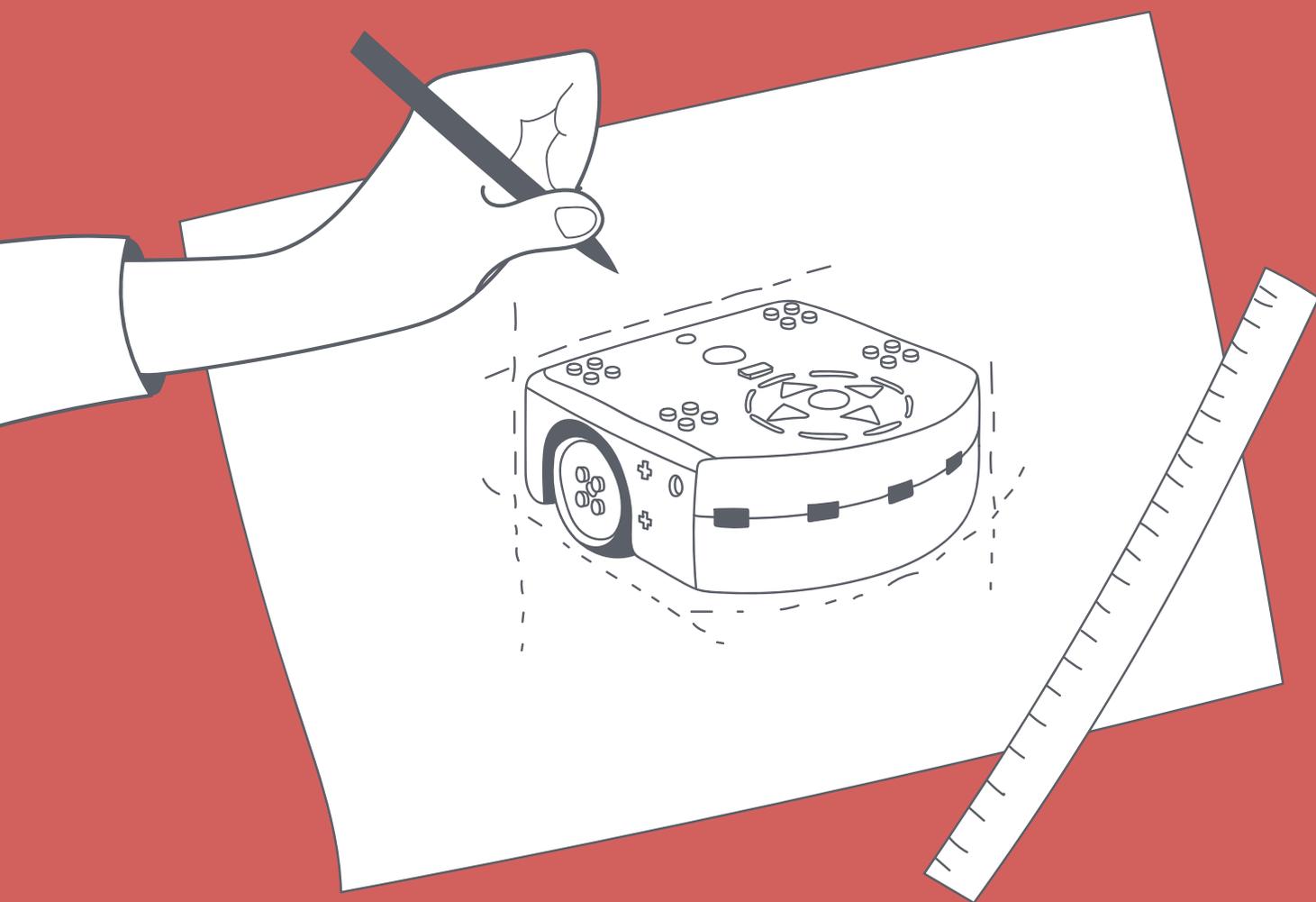


ACTIVITÉ 5 • SI • 7^e - 8^e

CONCEVOIR UN ROBOT





OBJECTIFS DU PLAN D'ÉTUDES

EN22 – S'approprier les concepts de base de la science informatique...

1 ... en découvrant les relations entre informatique et société

Informatique et société

Réflexion sur la place de l'informatique dans la société

Machines, systèmes, réseaux

Identification des composants principaux (*processeur, mémoire, dispositifs d'entrée/sortie, etc.*) de différents types de machines (*ordinateur, tablette, robot, etc.*) et de leurs fonctions



INTENTIONS PÉDAGOGIQUES

Cette activité propose aux élèves de concevoir méthodiquement un robot pour répondre à un besoin précis.

La démarche de conception est précédée d'une série d'étapes qui visent notamment à observer et à catégoriser un robot selon différents critères : définir et partager les avantages ou inconvénients liés à son utilisation, aborder la diversité de composants embarqués et saisir l'articulation fonctionnelle « capteurs-programmes-actionneurs ».

Ces étapes conduisent les élèves à effectuer une série de choix et à se positionner de manière réfléchie et ouverte sur la création de robots ainsi que sur leur place dans notre société.



DESCRIPTION DE L'ACTIVITÉ

Cette activité se déroule sur deux séances :

Séance 1 (45 minutes) :

Les élèves sont amenés à observer différents robots et à établir des parallèles avec le robot Thymio II. En s'appuyant sur leurs échanges ainsi que sur des critères de classifications définis, ils sont ensuite invités à définir le contexte d'utilisation d'un robot particulier et à lui attribuer un domaine d'application qui concorde avec ses caractéristiques matérielles (capteurs et actionneurs). Ces premières étapes leur permettent de se positionner de manière critique sur les tâches qu'ils voudront ou non faire réaliser à leur robot.

Séance 2 (45 minutes) :

Sur la base d'une situation-problème fictive mais vraisemblable, les élèves conçoivent un robot à l'aide d'un jeu de cartes. Ils débattent de l'agencement pertinent et utile des capteurs et des actionneurs, évoquent des programmes en vue de valider une réponse appropriée aux besoins provoqués par la situation-problème reçue. Leurs échanges sont finalement présentés sous forme de dessin.

Prérequis :

Avoir utilisé le robot Thymio en classe, de préférence en le programmant, à l'aide du scénario « Thymio VPL Les missions » de 7^e ou de l'activité « Programmation séquentielle et événementielle avec le robot Thymio » de 8^e.

Séance 1 - Observer et présenter un robot

	MODALITÉ	En groupes de 3-4 élèves
	MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> Fiche 1 : observation de robots Fiche 1.1 : observation de robots (suite) Fiche 2 : présentation d'un robot (par groupes) Fiche 2.1 : présentation d'un robot (suite), (par groupes) Robot Thymio (optionnel)
	DURÉE	45 minutes

Dans cette première séance, on cherche à remobiliser les éléments qui font d'une machine un robot (des capteurs, des actionneurs et un processeur qui exécute les programmes), à définir son environnement et lui attribuer un domaine d'application, à identifier les caractéristiques visibles d'un robot et à valider entre pairs les tâches qu'un robot pourrait réaliser ou non.


TEMPS 1.1
OBSERVATION DE ROBOTS DIVERS
10 minutes

On projette les  **Fiches 1 et 1.1** au tableau en précisant que ces robots sont tous réels et non pas imaginaires.

Les élèves observent et échangent librement pendant cinq minutes au sein des groupes. Ils utilisent les questions de la feuille pour conduire leurs discussions :

- *Que vois-tu ? / À quoi cela sert-il ?*
- *Comment cela fonctionne-t-il ?*
- *Où est-ce qu'on l'utilise ?*

Pendant ce moment d'échanges, on passe auprès des groupes d'élèves. On veille à ce qu'ils verbalisent ce qu'ils voient, et on souligne que les échanges sont totalement libres pour leur permettre de partager un maximum d'observations. Il n'y a donc ni bonne, ni mauvaise réponse.

