

# Observatoire des ressources numériques adaptées

INS HEA – 58-60 avenue des Landes  
92150 Suresnes  
orna@inshea.fr

## IDENTIFIANT DE LA FICHE

Thymio II et Wireless Thymio (2016)

## DATE DE PUBLICATION DE LA FICHE

Mars 2015. Mise à jour septembre 2016

## MOT -CLÉ LIBRE

Robotique pédagogique, robot, espace, programmation, latéralisation, séquentialité, raisonnement, décentration, résolution de problèmes, démarche scientifique

## DESCRIPTIF GENERAL

### NOM DE LA RESSOURCE

Thymio II

### TYPE DE LA RESSOURCE PÉDAGOGIQUE

Matériel : Robot de table/plancher pédagogique

### ACCROCHE :

Thymio II est une évolution du robot Thymio, développés en collaboration entre l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne et l'École Cantonale d'Art de Lausanne. L'objectif du projet Thymio II est de permettre au grand public d'accéder à la robotique par un robot programmable et riche en possibilité. Cet objectif peut s'appliquer de façon plus spécifique aux écoles, avec l'utilisation de la robotique comme outil pédagogique. En 2016, apparaît une version "sans fil" du robot : le Wireless Thymio.

### DESCRIPTIF DÉTAILLÉ :

Avant d'utiliser le robot, il convient de charger ses batteries. Une simple prise USB sur votre ordinateur ou un chargeur USB dédié fera l'affaire. Une lumière rouge apparaîtra alors près du connecteur micro-USB et l'indicateur du niveau de batterie augmentera. Une LED bleu s'allumera à proximité du connecteur micro-USB lorsque la charge sera complète.



Il suffit ensuite d'appuyer sur le rond central pour allumer le Tymio II, qui émet alors un son et s'éclaire de vert.

Lorsque vous souhaitez éteindre le robot, il faudra de nouveau appuyer longuement sur le rond central.

Les fabricants ont prévu pour le Thymio II des « **comportements de base** »

Les « comportements de base » intégrés au robot sont accessibles en sélectionnant une couleur à l'aide des « boutons flèches » puis en appuyant sur le bouton central pour lancer le robot.

Les six « comportements de base » sont :

- **L'amical (vert)**

Dans ce comportement, Thymio II suit un objet en face de lui. Ce peut-être une main, un autre robot ou objet mécanique.

<https://aseba.wikidot.com/fr:thymiobehaviourfriendly>

- **L'explorateur (jaune)**

Dans ce comportement, Thymio II explore le monde tout en évitant les obstacles verticaux ou les trous.

<https://aseba.wikidot.com/fr:thymiobehaviourexplorer>

- **Le peureux (rouge)**

Dans ce comportement, Thymio II recule si on s'approche. Il détecte également les chocs. Si on le tape, il réagit en émettant un bip sonore. Si on le soulève, il indique par une lumière la direction du sol. Il détecte également la chute libre.

<https://aseba.wikidot.com/fr:thymiobehaviourfearful>

- **L'enquêteur (turquoise)**

Dans ce comportement, Thymio II roule sur une piste.

La piste doit être au minimum de 4cm de large être noire sur un fond blanc.

Lorsque le mode « enquêteur » est activé:

\* En plaçant le robot sur le noir de la piste, puis en appuyant simultanément sur les flèches-boutons « avant » et « arrière » du robot, on calibre la reconnaissance du noir.

\* En plaçant le robot hors de la piste, sur le blanc, puis en appuyant simultanément sur les flèches-boutons « gauche » et « droite » du robot on calibre la reconnaissance du blanc.

<https://aseba.wikidot.com/fr:thymiobehaviourinvestigator>

- **L'obéissant (mauve)**

Dans ce comportement, Thymio II suit les ordres donnés, à la volée par les boutons ou une télécommande. Il ne s'agit pas ici de programmation mais d'un processus du type : « une action-une exécution » plus proche de l'usage d'un jouet radio-télécommandé que d'un robot programmable.

Plusieurs télécommandes « universelles » permettent d'agir à distance sur ce Thymio II obéissant.

La liste et la configuration des télécommandes sont décrites ici :

<https://aseba.wikidot.com/fr:thymioirremote>

- **L'attentif (bleu)**

Dans ce comportement, Thymio II réagit au son perçu. On peut commander le robot avec des clappements de main.

