DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2022

SCIENCES

Série générale

Durée de l'épreuve : 1 h 00 — 50 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet

Ce sujet comporte **8** pages numérotées de la page **1/8** à la page **8/8**

Le candidat traite les 2 disciplines sur la même copie.

ATTENTION : **ANNEXES page 4/8 et page 8/8** sont à rendre avec la copie

Matériel autorisé

L'usage de la calculatrice **avec le mode examen activé** est autorisé.

L'usage de la calculatrice **sans mémoire**, « type collège », est autorisé.

L'utilisation du dictionnaire est interdite.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 1 / 10
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

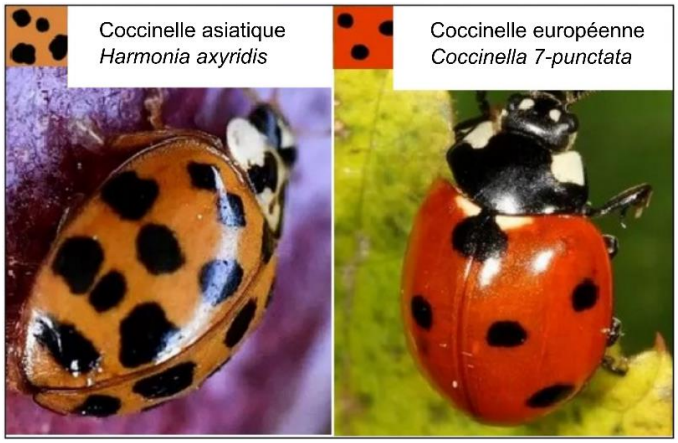
SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE
Durée 30 minutes – 25 points

La coccinelle asiatique

Document 1 – L'utilisation des coccinelles dans la lutte biologique.

Les **coccinelles** regroupent environ 6 000 espèces réparties dans le monde. Le nombre de points de la coccinelle dépend de l'espèce et non de son âge.

Les coccinelles sont des insectes utilisés par les humains : beaucoup d'espèces se nourrissent en effet de pucerons ou d'acariens (nuisibles pour les cultures) et sont donc utilisées comme insecticide naturel en lutte biologique.



L'introduction de la **coccinelle asiatique** (*Harmonia axyridis*), d'origine orientale (on la trouve originairement en Chine, au Japon et dans l'est de la Russie), a volontairement été importée en Europe et aux États-Unis dans les années 1980 pour lutter de manière biologique contre les pucerons afin de remplacer l'utilisation de produits chimiques.

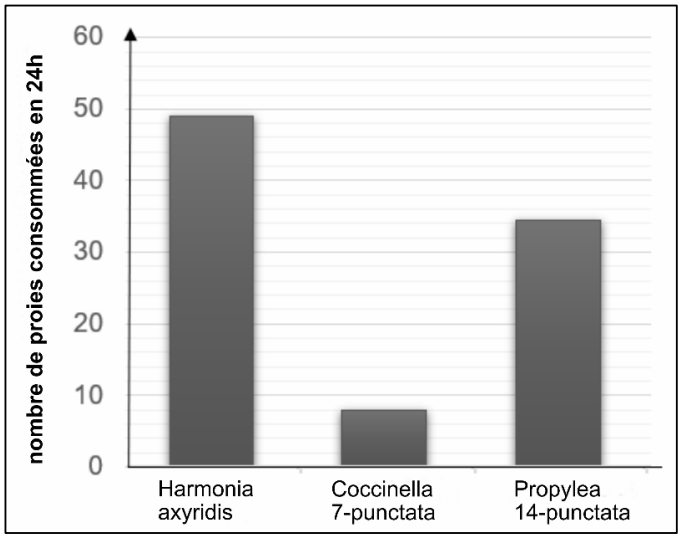
D'après la source : france3-regions.francetvinfo.fr/grand-est/faut-il-se-mefier-coccinelles-asiatiques-1652776.html

Document 2 – Étude comparative du nombre de proies consommées pour différentes espèces de coccinelles.