Après cinq minutes d'observation, on invite un groupe d'élèves à présenter un robot de leur choix sur la base des questions se trouvant sur la Fiche 1. On guide les élèves et on relance par différentes questions. L'aspect visuel général du robot peut notamment être abordé.



ROBOTS ET ANTHROPOMORPHISME

Certains robots sont dits humanoïdes lorsque leur apparence s'approche de celle d'un corps humain (dotés de jambes, d'un tronc, de bras, d'une tête, etc.). La conception anthropomorphique va quant à elle un peu plus loin dans la mesure où une personne pourrait considérer un robot à notre image, par exemple comme attachant ou rebutant en se basant sur l'expression dessinée sur la zone correspondante au visage.

On aide également à établir un lien entre les éléments de la photo qui ont été observés et l'environnement dans lequel le robot évolue (aquatique, terrestre, aérien), ainsi qu'avec les tâches qu'il va réaliser (fonctions, composants mobilisés). On amène finalement les élèves à réfléchir sur le bien-fondé de créer un tel robot, à l'utiliser dans notre vie et société (utilité ou superfluité).

RELANCES POSSIBLES :

- Quelle est sa forme ?
- Conception humanoïde / anthropomorphique ?
- Dans quel environnement agit-il ?
- À quoi sert-il ? Où est-ce qu'on l'utilise ?
- Grâce à quels composants peut-il réaliser ses tâches ?
- En quoi pourrait-il être utile ou non ?

On fait remarquer que toutes ces machines sont des robots car elles possèdent des **capteurs**, des **actionneurs** et un **processeur** qui exécute les **programmes**.

Afin d'illustrer certaines relances, on peut utiliser un robot Thymio et remobiliser certains savoirs et compétences préalablement abordés par les élèves à travers d'autres activités au cours du cycle.

On peut notamment rappeler le fonctionnement des **capteurs** et des **actionneurs**, ainsi que la variété des **programmes** exécutables en s'appuyant sur certains modes préprogrammés (correspondant aux six couleurs affichées sur le robot Thymio II au moyen de LED) :

- **LE MODE ROUGE (« PEUREUX ») :**
quand Thymio détecte quelque chose avec ses capteurs avant ou arrière, alors il recule ou avance en émettant un son ;
- **LE MODE JAUNE (« EXPLORATEUR ») :**
quand Thymio détecte le vide avec ses capteurs du dessous, alors il s'arrête.

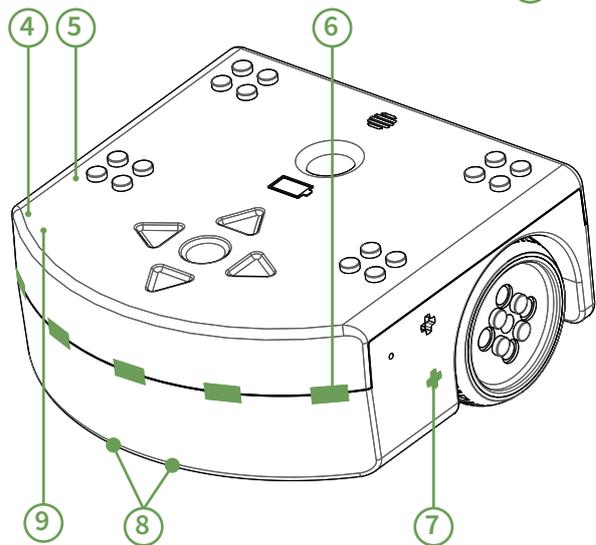
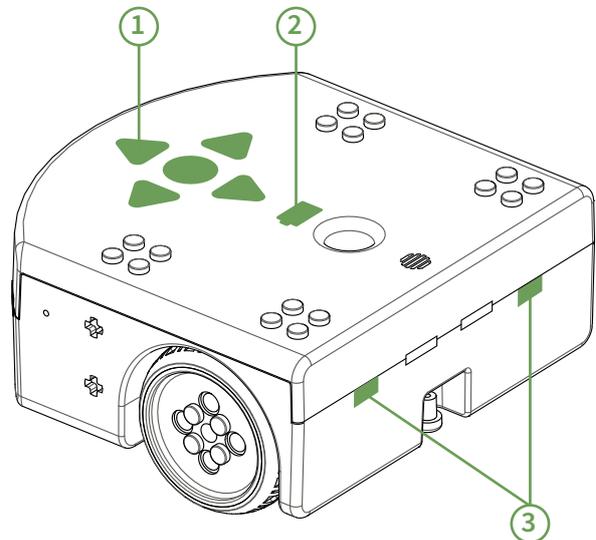
On souligne en outre que les programmes ne se voient pas, contrairement aux capteurs, actionneurs et processeurs qui sont visibles à l'extérieur du robot ou à l'intérieur (après ouverture).



PRÉSENTATION DE THYMIO - EXTÉRIEUR

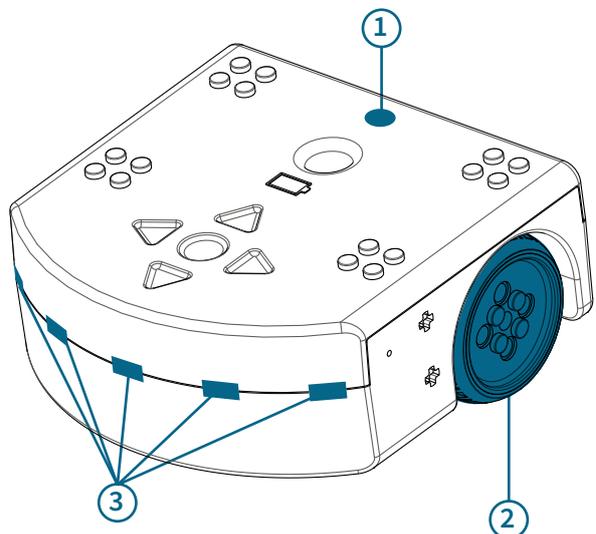
CAPTEURS

1. boutons flèche, 5 touches capacitives indication d'activité et fonction ON-OFF
2. niveau de batterie Li-Po
3. capteurs arrière, 2 capteurs de proximité
4. récepteur, télécommande infrarouge
5. microphone
6. capteurs avant, 5 capteurs de proximité, détections d'obstacles
7. capteur de température
8. capteurs de dessous, 2 capteurs de sol, suivi de lignes
9. accéléromètre 3 axes



