

Robotique Éducative et Intelligence Artificielle

Le robot Thymio

ACTIVITÉS DIDACTIQUES ET PÉDAGOGIQUES INCLUSIVES
JUSQU'À LA PREMIÈRE ANNÉE DE L'ÉCOLE SECONDAIRE

Ing. Paolo Rossetti



thymio



Ce que vous trouverez dans ce livre

Ce livre est destiné aux enseignant.e.s de l'école enfantine, du primaire et du secondaire qui souhaitent expérimenter l'utilisation du robot éducatif Thymio pendant leurs cours et ateliers de robotique éducative.

Après une brève introduction sur le robot Thymio, ses composants et son fonctionnement, le texte traite brièvement des principes pédagogiques qui inspirent le projet avec des activités didactiques avec Thymio.

Nous aborderons la manière dont Thymio peut être programmé et nous le ferons en introduisant la programmation visuelle avec le langage VPL, qui permet de mener des ateliers de programmation dès les premières années de l'école primaire.

Vous trouverez une série d'activités didactiques organisées dans un crescendo de difficultés qui devront être adaptées par l'enseignant.e en fonction des différents degrés de développement des élèves.

Au début, nous proposons les premières activités didactiques qui ne nécessitent pas l'utilisation du robot pour procéder à une introduction de la robotique éducative avec les enfants. Ensuite, il y a d'autres activités qui peuvent être réalisées avec la reproduction en carton de Thymio, "Thymio Paper 3D", qui peut également être achetée séparément, de sorte que chaque enfant puisse avoir son propre robot en carton pour l'expérimenter, le personnaliser et l'emporter à la maison.

Vous trouverez les activités à réaliser avec les 6 comportements de base préprogrammés de Thymio, puis les défis à relever en programmant avec le langage graphique VPL de base et enfin ceux avec le langage VPL avancé.

Le livre est complété par d'autres jeux de cartes (feuillet mobiles) à anneaux vendus séparément pour la gestion des laboratoires utilisant la programmation avec des langages de bloc tels que Scratch, Snap! et par des cahiers d'exercices pour faire participer les élèves.

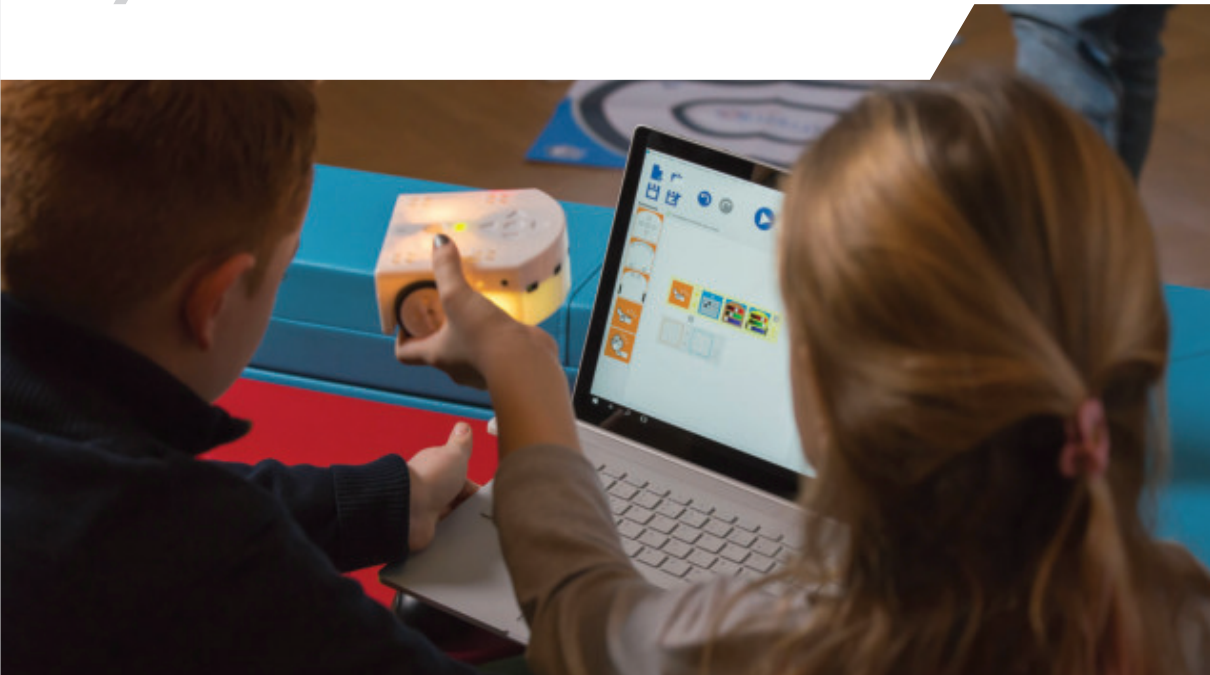
***Robotique Éducative
et Intelligence Artificielle
Le robot Thymio***