Le tétranyque rouge est un acarien parasite du pommier.

Des chercheurs ont voulu mesurer la consommation de tétranyques rouges sur un plant de pommier par la **coccinelle asiatique** (*Harmonia axyridis*) ainsi que pour deux espèces de coccinelles européennes : la **coccinelle à sept points** (*Coccinella* 7-punctata) et la **coccinelle à quatorze points** (*Propylea 14-punctata*).

D'après la source : media.eduscol.education.fr



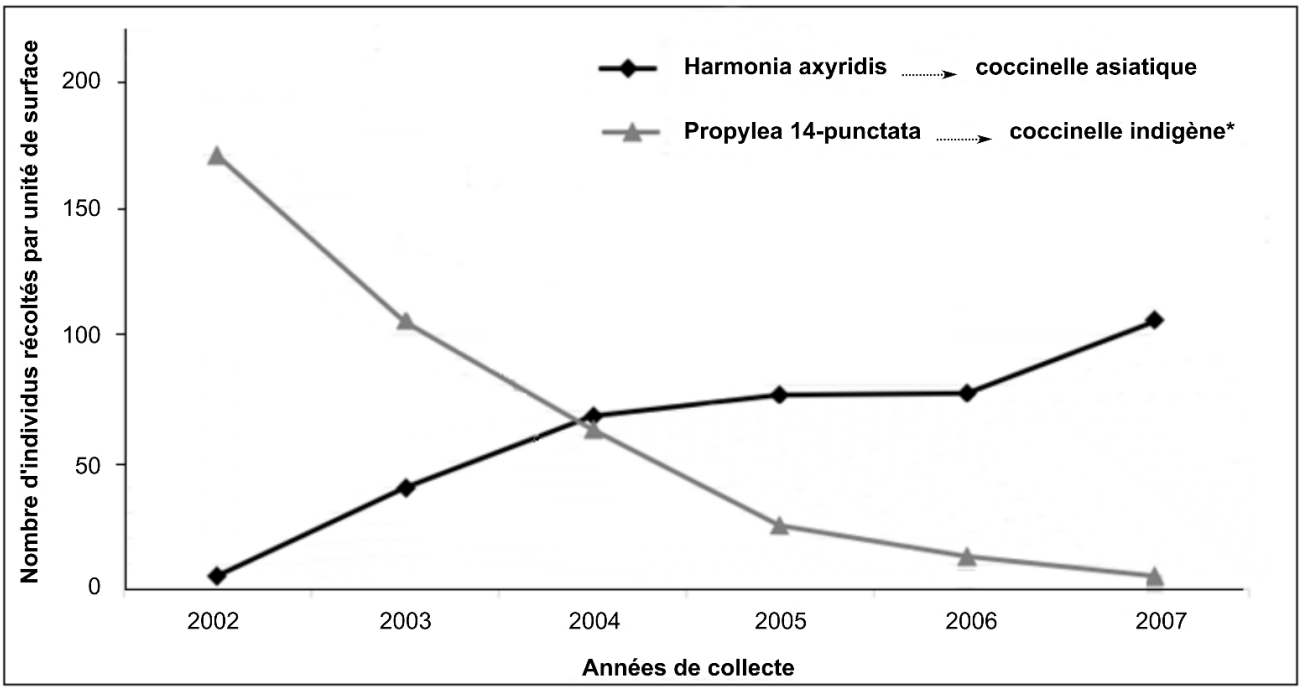
Question 1 (3 points) : répondre au QCM sur **l'annexe page 4** (à rendre avec la copie).

Question 2 (6 points) : 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. Des données chiffrées sont attendues.

Document 3 – Evolution du nombre d'individus pour deux espèces de coccinelles.

Entre 2002 et 2007, en Belgique, un inventaire a été réalisé afin d'étudier l'évolution de deux espèces de coccinelles, dont la **coccinelle asiatique** (*Harmonia axyridis*) et une espèce de **coccinelle indigène*** (*Propylea 14-punctata*).

