Robot autonome de désinfection

Brevet 2020 Nouvelle-Calédonie · Technologie **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1 Relier, en traçant 5 traits, chaque fonction technique du robot à la solution technique associée.

Données utiles trois traits sont déjà tracés dans le tableau : « Tenir les éléments » → le châssis ; « Mesurer les particules dans l'air » → le dosimètre ; « Protéger les composants » → le capot.

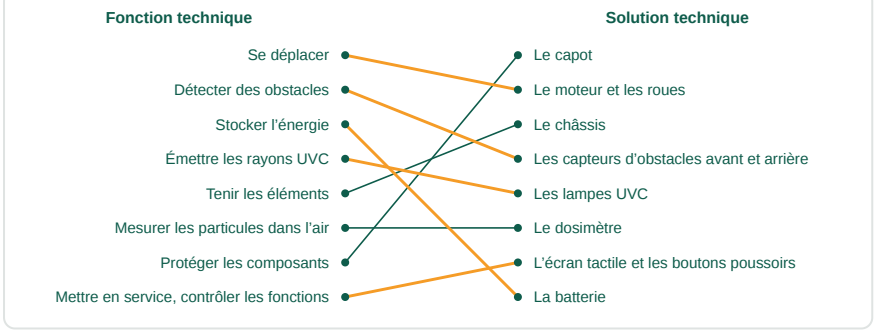
Une solution technique est l'élément du robot qui réalise la fonction. Je trace les 5 traits manquants :

- Se déplacer → le moteur et les roues.
- Détecter des obstacles → les capteurs d'obstacles avant et arrière.
- Stocker l'énergie → la batterie.
- Émettre les rayons UVC → les lampes UVC.
- Mettre en service, contrôler les fonctions du robot → l'écran tactile et les boutons poussoirs.

Se déplacer : moteur et roues ; détecter : capteurs d'obstacles ; stocker l'énergie : batterie ; émettre les UVC : lampes UVC ; mettre en service : écran tactile et boutons poussoirs.

MÉTHODE

Pour chaque fonction, se demander « quel élément du robot fait cela ? ». Commencer par les liens évidents, barrer les solutions déjà prises, puis vérifier que chaque solution n'est utilisée qu'une fois.



1 · Tableau complété : les 5 traits à tracer en orange, les 3 exemples du sujet en vert

2 Choisir 7 termes parmi les 9 du tableau pour compléter le schéma de la chaîne d'information et celui de la chaîne d'énergie des émissions de lumière UVC.

Données utiles termes proposés : batterie, capot, console écran tactile, lumière, capteur d'obstacle, électrique, châssis, lampe UVC, dosimètre. Texte de présentation : des capteurs détectent la présence de personnes, le dosimètre mesure la quantité de particules virales dans l'air.

Schéma 1, chaîne d'information :

- Acquérir : 1 : **capteur d'obstacle** (terme 5) ; 2 : **dosimètre** (terme 9). Ce sont les deux capteurs de la liste : ils prennent des informations dans le milieu extérieur.
- Communiquer : **console écran tactile** (terme 3). Elle affiche les informations pour l'utilisateur.

Schéma 2, chaîne d'énergie :

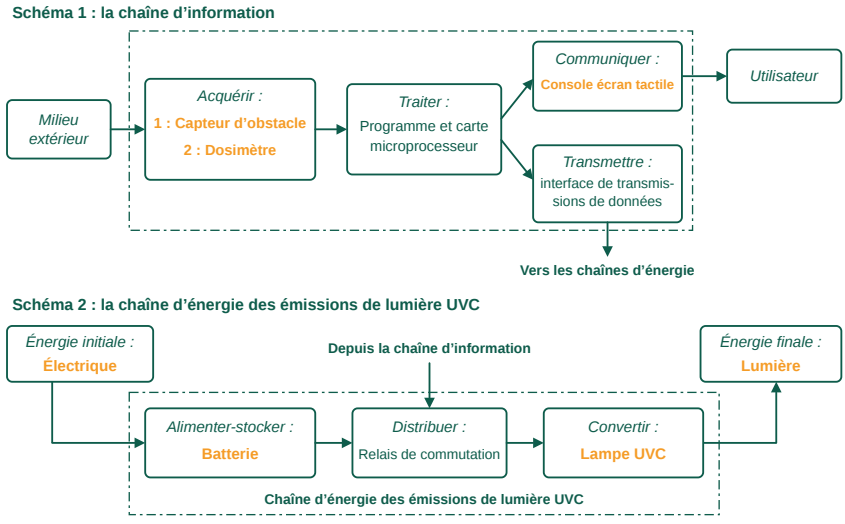
- Énergie initiale : **électrique** (terme 6).
- Alimenter-stocker : **batterie** (terme 1). Elle stocke l'énergie électrique et la fournit au robot.
- Convertir : **lampe UVC** (terme 8). Elle transforme l'énergie électrique en lumière.
- Énergie finale : **lumière** (terme 4), sous forme de rayons UVC.