Robotique Éducative et Intelligence Artificielle

Le robot Thymio

ACTIVITÉS DIDACTIQUES ET PÉDAGOGIQUES INCLUSIVES
JUSQU'À LA PREMIÈRE ANNÉE DE L'ÉCOLE SECONDAIRE



PRÉNOM

.....

NOM DE FAMILLE

.....

ÉCOLE

.....

E-MAIL

.....

TÉLÉPHONE

.....



C'est en se trompant qu'on invente !

Gianni Rodari - La grammaire de l'imagination

La robotique éducative pose des problèmes à résoudre, célèbre l'erreur, loue le processus et non les capacités, pose des problèmes ouverts qui demandent des efforts, de la créativité et des itérations successives pour être résolus.

La robotique éducative avec Thymio

Contrairement à de très nombreux robots qui se basent sur l'action de « convaincre » ou d'amuser, Thymio est, lui, basé sur l'action d'« éduquer », sur le fait de rendre compréhensibles les mécanismes de fonctionnement, sur la création du « sens critique ».

Contrairement aux robots qui, d'ordinaire, arborent des looks sensationnels, high-tech ou dignes de science-fiction, Thymio est conçu avec un look « neutre » qui lui permet de s'adapter aux besoins éducatifs et de laisser son utilisateur exprimer sa propre créativité et son envie de réaliser ses propres idées. Contrairement aux « robots jouets » qui doivent attirer l'attention d'un sexe et d'un âge spécifiques, Thymio reste impassiblement neutre afin permettre autant aux filles qu'aux garçons de l'utiliser, quelque soit l'âge, de la maternelle au doctorat. Contrairement aux robots étudiés et conçus pour devenir désuets et disparaître en faveur de la consommation, Thymio se renouvelle en termes de logiciels, sur la base d'un matériel informatique évolué, stable, robuste, qui peut être réparé grâce à une documentation complète et à un projet entièrement « Open ».

La robotique éducative avec Thymio est centrée sur la fonction de l'enseignant.e qui utilise Thymio comme instrument didactique pour entrer en contact avec les élèves, pour enseigner et pour faire réfléchir.



Grâce à l'utilisation de robots, et en particulier avec Thymio, il est plus facile de motiver les enfants à s'intéresser aux différents sujets scolaires et de développer leur créativité.

Chaque élève a des besoins d'apprentissage particulier. Mettre en place des activités didactiques inclusives permet à l'enseignant.e d'offrir des possibilités d'apprentissage stimulantes dans lesquelles l'enfant est confronté à des défis captivants et peut participer à la création de solutions.

Le robot éducatif Thymio est un petit outil interactif d'enseignement, conçu en pensant aux enseignant.e.s.

Thymio est de petite taille, très résistant, avec de nombreuses LEDs qui permettent un retour immédiat sur ce qui est perçu par le robot. Il contient des boutons capacitifs, un accéléromètre, deux moteurs indépendants, un microphone, un haut-parleur et des accessoires LEGO® pour devenir le couteau suisse des laboratoires robotiques éducatifs inclusifs. Il est adapté à différents publics, de la maternelle à l'université.

Il est prêt à l'emploi dès sa sortie de l'emballage avec six comportements de base pré-programmés pour enseigner. Choisi par les écoles suisses et françaises comme le meilleur robot didactique de par ses caractéristiques techniques ainsi que pour les activités pédagogiques qui l'accompagnent.

Nous vous invitons à rejoindre la communauté d'enseignant.e.s et de passionnés de robotique éducative. Inscrivez-vous sur [ROTECO.CH](https://roteco.ch), la plateforme des enseignant.e.s qui font entrer la robotique éducative dans les salles de classe.

Partagez vos expériences d'enseignement, téléchargez les leçons d'autres enseignants et restez en contact avec nous : roteco.ch et sur le site du livre.