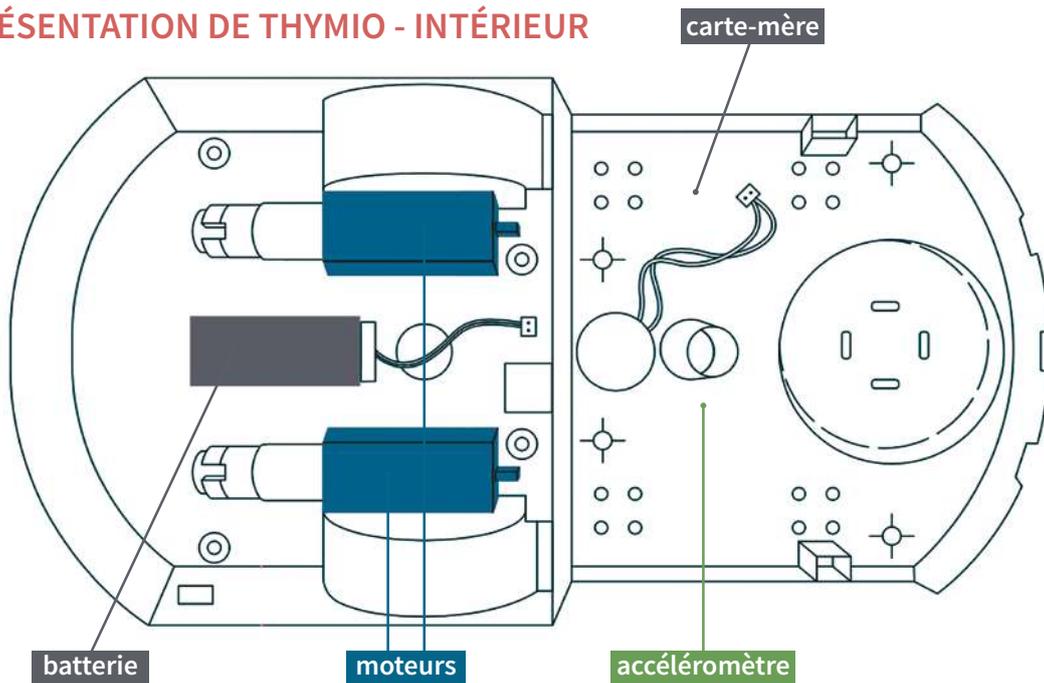
ACTIONNEURS

1. haut-parleur
2. moteur de roue 2 roues, contrôle en vitesse
3. 39 LED, visualisation des capteurs et des interactions

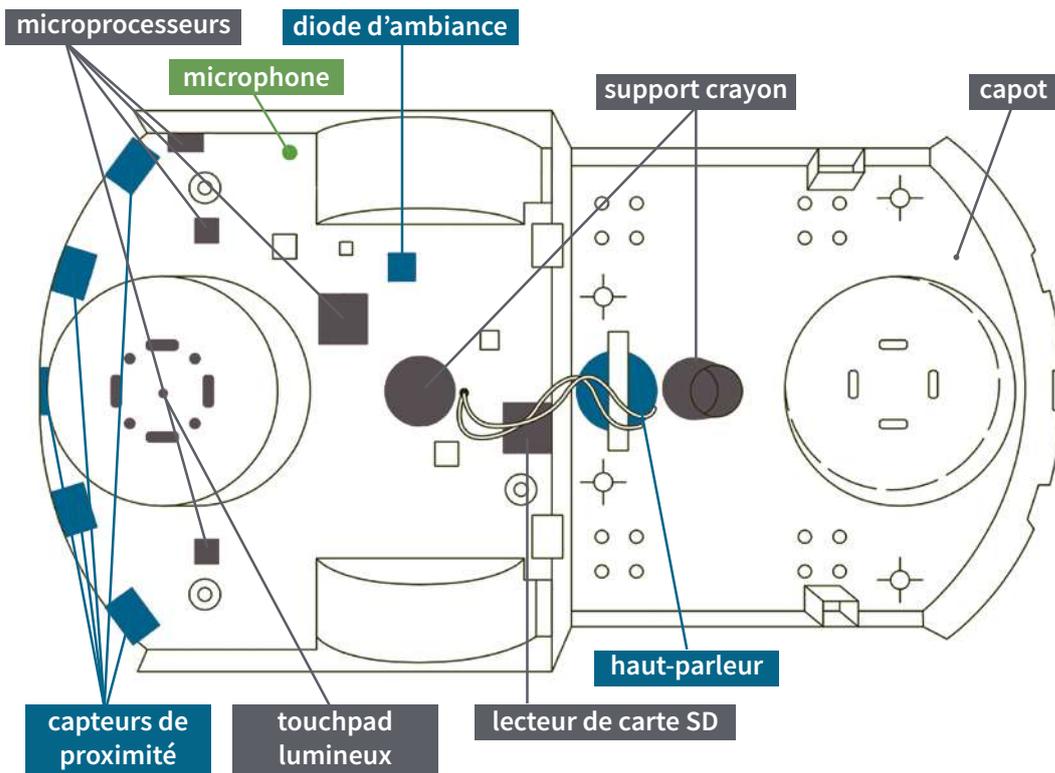




PRÉSENTATION DE THYMIO - INTÉRIEUR



La batterie alimente les deux moteurs qui permettent de faire tourner les roues.



La carte-mère de Thymio, qui porte les capteurs infrarouge, le touchpad central lumineux, les microprocesseurs, les diodes.

Dans les présentes activités, le moteur en tant qu'actionneur n'est pas abordé. On simplifie souvent le schéma de fonctionnement général de Thymio en évoquant « un » processeur, mais en réalité, Thymio dispose de plusieurs microprocesseurs répartis à différents endroits pour exécuter divers programmes, d'où leur présence sur ce schéma.



TEMPS 1.2

DÉFINITION DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DOMAINE D'APPLICATION

20 minutes

Ce temps se réalise avec les mêmes groupes que ceux du temps précédent. Il se construit en deux moments marqués par les deux exercices de la [Fiche 2](#).

EXERCICE 1 (10 MINUTES) :

Distribuer la Fiche 2 et répartir les robots de la Fiche 1 à observer par groupe d'élèves.



« **Observez un seul robot sur votre Fiche 1 et imaginez l'environnement où il est utilisé ainsi que son domaine d'utilisation.** »



QUID DU TERME ENVIRONNEMENT ?

L'environnement correspond à ce qui se trouve autour du robot lorsqu'il est en fonction (son entourage). Le domaine d'utilisation quant à lui coïncide aux familles de tâches qu'il va réaliser (soins, production, etc.).

Source : Ben-Ari, & Mondada, F. (2018). *Elements of Robotics* (1st ed. 2018.). Springer International Publishing [78-A5-01](#).



« **Une fois que vous vous êtes mis d'accord, vous pouvez entourer les réponses dans les schémas en forme d'arbre (Fiche 2) et compléter l'encadré intitulé « Présentation du robot » sur la Fiche 2.1.** »

Les élèves réalisent l'exercice 1 en groupes, puis effectuent une mise en commun orale : ils peuvent simplement lire à haute voix l'encadré ou utiliser les « arbres » 1 et 2 pour présenter leur robot.

On veille à faire ressortir les tâches abordées et à faire verbaliser les élèves (Quelles tâches ? À quel moment ? Pourquoi le robot ferait-il cela ?). On les pousse à définir ce que le robot utilise pour réaliser ses tâches : des capteurs, des actionneurs particuliers, un processeur qui exécute des programmes et de l'énergie (l'électricité, par exemple). On les amène en outre à être le plus précis possible dans la définition des tâches.



QUID DU TERME TÂCHE ?

Une tâche est définie comme une action précise que peut réaliser le robot. Des verbes d'actions tels que fermer, prendre, couper, signaler, etc. peuvent faciliter les échanges. Les tâches réalisées par un robot peuvent être variées, il convient donc de se questionner sur ce qu'on choisit de lui déléguer ou non.

EXERCICE 2 (10 MINUTES) :

Les explications données peuvent se faire sous forme de questions à l'ensemble de la classe :



« Est-ce que des groupes ont pensé à des tâches pour lesquelles vous ne préférez pas utiliser le robot ?

Est-ce que vous avez pensé à des tâches qu'il vaudrait mieux confier à un humain plutôt qu'à un robot ?

Vous allez devoir échanger dans votre groupe et vous mettre d'accord pour compléter le tableau. D'un côté, ce que j'aimerais faire réaliser à mon robot, donc ce que je choisis de lui déléguer. De l'autre, ce que je n'aimerais pas qu'il réalise et que je ne préfère pas lui confier ».

Les élèves réalisent l'exercice 2 de la Fiche 2.1 en groupes.

