

DNB Asie Pacifique 2022 — Corrigé

SVT (La coccinelle asiatique) — Technologie (Modification d'un overboard)

Partie SVT — La coccinelle asiatique (espèce invasive)

La **coccinelle asiatique** (*Harmonia axyridis*) a été introduite volontairement en Europe et aux États-Unis comme agent de **lutte biologique** contre les pucerons. Son introduction a cependant eu des conséquences importantes sur la biodiversité locale.

Question 1 (3 points) — QCM

N°	Question	Réponse correcte ✓
1.1	La coccinelle asiatique a été introduite en Europe pour :	Lutter contre les pucerons ✓ (lutte biologique, alternative aux pesticides)
1.2	La coccinelle à sept points est :	Une coccinelle européenne (indigène) ✓
1.3	La coccinelle asiatique a consommé en 24h :	49 tétranyques rouges en 24h ✓

Question 2 (6 points) — Intérêt de l'introduction de la coccinelle asiatique en Europe

L'introduction de la coccinelle asiatique (*Harmonia axyridis*) répondait à un objectif de **lutte biologique** : remplacer l'utilisation de produits chimiques (pesticides) par un prédateur naturel des pucerons.

Données chiffrées comparatives (consommation de pucerons en 24h) :

Espèce	Pucerons / 24h	Comparaison
Coccinelle asiatique (H. axyridis)	~49 (référence)	×1,5 vs 7 points / ×9 vs 14 points
Coccinelle à 7 points (indigène)	~32	1,5 fois moins que l'asiatique
Coccinelle à 14 points (indigène)	~5–6	9 fois moins que l'asiatique

Conclusion : La coccinelle asiatique est un prédateur bien plus efficace que les espèces indigènes, ce qui justifiait son utilisation comme agent de lutte biologique contre les pucerons.

Question 3 (8 points) — Évolution des populations de coccinelles entre 2002 et 2007

D'après les données chiffrées du graphique :

Espèce	2002 (individus/unité de surface)	2007 (individus/unité de surface)
Coccinelle indigène (P. 14-punctata)	~170	~0 (quasi-extinction)
Coccinelle asiatique (H. axyridis)	~0 (introduction)	~110 (expansion rapide)

Description de l'évolution :

- La **coccinelle indigène** (*Propylea 14-punctata*) a **pratiquement disparu** : sa population passe de **~170** individus/unité de surface en 2002 à **~0** en 2007, soit une baisse de **100 %** en 5 ans.
- La **coccinelle asiatique** (*H. axyridis*) **croît rapidement** : de **0** individu en 2002, elle atteint **~110** individus/unité de surface en 2007.

→ Les deux évolutions sont inversement corrélées : la croissance de la population asiatique coïncide exactement avec l'effondrement de la population indigène.

Question 4 (8 points) — Conséquences de l'introduction de la coccinelle asiatique sur les espèces indigènes

L'introduction de la coccinelle asiatique a des effets négatifs sur les espèces indigènes par **deux mécanismes principaux** :

①	COMPÉTITION ALIMENTAIRE : La coccinelle asiatique consomme beaucoup plus de pucerons (et d'autres proies) que les espèces indigènes. Elle épuise les ressources alimentaires disponibles, ne laissant pas assez de proies pour la survie et la reproduction des coccinelles européennes.
②	PRÉDATION DES ŒUFS ET LARVES : La coccinelle asiatique s'attaque directement aux œufs et aux larves des coccinelles indigènes, réduisant leur taux de reproduction et accélérant leur disparition.
③	CONCLUSION : L'introduction par l'humain d'une nouvelle espèce plus compétitive et prédatrice conduit à la disparition progressive des espèces indigènes. La coccinelle asiatique est devenue une espèce invasive ayant des effets négatifs majeurs sur la biodiversité locale, alors qu'elle avait été introduite dans un but positif (lutte contre les pucerons).

Partie Technologie — Modification d'un overboard

Un **overboard** est un plateau avec deux roues motorisées permettant de se déplacer. La société Z souhaite améliorer la télécommande actuelle en la remplaçant par un **bracelet communicant radiofréquence** avec de nouvelles fonctionnalités.

Question 1 (4 points) — Compléter la chaîne d'énergie de l'overboard

La chaîne d'énergie de l'overboard suit le trajet suivant :

Batterie → Modulateur de puissance → Moteurs électriques → Roues (déplacement)

- **Stocker** : batterie (stocke l'énergie électrique)
- **Distribuer** : modulateur de puissance (régule et distribue l'énergie électrique aux moteurs)
- **Convertir** : moteurs électriques (convertissent l'énergie électrique en énergie mécanique de rotation)
- **Effet utile** : rotation des roues → déplacement de l'overboard et de l'utilisateur

Question 2 (3 points) — Formes d'énergie aux repères 1, 2 et 3

Repère	Localisation	Forme d'énergie
1	Entre la batterie et le modulateur de puissance	Énergie électrique
2	Entre le modulateur et les moteurs	Énergie électrique (régulée)
3	En sortie des moteurs (vers les roues)	Énergie mécanique (cinétique de rotation)