1 clap = tourne ou avance tout droit

2 claps = marche / arrêt

3 claps = fait un cercle

<https://aseba.wikidot.com/fr:thymiobehaviourattentive>

En plus ces « **comportements de base** » déjà très intéressants Thymio II peut être programmé afin de créer des comportements personnalisés.

L'outil de programmation de Thymio II est basé sur « **Aseba** » et nécessite un PC.

Aseba est un ensemble d'outils « open-source » permettant de programmer des robots facilement et efficacement. En effet, Aseba utilise un langage ergonomique et simple d'accès, à partir d'un environnement de développement intégré.

Il y a donc deux manières de **programmer Thymio à partir d'Aseba** :

### **1. Avec l'environnement graphique**

La programmation graphique est la plus facile

Elle permet de mettre en relation des événements externes détectés par les capteurs du robot et des actions du robot

Lorsque la programmation visuelle est terminée, un code Aseba est automatiquement généré.

### **2. En écrivant directement le code.**

Cette programmation est plus difficile mais permet de faire des choses plus complexes...

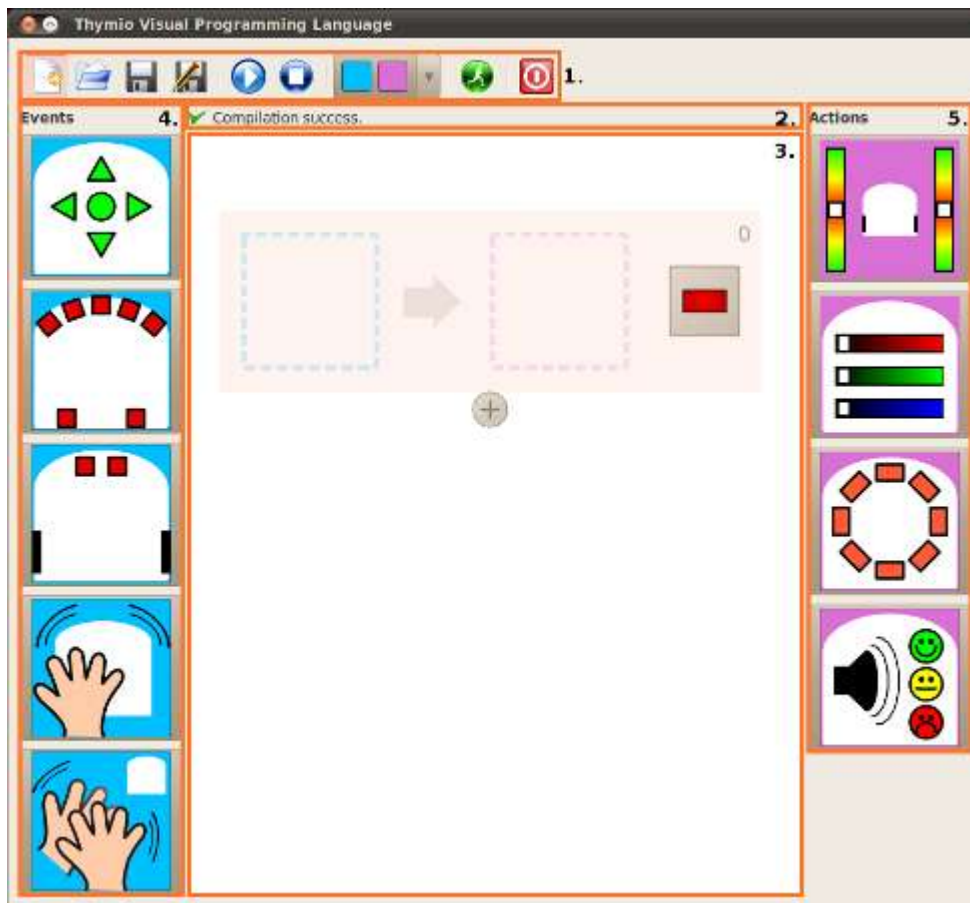
On peut également partir d'un code Aseba généré automatiquement à partir de la programmation visuelle et le modifier

Nous retiendrons principalement le « **mode de programmation graphique** » Il faut avoir installé la version 1.2 (ou ultérieure) d'Aseba Studio, avoir connecté un robot Thymio II à l'ordinateur.

