DANS CE CADRE

*Académie : **NOUVELLE-CALÉDONIE*** *session : **décembre 2020***

*Examen : **Diplôme National du Brevet (DNB)***

*Série : **Générale***

*Épreuves/sous-épreuve : **Sciences***

NOM :
(en majuscules)
Prénom(s) : *N° du candidat :*

Né(e) le :

(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

NE RIEN ECRIRE

Examen : **Diplôme National du Brevet (DNB)**
série : ***Générale***

Épreuves/sous-épreuve : **Sciences**

Note / **50**

Appréciation des correcteurs :

SCIENCES

Série générale

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

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

Ce sujet comporte 13 pages numérotées de la page 1/13 à la page 13/13

ATTENTION : le candidat répond directement sur le sujet pour les 2 disciplines

L'usage de calculatrice en mode examen actif est autorisé
L'usage de calculatrice sans mémoire « type collège » est autorisé

L'utilisation du dictionnaire n'est pas autorisée

NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

PREMIÈRE PARTIE : Technologie
Durée 30 min - 25 points

Robot autonome de désinfection

Un laboratoire de recherche en informatique et intelligence artificielle a développé un robot capable de désinfecter en autonomie des sites infectés par le coronavirus ou par d'autres agents porteurs de maladies infectieuses.

Afin de neutraliser de très petites particules virales transportées par des gouttelettes en suspension dans l'air ou déposées sur des parois, le dispositif éclaire son environnement avec des rayons Ultra-Violet C (dits UVC). Ces rayons lumineux UVC de courte longueur d'onde détruisent ces particules ; mais ils sont aussi très nocifs pour l'être humain en cas d'exposition sans protection. L'utilisation des rayons UVC en laboratoire est habituelle, mais elle est très encadrée et réglementée par souci de sécurité des personnels.

Le projet a consisté à coupler des lampes à rayons UVC avec un robot autonome, qui garantit de ne pas exposer les personnes détectés (Document 1).



Document 1 : Robot du Laboratoire MIT (C.S.A.I.L.) en mode inactif, et éclairage stoppé, en présence de personnels non protégés.



Document 2 : Robot en mode actif, et éclairage UVC au maximum.

Ce robot est équipé de plusieurs systèmes :

- Un système visualise la salle autour du robot et identifie des points précis afin de se repérer ensuite dans ses déplacements ;

- Un système diffuse des rayons UVC. Les rayons sont diffusés et adaptés en fonction des données de plusieurs capteurs : certains détectent la présence de personnes, d'autres comme le dosimètre mesure la quantité de particules virales dans l'air (Document 2).

NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

Le prototype du robot a été testé au sein d'un hôpital avec succès. Il a réussi selon son concepteur à traiter une surface de 400 m², en une demi-heure. Au moins 90% des particules de coronavirus présentent sur ces 400 m² « désinfectés » ont été détruites, jusqu'à une hauteur de 2m le long des parois.

Question 1 (sur 5 pts) : Analyse du robot autonome de désinfection

Relier dans le tableau ci-dessous, en traçant 5 traits, chaque fonction technique de l'objet étudié avec sa solution technique associée *(3 exemples vous sont déjà fournis, comme : la fonction technique « Tenir les éléments » est reliée à sa solution technique « Le châssis »)*

Fonction technique		Solution technique	
Se déplacer	•	•	Le capot
Détecter des obstacles	•	•	Le moteur et les roues
Stocker l'énergie	•	•	Le châssis
Émettre les rayons UVC	•	•	Les capteurs d'obstacles avant et arrière
Tenir les éléments	•	•	Les lampes UVC
Mesurer les particules dans l'air	•	•	Le dosimètre
Protéger les composants	•	•	L'écran tactile et les boutons poussoirs
Mettre en service, contrôler les fonctions du robot	•	•	La batterie

Question 2 (sur 5 pts) : Étude des chaînes d'énergie et d'information

Choisir 7 termes techniques parmi les 9 du tableau, afin de compléter les deux schémas (1,2) représentant une chaîne d'information et une chaîne d'énergie du robot :

1	Batterie
2	Capot
3	Console écran tactile
4	Lumière
5	Capteur d'obstacle
6	Electrique

7	Châssis
8	Lampe UVC
9	Dosimètre

(Vous porterez vos réponses dans chacun des cadres comportant un point d'interrogation « ? » comme celui-ci)

?

NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

Schéma 1 : La chaine d'information

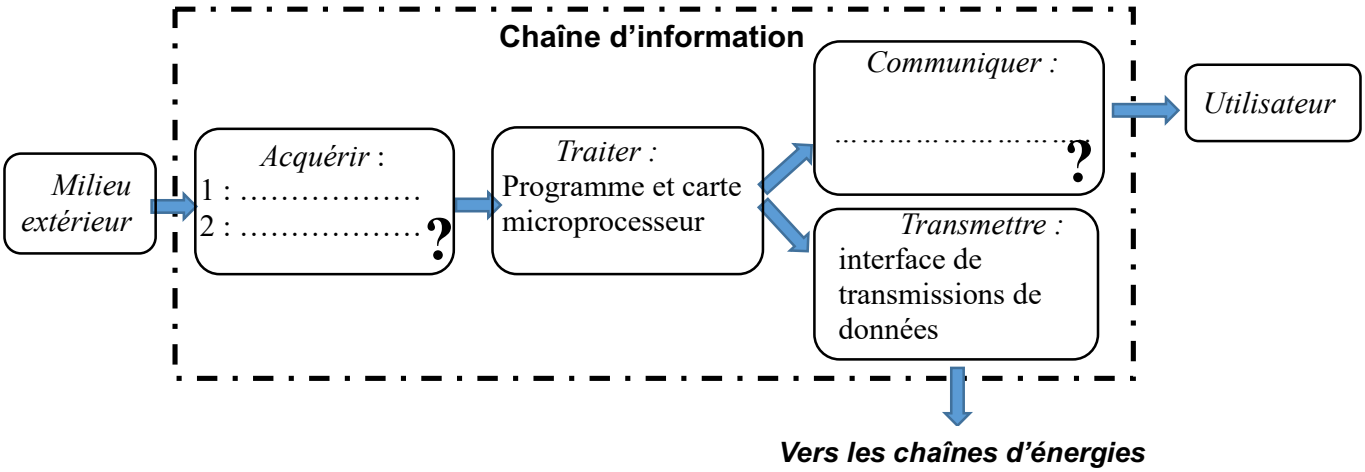
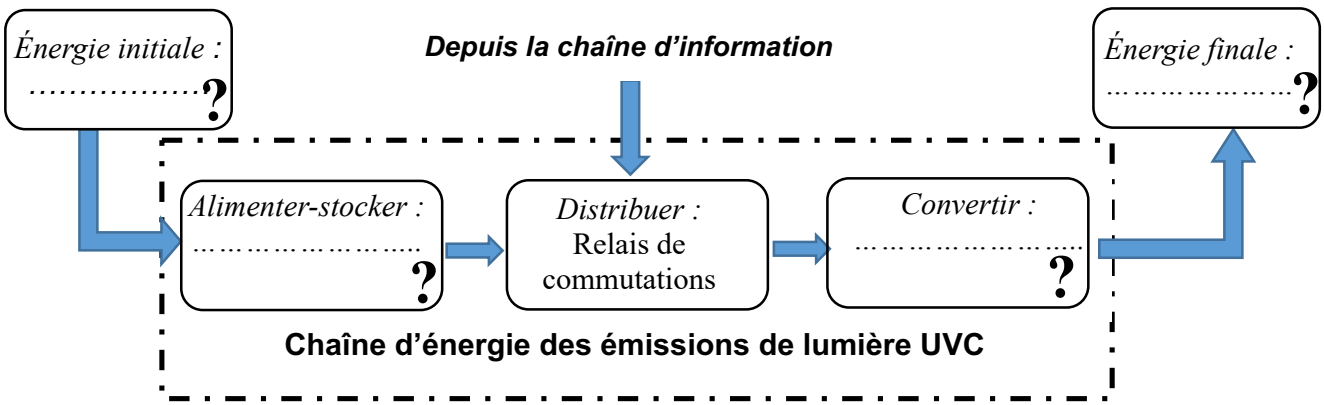


Schéma 2 : La chaîne d'énergie des émissions de lumière UVC



Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 4 / 13
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé scanner ou cliquer

NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

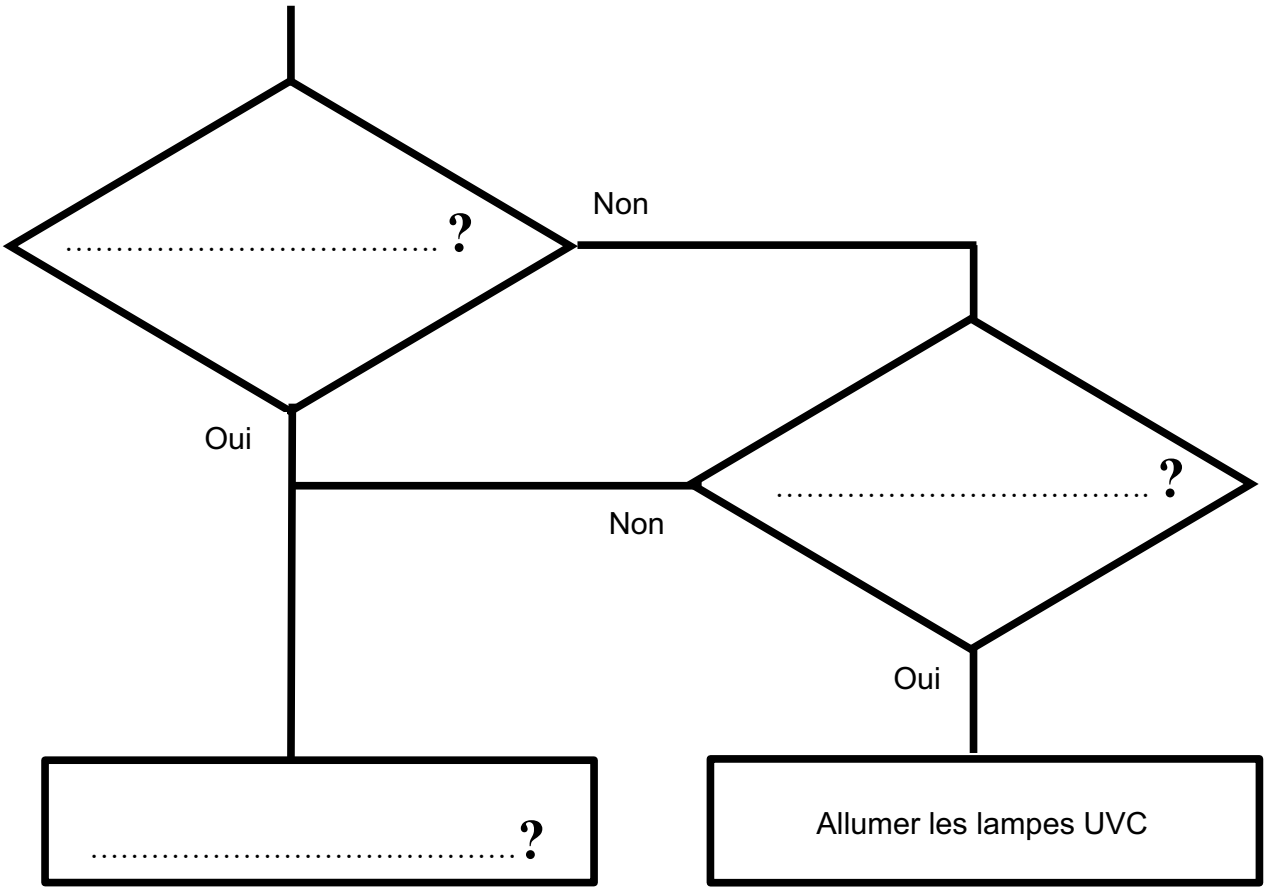
Question 3 (sur 5 pts) : Étude de l'algorithme

Compléter la partie de l'algorigramme du programme ci-dessous ; celui-ci déclenche l'allumage des lampes (émission de lumière UVC) ou leur extinction sous certaines conditions.

Rappel : *Si présence de particules virales* ***et*** *si « non présence » d'obstacle devant le robot* ***alors*** *allumer les lampes UVC*

Événements
Présence d'un obstacle ?
Présence de particules virales ?

Actions
Allumer les lampes UVC
Éteindre les lampes UVC



NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

Choix de la programmation

Évolution souhaitée du robot autonome de désinfection

Les lampes UVC ont une durée de vie limitée à 1500 heures d'usage. On souhaite améliorer le prototype du robot en plaçant un compteur du nombre d'heures d'utilisation dans son programme, et permettre ainsi une maintenance des lampes avant dysfonctionnement.

Ce compteur décompte en fait à rebours depuis 1500 (heures) jusqu'à 0 (heures). Par exemple au bout d'1 heure d'éclairage, il affichera 1499 dans le programme, au bout de 2 heures d'éclairage il affichera 1498 dans le programme… et ainsi de suite.