Indigène= espèce qui vit dans sa région d'origine*



D'après la source : évolution des populations de coccinelle indigène et de l'espèce exotique, Harmonia axyridis, en Wallonie et en région de Bruxelles-Capitale, (Entomologie faunistique, 2012)

Question 3 (8 points) : à partir du document 3, décrire l'évolution du nombre de coccinelles asiatiques (*Harmonia axyridis*) avec l'espèce de coccinelle indigène* (*Propylea 14-punctata*) entre 2002 et 2007. Quelques données chiffrées sont attendues.

Document 4 – Une espèce devenue envahissante.

La coccinelle asiatique a aussi été définie comme espèce envahissante, explique le généticien Arnaud Estoup : « *Elle a un impact négatif sur les espèces locales de coccinelles. Elle est plus grosse et plus vorace qu'elles : elle mange d'énormes quantités de pucerons. Quand elle passe quelque part, les coccinelles locales n'ont souvent plus rien à manger.*
Et non contente d'être vorace, la coccinelle asiatique se révèle également cannibale : elle attaque les œufs des autres espèces de coccinelles locales ».

D'après la source : france3-regions.francetvinfo.fr/grand-est/faut-il-se-mefier-coccinelles-asiatiques-1652776.html

Question 4 (8 points) : à l'aide des documents 3 et 4, expliquer en quoi l'introduction d'une nouvelle espèce comme la coccinelle asiatique par l'humain, a des conséquences sur les espèces de coccinelles déjà présentes naturellement dans un milieu.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 3 / 10
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

ANNEXE (à rendre avec la copie)

Question 1 (3 points) : d'après les documents 1 et 2, cocher la bonne réponse pour chaque proposition.

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

☐ lutter contre les pucerons,

☐ lutter contre les autres coccinelles,

☐ enrichir la biodiversité de notre environnement.

1.2. La coccinelle à sept points :

☐ a 7 ans,

☐ est une coccinelle européenne,

☐ est la coccinelle asiatique.

1.3. La coccinelle asiatique a consommé :

☐ 35 tétranyques rouges en 24h,

☐ 39 tétranyques rouges en 24h,

☐ 49 tétranyques rouges en 24h.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 4 / 10
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

Modèle CMEN-DOC v3 A4 ©NEOPTEC

Nom de famille :
(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

Numéro Inscription :

Né(e) le : / /

(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)

TECHNOLOGIE – Durée 30 minutes – 25 points

Toute réponse, même incomplète, montrant la démarche de recherche du candidat sera prise en compte dans la notation.

MODIFICATION D'UN OVERBOARD

Le modèle Xenox est un overboard de la société Z. Il s'agit d'un plateau avec deux roues motorisées (figure 1) permettant à une personne de se déplacer.
L'utilisateur dispose d'une télécommande radiofréquence pour activer 3 modes de fonctionnement : boost, musique, anti-vol.
Dans un souci d'amélioration de son produit, la société Z souhaite faire évoluer cette télécommande en la remplaçant par un bracelet radiofréquence avec de nouvelles fonctionnalités.



Figure 1 : l'overboard Xenox et sa télécommande

ANALYSE DE L'OBJET

Dans un premier temps, il est nécessaire d'analyser l'overboard actuel afin d'en prévoir les améliorations. Le détail des composants est indiqué sur la figure 2.

