

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 présentes 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

Se déplacer	•
Détecter des obstacles	•
Stocker l'énergie	•
Émettre les rayons UVC	•
Tenir les éléments	•
Mesurer les particules dans l'air	•
Protéger les composants	•
Mettre en service, contrôler les fonctions du robot	•

Solution technique

•	Le capot
•	Le moteur et les roues
•	Le châssis
•	Les capteurs d'obstacles avant et arrière
•	Les lampes UVC
•	Le dosimètre
•	L'écran tactile et les boutons poussoirs
•	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 chaîne d'information

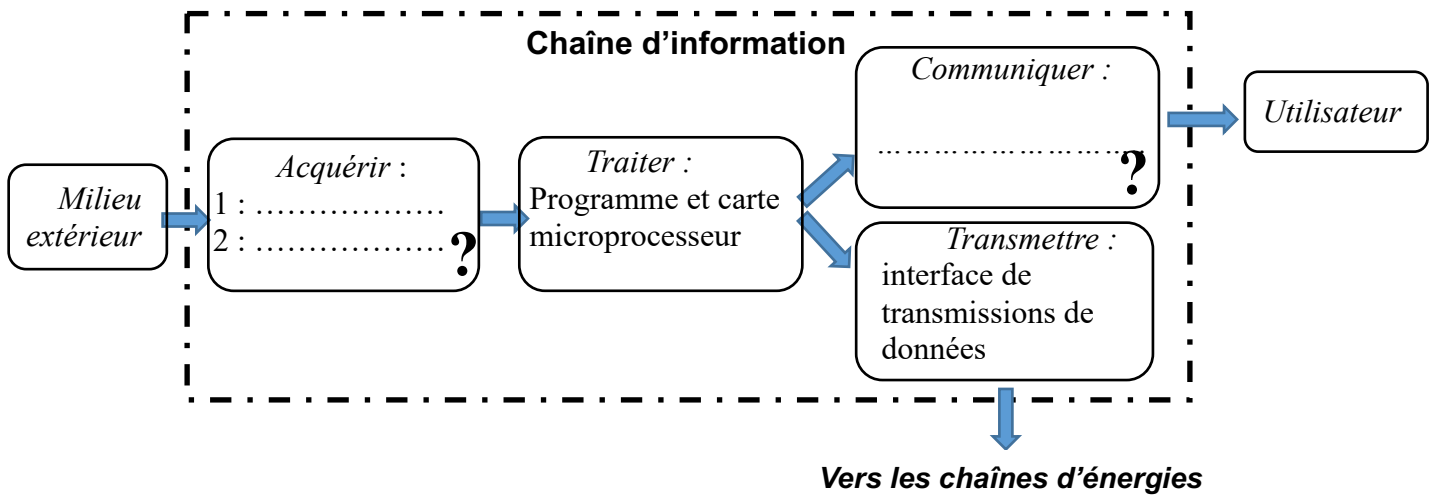
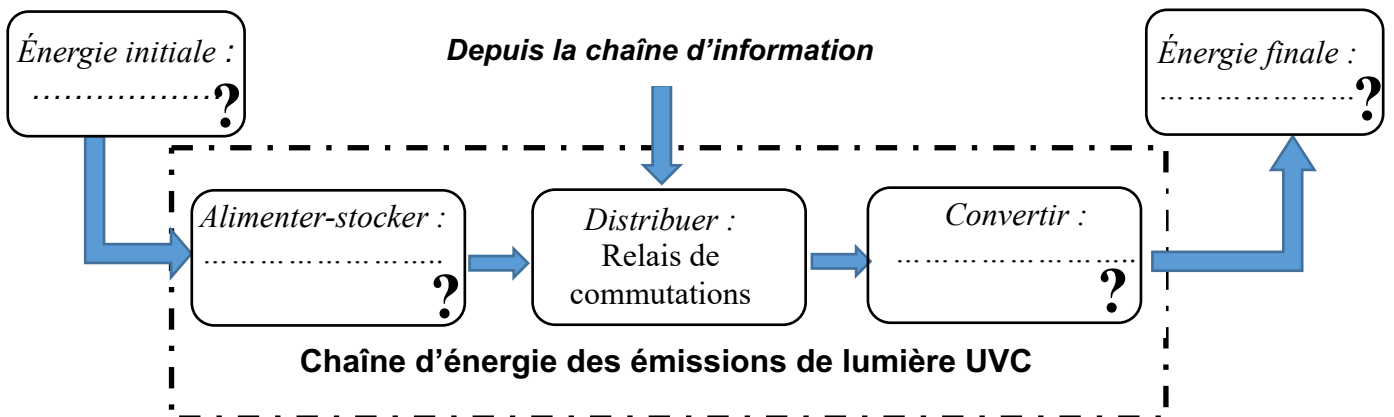