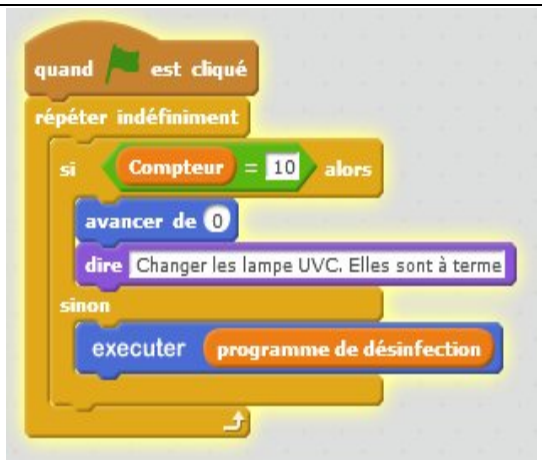
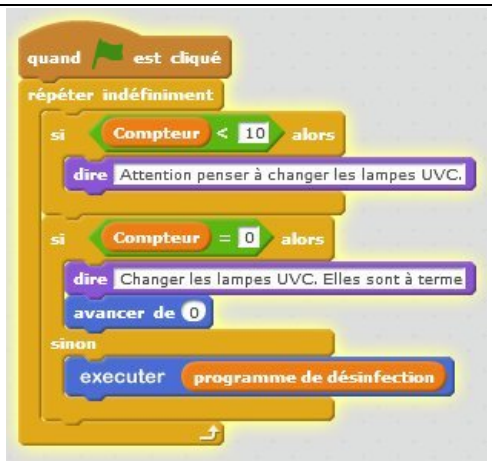
Extrait du cahier des charges

- Lorsque le compteur affichera un nombre égal ou inférieur à 10, alors le programme devra signaler (sur l'écran de communication) : « **Attention penser à changer les lampes UVC** ».
- Lorsque le compteur affichera 0, alors le programme devra « stopper le robot » et signaler (sur l'écran de communication) « **Changer les lampes UVC. Elles sont à terme** ».

Programmes proposés pour répondre à l'évolution souhaitée

Programme 1	Programme 2
	

NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

Programme 3	Programme 4
	

Question 4 (sur 5 pts) : Choix de la programmation

Après lecture attentive de l'évolution souhaitée et de l'extrait du cahier des charges, vous choisirez le (ou les) bon programme : pour cela relier par un trait dans le tableau ci-dessous chaque programme proposé au fonctionnement que vous aurez analysé.

(Un exemple vous est déjà fourni, à savoir le « programme 2 » « n'est pas conforme au Cahier des Charges : lorsque le compteur = 10 le robot s'arrête ».

Programme	
Programme 1	•
Programme 2	•
Programme 3	•
Programme 4	•

	Analyse du fonctionnement du programme
•	Est conforme au Cahier des Charges.
•	N'est pas conforme au Cahier des Charges : le robot est arrêté. Il ne bouge que quand le compteur = 0.
•	N'est pas conforme au Cahier des Charges : il n'y aura qu'un seul affichage, quand le compteur = 10.
•	N'est pas conforme au Cahier des Charges : lorsque le compteur = 10 le robot s'arrête.

NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE



Question 5 (sur 5 pts) : Recyclage et fin de vie d'un produit

Après avoir lu le petit encart ci-dessus, expliquer par un bref texte (5 lignes au maximum) le sens de l'expression « les tubes collectés sont aujourd'hui valorisés à 90% de leur poids ».

……

……

……

……

……

NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

DEUXIEME PARTIE : Physique Chimie
Durée 30 min - 25 points

L'ACHATINE

Les essais et les démarches engagés, même non aboutis, seront pris en compte.

L'achatine est un escargot géant originaire d'Afrique. C'est aussi une espèce très invasive. En Nouvelle-Calédonie, il a été introduit accidentellement en 1972 et s'est répandu sur toute la surface de l'île.

L'achatine peut atteindre des tailles records. C'est le cas de ce spécimen : une coquille d'une vingtaine de centimètres de longueur et un poids avoisinant les 750 grammes.



Question 1 : L'affirmation suivante « un poids avoisinant les 750 grammes » est fausse.
Réécrire cette affirmation en la corrigeant.

……
……
……
……

Question 2 : **Calculer** la valeur du poids de cet achatine.
Donnée : intensité de la pesanteur g = 10 N/kg

