrivée avec les années. Écrire « environ » pour une valeur lue.

4 À l'aide des documents 3 et 4, expliquer en quoi l'introduction par l'humain d'une nouvelle espèce comme la coccinelle asiatique a des conséquences sur les espèces de coccinelles déjà présentes naturellement dans un milieu.

Données utiles évolution des deux populations (question 3) ; document 4 : la coccinelle asiatique est plus grosse, plus vorace, et elle attaque les œufs des autres coccinelles.

D'après le document 3, depuis que la coccinelle asiatique est présente en Belgique, son nombre augmente (d'environ 5 à 105 individus par unité de surface entre 2002 et 2007) alors que celui de la coccinelle indigène s'effondre (d'environ 170 à 5).

Le document 4 donne deux explications :

- la coccinelle asiatique est plus grosse et plus vorace. Elle mange d'énormes quantités de pucerons, donc les coccinelles locales n'ont souvent plus rien à manger. Les deux espèces sont en concurrence pour la même nourriture ;
- elle attaque les œufs des autres espèces de coccinelles. Il naît donc moins de coccinelles locales.

Moins bien nourries et avec moins de descendants, les coccinelles locales sont de moins en moins nombreuses. La coccinelle asiatique prend leur place : c'est une espèce envahissante.

En introduisant la coccinelle asiatique, l'humain a provoqué la forte diminution des coccinelles déjà présentes, car elle leur prend leur nourriture et mange leurs œufs. Les espèces locales risquent de disparaître du milieu.

COMPRENDRE

Une action humaine pensée pour être utile (question 2) peut déséquilibrer un milieu : une espèce introduite entre en concurrence avec les espèces locales et réduit la biodiversité.

MÉTHODE

Pour « expliquer », relie un constat (document 3 : les effectifs) à ses causes (document 4 : nourriture, œufs) avec « car » ou « donc », puis conclus sur la question posée.

Modification d'un overboard

Brevet 2022 Asie · Technologie **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1 Compléter, sur l'annexe, la chaîne d'énergie de l'overboard.

Données utiles texte sous la figure 2 : la batterie 36 V fournit l'énergie électrique aux modulateurs de puissance ; ils commandent les moteurs électriques ; l'énergie mécanique des moteurs entraîne les roues.

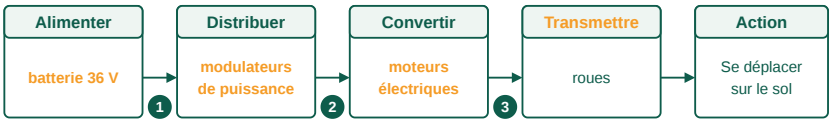
Je suis le trajet de l'énergie décrit sous la figure 2.

- **Alimenter** : la batterie 36 V (elle fournit l'énergie électrique).
- **Distribuer** : les modulateurs de puissance (ils envoient plus ou moins d'énergie aux moteurs).
- **Convertir** : les moteurs électriques (moteur gauche et moteur droit).
- Dernier bloc, celui des roues : la fonction est **Transmettre**.

Alimenter : batterie 36 V ; Distribuer : modulateurs de puissance ; Convertir : moteurs électriques ; Transmettre : roues.

PIÈGE
Ne pas placer le processeur ou les capteurs ici : ils traitent des informations, ils appartiennent à la chaîne d'information.

MÉTHODE
Une chaîne d'énergie suit toujours le même ordre : alimenter, distribuer, convertir, transmettre. On place ensuite chaque composant de la figure 2 d'après le verbe qui décrit son rôle dans le texte.



1 · Annexe : chaîne d'énergie complétée (réponses en orange)

2 Indiquer les formes d'énergie aux repères 1, 2 et 3 de la chaîne d'énergie.

Données utiles chaîne d'énergie complétée (question 1) ; texte sous la figure 2 : énergie électrique fournie par la batterie, énergie mécanique produite par les moteurs.

