

## > SCIENCES ET TECHNOLOGIE

Mettre en œuvre son enseignement dans la classe

Matériaux et objets techniques

# Vous avez dit « Robot » ?

## Éléments de contexte

### Références au programme et au socle commun

COMPÉTENCES TRAVAILLÉES	DOMAINES DU SOCLE
Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques	<b>Domaine 4</b> - Les systèmes naturels et les systèmes techniques.
Pratiquer des langages	<b>Domaine 1</b> - Les langages pour penser et communiquer.
Organisation du travail personnel	<b>Domaine 2</b> - Les méthodes et outils pour apprendre
Invention, élaboration, production	<b>Domaine 5</b> - Les représentations du monde et de l'activité humaine.

### Matériaux et objets techniques

#### ATTENDUS DE FIN DE CYCLE

- Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leur fonction et leur constitution.
- Repérer et comprendre la communication et la gestion de l'information.

#### CONNAISSANCES ET COMPÉTENCES ASSOCIÉES

##### **Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leur fonction et leur constitution.**

- Besoin, fonction d'usage
- Fonction technique, solutions techniques
- Représentation du fonctionnement d'un objet technique
- Comparaison de solutions techniques : constitutions, fonctions, organes

##### **Repérer et comprendre la communication et la gestion de l'information.**

- Environnement numérique de travail
- Stockage des données, notions d'algorithmes, les objets programmables
- Usage des moyens numériques dans un réseau
- Usage de logiciels usuels

**Matière, mouvement, énergie, information****ATTENDUS DE FIN DE CYCLE**

- Identifier un signal et une information

**CONNAISSANCES ET COMPÉTENCES ASSOCIÉES****Identifier différentes formes de signaux (sonores, lumineux, radio...).**

- Nature d'un signal, nature d'une information, dans une application simple de la vie courante.

**Intentions pédagogiques**

Il s'agit ici d'un projet sur le thème des robots. De nombreux liens peuvent être construits entre des disciplines très diverses. Le projet est abordé par les compétences travaillées au sein de deux thèmes du cycle 3.

L'objectif de la séquence « Vous avez dit Robot ? » permet d'utiliser des robots pour :

- découvrir et approfondir la notion d'algorithme ;
- apprendre à coder ;
- programmer des algorithmes (objets programmables) ;
- étudier des mouvements simples ;
- décrire son fonctionnement et sa constitution.

L'observation des comportements des robots permet notamment :

- de décrypter l'algorithme implicite qui contrôle le robot ;
- d'identifier les composants du robot qui permettent la détection par analogie avec l'être humain (capteurs/organes des sens) ;
- de décrire le fonctionnement d'un objet technique ;
- d'aborder l'évolution des objets techniques (la naissance et l'évolution des robots dans le temps) en introduction du projet « l'exploration spatiale ».

La programmation par les élèves de robots permet de découvrir au cycle 3 la notion de « boucle » de manière ludique. Ce codage « boucle » et la programmation qui s'en suit permet de répéter plusieurs fois la même action (actions répétées jusqu'à ce qu'une condition soit remplie). L'utilisation de robots et l'application des algorithmes à « activités branchées ».

**Description de la ressource**

Cette séquence permet de découvrir les algorithmes qui régissent le comportement d'un robot et de découvrir les solutions techniques que sont les capteurs, le moteur et les notions de signal et de mouvement.

Le déplacement du robot sur un terrain avec obstacles imposés permet d'identifier les variables qui ont pu influencer sa trace et donc d'émettre des hypothèses et des conséquences vérifiables (« Si... alors »).

Cette séquence permet d'envisager la programmation via des logiciels (ASEBA : interface graphique, utilisation de cartes événements si...alors) ou avec des applications pour tablettes comme lightbot, bluebot, bee-bot, Scratch junior, jecode.org, code.org ou Scratch.

Cette courte vidéo de 1'49 « [À l'école du code](#) » permet de visualiser l'intention pédagogique.



Retrouvez Éduscol sur



## Description de la séquence

Source : Les missions INIROBOT (Inria Bordeaux)

### Objectifs

- Découvrir le robot Thymio.
- Exploiter ses programmes.

### Matériel

- 1 robot Thymio pour 2 à 3 élèves (fonctionnement par atelier envisageable avec d'autres activités en autonomie).