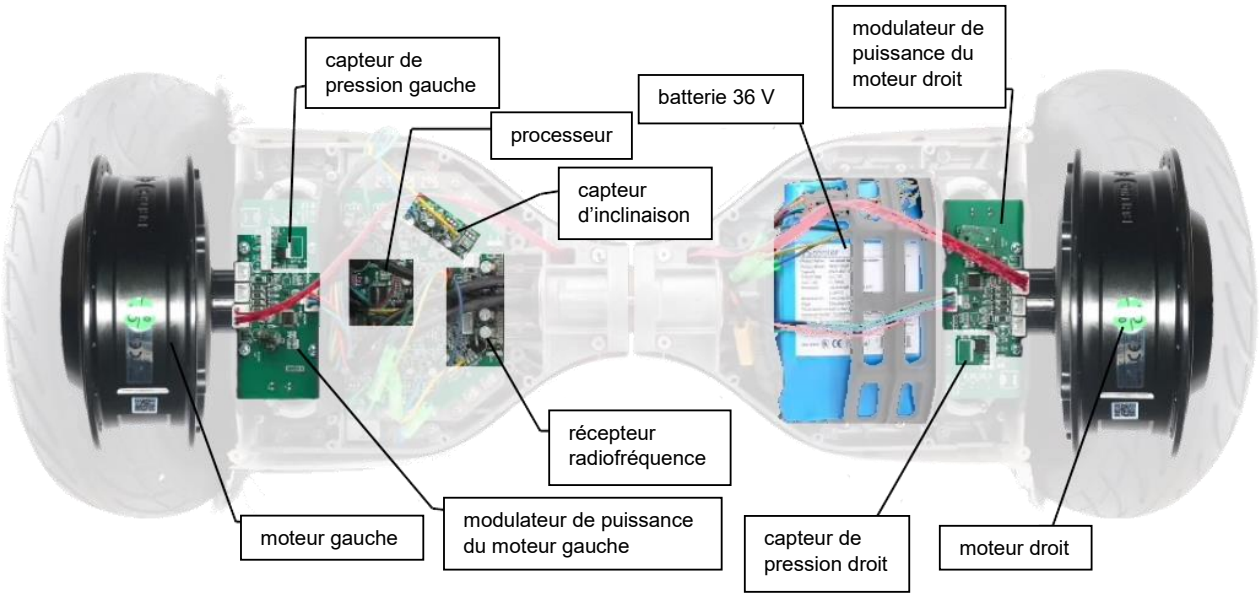


Figure 2 : vue interne de l'overboard Xenox

Une batterie 36 V fournit l'énergie électrique à des modulateurs de puissance qui permettent de commander les moteurs électriques en leur fournissant plus ou moins d'énergie. L'énergie mécanique produite par ces moteurs permet d'entraîner les roues.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 6 / 10
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

Question 1 (4 points) - Sur l'annexe en page 8 (à rendre avec la copie), compléter la chaîne d'énergie de l'overboard.

Question 2 (3 points) - Sur la copie, en s'aidant du schéma représentant la chaîne d'énergie en annexe page 8, indiquer les formes d'énergie au niveau des repères ❶, ❷ et ❸.

Un capteur d'inclinaison détecte la position de l'utilisateur : corps en avant pour accélérer, corps en arrière pour ralentir. La télécommande permet d'activer des fonctions spéciales : mode boost, lecture musique, anti-vol, en les transmettant au récepteur radiofréquence. Enfin, par sécurité, la présence d'un utilisateur sur l'overboard est détectée par deux capteurs de pression (un sous chaque pied).
Un processeur analyse ces données et transmet aux modulateurs de puissance les ordres de fonctionnement des moteurs par l'intermédiaire de câbles électriques.

Question 3 (4 points) - Sur l'annexe en page 8 (à rendre avec la copie) compléter la chaîne d'information de l'overboard.

AMÉLIORATION DE L'INTERFACE PILOTE / OVERBOARD

La société Z souhaite concevoir un bracelet de communication afin de remplacer la télécommande.
Les demandes d'évolution pour le bracelet communicant sont définies ci-dessous.