Ce qui suit provient du site d'Aseba<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> <https://aseba.wikidot.com/fr:thymiovp1>








1. La barre d'outils contient les boutons pour ouvrir et sauvegarder des fichiers, lancer ou arrêter l'exécution du programme, et changer de mode d'édition.
2. Cette ligne indique si les instructions sont correctes et complètes.
3. Cette zone est dédiée à l'écriture du code. Le code entré ici sert d'instructions au robot pour déterminer son comportement.
4. Les cartes d'événements déterminent *quand* le robot doit réagir. Ces cartes peuvent être ajoutées dans le code en les tirant dans la zone au centre.
5. Les cartes d'action déterminent *comment* le robot doit réagir. Ces cartes peuvent être ajoutées dans le code en les glissant dans la zone au centre.

### Boutons de la barre d'outils





Les boutons de la barre d'outils sont décrits ici de gauche à droite.

- *nouveau* : Ce bouton ouvre une nouvelle page vierge dans l'éditeur.
- *ouvrir* : Ce bouton ouvre un fichier existant.
- *enregistrer* : Ce bouton enregistre le code dans le fichier courant.
- *enregistrer sous* : Ce bouton enregistre le code dans un fichier choisi par l'utilisateur.
- *charger et exécuter* : Ce bouton charge et exécute le code.
- *arrêter* : Ce bouton arrête le robot. Une fois qu'on arrête le robot, il faut recharger le code sur le robot avant de pouvoir le relancer.
- *schéma des couleurs* : Ce bouton change les couleurs des cartes d'événements et d'actions.
- *mode avancé* : Ce bouton permet de passer dans le mode d'édition avancé.
- *quitter* : Ce bouton permet de fermer le plug-in VPL.

## Cartes d'événements

	Nom de la carte	Fonction
	événement <i>boutons</i>	Le robot détecte une pression sur un bouton. Le vert indique qu'un bouton est pressé, le blanc qu'il est relâché.
	événement <i>proximité</i>	Le robot détecte les objets devant ou derrière lui. Le vert indique qu'il n'y a rien devant le capteur, le rouge indique que quelque chose est détecté, le blanc qu'on ne prête pas attention à ce capteur.
	événement <i>sol</i>	Le robot détecte ce qu'il y a en dessous. Le vert indique qu'il n'y a rien devant le capteur, le rouge indique que quelque chose est détecté, le blanc qu'on ne prête pas attention à ce capteur.
	événement <i>tap</i>	Le robot détecte un choc (p.ex. si on tape dessus).
	événement <i>clap</i>	Le robot détecte un clappement de mains.

## Cartes d'actions

	Nom de la carte	Fonction
	action <i>mouvement</i>	Cette carte permet de faire bouger le robot.
	action <i>couleur</i>	Cette carte permet de changer la couleur du robot.
	action <i>cercle</i>	Cette carte permet d'allumer les LEDs du cercle autour des boutons.
	action <i>son</i>	Cette carte permet d'émettre un son.

## Programmer

On peut **programmer en mode graphique** en cliquant simplement sur les cartes d'actions et d'événements et en les glissant dans la zone centrale. Chaque ligne du programme est formée d'une combinaison d'une carte d'événement (à gauche) et d'une carte d'action (à droite). Une ligne détermine quand (événement) le robot doit adopter quel comportement (action). Par exemple, une ligne composée de l'événement *tap* et de l'action *mouvement* dit au robot de bouger lorsqu'on tape dessus. Plusieurs lignes avec des instructions différentes peuvent être créées. Les lignes peuvent être glissées et réarrangées. Le bouton + insère une nouvelle ligne et le bouton - enlève la ligne choisie. Une fois que le programme est prêt, il faut appuyer sur le bouton *charger et exécuter* dans la barre d'outils pour le lancer.

### En résumé, les étapes de la programmation graphique sont les suivantes:

1. Tirer une carte d'événement dans l'éditeur
2. Tirer une carte d'action dans l'éditeur
3. Répéter les étapes ci dessus jusqu'à ce que le comportement désiré soit complet.