Lors de ce temps de travail, on passe auprès des élèves pour guider leurs discussions. On encourage les échanges argumentés plutôt que les points de vue personnels. On rappelle que le robot est programmé pour effectuer certaines tâches précises, et donc qu'il est possible de se positionner sur ce qu'on veut qu'il réalise et ce qu'on ne veut pas qu'il réalise.

Le tableau constitue le support de discussion et de réflexion. Il ne débouche donc pas obligatoirement sur une version finale corrigée. Ainsi, des mots-clés inscrits dans le tableau peuvent être suffisants pour rassembler et résumer les échanges.

**TEMPS 1.3****MISE EN COMMUN ET QUESTIONS AUX ÉLÈVES****15 minutes**

Les groupes qui le désirent prennent la parole pour présenter les tâches qu'ils délèguent au robot et celles qu'ils ne lui confient pas.

Comme dans le temps précédent, on invite les élèves à verbaliser les raisons qui les poussent à faire leurs choix. On peut s'appuyer sur la projection des images (Fiche 1).

En outre, on les amène à penser à des problèmes/dérives que l'utilisation du robot peut engendrer ; humains remplacés au travail, pollution, drones qui filment, etc.

Exemples de questions que l'on peut poser aux élèves :

- Quel(s) problème(s) pourrai(en)t engendrer l'utilisation de ce robot ?
- Pourquoi ? Dans quelle(s) situation(s) ?
- Ce robot peut-il totalement remplacer un humain ?
- Est-ce qu'un humain peut arrêter le robot s'il le désire ?
- Comment peut-on faire pour le stopper (bouton d'arrêt d'urgence, commande à distance, etc.) ?

Séance 2 - Concevoir son robot

	MODALITÉ	En groupes de 3-4 élèves
	MATÉRIEL	Par groupes : <ul style="list-style-type: none"> • Fiches 3-3.5 : situations-problèmes A-F • Fiche 4 : cartes capteurs, programmes et actionneurs (recto) • Fiche 4.1 : cartes capteurs, programmes et actionneurs (verso) • Fiche 4.2 : cartes énergie (recto) • Fiche 4.3 : cartes énergie (verso) • Fiche 5 : plateau de conception • Fiche 5.1 : plateau de conception (suite)
	DURÉE	45 minutes



TEMPS 2.1

**PRENDRE CONNAISSANCE
D'UNE SITUATION-PROBLÈME**

5 minutes

Chaque groupe de 3-4 élèves reçoit une situation-problème des [Fiches 3 à 3.5](#) (photo et descriptif). Les élèves prennent connaissance du texte, observent l'image et échangent au sein de leur groupe. Leurs discussions doivent amener une solution au problème énoncé. Pendant ce temps, on passe dans les groupes afin de s'assurer de la compréhension du vocabulaire et du besoin provoqué par la situation.

DESCRIPTIF DES BESOINS SELON LA SITUATION DISTRIBUÉE

Situation 1 : débarrasser les rues de déchets suite à un ouragan.

Situation 2 : ramener une skieuse prise au piège dans une avalanche.

Situation 3 : observer une nouvelle espèce de poissons sans la déranger ni endommager les récifs coralliens.

Situation 4 : aider un élève allophone à intégrer sa nouvelle classe.

Situation 5 : éviter les embouteillages dans un carrefour lors de fortes affluences de trafic.

Situation 6 : tailler la végétation débordante du jardin d'une personne âgée.



TEMPS 2.2

PRÉSENTER LA SITUATION-PROBLÈME

5 minutes

Chaque situation est présentée oralement par les groupes. On profite de ce moment pour s'assurer de la bonne compréhension de la situation-problème et du besoin induit.

On questionne les groupes et fait ressortir la ou les complications de la situation en s'appuyant sur les questions de relance possibles ci-dessous :

- Quelle est la problématique ?
- Quel serait l'objectif ?
- Qu'est-ce qu'on doit éviter ?
- Pourquoi est-il nécessaire de faire quelque chose ?
- Quels sont les avantages à utiliser un robot ? Et les inconvénients ?



TEMPS 2.3

CONCEVOIR UN ROBOT POUR RÉPONDRE
À LA SITUATION-PROBLÈME

25 minutes

Les cartes ( Fiches 4 à 4.3) sont disposées sur la table selon leur famille (programme, actionneurs, capteurs et énergie). On réunit les élèves autour du plateau de conception ( Fiche 5) et on le présente ainsi :



« Vous allez devoir imaginer et concevoir un robot qui pourrait aider les humains dans ces situations complexes, mais il y a des contraintes. »

Imaginer et concevoir sont deux verbes différents ; on peut imaginer n'importe quoi mais quand on conçoit un objet, on prépare sa future construction, on réfléchit profondément à ce qu'il va servir. On ne peut pas se laisser guider uniquement par l'imagination. Pour les ingénieurs et les ingénieures, c'est un moment crucial, des choix doivent être faits. »

On insiste sur la nécessité de créer un robot pour répondre à un besoin déterminé et réaliste. Ainsi, la situation-problème constitue le principal repère et la base des discussions entre élèves.



LE ROBOT AU SERVICE DE L'HOMME

Ce temps permet de montrer qu'un robot, comme tout autre objet technique, est pensé et fabriqué selon un besoin défini par les humains.

Explication des règles de conception et de la fonction des différentes zones du plateau :

Jouer dans l'ordre des étapes :



« Concevoir un robot demande de la précision, on doit donc procéder par étapes. Sur le plateau de conception, chaque étape contient une consigne précise.

Vous ne pouvez pas passer à l'étape suivante sans la validation préalable de tous les membres du groupe. »

Étapes 1 et 2, cartes violettes, vertes et bleues :



« Vous disposez de cartes de différentes couleurs. Les cartes vertes et bleues comportent également des informations au verso.

- Les **cartes violettes** sont les programmes qui définissent les différentes actions, opérations, tâches que le robot va être capable de faire. Ce sont les ordres donnés par la programmeuse ou le programmeur.
- Les **cartes vertes** correspondent aux composants qui captent ce qui se trouve autour du robot, dans son environnement. Ce sont les capteurs.

- Les **cartes bleues** représentent les éléments qui permettent au robot de réaliser des actions. Ils se distinguent de différentes façons : en bougeant (roues, bras, etc.), en restant statique (lumières, haut-parleurs, etc.). Ce sont les actionneurs.

Vos programmes doivent être en lien avec les capteurs et les actionneurs.

Un capteur nécessite qu'un programme traite ses informations. Ensuite, le programme envoie des instructions aux actionneurs pour réaliser des actions précises.

Avant de passer à l'étape 3, vous m'appellez pour que je valide vos choix. »

LE CHOIX DES CARTES

On souligne que le choix des cartes implique un travail de collaboration et de réflexion afin que l'entier du groupe soit d'accord. On rappelle l'importance des choix car il n'y a que 4 places pour les cartes programmes, capteurs et actionneurs.

Lorsque l'on valide les choix des élèves avant l'étape 3, on peut leur demander de coller les cartes sur le plateau, ou simplement prendre une photo pour une projection ultérieure.

Étape 3, cartes rouges :



« **Les cartes rouges concernent l'énergie dont votre robot va avoir besoin.**

La Fiche 5 contient trois questions auxquelles vous devez répondre en partageant vos idées et en donnant votre avis. Il n'y a pas de juste ou de faux, c'est uniquement un échange oral. Il faut être attentif à ce que vos camarades partagent, et exprimer votre accord ou votre désaccord en argumentant. »

Étape 4, dessin :



« **Vous effectuez un dessin ou un croquis du robot que vous avez conçu pour remplir votre**

mission. Si lors de l'étape 2 vous étiez bloqués par le nombre de cartes à poser pour les capteurs et actionneurs, ne vous inquiétez pas : vous allez pouvoir les ajouter à votre dessin. Il faut cependant entourer en vert les capteurs et en bleu les actionneurs.

