

Activité 3 • SI • 5^e

Des robots, des humains et des animaux



SI • 5^e

Des robots, des humains et des animaux

 Objectifs du Plan d'études romand (PER):

EN 22 – S'approprier les concepts de base de la science informatique...

3 ... en utilisant différentes machines et en découvrant le fonctionnement des réseaux

Machines, systèmes, réseaux

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

Liens disciplinaires:

- L1 26 – Fonctionnement de la langue
- MSN 25 – Modélisation; MSN 27 – Organes des sens

 Intentions pédagogiques:

Cette activité vise à comprendre ce qui compose un robot (capteurs, processeur, moteur...), en le comparant avec le monde du vivant et en particulier le monde animal et humain.

Attention: cette séance comporte le risque d'alimenter la vision anthropomorphe des élèves sur les robots. En effet, lorsqu'on demande à un élève de dessiner un robot, il dessine la plupart du temps un humanoïde. Donc, même si la comparaison est pertinente pour la bonne compréhension des robots par les élèves, qui ont besoin de références concrètes, il faut garder à l'esprit qu'un robot ne sera jamais que le fruit du travail d'un humain, qui le construit et le programme. Même l'arrivée de l'intelligence artificielle en robotique ne modifie pas la donne. Ce sont bien les humains qui écrivent les algorithmes à la base de l'IA.


 Description générale:

L'activité débute par un travail de comparaison entre robot d'un côté et humain/animal de l'autre. Le but est de mettre en avant ce qui permet certaines actions pour les deux groupes (voir, sentir par le toucher, se mouvoir).

Cette analogie sur les ressemblances entre un robot et un être vivant (un animal) permet de faire découvrir les différents composants d'un robot (capteurs, processeur et actionneurs) et sont mis en parallèle avec la physiologie d'un animal (les organes sensoriels, les muscles). Dans un deuxième temps, les élèves sont amenés à repérer le «chef d'orchestre», celui qui commande. La séance se termine par la rédaction d'une trace écrite.

Toutes les images présentes dans ce scénario sont libres de droit ce qui signifie qu'on a l'accord de l'auteur. On peut donc les employer à notre guise, tout en citant la source.

Ce n'est pas toujours le cas! Les images et autres ressources présentes sur Internet ne sont pas toujours libres de droit. Il convient donc de s'en assurer avant de les réutiliser. Il est important de sensibiliser les élèves à cette notion de propriété intellectuelle, en les aidant à prendre l'habitude de se poser cette question chaque fois qu'elles et ils utilisent une image.



Séance	Résumé	Matériel
<p>1. Ressemblances entre robot, animal et humain</p> <p> Durée: 30 minutes</p>	<ul style="list-style-type: none"> Analyser les actions d'un robot et les comparer à celles d'un humain ou d'un animal. 	<ul style="list-style-type: none"> fiches 1, 2 et 3 (1 par groupe) 4 tablettes (pour visionner une vidéo) affichage numérique
<p>2. Quand les personnes qui construisent des robots imitent les êtres vivants!</p> <p> Durée: 30 minutes</p>	<ul style="list-style-type: none"> Établir un parallèle entre les composants d'un robot et la physiologie d'un humain ou d'un animal. 	<ul style="list-style-type: none"> vidéo expliquant le rôle du cerveau [56-23-03] fiche 4 (à projeter) fiches 5 et 6 (1 par élève) affichage numérique

Séance 1

Ressemblances entre robot, animal et humain



Résumé:

- Analyser les actions d'un robot et les comparer à celles d'un humain ou d'un animal.



Matériel:

- fiches 1, 2 et 3 (1 par groupe)
- 4 tablettes (pour visionner une vidéo)
- affichage numérique

Temps 1.1: Analyse d'actions de robots et d'animaux et/ou d'humains

Modalités de travail: 6 groupes (à adapter selon l'effectif)



Durée: 15 minutes

Consigne: Vous allez travailler en groupes sur des actions que font les robots, les animaux et les humains. Vous analyserez d'abord les actions des robots, avec un questionnaire à remplir. Vous travaillerez ensuite sur les humains et les animaux, avec un autre questionnaire à compléter, qu'il faudra me demander.