4. Appuyer sur *charger et exécuter* et vérifier que le robot se comporte comme on l'attendait.

### Exemples

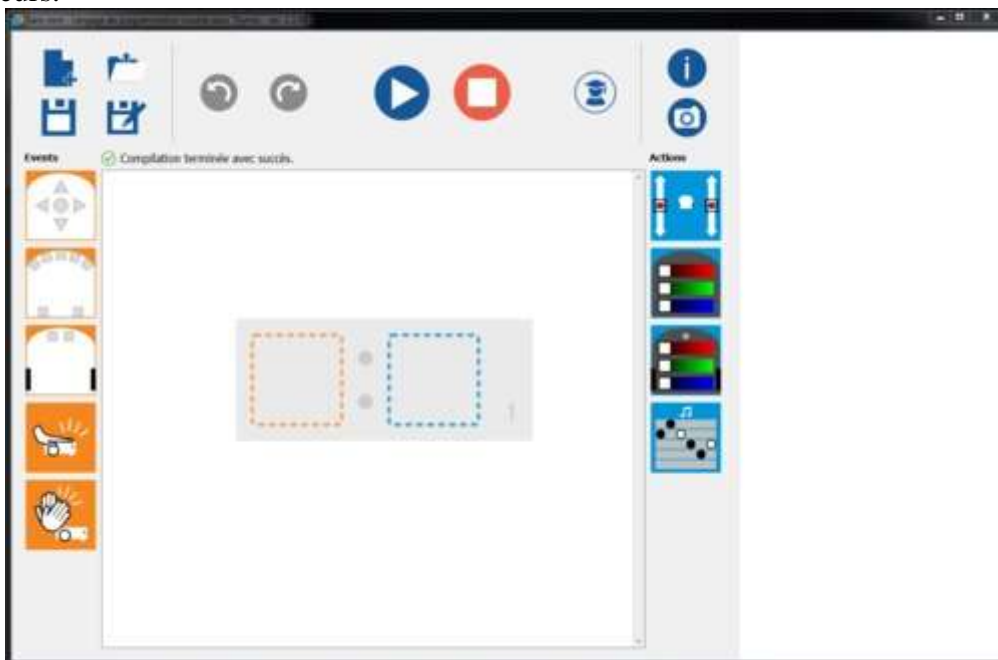
- [L'exemple tap et clap](#) change la couleur du robot en fonction de la détection de sons et de chocs. Le robot devient rose si on le tape, et éteint sa LED si on tape des mains. Pour s'exercer on peut adapter ce code comme suit:
  - Changer la couleur du robot en vert; la changer en jaune.
  - Faire en sorte que le robot devienne bleu quand on tape des mains, et qu'il s'éteigne quand on le tape.
  - Allumer le cercle de LEDs quand le robot détecte un clappement de mains et éteindre le cercle quand on le tape.
- [L'exemple du sol](#) fait bouger le robot d'après les capteurs au sol. Le robot avance si il est posé sur le sol et s'arrête en bord de table. Pour s'exercer on peut adapter ce code comme suit:
  - Jouer le son "pas content" quand le robot est en bord de table.
  - Allumer le robot en vert quand il est sur le sol et en rouge quand il est en bord de table.
  - Faire tourner le robot à gauche quand le capteur au sol de gauche détecte la table et celui de droite du vide. Le faire tourner à droite quand le capteur au sol de droite détecte la table et celui de gauche du vide.
- [L'exemple des capteurs de proximité](#) fait bouger le robot en fonction des capteurs de proximité horizontaux. Le robot avance s'il détecte quelque chose derrière, s'arrête si un obstacle est devant, tourne à gauche si un obstacle se trouve à droite et tourne à droite si un obstacle se trouve à gauche. Pour s'exercer on peut adapter ce code comme suit:
  - Changer la couleur du robot pour chacun des mouvements - avant, arrière, gauche, droite et stop.
  - Faire reculer le robot quand un obstacle est détecté devant. Le faire s'arrêter quand on le tape.
- [L'exemple des boutons](#) fait bouger le robot et change sa couleur en fonction des boutons (comme montré dans la vidéo). Le robot avance et devient rouge si on appuie sur le bouton avant, recule et devient bleu si on appuie sur le bouton arrière, et s'arrête si on appuie sur le bouton central. Pour s'exercer on peut adapter ce code comme suit:
  - Arrêter le robot quand il détecte un obstacle devant lui.
  - Faire tourner le robot à gauche quand il voit un obstacle à droite. le faire tourner à droite quand il voit un obstacle à gauche.
  - Arrêter le robot en bord de table.