Le robot Thymio II est un robot développé en collaboration par l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) et l'École Cantonale d'Art de Lausanne (écal). Ce robot Thymio II est totalement open source, que ce soit au niveau logiciel ou matériel.

## Séance 1 Découverte du Robot Thymio

### Durée

45 minutes.

### Intentions pédagogiques













Lors d'une séance antérieure, les élèves se seront intéressés au besoin pour lequel un robot a été construit. À partir de la réponse à un besoin, on pourra leur demander de dessiner un robot, de donner une définition d'un robot, de découvrir l'historique du robot (ex : explorer un terrain sur une autre planète).

### Étape 1

<b>Consigne</b>	« Voici cet objet. Vous devez découvrir de quoi il est constitué, comment il se comporte dans différentes situations... »
<b>Objectifs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Découvrir par soi-même les sous-ensembles ou constituants du Robot (capteurs, actionneurs, carte mémoire).</li> <li>• Comprendre que les couleurs sont associées à des comportements.</li> <li>• Découvrir une interface nouvelle.</li> </ul>
<b>Investigation</b>	Les élèves vont actionner le robot Thymio avec les quatre modes étudiés (jaune, vert, rouge, rose) Les deux comportements spécifiques bleu ciel et bleu foncé seront étudiés ultérieurement.

Retrouvez Éduscol sur



<b>Activités des élèves</b>	<p>Les élèves décrivent chaque comportement, l'identifient par un nom attribué (avance, recul...) et indiquent les capteurs mis en jeu pour chaque mode.</p> <p><b>Exemple de fiche à compléter :</b></p> <table border="1" data-bbox="683 389 1195 916"> <thead> <tr> <th>Couleur</th> <th>Action observée</th> <th>En un mot</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>VERT</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>JAUNE</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ROUGE</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ROSE</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Couleur	Action observée	En un mot		VERT				JAUNE				ROUGE				ROSE			
Couleur	Action observée	En un mot																			
VERT																					
JAUNE																					
ROUGE																					
ROSE																					
<b>Mise en commun</b>	<p>Pour chaque comportement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>proposer une expérience simple pour tester l'hypothèse (observation du comportement à valider) ;</li> <li>interpréter les résultats.</li> </ul> <p>Les 4 premiers comportements (vert, jaune, rouge, rose) doivent avoir été reconnus. Trace écrite de la définition retenue après cette séance.</p>																				













## Séance 2 Analyser les comportements du Robot Thymio

### Durée

45 minutes.

### Étape 3

<b>Consigne</b>	<p>« La fiche « Si ... ALORS ... » vous présente deux colonnes : à gauche, des événements, à droite des actions. Vous devez sur cette fiche relier les éléments en analysant les comportements de base du robot Thymio ».</p> <p><i>Ce travail permet aux élèves d'aller vers la programmation conditionnelle du robot Thymio.</i></p>
<b>Objectifs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Établir des relations de cause à effet.</li> <li>Aborder la programmation événementielle.</li> </ul>
<b>Phase orale</b>	<p>Les élèves expriment les hypothèses et conclusions de la séance précédente.</p>
<b>Démarche d'investigation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Individuellement, les élèves lisent la fiche, et relient par une flèche les propositions (hypothèses).</li> <li>Par groupe de 2 ou 3, avec un robot Thymio les hypothèses sont testées, si besoin de nouvelles hypothèses sont exprimées et testées.</li> </ul>