Les élèves sont répartis en 6 groupes travaillant chacun sur une thématique précise qu'ils vont devoir découvrir:

- 2 groupes **mBot** travailleront sur la vision (fiche 1)
- 2 groupes **Thymio** travailleront sur le toucher (fiche 2)
- 2 groupes **Ozobot** travailleront sur le mouvement (fiche 3)

Chaque groupe dispose d'une fiche questionnaire en 2 parties: le questionnaire robots et le questionnaire humains ou humains/animaux. On ne donne pour commencer que le questionnaire robots, ceci afin de ne pas trop aiguiller les élèves vers la réponse.

Groupe	Thématique à découvrir	Tâches
mBot (fiche 1)	Vision	<ul style="list-style-type: none"> • Étape 1: sur la tablette, les élèves visionnent une vidéo du robot mBot qui se déplace dans un labyrinthe [🔗56-23-01] • Étape 2: elles et ils complètent le questionnaire robots • Étape 3: elles et ils répondent au questionnaire humains/animaux
Thymio (fiche 2)	Toucher	<ul style="list-style-type: none"> • Étape 1: sur le questionnaire robots, les élèves analysent le programme et répondent aux questions • Étape 2: elles et ils répondent au questionnaire humains
Ozobot (fiche 3)	Mouvement	<ul style="list-style-type: none"> • Étape 1: sur la tablette, les élèves visionnent une vidéo du robot Ozobot qui se déplace [🔗56-23-02] • Étape 2: elles et ils complètent le questionnaire robots • Étape 3: elles et ils répondent au questionnaire humains

Remarque: les vidéos comportent une piste audio sans plus-value. On peut donc suggérer aux groupes de couper le son de la tablette.

Temps 1.2: Mise en commun

Modalités de travail: en collectif

 **Durée:** 15 minutes

Les travaux des groupes (réponses aux questionnaires) sont affichés ou projetés au tableau.

La démarche est la même pour les 3 questionnaires:

- pour les groupes ayant des vidéos, on les visionne; pour les groupes ayant le programme VPL, on le projette.
- lecture des réponses des 2 groupes (sur chaque thématique). En cas de réponses divergentes, une discussion se met en place dans la classe pour valider la réponse correcte.
- on procède à une synthèse ayant pour but de faire émerger les concepts de capteurs et d'actionneurs.

Exemple de tableau de synthèse:

Robots	Humains/animaux
capteurs	yeux
capteurs	toucher
actionneurs (moteurs)	muscles

Séance 2

Quand les personnes qui construisent des robots imitent les êtres vivants !



Résumé:

- Établir un parallèle entre les composants d'un robot et la physiologie d'un humain ou d'un animal.



Matériel:

- vidéo expliquant le rôle du cerveau [[56-23-03](#)]
- fiche 4 (à projeter)
- fiches 5 et 6 (1 par élève)
- affichage numérique

Temps 2.1: Visionnage de la vidéo

Modalités de travail: en collectif



Durée: 10 minutes

On montre aux élèves la vidéo suivante, qui traite du rôle du cerveau: [[56-23-03](#)].

On s'assure de la bonne compréhension de la vidéo en questionnant les élèves, notamment sur le rôle du cerveau. La réponse attendue est: le cerveau a un rôle de **chef d'orchestre** pour notre corps.

Temps 2.2: Parallèle avec le robot

Modalités de travail: en collectif



Durée: 10 minutes

On projette aux élèves la fiche 4.

On pose aux élèves la question suivante: pour un robot, quel composant joue le rôle du cerveau?

La réponse attendue est: le **processeur** (parfois, on trouve les appellations **microprocesseur** ou **ordinateur**, qui sont des réponses valables).

À ce moment de la séance, on attire l'attention des élèves sur une différence majeure dans la comparaison avec l'humain. En effet, l'humain reste toujours libre de ses décisions, alors que pour le robot, c'est un humain qui écrit le programme qui fera exécuter les actions au robot. Ce point devra apparaître dans la trace écrite.

Définition d'un robot

Un robot peut être défini comme une machine qui peut interagir avec son environnement grâce à:

- des **capteurs** qui détectent ce qui se passe autour de lui (son, obstacle...).
- des **actionneurs** qui permettent au robot d'agir dans le monde qui l'entoure (de se déplacer, de produire un son, d'émettre de la lumière...).
- un **processeur** qui indique au robot quelles actions effectuer en fonction des événements détectés.

Si on compare un robot à un animal ou à un être humain, on peut dire que:

- Ses capteurs sont comparables aux organes sensoriels d'un animal ou d'un humain.
- Ses moteurs sont comparables aux muscles d'un animal ou d'un humain.
- Son ordinateur est comparable au cerveau d'un être vivant.
- L'assemblage de ses pièces est comparable aux différentes parties du corps.