## Wireless Thymio

**A partir des septembre 2016, une nouvelle version « sans fil » de Thymio II est disponible.**

De même que le robot de plancher Bee Bot à évolué en 2016 vers une version sans fil utilisant le bluetooth et qui s'appelle Blue Bot, le robot Thymio II évolue vers une nouvelle version sans fil, le Wireless Thymio, qui présente de nombreux avantages pédagogiques :

- Il est désormais possible de programmer le robot à distance et d'y envoyer son codage. Le Wireless Thymio reste alors sur sa surface de travail, s'affranchit de son câble USB et permet donc à l'élève de tester plus facilement et plus rapidement ses programmes.
- Le robot Wireless Thymio peut être également stoppé à distance.
- L'apport du wifi intégré permet à plusieurs robots de type Wireless Thymio de communiquer entre eux jusqu'à 50m de distance.
- La nouvelle version de l'interface VPL (Aseba 1.5, sortie le 15/02/ 2016), permet, via la liaison sans fil, d'avoir un feedback en temps réel sur les différentes parties du code en train d'être exécutées par le robot et des données provenant des différents capteurs et moteurs.



Nouvelle ergonomie de l'interface VPL

Pour en savoir plus sur la programmation VPL :

<https://www.thymio.org/fr:thymiovp1>

Le manuel de référence de la programmation VPL :

<https://aseba.wdfiles.com/local--files/fr:visualprogramming/thymio-vpl-tutorial-fr.pdf>

L'application permet de lancer le déplacement du robot « à **distance** », ce qui est une fonctionnalité primordiale pour des élèves porteurs de handicap moteur ne pouvant pas se déplacer



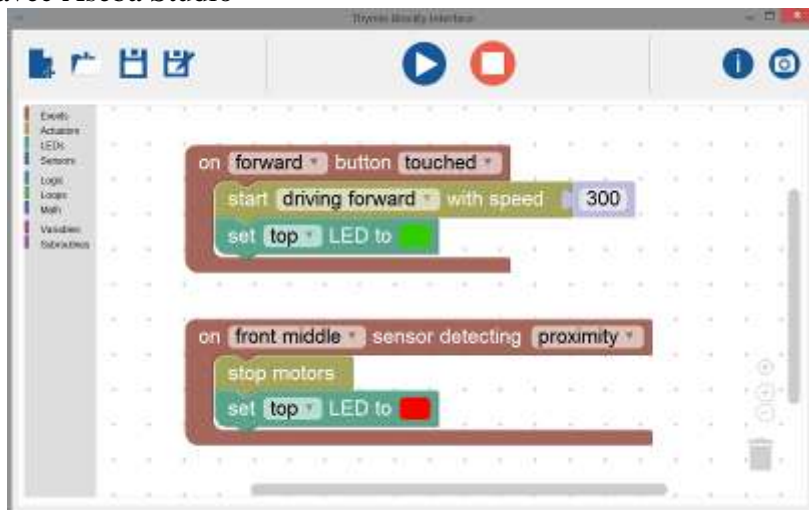
Le tableau ci-dessous indique la comparaison des possibilités entre le Thymio sans fil et le Thymio USB

C'est quoi Thymio ?	thymio wireless	thymio
<b>Comportements de base</b> Thymio suit ta main, évite des obstacles, suit une ligne et bien plus, prêt dès la sortie de la boîte!	✓	✓
<b>Programmation VPL, Blockly, Scratch et texte</b> Programme avec des images, du texte ou un mélange des deux	✓	✓
<b>Feedback visuel avec VPL</b> Tu peux voir quelle partie du programme s'exécute en temps réel	✓	⚠
<b>Feedback des variables en temps réel</b> Vérifie la valeur des capteurs, change la vitesse des moteurs et bien plus	✓	⚠
<b>Graphiques en temps réel</b> Affiche les valeurs des variables ou des événements sur un graphique	✓	⚠
<b>Programmation à distance</b> Tu peux laisser ton robot sur la zone de jeu pendant que tu le programmes.	✓	✗
<b>Contrôle à distance</b> Tu gardes un contrôle continu sur le robot et tu peux le stop à distance si nécessaire	✓	✗
<b>Communication inter-robot locale</b> Thymio peut utiliser ses capteurs infra-rouge (IR) pour communiquer avec ses proches voisins	✓	✓
<b>Communication inter-robot à distance</b> Wireless Thymio peut utiliser son module pour communiquer avec d'autres Wireless Thymio à plus de 50 mètres	✓	✗