Une fois votre travail terminé, vous levez la main et je ferai une photo du croquis. »

Le fait de dessiner après accords, délibérations et retours sur décisions va permettre de placer les éléments définis sur un dessin. Le travail en amont du dessin permet de se pencher un instant sur la place des robots dans la société.

Distribuer le matériel (un plateau de conception, un jeu de cartes) par groupes et les élèves peuvent commencer.

LORS DU TEMPS DE TRAVAIL

Pendant ce temps de travail, on accompagne les discussions et on amène les élèves à expliquer leurs choix.

On porte une attention particulière à la concordance des choix de cartes aux étapes 1 et 2, on amène notamment les élèves à cibler de possibles incohérences dans leurs choix. En ce sens, on tente de montrer la relation entre les capteurs/programmes/actionneurs pour que le robot fonctionne correctement.

Exemples d'incohérences :

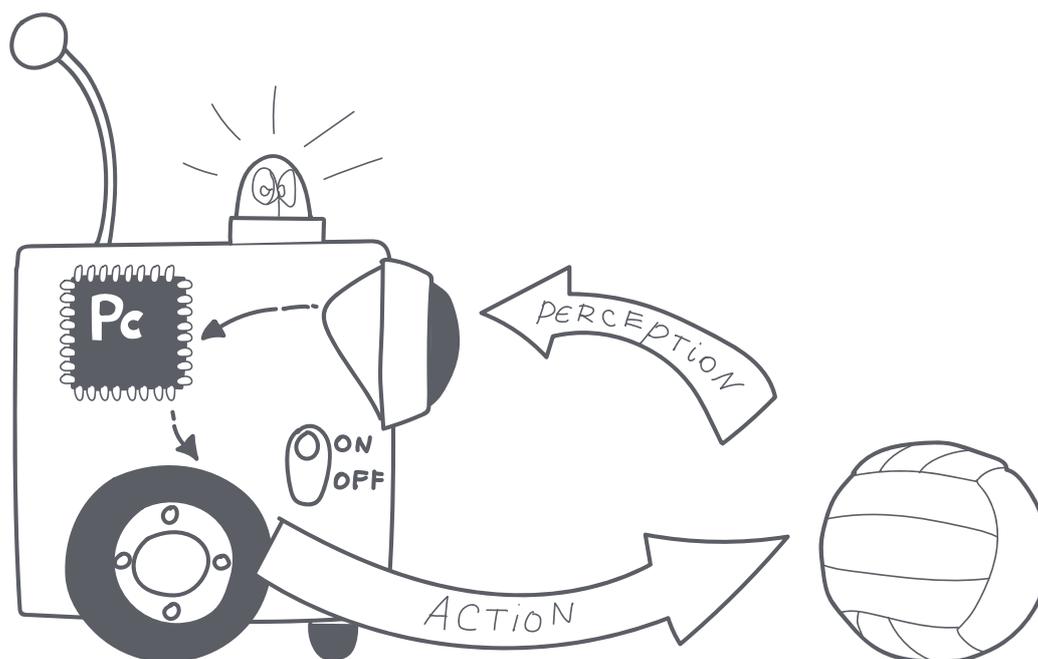
- utiliser la carte programme « Se déplacer dans un environnement » sans un actionneur qui permet au robot de se mouvoir (roues, hélices, etc.) ;
- utiliser la carte programme « Détecter des éléments chauds ou froids » sans un thermomètre ou une caméra thermique (capteurs).

La validation pour passer à l'étape 3 se fait sur la base d'une cohérence dans les choix entre capteurs, programmes et actionneurs.

Lorsque des élèves expriment le besoin d'avoir recours à d'autres capteurs et actionneurs ou que les échanges sont infructueux, on rappelle que d'autres actionneurs pourront être ajoutés au robot lors de l'étape 4 (dessin) : il faut donc choisir les plus importants à poser.

Par exemple, les élèves pourraient vouloir doter leur robot d'une connexion Internet (pour aller chercher des informations sur le web), ou d'un récepteur/émetteur sans fil (pour recevoir des ordres de la part des humains ou leur envoyer des informations). Il n'y a pas de carte pour ces fonctions, mais ces possibilités peuvent être proposées lors des présentations et ajoutées sur le dessin. Il convient alors d'en expliciter la fonction et l'intérêt tout en indiquant qu'il ne s'agit pas d'un capteur ou d'un actionneur.

Si besoin, on peut également projeter le support suivant qui reprend la boucle de rétroaction :



Boucle de rétroaction



BOUCLE DE RÉTROACTION (OU SENSORI-MOTRICE)

La boucle de rétroaction est une boucle fermée qui contrôle le système en prenant en compte les réactions de celui-ci. La notion de rétroaction est un processus permettant le contrôle d'un système en l'informant des résultats de son action.



LE ROBOT, UN OBJET PENSÉ PAR LES HUMAINS

Les élèves vont comprendre qu'il est possible de faire évoluer le robot selon la définition de nouveaux besoins. Il peut donc être amélioré, avoir des fonctions supplémentaires. Cela est vrai pour tout objet pensé et fabriqué par les humains.

**TEMPS 2.4****PRÉSENTER LES ROBOTS CONÇUS****10 minutes**

Ce dernier temps peut se réaliser sous forme orale et collective ou sous forme d'exposition dans la classe à travers laquelle les élèves découvrent et échangent sur le rendu final de leur conception. Les dessins et plateaux peuvent donc être projetés ou exposés pour que tous les élèves les visualisent facilement.

La présentation orale peut se réaliser en deux temps :

- présentation du robot conçu par chaque groupe ou visite libre des dessins exposés ;
- discussion sur la base des questions de l'étape 3.

Lors de la discussion, questionner les élèves au sujet des actionneurs, des capteurs utilisés ainsi que des programmes choisis. On insiste sur le lien entre capteurs, actionneurs et programmes. Au besoin, on pointe cette relation sur le plateau de conception.

Les possibles actionneurs, capteurs ou programmes supplémentaires sont également présentés.

Observation de robots



Observe chacune des machines et échange oralement avec ton camarade. Tu peux utiliser les questions ci-dessous pour guider vos discussions.

QUESTIONS :

Que vois-tu ?

À quoi cela sert-il ?

Comment cela fonctionne-t-il ?

Où est-ce qu'on l'utilise ?

Robot A : Spirit



Robot B : NAO



Robot C : Spring S100N





Observation de robots (suite)