Temps 2.3: Synthèse

Modalités de travail: en individuel ou en collectif

 **Durée:** 10 minutes

On propose aux élèves la fiche 5 en lecture comme document de synthèse.

On construit la trace écrite finale avec les élèves (voir fiche 6 et son corrigé).

Dans cette activité, on utilise pour les comparaisons robot/humains un certain nombre de robots, notamment le robot Thymio, présent dans les classes et utilisé par le corps enseignant et les élèves.

Cependant, il existe bien d'autres robots avec lesquels ces comparaisons peuvent être faites, comme par exemple:



Ozobot Evo



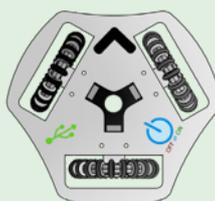
Dash



M-Bot



Poppy Ergo



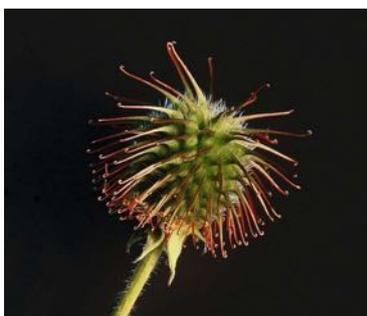
Holobot

source: MOOC Persévérans - Robotique éducative et persévérance scolaire [56-23-04]

Compléments – Prolongements – Variantes

On peut amener les élèves à trouver les ressemblances entre les robots et les êtres vivants et découvrir ainsi la notion de biomimétisme.

Le terme **biomimétisme** regroupe toutes les inventions inspirées du vivant. On parle parfois de bio-inspiration. Il ne s'agit pas forcément de copier mais bien de s'inspirer des solutions inventées par la nature et sélectionnées au cours de l'évolution. Plusieurs exemples célèbres de biomimétisme :



La benoîte commune (plante)
Photo (extrait) de Zephyris (CC)

Le Velcro est l'un des exemples les plus connus de biomimétisme. Utilisé pour les vêtements, il est inspiré de plantes munies de crochets (les fleurs de bardane) qui leur permettent de faire transporter leurs graines par des animaux.

Remarque: la fermeture autoagrippante (de marque Velcro) a été inventée par le Suisse George de Mestral en 1948.

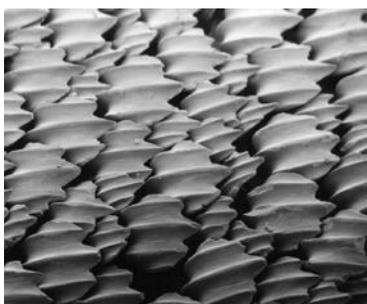


Immeuble "Eastgate Centre" (Zimbabwe)
Photo (extrait) de David Brazier (CC)

Cet immeuble construit en 1996 au Zimbabwe, possède un système de ventilation similaire à celui des termitières. En effet, ces dernières utilisent un système de galeries qui permet de faire circuler l'air et donc de ventiler aisément. Malgré les fortes chaleurs extérieures, la termitière se climatise naturellement.



Termitière dans un champ (Bénin)
Photo (extrait) de Adoscam (CC)



Denticules du requin-citron vus au microscope
Photo de Pascal Deynat/Odontobasex (CC)

Les premiers requins sont apparus il y a un peu plus de 400 millions d'années. La peau des requins est formée de denticules qui empêchent les bactéries et les parasites de pouvoir se fixer. C'est en quelque sorte un répulsif bactérien naturel. C'est donc en étudiant au microscope la peau des requins que des chercheurs ont eu l'idée de l'imiter.

On trouve des applications par exemple sur des murs d'hôpitaux ou sur des surfaces de travail en cuisine avec un revêtement permettant de réduire la présence de bactéries.

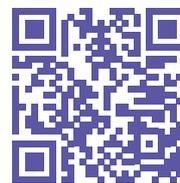
Fiche 1a

Groupe mBot

Questionnaire robot

Étape 1: regardez la vidéo sur la tablette.

Étape 2: répondez aux questions suivantes.



Accès à la [vidéo](#)

1. Que fait le robot pour sortir du labyrinthe?

→ _____

2. Qu'est-ce qui lui permet de le faire?

→ _____



Fiche 1b

Groupe mBot

Questionnaire humains/animaux

Étape 3: répondez aux questions suivantes.