<p><b>La fiche « SI ... ALORS... »</b></p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="691 297 815 416">  L'amical (vert)         </td> <td data-bbox="815 297 1414 416"> <p><b>SI</b> le robot Thymio détecte un objet devant lui • <b>ALORS</b> il tourne à gauche</p> <p><b>SI</b> le robot Thymio détecte un objet à droite • <b>ALORS</b> il tourne à droite</p> <p><b>SI</b> le robot Thymio détecte un objet à gauche • <b>ALORS</b> il avance</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="691 416 815 577">  Le peureux (rouge)         </td> <td data-bbox="815 416 1414 577"> <p><b>SI</b> le robot Thymio détecte un objet devant lui • <b>ALORS</b> il recule</p> <p><b>SI</b> le robot Thymio détecte un objet à droite • <b>ALORS</b> il recule en tournant à droite</p> <p><b>SI</b> le robot Thymio détecte un objet à gauche • <b>ALORS</b> il recule en tournant à gauche</p> <p><b>SI</b> le robot Thymio détecte un objet derrière lui • <b>ALORS</b> il avance</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="691 577 815 734">  L'obéissant (mauve)         </td> <td data-bbox="815 577 1414 734"> <p><b>SI</b> on appuie sur la flèche avant • <b>ALORS</b> il avance</p> <p><b>SI</b> on appuie sur la flèche arrière • <b>ALORS</b> il recule</p> <p><b>SI</b> on appuie sur la flèche de droite • <b>ALORS</b> il tourne à gauche</p> <p><b>SI</b> on appuie sur la flèche de gauche • <b>ALORS</b> il tourne à droite</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="691 734 815 898">  L'explorateur (jaune)         </td> <td data-bbox="815 734 1414 898"> <p><b>SI</b> le robot Thymio détecte un objet devant lui • <b>ALORS</b> il tourne à gauche</p> <p><b>SI</b> le robot Thymio détecte un objet à droite • <b>ALORS</b> il tourne à droite</p> <p><b>SI</b> le robot Thymio ne détecte rien • <b>ALORS</b> il recule</p> <p><b>SI</b> le robot Thymio détecte un objet à gauche • <b>ALORS</b> il avance</p> </td> </tr> </table>	 L'amical (vert)	<p><b>SI</b> le robot Thymio détecte un objet devant lui • <b>ALORS</b> il tourne à gauche</p> <p><b>SI</b> le robot Thymio détecte un objet à droite • <b>ALORS</b> il tourne à droite</p> <p><b>SI</b> le robot Thymio détecte un objet à gauche • <b>ALORS</b> il avance</p>	 Le peureux (rouge)	<p><b>SI</b> le robot Thymio détecte un objet devant lui • <b>ALORS</b> il recule</p> <p><b>SI</b> le robot Thymio détecte un objet à droite • <b>ALORS</b> il recule en tournant à droite</p> <p><b>SI</b> le robot Thymio détecte un objet à gauche • <b>ALORS</b> il recule en tournant à gauche</p> <p><b>SI</b> le robot Thymio détecte un objet derrière lui • <b>ALORS</b> il avance</p>	 L'obéissant (mauve)	<p><b>SI</b> on appuie sur la flèche avant • <b>ALORS</b> il avance</p> <p><b>SI</b> on appuie sur la flèche arrière • <b>ALORS</b> il recule</p> <p><b>SI</b> on appuie sur la flèche de droite • <b>ALORS</b> il tourne à gauche</p> <p><b>SI</b> on appuie sur la flèche de gauche • <b>ALORS</b> il tourne à droite</p>	 L'explorateur (jaune)	<p><b>SI</b> le robot Thymio détecte un objet devant lui • <b>ALORS</b> il tourne à gauche</p> <p><b>SI</b> le robot Thymio détecte un objet à droite • <b>ALORS</b> il tourne à droite</p> <p><b>SI</b> le robot Thymio ne détecte rien • <b>ALORS</b> il recule</p> <p><b>SI</b> le robot Thymio détecte un objet à gauche • <b>ALORS</b> il avance</p>
 L'amical (vert)	<p><b>SI</b> le robot Thymio détecte un objet devant lui • <b>ALORS</b> il tourne à gauche</p> <p><b>SI</b> le robot Thymio détecte un objet à droite • <b>ALORS</b> il tourne à droite</p> <p><b>SI</b> le robot Thymio détecte un objet à gauche • <b>ALORS</b> il avance</p>								
 Le peureux (rouge)	<p><b>SI</b> le robot Thymio détecte un objet devant lui • <b>ALORS</b> il recule</p> <p><b>SI</b> le robot Thymio détecte un objet à droite • <b>ALORS</b> il recule en tournant à droite</p> <p><b>SI</b> le robot Thymio détecte un objet à gauche • <b>ALORS</b> il recule en tournant à gauche</p> <p><b>SI</b> le robot Thymio détecte un objet derrière lui • <b>ALORS</b> il avance</p>								
 L'obéissant (mauve)	<p><b>SI</b> on appuie sur la flèche avant • <b>ALORS</b> il avance</p> <p><b>SI</b> on appuie sur la flèche arrière • <b>ALORS</b> il recule</p> <p><b>SI</b> on appuie sur la flèche de droite • <b>ALORS</b> il tourne à gauche</p> <p><b>SI</b> on appuie sur la flèche de gauche • <b>ALORS</b> il tourne à droite</p>								
 L'explorateur (jaune)	<p><b>SI</b> le robot Thymio détecte un objet devant lui • <b>ALORS</b> il tourne à gauche</p> <p><b>SI</b> le robot Thymio détecte un objet à droite • <b>ALORS</b> il tourne à droite</p> <p><b>SI</b> le robot Thymio ne détecte rien • <b>ALORS</b> il recule</p> <p><b>SI</b> le robot Thymio détecte un objet à gauche • <b>ALORS</b> il avance</p>								
<p><b>Mise en commun</b></p>	<p>Les comportements sont programmés avec une logique de cause à effet : « <b>SI</b> le robot Thymio détecte un son/ une couleur/ la distance à un obstacle, <b>ALORS</b> il fait du bruit / s'allume / avance ».</p> <p>Chaque comportement du robot Thymio correspond à un ensemble d'instructions conditionnelles (« Si... Alors »). Sur la fiche que les élèves remplissent, on peut retrouver des instructions du programme qui correspond au comportement.</p> <p><i>Ces programmes pourront ensuite être directement retranscrits dans le logiciel ASEBA.</i></p>								
<p><b>Prolongement possible</b></p>	<p>Défi : faire se suivre deux robots Thymio à l'aide des comportements pré-programmés. Ex : Jaune explorateur + vert suiveur.</p>								