- Repère 1 (entre la batterie et les modulateurs de puissance) : énergie **électrique**.
- Repère 2 (entre les modulateurs de puissance et les moteurs) : énergie **électrique**. Les modulateurs ne changent pas la forme de l'énergie, ils en règlent la quantité.
- Repère 3 (entre les moteurs et les roues) : énergie **mécanique**. Les moteurs convertissent l'énergie électrique en énergie mécanique.

Repère 1 : énergie électrique ; repère 2 : énergie électrique ; repère 3 : énergie mécanique.

COMPRENDRE
La forme de l'énergie ne change qu'au bloc « Convertir ». Avant le moteur, elle est électrique ; après, elle est mécanique (mouvement de rotation).

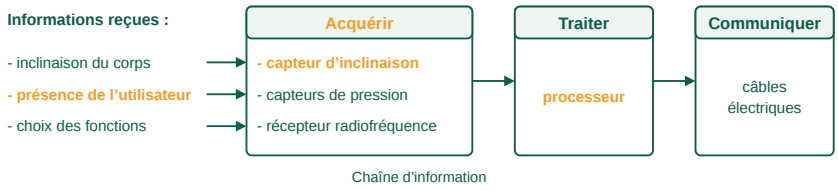
3 Compléter, sur l'annexe, la chaîne d'information de l'overboard.

Données utiles texte avant la question : le capteur d'inclinaison détecte la position de l'utilisateur ; deux capteurs de pression détectent sa présence ; le récepteur radiofréquence reçoit les fonctions choisies ; un processeur analyse ces données.

- Information reçue manquante, en face des capteurs de pression : la **présence de l'utilisateur** sur l'overboard.
- Titre du premier bloc, qui contient les capteurs et le récepteur : **Acquérir**.
- Composant manquant, en face de « inclinaison du corps » : le **capteur d'inclinaison**.
- Bloc **Traiter** : le **processeur** (il analyse les données et envoie les ordres).

Information : présence de l'utilisateur ; fonction : Acquérir ; composant : capteur d'inclinaison ; Traiter : processeur.

MÉTHODE
Sur l'annexe, chaque flèche relie une information au composant qui la capte. On lit donc ligne par ligne : inclinaison et capteur d'inclinaison, présence et capteurs de pression, choix des fonctions et récepteur.



3 · Annexe : chaîne d'information complétée (réponses en orange)

4 Compléter, sur l'annexe, le cahier des charges du bracelet communicant.

Données utiles demandes d'évolution : transmission par radiofréquence des 3 modes ; diamètre réglable de 5 à 12 cm ; écran tactile de 3 cm de diamètre ; batterie 5 V, au moins 3 heures ; au moins 80 % de pièces recyclables, respect de l'environnement.

Je reprends chaque demande d'évolution du bracelet.

- Communiquer avec l'overboard : le critère est les **modes de fonctionnement émis par radiofréquence**.
- Diamètre du bracelet : le niveau est **de 5 à 12 cm**.
- Écran tactile, niveau 3 cm : le critère est le **diamètre de l'écran**.
- Tension d'alimentation : le niveau est **5 V**.
- Niveau 3 heures : le critère est l'**autonomie** (durée de fonctionnement).
- % d'éléments recyclables : la fonction est **respecter l'environnement**.

Cases complétées : modes émis par radiofréquence ; de 5 à 12 cm ; diamètre de l'écran ; 5 V ; autonomie ; respecter l'environnement.

PIÈGE
Un niveau sans unité ne rapporte pas tous les points : écrire « 5 V » et « de 5 à 12 cm », pas « 5 » ni « 12 ».

COMPRENDRE
Une ligne se lit ainsi : la fonction dit ce que l'objet doit faire, le critère dit ce que l'on mesure, le niveau donne la valeur attendue avec son unité.