1. Comment les humains et la plupart des animaux font-ils pour éviter les obstacles?

→ _____

2. Quel sens est utilisé?

→ _____

Fiche 2a

Groupe Thymio

Questionnaire robot

Étape 1: regardez le programme ci-dessous.



Étape 2: répondez aux questions suivantes.

1. Que va faire le robot Thymio avec ce programme?

→ _____

2. Qu'est-ce qui lui permet de le faire?

→ _____

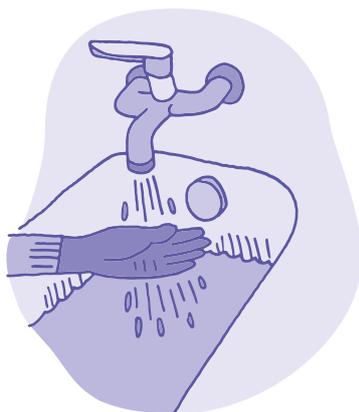


Fiche 2b

Groupe Thymio

Questionnaire humains

Étape 3: répondez aux questions suivantes.



1. Que vérifie la personne en touchant l'eau du bain?

→ _____

2. Quel sens est utilisé?

→ _____

Fiche 3a

Groupe Ozobot

Questionnaire robots

Étape 1: regardez la vidéo sur la tablette.

Étape 2: répondez aux questions suivantes.



Accès à la [vidéo](#)

1. Que fait le robot?

→ _____

2. Qu'est-ce qui lui permet de le faire?

→ _____



Fiche 3b

Groupe Ozobot

Questionnaire humains

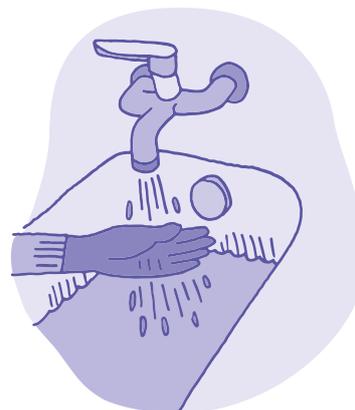
Étape 3: répondez aux questions suivantes.