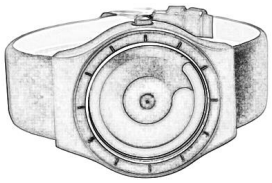


Figure 3 : le bracelet

- Le bracelet devra pouvoir piloter l'overboard. Pour cela le bracelet devra pouvoir reconnaitre l'overboard et lui transmettre des données par radiofréquence (émission des 3 modes de fonctionnement).
- Le diamètre du bracelet devra être réglable (de 5 à 12 cm de diamètre) et devra posséder un écran tactile de 3 cm de diamètre.
- Une batterie 5 V permettra d'alimenter le bracelet pendant au moins 3 heures. Elle sera rechargeable grâce à un cordon USB.
- Le bracelet doit être conçu avec une attention particulière pour le respect de l'environnement. Lors du démontage du prototype, on s'assurera qu'un minimum de 80 % de pièces sont recyclables.

Question 4 (6 points) - Sur l'annexe en page 8 (à rendre avec la copie), compléter le cahier des charges du bracelet communiquant.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 7 / 10
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

CHOIX DU TYPE DE COMMUNICATION RADIO

La société Z souhaite choisir le type de communication radio le plus adapté. Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques de plusieurs technologies.

Type de communication	Portée	Sécurité	Débit	Consommation
Bluetooth	10 m	Données codées	1 Mbit/s	120 mW
WiFi	80 m	Données codées	6 Mbit/s	4 000 mW
Infrarouge	20 m sans obstacle	Aucune	10 Mbit/s	100 mW
FM	1 000 km	Aucune	1 Mbit/s	3 000 mW
SHF	6 000 km	Données codées	70 Gbit/s	10 000 mW

La technologie retenue devra avoir une portée suffisante, consommer le moins possible d'énergie, être sécurisée et permettre un débit d'au moins 0,5 Mbit/s.

Question 5 (4 points) - Sur la copie, indiquer le type de communication le plus adapté entre le bracelet et l'overboard. Justifier la réponse avec deux arguments.

PROTOCOLE DE COMMUNICATION AVEC L'OVERBOARD

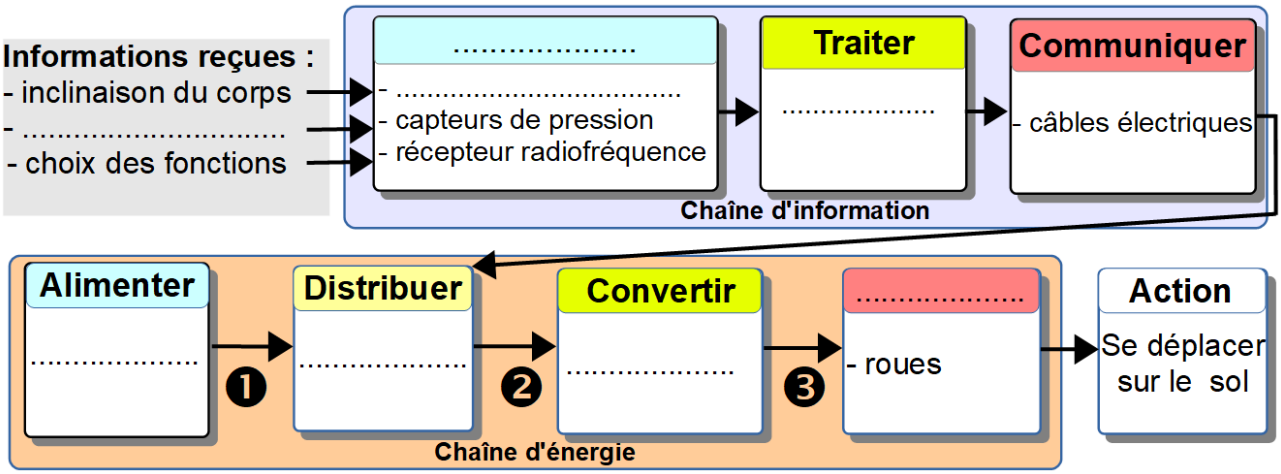
Afin que le bracelet et l'overboard puissent communiquer, ils doivent s'être mutuellement reconnus.
Pour cela un code spécial est envoyé par le bracelet à l'overboard : **#@@PPPP#**
Si l'overboard reconnaît ce code, il se met en relation avec le bracelet et le signale par une lumière verte.