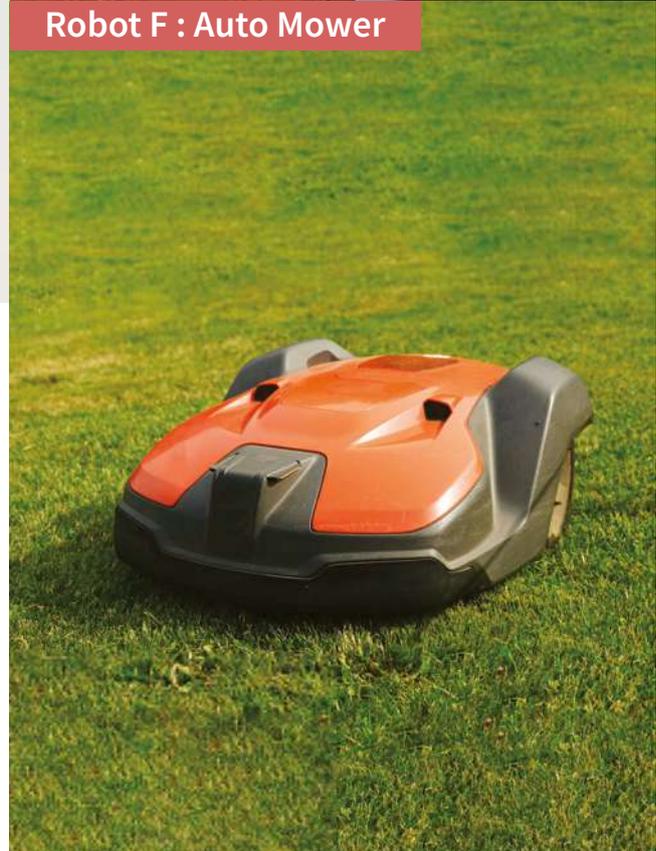
Robot E : Phantom 4



Robot D : Kuka



Robot F : Auto Mower



Présentation d'un robot

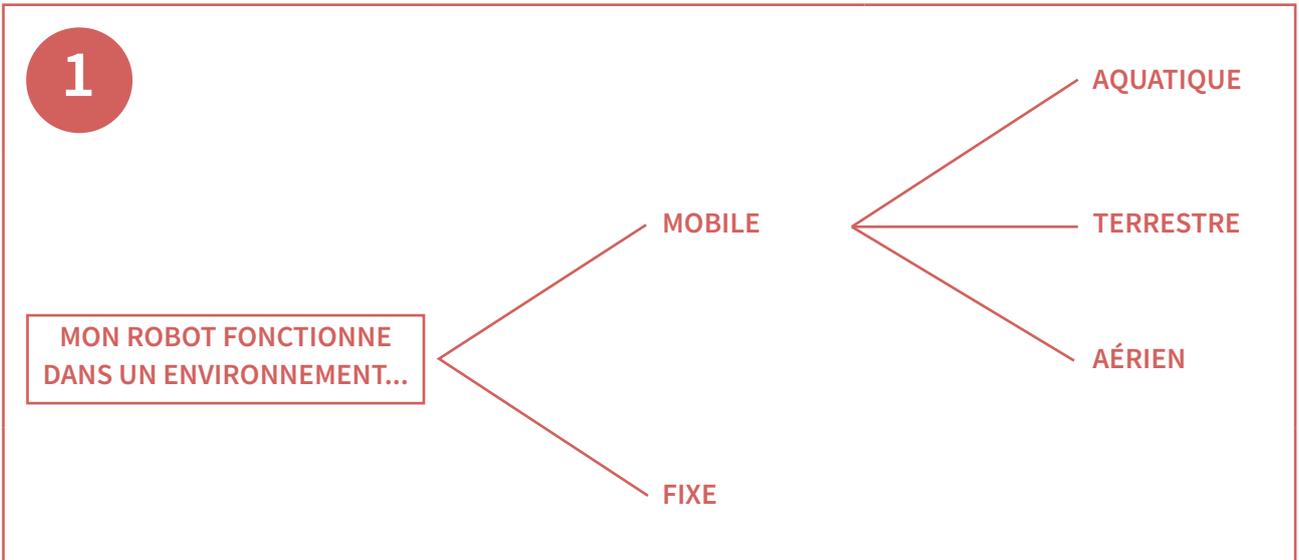


Exercice 1 :

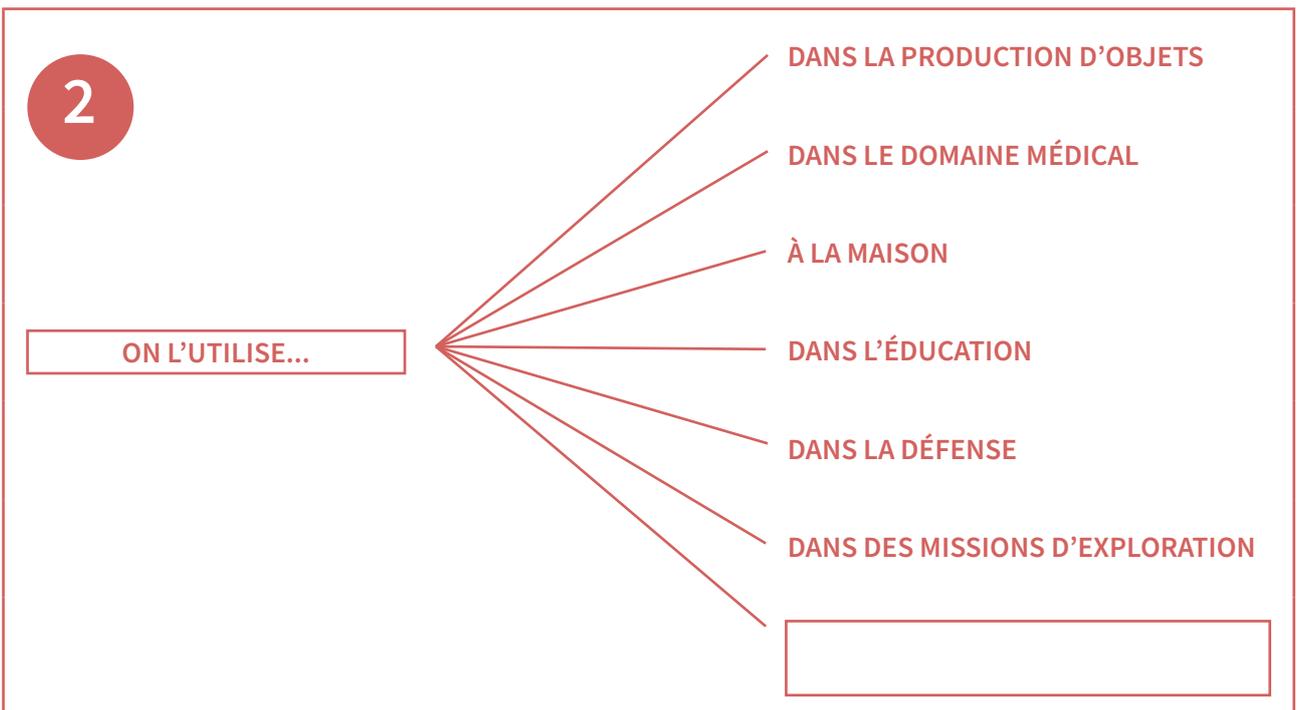
Utilise les encadrés pour présenter un robot parmi ceux de la Fiche 1.
Entoure les éléments qui conviennent.

Lettre du robot : _____

ENVIRONNEMENT



DOMAINE D'UTILISATION



Présentation d'un robot (suite)



Présentation du robot

Ce robot s'appelle _____ .

C'est un robot _____ 1 .

Il est utilisé _____ 2 .

Pour réaliser ses différentes tâches, il utilise des _____ ,

des _____ et des _____ .

Pour qu'il fonctionne, un robot a également besoin d'énergie,

comme _____ par exemple.

Exercice 2 :

Ce robot est utilisé dans un domaine précis 2 .

Vas-tu l'utiliser pour effectuer toutes les tâches ou ferais-tu des choix ?

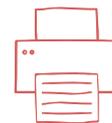
Échange avec tes camarades et complète le tableau.

Mon domaine : _____

TÂCHES QUE JE VOUDRAIS FAIRE RÉALISER À CE ROBOT :	TÂCHES QUE JE NE VOUDRAIS PAS FAIRE RÉALISER À CE ROBOT :



Situation-problème A



L'OURAGAN

Un ouragan a frappé une ville. Les ordures qui se trouvaient à la déchetterie ont été dispersées dans toutes les rues. Si on ne fait rien, ces déchets vont polluer l'eau et les sols. Les habitants risquent de tomber malades.

Proposez un robot qui serait utile dans cette situation.