1. Que vérifie la personne en touchant l'eau du bain?

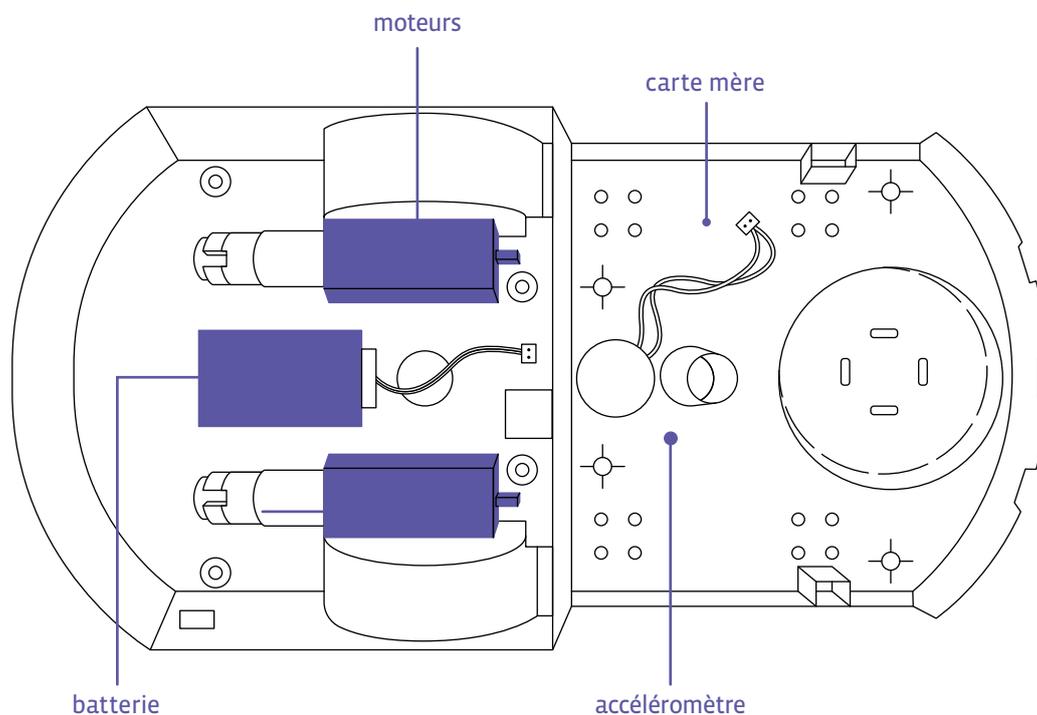
→ _____

2. Quel sens est utilisé?

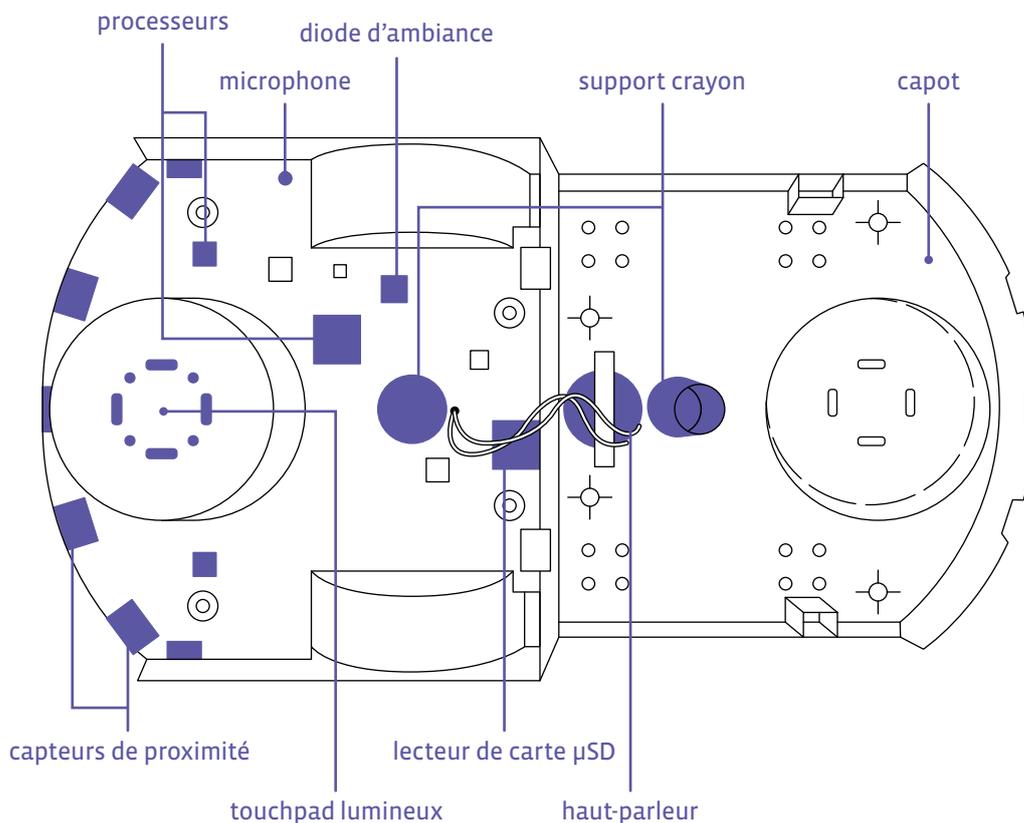
→ _____



À l'intérieur du robot Thymio



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



Qu'est-ce qu'un robot ?