Question 6 (4 points) - Sur l'annexe en page 8 (à rendre avec la copie), compléter le programme qui permet d'envoyer le code spécial à l'overboard.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 8 / 10
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

ANNEXE (à rendre avec la copie)

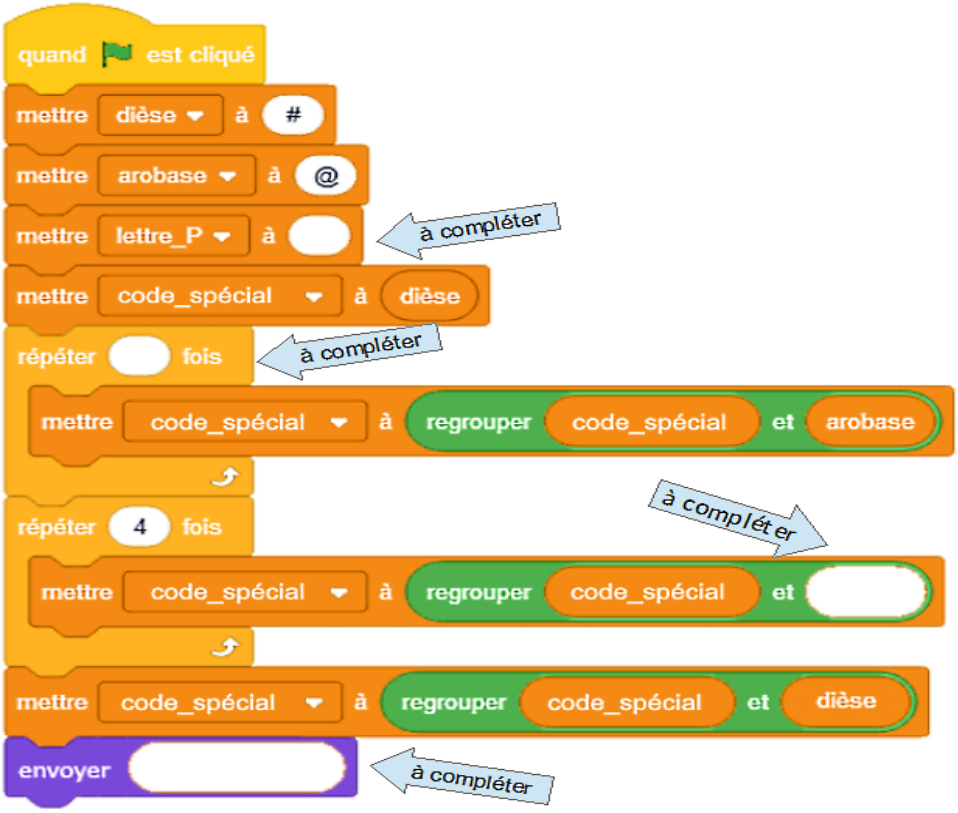
Question 1 et 3 : Chaînes d'énergie et d'information de l'overboard.



Question 4 : Cahier des charges du bracelet.

Fonctions / Contraintes	Critères d'appréciation	Niveaux
Communiquer avec l'overboard		Boost, musique, anti-vol
Être réglé à la taille du poignet	Diamètre du bracelet	
Posséder un écran tactile		3 cm
Être alimenté par une batterie rechargeable	Tension d'alimentation	
		3 heures
	% d'éléments recyclables	Recyclable à 80%

Question 6 : Protocole de communication avec l'overboard.



Le corrigé détaillé est sur galilee.ac

Voir le corrigé
scanner ou cliquer

Modèle CMEN-DOC v3 A4 ©NEOPTEC

Nom de famille :
(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

Numéro Inscription :

Né(e) le : / /

(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)