⚠ possible seulement si le robot est connecté avec un câble USB

Le Wireless Thymio peut être programmé de trois façons différentes

- Par le **Langage de Programmation Visuel (VPL)** décrit ci-dessus,
- Par le langage de **programmation Blockly**, programme par blocs développé par Google et s'apparentant au langage Scratch,
- Par le langage de **programmation texte** où l'ensemble des lignes de codes seront écrites avec Aseba Studio



Interface de la programmation Blockly

### EDITEUR/FABRICANT

Développement : EPFL/ECAL/Association Mobsya

Gestion de Production : Association Mobsya



## RÉALISATEUR

**Thymio II** est le résultat du travail collaboratif de :

- Fanny Riedo (design mécanique, production, documentation)
- Dr Michael Bonani (design mécanique et électronique, production, documentation)
- Philippe Rétornaz (design électronique, programmation)
- Laurent Soldini (design mécanique, packaging)
- Florian Vaussard (programmation, documentation)
- Dr Stéphane Magnenat (programmation, documentation)
- Dr Jiwon Shin (VPL)
- Luc Bergeron (supervision design écal)
- Dr Francesco Mondada (supervision scientifique EPFL)

Stéphane Magnenat a commencé à développer **Aseba** pendant son doctorat dans le groupe de recherche Mobots à l'EPFL. Actuellement, une communauté comprenant des membres de Mobots, de l'association mobsya, de l'ASL à l'EPFZ et d'autres individus maintiennent Aseba et continuent son développement.

## DATE D'ÉDITION

2011 et 2016 pour le Wireless

## LANGUE

Langue d'accompagnement : français/anglais/allemand/espagnol/italien

## CYCLE(S) OU CLASSES CONCERNÉ(S)

Tout élève de l'école élémentaire ou du collège en fonction de la difficulté des problèmes posés.

## DISCIPLINE(S) CONCERNÉE(S)

Construction du temps. Construction de l'espace. Découverte du monde. Résolution de problèmes. Sciences

## PUBLIC VISÉ

Tout élève de l'école élémentaire ou du collège en fonction des comportements utilisés et du degré de complexité recherché.

## OBJECTIFS ET/OU COMPÉTENCES VISÉS

Analyser les comportements de bases du robot pour tenter de comprendre à quelles règles ils obéissent. Emettre des hypothèses, les formuler, les confronter, les tester...

Réaliser des programmes pour permettre au robot différents parcours. Se projeter dans l'espace et le temps pour anticiper les mouvements du robot et les parcours effectués.

## TROUBLE CIBLÉ

Troubles du langage. Troubles liés à la motricité

## PRIX INDICATIF (EN EUROS)

«*Le robot Thymio II est distribué à coût minimal, couvrant uniquement le coût des composants, l'assemblage, le test, la gestion de production et la vente. En particulier:*

◦*Le prix de vente n'inclut pas de prix de distribution. Ceci implique qu'il n'y a pas de revendeurs ou que les revendeurs doivent ajouter un prix et des services supplémentaires.*

◦*Le prix de vente n'inclut pas de garantie de longue durée (1-2 ans). Le prix de base inclut uniquement une garantie de fonctionnement de base d'une durée d'un mois. Des garanties*

plus longues pourraient être vendues par d'autres entreprises ou par des revendeurs. Tout ceci nous permet de diffuser le robot Thymio II à prix minimal, basé sur des marges bien plus basses que ce qui est pratiqué dans le commerce. Ceci est justifié par les objectifs, non commerciaux, du projet»<sup>2</sup>.