Les capteurs

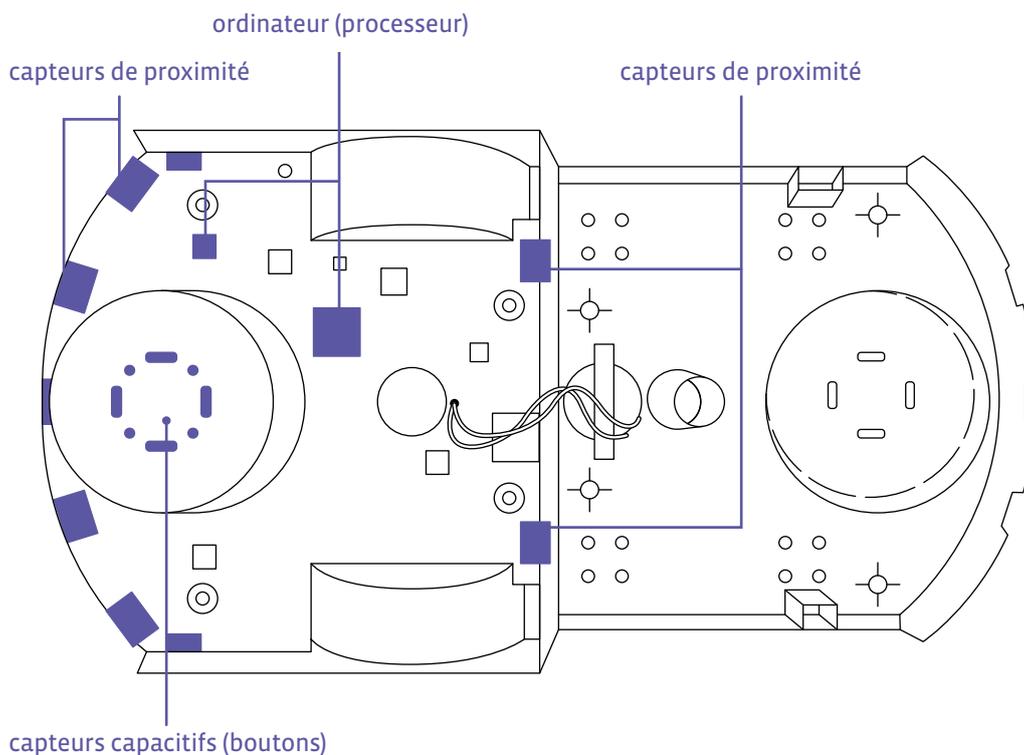
Les capteurs (de distance, microphone, caméra...) permettent au robot de percevoir son environnement.

L'ordinateur

L'ordinateur (avec le processeur) permet au robot de mesurer les données de l'environnement et de calculer les actions à exécuter (selon le programme écrit par un humain).

Les actionneurs

Les actionneurs (moteurs, lumière, haut-parleur...) permettent au robot d'agir sur son environnement.



Remarque: les capteurs de distance sont aussi appelés capteurs de proximité.

Définition d'un robot

Complète cette définition avec les mots suivants: **moteurs, capteurs, actionneurs, processeur, robot.**

Ces mots peuvent être utilisés plusieurs fois.

Un → _____ peut être défini comme une machine qui peut interagir avec son environnement grâce à:

- des → _____ qui détectent ce qui se passe autour de lui (son, obstacle...).
- des → _____ qui permettent au robot d'agir dans le monde qui l'entoure (de se déplacer, de produire un son, d'émettre de la lumière...).
- un → _____ qui indique au robot quelles actions effectuer en fonction des événements détectés.

Si on compare un → _____ à un animal ou à un être humain, on peut dire que:

- Ses → _____ sont comparables aux organes sensoriels d'un animal ou d'un humain.
- Ses → _____ sont comparables aux muscles d'un animal ou d'un humain.
- Son → _____ (appelé aussi ordinateur ou microprocesseur) est comparable au cerveau d'un être vivant.
- L'assemblage de ses pièces est comparable aux différentes parties du corps.

Mais attention, un → _____ n'est pas un être vivant!

C'est une machine, qui n'est pas maître de ses actions: les humains programment les actions des robots.

La comparaison cerveau humain/processeur a donc des limites.

Fiche 6

Corrigé

Définition d'un robot

Complète cette définition avec les mots suivants: **moteurs, capteurs, actionneurs, processeur, robot.**

Ces mots peuvent être utilisés plusieurs fois.

Un → robot peut être défini comme une machine qui peut interagir avec son environnement grâce à:

- des → capteurs qui détectent ce qui se passe autour de lui (son, obstacle...).
- des → actionneurs qui permettent au robot d'agir dans le monde qui l'entoure (de se déplacer, de produire un son, d'émettre de la lumière...).
- un → processeur qui indique au robot quelles actions effectuer en fonction des événements détectés.

Si on compare un → robot à un animal ou à un être humain, on peut dire que:

- Ses → capteurs sont comparables aux organes sensoriels d'un animal ou d'un humain.
- Ses → moteurs sont comparables aux muscles d'un animal ou d'un humain.
- Son → processeur (appelé aussi ordinateur ou microprocesseur) est comparable au cerveau d'un être vivant.
- L'assemblage de ses pièces est comparable aux différentes parties du corps.

Mais attention, un → robot n'est pas un être vivant!

C'est une machine, qui n'est pas maître de ses actions: les humains programment les actions des robots.

La comparaison cerveau humain/processeur a donc des limites.