### Séance 3 Comment fonctionnent le robot thymio ?

#### Durée

45 minutes.

#### Étape 4

<p><b>Consigne</b></p>	<p>« Comment fonctionne le robot Thymio ? »</p>
<p><b>Objectifs</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se questionner sur les éléments constitutifs d'un robot.</li> <li>• Se familiariser avec la notion de capteurs et d'adaptateur.</li> <li>• Introduire le principe d'objet technique programmable – automatisme.</li> </ul>
<p><b>Investigation</b></p>	<p>Après avoir recueilli les hypothèses, travail en binôme (ou plus). Distribution de la fiche « A l'intérieur du robot » ou démonter et décrire les constituants du robot.</p>

<b>Activités des élèves</b>	<p>À partir de la trace écrite de la définition d'un robot et des différentes observations faites aux cours des séances précédentes, reprendre la discussion en groupe classe : qu'est-ce qu'un robot ? Comment fonctionne un robot ? On abordera ici le fait qu'un objet technique est constitué de sous-ensembles qui réalisent les fonctions techniques. Chaque sous-ensemble est constitué de composants assemblés qui constituent les solutions techniques qui permettent à l'objet technique de répondre au besoin pour lequel il a été conçu.</p> <p>Ces connaissances seront approfondies dans le cadre du projet « l'exploration spatiale ».</p> <p>Les élèves émettent des hypothèses qui sont relevées collectivement. Observation de l'intérieur d'un robot :</p> <p>Schémas d'observation et descriptifs.</p>						
<b>Fiche – À l'intérieur du robot</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <b>CAPTEURS</b> Pour détecter Bouton Détecteur de sons Détecteur de chocs Détecteur d'objets         </td> <td style="width: 50%; text-align: center;">  </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"> <b>ORDINATEUR</b> Pour commander Processeur &amp; Programme Carte électronique         </td> <td style="text-align: center;">  </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"> <b>ACTIONNEURS</b> Pour agir Lampes Haut-parleur         </td> <td style="text-align: center;">  </td> </tr> </table>	<b>CAPTEURS</b> Pour détecter Bouton Détecteur de sons Détecteur de chocs Détecteur d'objets		<b>ORDINATEUR</b> Pour commander Processeur & Programme Carte électronique		<b>ACTIONNEURS</b> Pour agir Lampes Haut-parleur	
<b>CAPTEURS</b> Pour détecter Bouton Détecteur de sons Détecteur de chocs Détecteur d'objets							
<b>ORDINATEUR</b> Pour commander Processeur & Programme Carte électronique							
<b>ACTIONNEURS</b> Pour agir Lampes Haut-parleur							
<b>Mise en commun des productions</b>	<p>Conclure avec les éléments caractéristiques d'un robot : <b>capter, commander et agir.</b></p> <p><b>Vocabulaire :</b> Robot, capteurs, détecteur de son, d'objets, de choc, circuit électronique, mémoire, moteur, roues, lampes, haut-parleurs.</p>						
<b>Prolongement possible</b>	<p>Mettre en évidence l'analogie possible avec les 5 sens. Cf document « le robot et l'homme » ci-dessous.</p>						