Schéma 2 : La chaîne d'énergie des émissions de lumière UVC



NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARREE

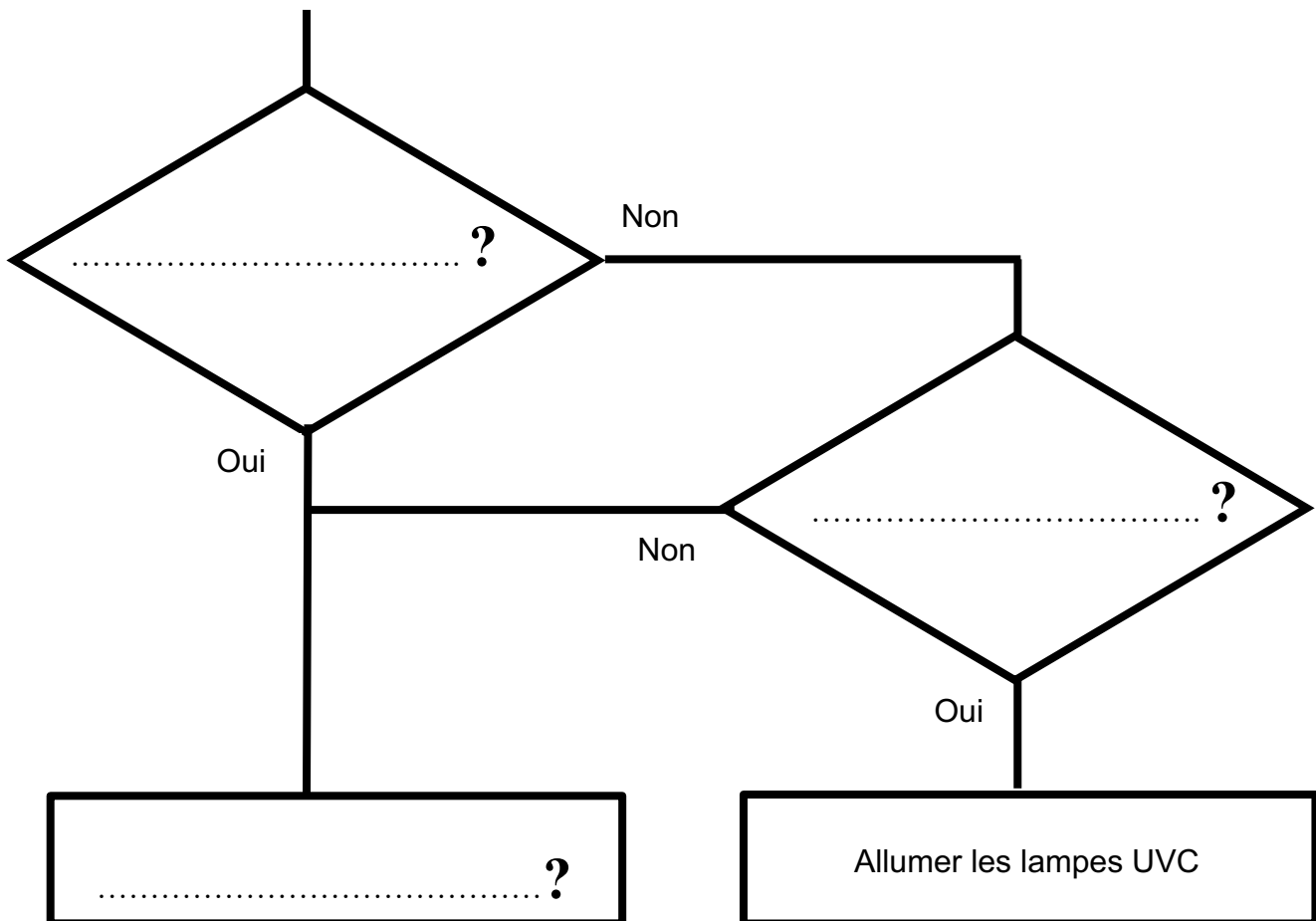
Question 3 (sur 5 pts) : Étude de l'algorithme

Compléter la partie de l'algorithme 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

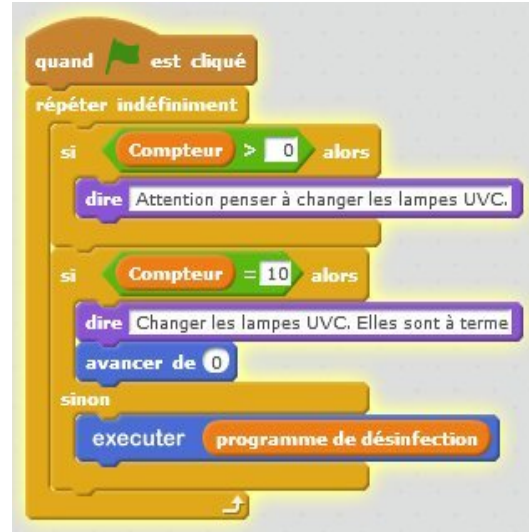
- Lorsque le compteur affichera un nombre égal ou inférieur à 10, alors le programme devra signaler (sur l'écran de communication) : « **Attention penser à changer les lampes UVC** ».
- Lorsque le compteur affichera 0, alors le programme devra « stopper le robot » et signaler (sur l'écran de communication) « **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		Analyse du fonctionnement du programme
Programme 1	•	• Est conforme au Cahier des Charges.
Programme 2	•	• N'est pas conforme au Cahier des Charges : le robot est arrêté. Il ne bouge que quand le compteur = 0.
Programme 3	•	• N'est pas conforme au Cahier des Charges : il n'y aura qu'un seul affichage, quand le compteur = 10.
Programme 4	•	• N'est pas conforme au Cahier des Charges : lorsque le compteur = 10 le robot s'arrête.

NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARREE

Les ampoules fluocompactes, tubes fluorescents, ampoules et tubes à LED doivent être recyclés.

L'image de poubelle barrée que l'on peut voir sur les ampoules et/ou leur emballage signifie qu'elles ne doivent pas être jetées avec les ordures ménagères.



Constitués principalement de verre, de plastique et de métal, les ampoules et tubes collectés sont aujourd'hui valorisés à près de 90% de leur poids.



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 ».

.....

.....

.....

.....

.....