L'utilisation de ce livre

Le livre est organisé en cartes au format A5 qui sont perforées et colorées en fonction de la rubrique pour aider l'enseignant.e à trouver rapidement le contenu qu'il recherche et à pouvoir apporter en classe que ce dont il a besoin.

FONCTIONNEMENT - Les pages sont destinées à ceux qui débutent avec le robot Thymio. Elles décrivent son fonctionnement, ses composants, la configuration nécessaire du PC pour programmer le robot et le langage de programmation visuel VPL.

PÉDAGOGIE - La deuxième rubrique traite des aspects pédagogiques liés à la conduite d'ateliers de robotique éducative avec l'utilisation de Thymio PAPER 3D qui est un modèle en carton pour chaque élève. Ce modèle permet de réfléchir avant de programmer et pour accompagner certaines activités en classe. Nous parlons également de jeu et de motivation et montrons comment organiser un escape game dans la classe. Finalement, nous utilisons la robotique éducative pour parler de la sécurité sur le web et de la cyber intimidation.

ACTIVITÉ - La troisième section contient 19 activités sans programmation et 30 activités consacrées à la programmation.

FICHES D'ÉTUDIANT.E.S - La quatrième section contient une petite sélection de fiches d'activités pédagogiques en format A5 tirées du site et de la plateforme Roteco.ch.

N'hésitez pas à nous dire comment améliorer ce livre et ce dont vous pourriez avoir besoin sur le site web du livre.

Sommaire

Qu'est-ce qu'un robot ?	9	ACTIVITÉ A-07 Dessiner avec les comportements de Thymio	53
Les caractéristiques de Thymio?	10	ACTIVITÉ A-08 Thymio modèle	54
Recharger la batterie	11	ACTIVITÉ A-09 Thymio touriste	55
Allumage de Thymio et sélection des comportements	12	ACTIVITÉ A-10 Les autres robots et les robots du futur	56
Les 6 comportements préprogrammés	13	ACTIVITÉ A-11 Thymio constructeur	59
Débuter avec la programmation	14	ACTIVITÉ A-12 Thymio traîneau du Père Noël	60
Blocs VPL de base: Évènements	16	ACTIVITÉ A-13 SI Thymio ..., ALORS Thymio ...	61
Blocs VPL de base: Actions	17	ACTIVITÉ A-14 Thymio sort du labyrinthe	63
Blocs avancés VPL	18	ACTIVITÉ A-15 Thymio test	64
Comprendre pleinement les programme de texte VPL	20	ACTIVITÉ A-16 Ouvrons Thymio	65
		ACTIVITÉ A-17 Découvrons Thymio Paper 3D	66
		ACTIVITÉ A-18 Codage débranché avec Paper Thymio 3D	67
		ACTIVITÉ A-19 Comment un robot suit-il une ligne?	69
Les activités en classe avec Thymio	23	ACTIVITÉ P-01 Programmons Thymio: découverte	71
Robotique et inclusion	24	ACTIVITÉ P-02 Colorons Thymio	73
La robotique éducative sans robots?	26	ACTIVITÉ P-03 Faisons se déplacer Thymio	75
Paper Thymio 3D	28	ACTIVITÉ P-04 Code Morse Thymio	77
Réfléchissez avant de programmer: Paper Thymio 3D	29	ACTIVITÉ P-05 Thymio Inspecteur	79
Codage débranché avec Paper Thymio 3D	30	ACTIVITÉ P-06 Banc de poissons	63
La robotique éducative et le jeu : Escape Room à l'école	32	ACTIVITÉ A-15 Thymio test	81
Robokio - Risques et opportunités du Web et de la cyber intimidation	38	ACTIVITÉ P-07 Le robot animal domestique	83
Cycles scolaires avec Thymio préprogrammé	42	ACTIVITÉ P-08 Le jeu du crocodile	85
		ACTIVITÉ P-09 Les créatures de Braitenberg – VPL de base	87
		ACTIVITÉ P-10 Le lapin et le renard	89
		ACTIVITÉ P-11 Évasion dangereuse	90
		ACTIVITÉ P-12 Tant qu'on a faim, tout va bien!	91
		ACTIVITÉ P-13 Thymio la salamandre	92
		ACTIVITÉ P-14 Thymio constructeur programmé	93
		ACTIVITÉ P-15 Opération chirurgicale	94
Légendes des symboles qui vous guideront dans le choix des activités en classe	43		
ACTIVITÉ A-01 Qu'est-ce qu'un robot ?	45		
ACTIVITÉ A-02 Dessinons un robot	47		
ACTIVITÉ A-03 Comment les robots fonctionnent-ils?	49		
ACTIVITÉ A-04 Découverte en toute autonomie	50		
ACTIVITÉ A-05 Couleurs et comportements	51		
ACTIVITÉ A-06 Expériences avec Thymio	52		