## Séance 4 Fonction et usage du robot Thymio

### Connaissances et compétences associées

Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs constitutions :

- besoin, fonction d'usage ;
- fonction technique, solutions techniques ;
- description du fonctionnement d'un objet technique ;
- comparaison de solutions techniques (constitutions, organes).

### Description

À partir du robot Thymio, situer les principales évolutions de l'objet dans le temps, en termes de principes, de fonctionnement, de forme, de matériaux, d'énergie, d'impact environnemental, de coût, d'esthétique.

Exemple d'activité : [les robots dans le temps](#).

Identifier les fonctions assurées par le robot Thymio, représenter à l'aide d'un croquis ou d'un schéma le fonctionnement des éléments le constituant.

Exemple d'activité : inventaire des composants et constituants.

Les différentes parties sont isolées pour observation en fonctionnement, leur rôle respectif est mis en évidence.

Exemple d'activité : description du cheminement : capter, commander, agir.

### Séance 5 Comment est programmé le mode bleu ciel ?

<b>Situation déclenchante</b>	Lorsque que l'on met le robot Thymio en mode bleu ciel, dans certains cas, par exemple sur une feuille blanche, il tourne sur lui-même.
<b>Consignes aux élèves</b>	Pourquoi le robot Thymio a ce type de comportement ? Vous disposez de matériel : d'un robot Thymio, de différents matériaux, de feutres et de feuilles de différentes couleurs dont des feuilles blanches et noires. <i>Remarque : on aura pris soin de tester le robot Thymio sur des matériaux de couleur noire.</i>
<b>Investigation</b>	Par groupe les élèves mettent en place des situations pour tester le comportement bleu ciel du robot Thymio. Les groupes établissent des comptes rendus d'expériences écrits.
<b>Exemple de propositions formulées par les élèves</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il dessine un disque.</li> <li>• Il cherche.</li> <li>• Il fonctionne autrement sur un autre matériau, sur une autre couleur...</li> </ul>
<b>Mise en commun des productions</b>	Le comportement du robot Thymio en mode bleu ciel est programmé pour suivre un chemin noir (Capteurs dessous). Les élèves expriment que les comportements du robot Thymio dépendent de ce que les capteurs détectent : <ul style="list-style-type: none"> <li>• si le capteur détecte du noir, alors le robot Thymio avance, si le capteur ne détecte pas de noir, alors le robot Thymio tourne et cherche du noir.</li> </ul>

Au cours de ces cinq séances, les élèves ont découvert les principaux comportements du robot Thymio et ont pu mettre en évidence, par leurs observations, leurs expérimentations, leurs tâtonnements, que ces comportements dépendent de différents programmes.

Les élèves sont en capacité d'exprimer ces réponses sous une forme d'algorithmes conditionnels.

Cette première approche constitue une ouverture aux prolongements qui seront abordés ultérieurement. Les suites sont multiples, que ce soit par le biais d'activités permettant aux élèves de créer des algorithmes pour guider le robot Thymio sur un parcours, d'aborder des langages de programmation, comme ASEBA, STRATCH ou BLOCKY4Thymio, ou par le biais d'autres projets, comme « l'exploration spatiale ».

## Pour aller plus loin

### Vidéo

Vidéo sur la démarche d'investigation « [Rob0 d'Evian](#) »

### Sitographie

Site des [ressources pédagogiques TICE du département 74](#)

Site [Inirobot](#) avec des documents à télécharger

Site de présentation du robot [Thymio](#) et ASEBA

Site [Blocky4thymio](#)

Site [Scratch](#)

Retrouvez Éduscol sur