Situation-problème B



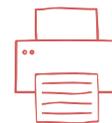
UNE AVALANCHE EN MONTAGNE

Une avalanche a enseveli une skieuse. Grâce à sa veste connectée, elle a réussi à contacter les secours. On sait approximativement où elle se trouve mais les secouristes ne peuvent pas aller la chercher car la nuit tombe. Si on ne fait rien, la skieuse est en danger car les températures vont fortement baisser.

Proposez un robot qui permette de ramener la skieuse saine et sauve.



Situation-problème C



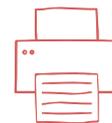
UNE NOUVELLE ESPÈCE DE POISSONS

Des scientifiques ont fait une découverte surprenante ! Une nouvelle espèce de poissons a été découverte. Ces poissons n'ont jamais été observés car ils ont une particularité : dès qu'un humain s'approche, ils fuient et se cachent dans les récifs coralliens.

Proposez un robot qui observe ces poissons sans les déranger et sans endommager les récifs coralliens.



Situation-problème D



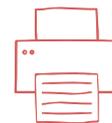
UN NOUVEL ÉLÈVE

Diego a emménagé cette semaine en Suisse. Il vient d'Amérique du Sud et ne parle pas français. Il faut cependant qu'il puisse suivre les cours au mieux dès son arrivée dans sa nouvelle classe de 7^e.

Proposez un robot qui pourrait aider Diego.



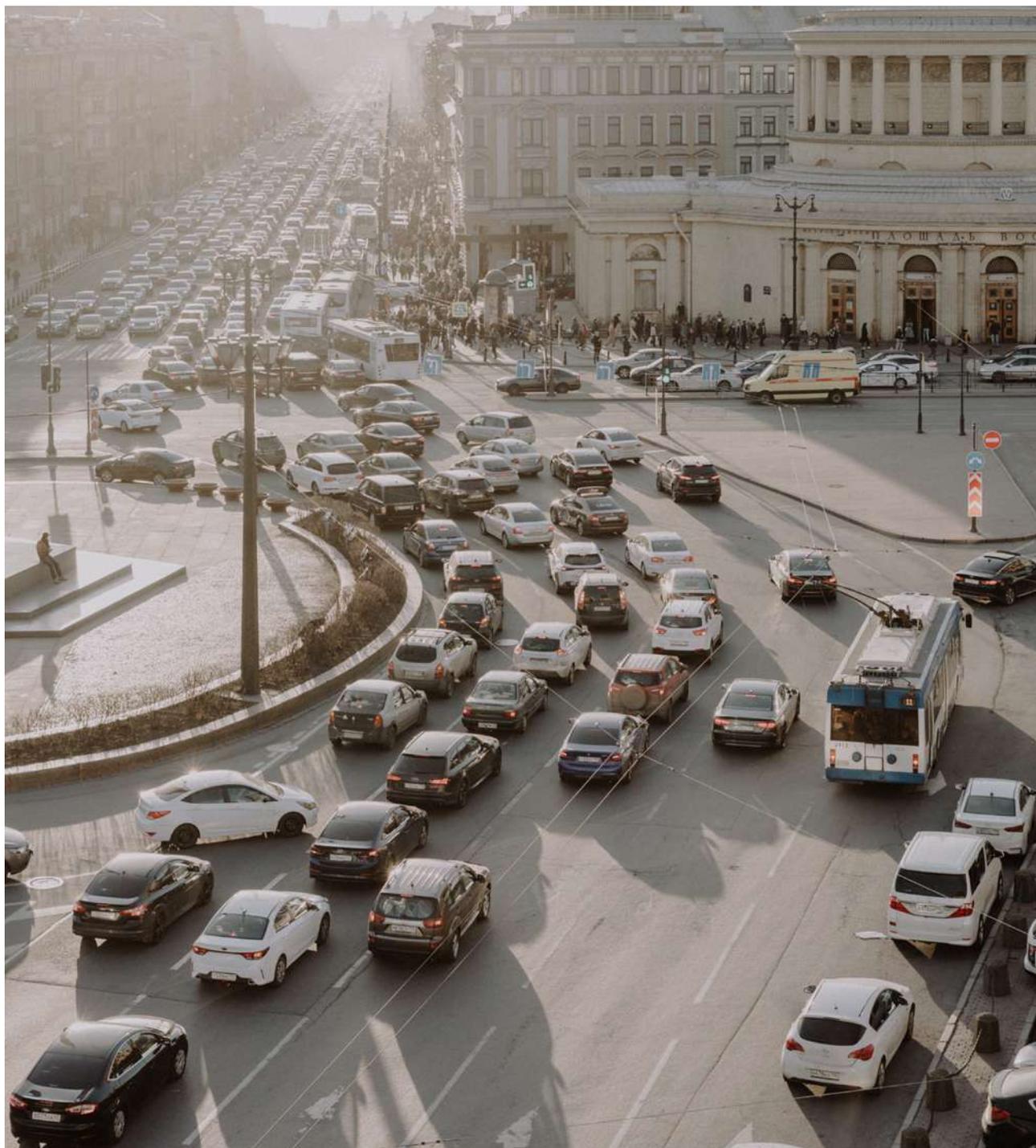
Situation-problème E

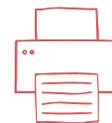


L'EMBOUEILLAGE AU CARREFOUR

Lorsque des feux de circulation tombent en panne, des embouteillages peuvent se produire. Les voitures qui sont bloquées trop longtemps polluent et posent des problèmes aux services d'urgence comme les ambulanciers ou les pompiers. Ces services d'urgence sont alors fortement ralentis.

Proposez un robot qui serait utile dans cette situation.