Fonctions / Contraintes	Critères d'appréciation	Niveaux
Communiquer avec l'overboard	Modes émis 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	Tension d'alimentation	5 V
rechargeable	Autonomie	3 heures
Respecter l'environnement	% d'éléments recyclables	Recyclable à 80 %

4 · Annexe : cahier des charges complété (réponses en orange)

5 Indiquer le type de communication le plus adapté entre le bracelet et l'overboard, et justifier avec deux arguments.

Données utiles exigences : portée suffisante, consommation la plus faible possible, communication sécurisée, débit d'au moins 0,5 Mbit/s. Tableau : Bluetooth 10 m, données codées, 1 Mbit/s, 120 mW ; WiFi 4 000 mW ; SHF 10 000 mW ; infrarouge et FM : aucune sécurité.

D'après le tableau, la communication doit être sécurisée : l'infrarouge et la FM n'ont aucune sécurité, je les écarte.

Il reste le Bluetooth, le WiFi et la SHF. Leurs données sont codées et leur débit dépasse 0,5 Mbit/s.

Parmi ces trois types, le Bluetooth consomme le moins : 120 mW, contre 4 000 mW pour le WiFi et 10 000 mW pour la SHF.

Sa portée de 10 m suffit : le bracelet est au poignet de l'utilisateur, tout près de l'overboard.

> Le Bluetooth est le plus adapté : ses données sont codées (communication sécurisée) et c'est la technologie sécurisée qui consomme le moins (120 mW), avec un débit de 1 Mbit/s supérieur à 0,5 Mbit/s.

PIÈGE
Choisir l'infrarouge parce que sa consommation est la plus faible (100 mW) : il n'est pas sécurisé. Il faut vérifier tous les critères, pas un seul.

MÉTHODE
Pour choisir dans un tableau : éliminer d'abord les lignes qui ne respectent pas un critère obligatoire, puis comparer celles qui restent sur le critère à optimiser. Citer les valeurs lues.

6 Compléter, sur l'annexe, le programme qui envoie le code spécial à l'overboard.

Données utiles code à envoyer : #@@PPPP# ; le programme utilise les variables dièse, arobase, lettre_P et code_spécial.

Le code #@@PPPP# contient un dièse, deux arobases, quatre lettres P, puis un dièse.

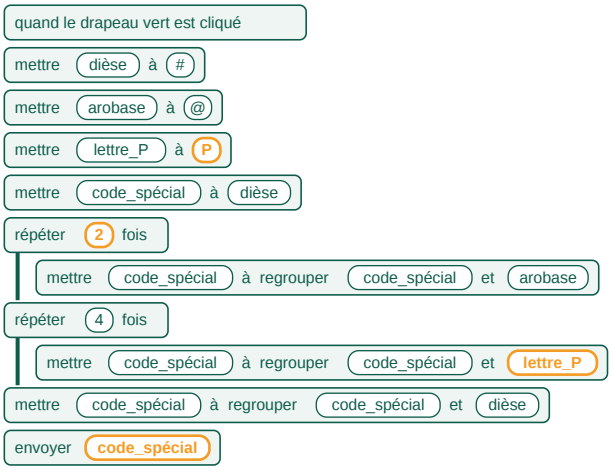
- « mettre lettre_P à » : **P**.
- Première boucle, qui ajoute l'arobase : « répéter **2** fois ».
- Deuxième boucle, répétée 4 fois : « regrouper code_spécial et **lettre_P** ».
- Dernier bloc : « envoyer **code_spécial** ».

Vérification : code_spécial vaut d'abord #, puis #@@ après la première boucle, puis #@@PPPP après la seconde, et enfin #@@PPPP#.

> lettre_P reçoit P ; répéter 2 fois ; regrouper code_spécial et lettre_P ; envoyer code_spécial.

PIÈGE
Envoyer « dièse » ou « lettre_P » : c'est la variable code_spécial qui contient le code entier.

COMPRENDRE
« regrouper » colle un caractère à la fin de la variable. Répété dans une boucle, ce bloc construit le code caractère par caractère.



6 · Annexe : programme complété (réponses en orange)