Pour commander en France :

<http://www.easytis.com/fr/95-thymio>

Prix indicatif :

Thymio : 119€ HT sans frais de port

Wireless Thymio : 165 € HT

### VISUEL DE LA RESSOURCE



### VERSION DE DÉMONSTRATION

Non, mais beaucoup de films d'exemples sur internet

<https://aseba.wikidot.com/fr:thymioexamples>

### RESSOURCES ASSOCIÉES

Site de contribution en ligne disponibles sur internet

<https://aseba.wikidot.com/contribute>

Forum

<https://aseba.wikidot.com/forum:start>

Comportements écrits

<https://aseba.wikidot.com/fr:thymiocontact>

Page « spécial école »

<https://aseba.wikidot.com/fr:thymioschool>

### OUTILS COMPLÉMENTAIRES

Le fabricant mets à la disposition du public un site internet permettant de créer une communauté d'utilisateurs, un forum d'entraide et de partage d'information contenant la documentation, des exemples de réalisation, des méthodes de réparation... etc

### CONDITIONS LÉGALES D'UTILISATION

Le **mode de diffusion** du Thymio II est très spécifique :

- En ce qui concerne le logiciel de programmation, le code source est distribué en « open source », sous licence LGPL.

---

<sup>2</sup> Référence constructeur

•pour le robot lui-même, tous les documents de conception, y compris les schémas électroniques et les plans des pièces sont accessibles au public. Toute la documentation du matériel est ouverte aux utilisateurs.

## DESCRIPTIF PEDAGOGIQUE

### CONTEXTE D'UTILISATION

En classe par petits groupes, lors d'ateliers différenciés par exemple.

### PRÉ-REQUIS PÉDAGOGIQUES

On pourra, notamment pour mener à bien certaines activités de programmation de parcours s'inspirer du « jeu de l'enfant-robot » développé par Eric GREFF

<http://www.diffusiontheses.fr/26275-these-de-greff-eric.html>

### COMMENTAIRE PÉDAGOGIQUE

L'utilisation d'un tel robot de plancher présente un intérêt indéniable pour les élèves présentant des troubles du langage. En effet, les « **comportements de base** » du Thymio II permettent d'entrer dans une véritable démarche de résolution de problème et d'utilisation de l'essai erreur. On pourra facilement mettre en place des activités langagières liées à la description précise de ce que fait Thymio II lorsque qu'il est vert, jaune ou turquoise.

En menant des observations répétées, en émettant des conjectures, en les confrontant à autrui, en communiquant ses observations et ses interprétations, on sera dans une réelle démarche scientifique.

A partir de là, on pourra même imaginer et réaliser des expériences, obtenir des observations, des résultats et des constats, argumenter, expliquer, rentrer dans une véritable démarche scientifique, entrer de plein pied dans le débat scientifique.

Pour les élèves présentant des TIFC, la simplicité de certains comportement du robot peut permettra de les mettre en situation de réussite sur des questions simples :

« que fait le robot ? », « pourquoi dis-tu ça ? », « expliques » « essaies »

On pourra ainsi de manière prégnante, vérifier les hypothèses avancées. Le robot constituera un excellent auxiliaire à de véritables activités de résolutions de problèmes

On peut également programmer le Thymio II pour qu'il agisse à la manière de Roamert Too. C'est à dire qu'on peut entrer une série simple d'instructions du type « avance » « pivote à droite »... et le robot exécute ensuite le trajet.

La programmation de ce comportement n'est pas à la portée d'un élève mais l'utilisation de ce comportement l'est tout à fait.

Le « code » de ce comportement est en ligne sur le site du constructeur et par là même facilement implantable sur le robot par l'enseignant.