Le capot (2) et le châssis (7) ne sont pas utilisés : ils protègent et tiennent les éléments (question 1).

Acquérir : capteur d'obstacle et dosimètre ; communiquer : console écran tactile ; énergie initiale : électrique ; alimenter-stocker : batterie ; convertir : lampe UVC ; énergie finale : lumière.

PIÈGE
Ne pas placer le dosimètre dans « Communiquer » : il mesure, donc il acquiert une information. Ne pas confondre non plus la lampe UVC (un composant) et la lumière (une forme d'énergie).

COMPRENDRE
La chaîne d'information commande la chaîne d'énergie : c'est le relais du bloc « Distribuer » qui reçoit l'ordre de laisser passer, ou non, l'énergie électrique vers les lampes.



2 · Schémas 1 et 2 complétés : les 7 termes choisis sont en orange

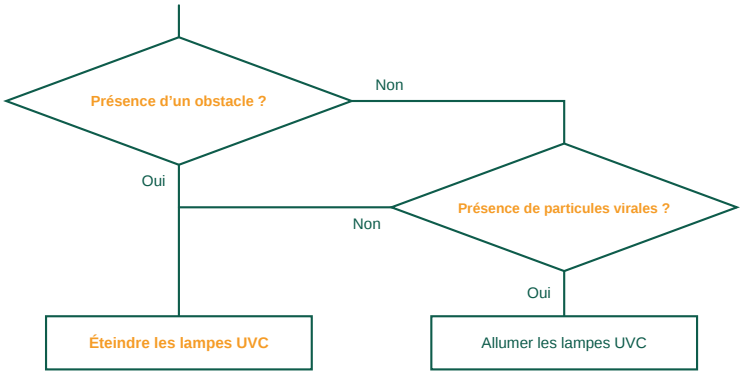
3 Compléter l'algorigramme qui déclenche l'allumage ou l'extinction des lampes UVC.

Données utiles rappel du sujet : si présence de particules virales et si « non présence » d'obstacle devant le robot, alors allumer les lampes UVC. Événements proposés : « Présence d'un obstacle ? », « Présence de particules virales ? ». Actions proposées : « Allumer les lampes UVC », « Éteindre les lampes UVC ».

D'après le rappel, les lampes s'allument seulement s'il n'y a pas d'obstacle et s'il y a des particules virales. Dans tous les autres cas, elles doivent être éteintes.

- Premier losange : **Présence d'un obstacle ?** On passe au deuxième test par la sortie « Non » : c'est bien la « non présence » d'obstacle du rappel.
- Deuxième losange : **Présence de particules virales ?** Sa sortie « Oui » mène à « Allumer les lampes UVC ».
- Rectangle vide : **Éteindre les lampes UVC**. On y arrive s'il y a un obstacle (« Oui » du premier losange) ou s'il n'y a pas de particules virales (« Non » du deuxième).

Premier losange : « Présence d'un obstacle ? » ; deuxième losange : « Présence de particules virales ? » ; rectangle : « Éteindre les lampes UVC ».



3 · Algorigramme complété (réponses en orange)

PIÈGE
Inverser les deux losanges : avec « Présence de particules virales ? » en premier, la sortie « Oui » éteindrait les lampes et le rappel ne serait plus respecté.