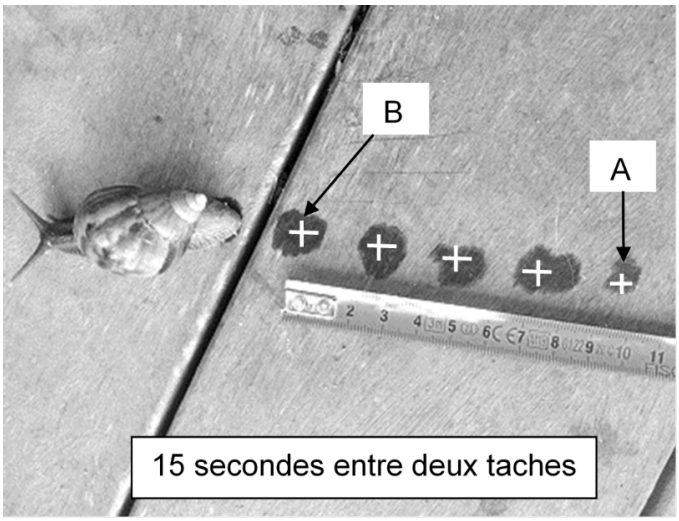
……
……
……
……

NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

Document 1 : Photographie d'un achatine qui se déplace sur une terrasse

Sur cette photographie, on voit la trace laissée par un achatine qui se déplace sur une terrasse.
À intervalles de temps réguliers (environ toutes les 15 secondes), il laisse une tache de mucus (de bave) sur le plancher.

On s'intéresse au déplacement effectué par l'escargot entre les deux taches marquées A et B.



<u>Question 3 :</u> Entourer VRAI si la phrase vous semble correcte ou **FAUX** si elle ne vous semble pas correcte, pour chacune des propositions ci-dessous.

La trajectoire est presque rectiligne.	VRAI	FAUX
Entre le point A et le point B, l'achatine s'est déplacé de 20 m.	VRAI	FAUX
L'achatine accélère entre le point A et le point B.	VRAI	FAUX
La vitesse de l'achatine est presque constante.	VRAI	FAUX
L'exploitation de la photographie permet de calculer la vitesse approximative de l'achatine.	VRAI	FAUX
L'achatine se déplace à une vitesse d'environ 0,17 cm/s pour se déplacer du point A au point B.	VRAI	FAUX

NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

Document 2 : **La cendre pour se protéger des achatines**

Alexandre est jardinier. Pour protéger ses cultures de l'appétit des escargots, il dépose sur la terre de la cendre que les achatines détestent traverser.

Il pense que les achatines ne traversent pas la cendre parce qu'elle est acide. Pour vérifier son hypothèse, Alexandre réalise une expérience. Dans un récipient, il met de la cendre dans un peu d'eau et après agitation, il trempe un pH-mètre dans le mélange (voir ci-contre)



Question 4 : **Interpréter** le résultat de l'expérience réalisée par Alexandre.

.....

.....

.....

.....

.....



On peut aussi protéger les cultures avec des produits de type anti-limaces. S'il existe des substances naturelles sans danger pour la faune et la flore, un des produit les plus utilisés est à base de **métaldéhyde**, molécule de formule chimique $C_8H_{16}O_4$.

Mais il faut être prudent quand on manipule cet anti-limace car il est aussi un poison pour d'autres animaux.



NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

Document 3 : Extrait de la classification périodique des éléments chimiques

1 H Hydrogène																	2 He Hélium
3 Li Lithium	4 Be Béryllium											5 B Bore	6 C Carbone	7 N Azote	8 O Oxygène	9 F Fluor	10 Ne Néon
11 Na Sodium	12 Mg Magnésium											13 Al Aluminium	14 Si Silicium	15 P Phosphore	16 S Soufre	17 Cl Chlore	18 Ar Argon

<u>Question 5</u> : Donner la composition en atomes de la molécule de métaldéhyde $C_8H_{16}O_4$ en complétant le tableau ci-dessous.

Symbole	Nom de l'atome	Nombre d'atomes présents dans la molécule de métaldéhyde
C		
H		
O		

Document 4 : Sur les flacons de métaldéhyde, on trouve ces pictogrammes de sécurité :



Inflammable Nocif et irritant

NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

Question 6 : Expliquer quelles sont les précautions à prendre lorsqu'on utilise ce produit.
Justifier la réponse.

.....
.....
.....
.....
.....

Document 5 : Le métaldéhyde, un danger pour l'environnement.
Le métaldéhyde est une substance chimique soluble dans l'eau. Son utilisation abusive risque de polluer les cours d'eau naturels (rivières, creeks, mangroves, trous d'eau…). Pour limiter ce danger, il existe une norme à ne pas dépasser : sur 1 m² de surface au sol, on peut utiliser au maximum **1,0 g de métaldéhyde**.

Un jardinier traite son potager de tomates. Il dépose **60 pastilles** pour traiter 2 m².
Chaque pastille contient **0,025 g** de métaldéhyde.

Question 7 : Expliquer si le jardinier respecte la norme afin d'éviter de polluer les cours d'eau.
Toutes tentatives de réponses écrites, même incomplètes, seront valorisées.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....