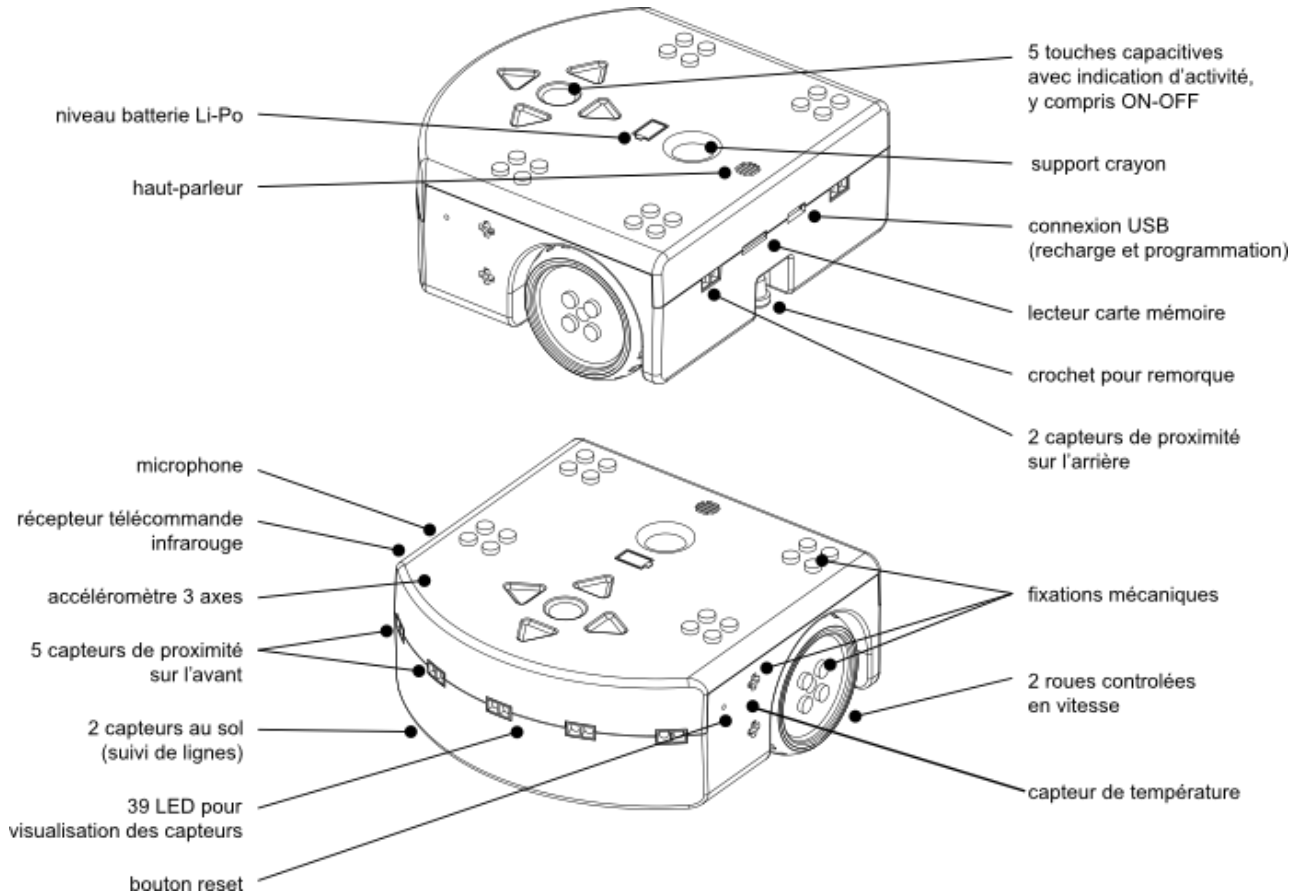
<https://aseba.wikidot.com/fr:thymiolearningcommands>

Dans ce cas Thymio II sera pertinent pour les élèves présentant des troubles liés à la motricité. En effet, ici c'est le mobile qui se déplacera, en fonction des instructions qui lui sont données. Il y a décentration de l'élève. Il semblerait qu'en plus, le Thymio II soit programmable par télécommande, ce qui faciliterait la programmation du déplacement par un élève handicapé-moteur. Celui ci pourrait alors programmer le robot à distance ce qui constituerait un avantage indéniable.

# DESCRIPTIF TECHNIQUE

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Robot de plancher en plastique alimenté par cordon USB. Petite taille (110x110x50 mm) et on poids réduit. Carrosserie blanche, touches capacitives et LEDs colorées



Les capteurs principaux sont:

- Des capteurs de proximité. Ils permettent de mesurer s'il y a un objet à proximité. Ils fonctionnent en émettant de la lumière infrarouge et en mesurant combien de lumière revient.
- Un accéléromètre
- Un capteur de température (un thermomètre électronique).
- Un microphone, qui permet de percevoir des sons.