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

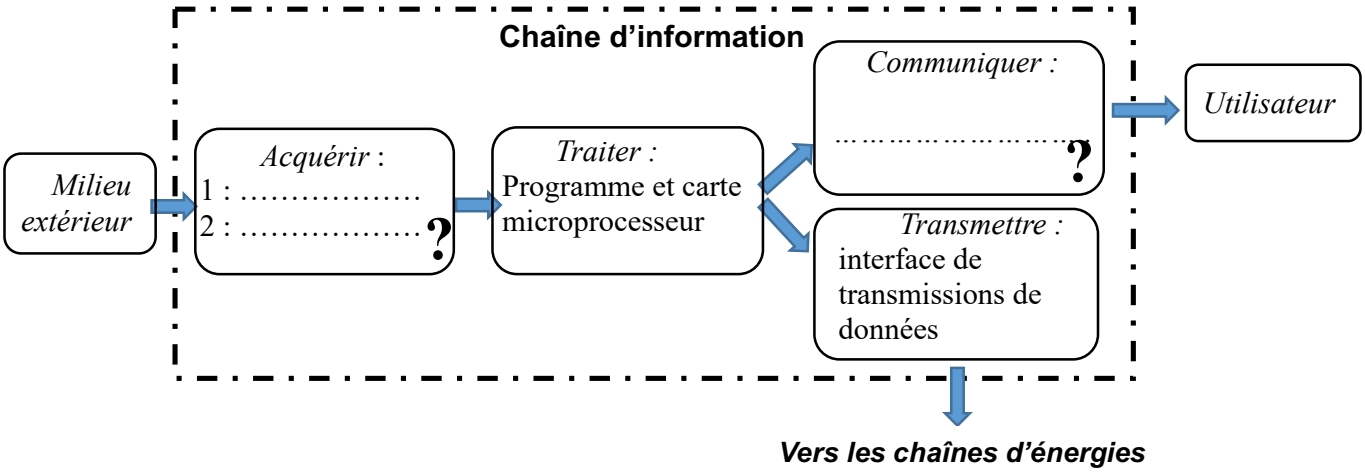
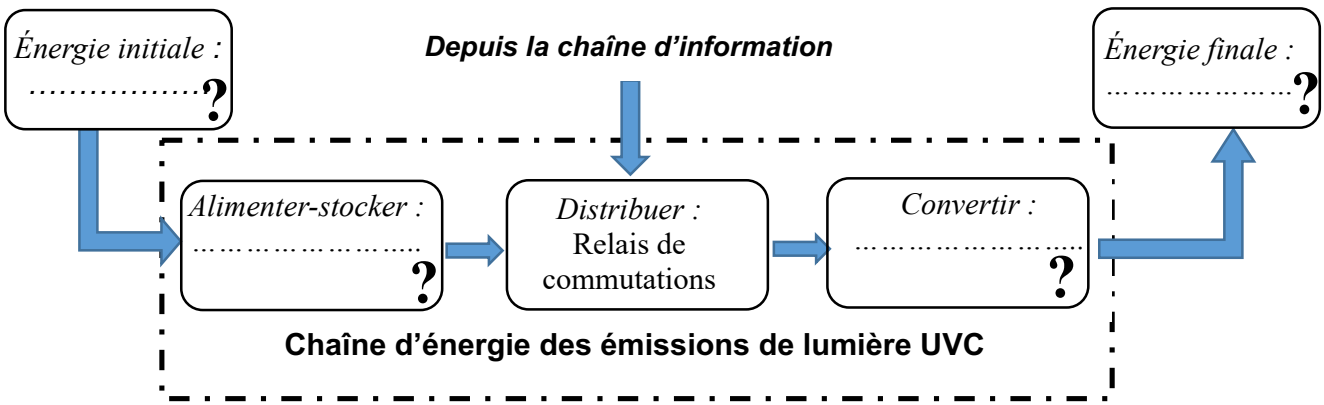



Schéma 2 : La chaîne d'énergie des émissions de lumière UVC






Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 3 / 7
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé scanner ou cliquer

NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

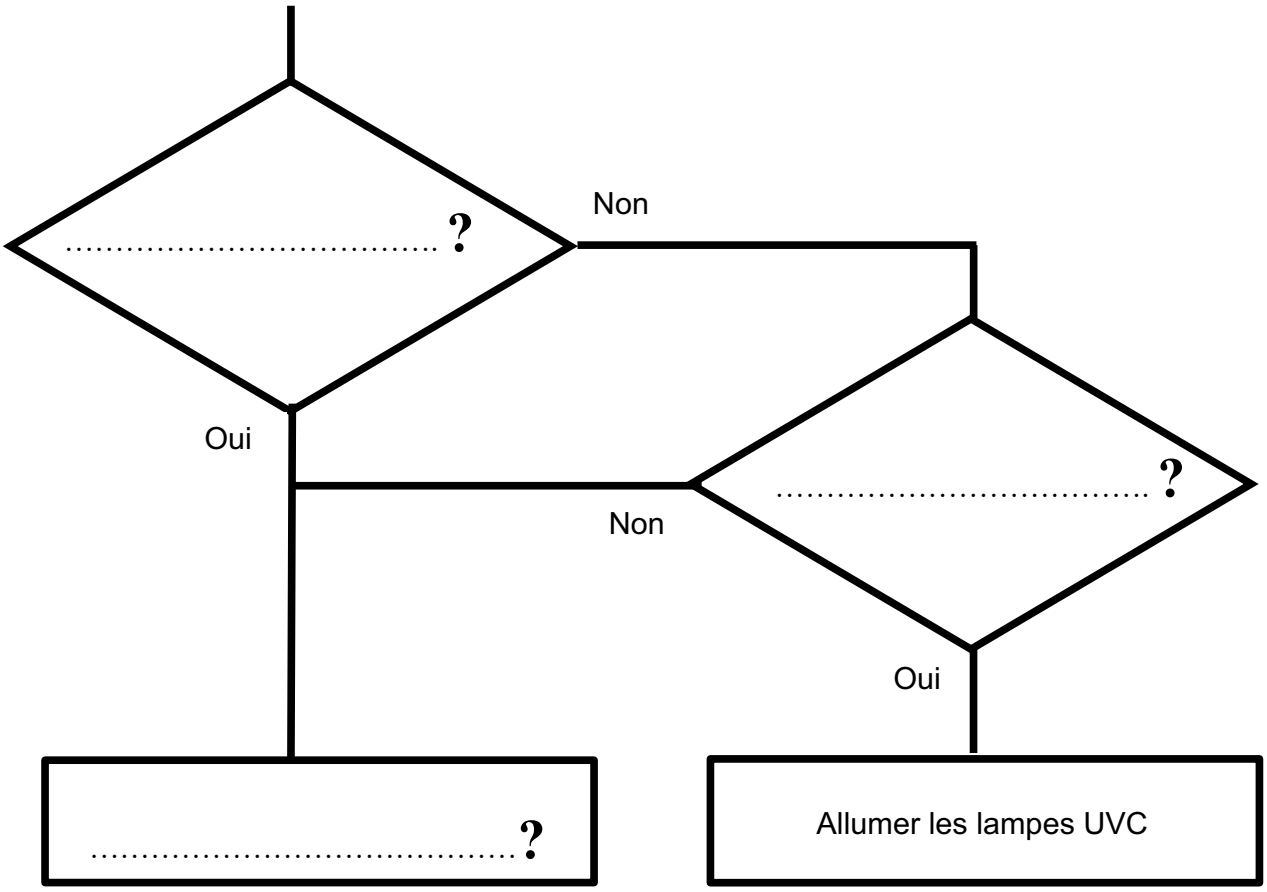
**Question 3 (sur 5 pts) : Étude de l'algorithme**

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.*

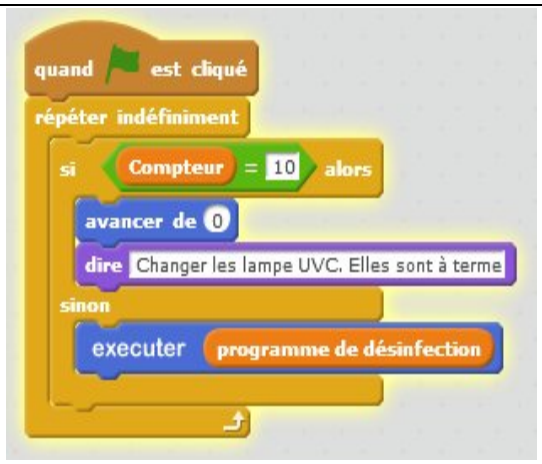
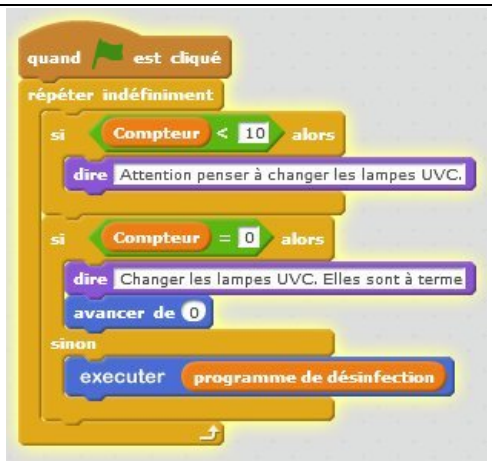
**Extrait du cahier des charges**

- 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. |



Le corrigé détaillé est sur galilee.ac

Voir le corrigé
scanner ou cliquer

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 ».

……

……

……

……

……