MÉTHODE
Partir de l'action déjà écrite (« Allumer ») et remonter les flèches : les sorties suivies, « Oui » puis « Non », doivent redonner mot pour mot la condition du rappel.

4 Relier chaque programme proposé à l'analyse de son fonctionnement, pour trouver le (ou les) programme conforme au cahier des charges.

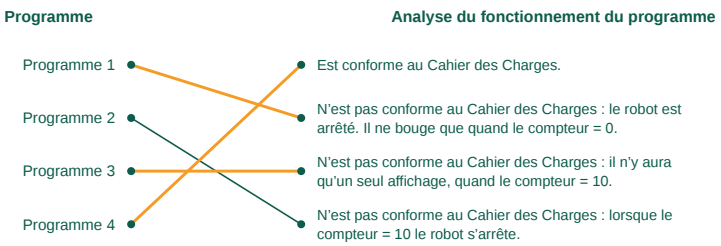
Données utiles cahier des charges : compteur égal ou inférieur à 10 → afficher « Attention penser à changer les lampes UVC » ; compteur à 0 → stopper le robot et afficher « Changer les lampes UVC. Elles sont à terme ». Dans les programmes, « avancer de 0 » arrête le robot. Exemple fourni : programme 2 → « lorsque le compteur = 10 le robot s'arrête ».

- Programme 1 : le robot exécute le programme de désinfection seulement si Compteur = 0 ; sinon il avance de 0. De plus, le message « Attention » s'affiche quand Compteur > 10, donc trop tôt. Il est relié à « le robot est arrêté. Il ne bouge que quand le compteur = 0 ».
- Programme 3 : il contient un seul bloc « dire », exécuté quand Compteur = 10. Le message « Attention » n'existe pas. Il est relié à « il n'y aura qu'un seul affichage, quand le compteur = 10 ».
- Programme 4 : le message « Attention » s'affiche quand Compteur < 10. Quand Compteur = 0, le message « Changer les lampes UVC. Elles sont à terme » s'affiche et le robot avance de 0, donc s'arrête. Sinon il désinfecte. Il est relié à « Est conforme au Cahier des Charges ».

Seul le programme 4 est conforme au cahier des charges.
Programme 1 : le robot ne bouge que quand le compteur = 0.
Programme 3 : un seul affichage, quand le compteur = 10.

COMPRENDRE
Le programme 4 teste « Compteur < 10 » alors que le cahier des charges dit « égal ou inférieur à 10 » : à 10 exactement, rien ne s'affiche. Lui seul convient pourtant.

MÉTHODE
Tester chaque programme avec trois valeurs du compteur : 500, puis 10, puis 0. Noter à chaque fois ce qui s'affiche et si le robot désinfecte ou s'arrête, puis comparer au cahier des charges.



4 · Tableau complété : les 3 traits à tracer en orange, l'exemple du sujet en vert

5 Expliquer en 5 lignes au maximum le sens de l'expression « les tubes collectés sont aujourd'hui valorisés à 90 % de leur poids ».

Données utiles encart : les ampoules et les tubes ne doivent pas être jetés avec les ordures ménagères ; ils sont constitués principalement de verre, de plastique et de métal ; ils sont valorisés à près de 90 % de leur poids.

Valoriser un objet en fin de vie, c'est le réutiliser comme ressource au lieu de le jeter : on récupère surtout ses matériaux pour fabriquer de nouveaux objets (recyclage).

D'après l'encart, les tubes sont faits principalement de verre, de plastique et de métal. L'expression signifie que, sur 100 kg de tubes collectés, environ 90 kg de ces matériaux sont récupérés et réutilisés. Seuls 10 kg environ restent des déchets à éliminer.

Presque toute la masse d'un tube collecté (90 %) est récupérée pour resservir, surtout sous forme de matériaux recyclés ; 10 % seulement deviennent des déchets.

PIÈGE
Ne pas écrire que 90 % des tubes sont collectés ou recyclés : le pourcentage porte sur le poids de chaque tube collecté, pas sur le nombre de tubes.

COMPRENDRE
Cela n'est possible que si le tube est rapporté dans un point de collecte : c'est le sens de la poubelle barrée, qui interdit de le jeter avec les ordures ménagères.