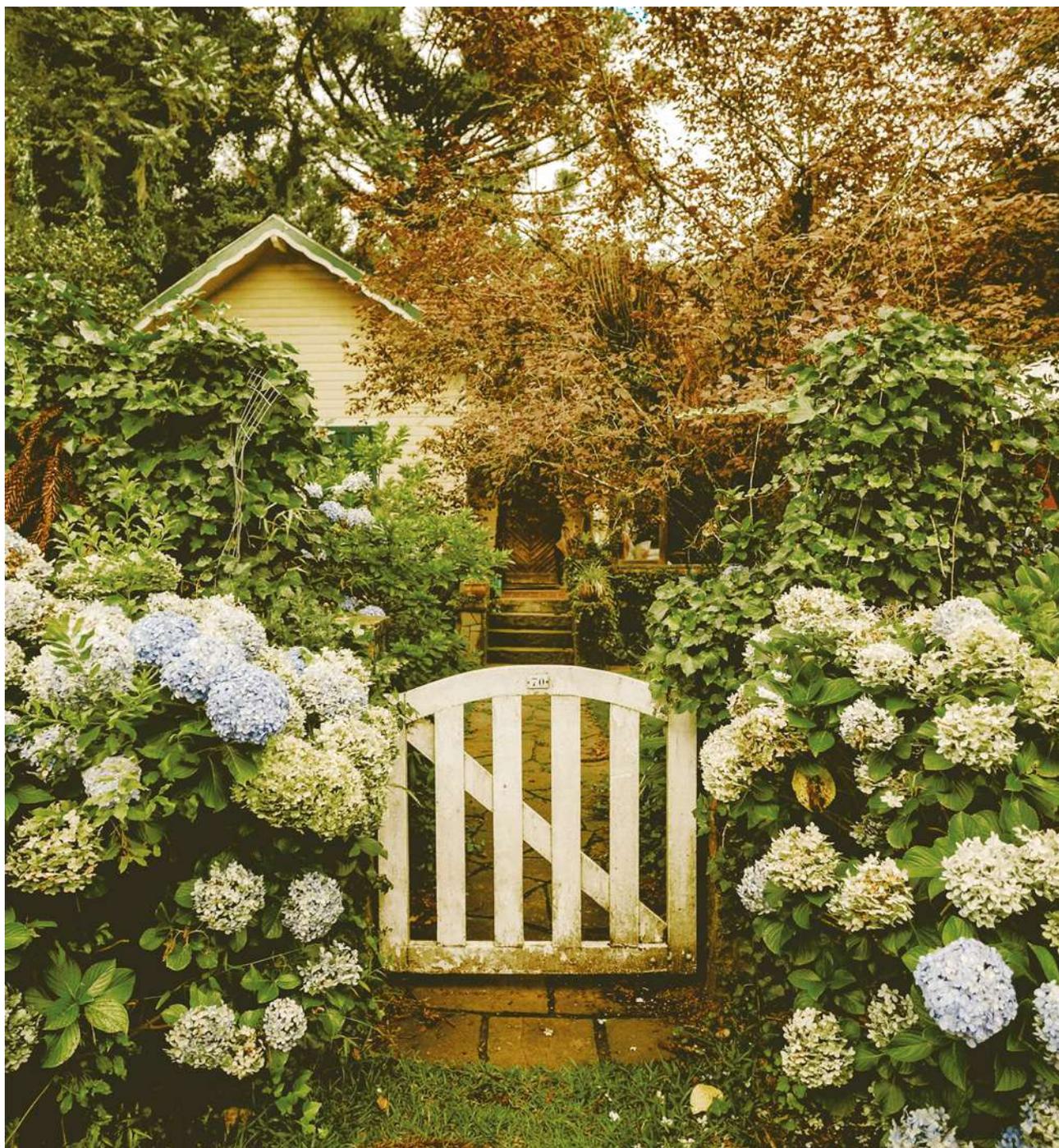


Situation-problème F

LE JARDIN DE MADAME ACACIA

Madame Acacia est très âgée, elle ne peut plus s'occuper toute seule des plantes de son jardin. Ses petits-enfants ont quitté le pays pour aller travailler à l'étranger, ils ne peuvent plus l'aider comme ils le faisaient auparavant. La végétation de son jardin prend de plus en plus de place : le facteur et les livreurs accèdent difficilement à la porte d'entrée.

Proposez un robot qui serait utile dans cette situation.





Cartes capteurs, programmes et actionneurs (recto)

<p>Capteur d'inclinaison</p> <p>((⊙))</p>	<p>Caméra</p> <p>((⊙))</p>	<p>Capteur de localisation</p> <p>((⊙))</p>	<p>Capteur de distance</p> <p>((⊙))</p>	<p>Caméra thermique</p> <p>((⊙))</p>	<p>Micro</p> <p>((⊙))</p>
<p>Thermomètre</p> <p>((⊙))</p>	<p>Hélices motorisées</p> 	<p>Lumières (LED, projecteurs)</p> 	<p>Haut-parleur</p> 	<p>Nageoires motorisées</p> 	<p>Bras articulés motorisés</p> 
<p>Écran</p> 	<p>Chenilles motorisées</p> 	<p>Roues motorisées</p> 	<p>Ramasser et déposer des objets</p> <p></></p>	<p>Reconnaître les expressions du visage</p> <p></></p>	<p>Trier des objets</p> <p></></p>
<p>Appliquer des instructions orales ou écrites envoyées par des humains</p> <p></></p>	<p>Lancer/stopper un enregistrement audio ou vidéo</p> <p></></p>	<p>Traduire des messages oraux ou écrits</p> <p></></p>	<p>Se maintenir en équilibre</p> <p></></p>	<p>Afficher des informations sur un écran</p> <p></></p>	<p>Détecter des éléments chauds ou froids</p> <p></></p>
				<p>Se déplacer dans un environnement</p> <p></></p>	<p>Détecter et éviter des objets ou obstacles</p> <p></></p>



Cartes capteurs, programmes et actionneurs (verso)

(pour capter les sons)	(pour repérer ce qui est chaud)	(pour capter d'éventuels obstacles)	(pour se localiser)	(pour capter des images de l'environnement)	(pour capter si le robot est droit ou s'il est penché)
(pour manipuler des outils, des objets)	(pour se déplacer dans l'eau comme certains animaux marins)	(pour émettre des sons, des mots)	(pour être vu ou éclairer)	(pour se déplacer dans l'eau ou dans les airs)	(pour capter la température)
			(pour se déplacer sur un terrain plat)	(pour se déplacer sur un terrain très accidenté)	(pour afficher des informations)



Cartes énergie (recto)



Panneaux solaires



Piles ou batteries
embarquées



Prise



Essence



Cartes énergie (verso)



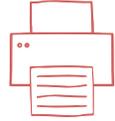
(énergie électrique)

(énergie électrique)

(énergie électrique)

(énergie fossile)

Plateau de conception



Conception du robot pour la situation-problème (lettre) : _____

Imprimer en format A3 (ajuster la taille du fichier à celle du document d'impression).

ÉTAPE 1 :
Choisir les programmes utiles pour remplir ma mission.
Que doit pouvoir faire mon robot ?

PROGRAMMES exécutés par le processeur

ÉTAPE 2 :
Choisir les capteurs et actionneurs.
Quels capteurs utiliser ?
Quels actionneurs vont agir ?

CAPTEURS

ACTIONNEURS

ÉTAPE 3 :
Choisir l'énergie et réfléchir à l'utilisation du robot.
Quel type d'énergie va utiliser notre robot ?
Répondre par oral aux questions de l'encadré.

LÈVE LA MAIN POUR VALIDER TON TRAVAIL AVANT DE PASSER À L'ÉTAPE 3

ÉNERGIE UTILISÉE

QUESTIONS :

Qui sera responsable si votre robot bugge et cause des dégâts ?

Dans quelles autres situations pourrait-il être utilisé sans être trop modifié ?

Quels pourraient être les effets négatifs de l'utilisation de ce robot ?



Plateau de conception (suite)



Imprimer en format A3 (ajuster la taille du fichier à celle du document d'impression).

Nom de notre robot : _____

ÉTAPE 4 :



Dessiner le prototype. Vous pouvez inventer de nouveaux capteurs et actionneurs !
Entourer les capteurs supplémentaires en **VERT** et les actionneurs supplémentaires en **BLEU**.



Crédits

PAGE 13

Illustration inspirée de Ramiz Morina.

FICHE 1

Robot A : Spirit / 4.0 / JPL-NASA : [78-A5-04](#)

Robot B : NAO / 1.0 / SoftBank Robotics : [78-A5-02](#)

Robot C : Spring S100N / 4.0 / Beijing Zhixingzhe Technology Co., Ltd. : [78-A5-06](#)

Robot D : Kuka / Kuka Robotics : [78-A5-02](#)

Robot E : Phantom 4 / 4.0 / Da Jiang Innovation

Robot F : Auto Mower / 3.0 / Electrolux

Les photos des robots E et F ont été prises sur ce site [78-A5-05](#).

FICHE 2

Classifications de l'exercice 1 inspirées de Ben-Ari, & Mondada, F. (2018). Elements of Robotics (1st ed. 2018.). Springer International Publishing [78-A5-01](#).

FICHE 3

Situation 1 : l'ouragan / 4.0

Situation 2 : avalanche en montagne / 3.0

Situation 3 : une nouvelle espèce de poissons : [78-A5-02](#)

Situation 4 : un nouvel élève / 4.0

Situation 5 : l'embouteillage au croisement

Situation 6 : le jardin de Mme Acacia : [78-A5-03](#)

Les photos des situations 1, 3, 4, 5 ont été prises sur ce site [78-A5-05](#).