Question 3 (4 points) — Compléter la chaîne d'information de l'overboard

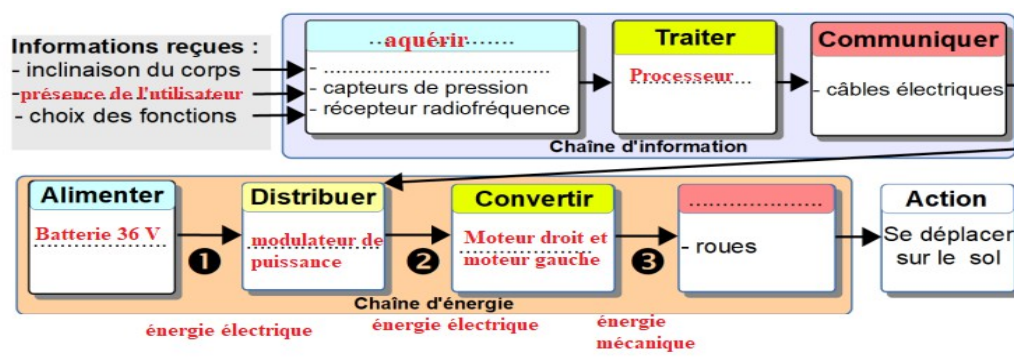


Figure 1 — Chaîne d'information de l'overboard à compléter

Maillon de la chaîne	Éléments / composants
ACQUÉRIR (capteurs)	• Capteur d'inclinaison (position avant/arrière de l'utilisateur) • Capteur de pression ×2 (détection de présence sous chaque pied) • Récepteur radiofréquence (reçoit les signaux de la télécommande)
TRAITER (processeur)	• Processeur : analyse les données des capteurs et prend les décisions de commande
COMMUNIQUER (transmettre)	• Câbles électriques : transmettent les ordres du processeur aux modulateurs de puissance
AGIR (actionneurs)	• Modulateurs de puissance → Moteurs électriques → Roues

Question 4 (6 points) — Cahier des charges du bracelet communicant

Les éléments à compléter dans le tableau du cahier des charges (indiqués en rouge dans l'original) sont :

Fonctions / contraintes	Critères d'appréciation	Niveaux
Communiquer avec l'overboard	Transmission par radiofréquence 📎	Boost, musique, anti-vol
Être réglé à la taille du poignet	Diamètre du bracelet	5 à 12 cm 📎
Posséder un écran tactile	Diamètre de l'écran 📎	3 cm
Être alimenté par une batterie rechargeable	Tension d'alimentation Autonomie 📎	5 volts 📎 3 heures
Être respectueux de l'environnement 📎	% d'éléments recyclables	Recyclable à 80 %

📎 = éléments à compléter dans le document original (indiqués en rouge)

Question 5 (4 points) — Choix du type de communication radio le plus adapté

La technologie retenue doit avoir : portée suffisante, faible consommation, sécurité, débit $\geq 0,5$ Mbit/s.

Réponse : La technologie Bluetooth est la plus adaptée.

Argument 1 — Débit suffisant : le Bluetooth offre un débit de **1 Mbit/s**, ce qui est **supérieur à l'exigence minimale de 0,5 Mbit/s**. Les 3 modes (boost, musique, anti-vol) peuvent être transmis sans latence.

Argument 2 — Faible consommation : le Bluetooth consomme seulement **0,12 W**, ce qui est très économe en énergie — idéal pour un bracelet alimenté par une petite batterie 5V de 3h d'autonomie.

Argument 3 — Sécurisé : les données transmises par Bluetooth sont **codées/cryptées**, garantissant que seul le bracelet appairé peut contrôler l'overboard (protocole d'appairage avec code #@@PPP#).

Question 6 (4 points) — Programme d'envoi du code spécial à l'overboard

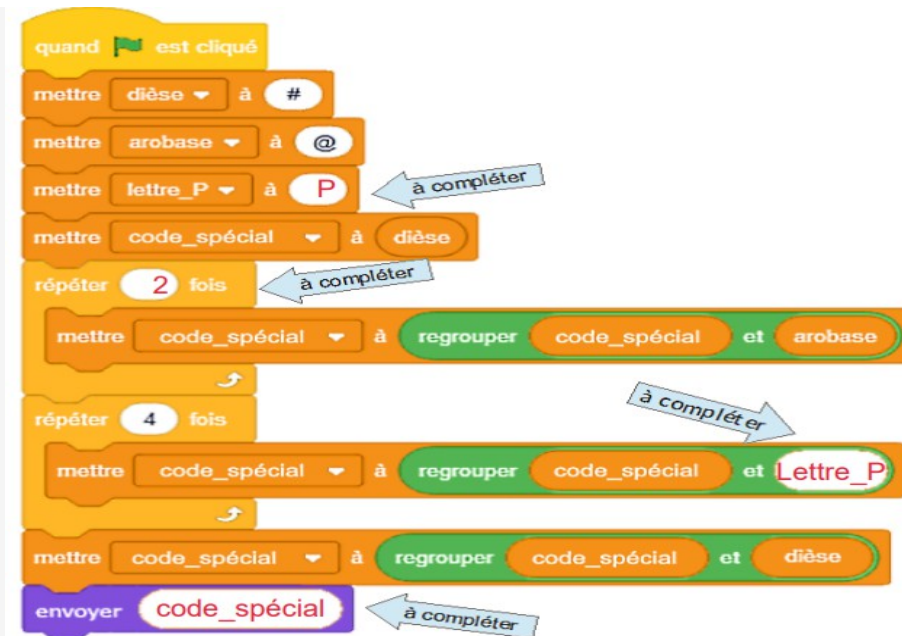


Figure 2 — Organigramme du programme à compléter

Le code spécial d'appairage est : **#@@PPP#**

Si l'overboard reconnaît ce code, il se met en relation avec le bracelet et le signale par une **lumière verte**.

Programme complété

```

DÉBUT

// Envoi du code spécial d'identification
Envoyer code « #@@PPP# » par radiofréquence à l'overboard

// Attente de la réponse de l'overboard
SI l'overboard reconnaît le code
ALORS
    Établir la liaison radio avec l'overboard
    Allumer la lumière VERTE (signal de connexion réussie)
    Activer les 3 modes : boost, musique, anti-vol

SINON
    Afficher message d'erreur « Code non reconnu »
    Recommencer l'envoi du code

FIN SI

FIN
  
```