Sommaire

ACTIVITÉ P-16 Vérification de la programmation VPL de base	95	FICHE ACTIVITÉ A-16-P2 Ouvrons Thymio	132
ACTIVITÉ P-17 Analogies conceptuelles	97	FICHE ACTIVITÉ A-16-P3 Ouvrons Thymio	133
ACTIVITÉ P-18 Capteurs et leur fonctionnement	99	FICHE ACTIVITÉ A-16-P4 Ouvrons Thymio	134
ACTIVITÉ P-07 Le robot animal domestique	99	FICHE ACTIVITÉ A-16-P5 Ouvrons Thymio	135
ACTIVITÉ P-20 Ripp déplie ses cartes	103	FICHE ACTIVITÉ A-16-P6 Ouvrons Thymio	136
ACTIVITÉ P-21 Minuterie	105	FICHE ACTIVITÉ A-16-P7 Ouvrons Thymio	137
ACTIVITÉ P-22 Thymio s'adapte	108	FICHE ACTIVITÉ A-18-P1 Cartes pour Codage débranché Thymio Paper 3D	139
ACTIVITÉ P-23 Compter avec Thymio	109	FICHE ACTIVITÉ A-18-P2 Cartes pour Codage débranché Thymio Paper 3D	141
ACTIVITÉ P-24 Accéléromètre	111	FICHE ACTIVITÉ A-18-P3 Cartes pour Codage débranché Thymio Paper 3D	143
ACTIVITÉ P-25 Lecteur de codes-barres	113	FICHE ACTIVITÉ P1 Programmons Thymio: découverte	145
ACTIVITÉ P-26 Attention aux déchets	114	FICHE ACTIVITÉ P2 Colorons Thymio	146
ACTIVITÉ P-27 Thymio nettoie une pièce	115	FICHE ACTIVITÉ P-04-P1 Code Morse Thymio	147
ACTIVITÉ P-28 Thymio détecteur de vitesse	116	FICHE ACTIVITÉ P-04-P2 Code Morse Thymio	148
ACTIVITÉ P-29 Les créatures de Braitenberg – Avancé	117	FICHE ACTIVITÉ P-04-P3 Code Morse Thymio	149
<hr/>			
Fiches d'activités didactiques de l'élève	118	FICHE ACTIVITÉ P-08-P1 Le jeu du crocodile	151
FICHE ACTIVITÉ A-01 Qu'est-ce qu'un robot?	119	FICHE ACTIVITÉ P-08-P2 Le jeu du crocodile	153
FICHE ACTIVITÉ A-03 Comment fonctionnent les robots?	120	FICHE ACTIVITÉ P-08-P3 Le jeu du crocodile	155
FICHE ACTIVITÉ A-04 Découverte autonome	121	FICHE ACTIVITÉ P-21 Minuterie	157
FICHE ACTIVITÉ A-05-P1 Couleurs et comportements	122	FICHE ACTIVITÉ P-22-P1 Thymio s'adapte	158
FICHE ACTIVITÉ A-08 Thymio modèle	123	FICHE ACTIVITÉ P-27 Thymio nettoie une pièce	159
FICHE ACTIVITÉ A-09 Thymio touriste			
Blocs VPL de base: Actions	124		
FICHE ACTIVITÉ A-10-P1 Les autres robots et les robots du futur	125		
FICHE ACTIVITÉ A-10-P2 Les autres robots et les robots du futur	127		
FICHE ACTIVITÉ A-13-P1 Si Thymio ..., ALORS Thymio ...	129		
FICHE ACTIVITÉ A-13-P2 Si Thymio ..., ALORS Thymio ...	130		
FICHE ACTIVITÉ A-16-P1 Ouvrons Thymio	131		

Qu'est-ce qu'un robot ?

Même s'il semble que tout le monde sait ce qu'est un robot, il est malgré tout difficile d'en donner une définition précise.

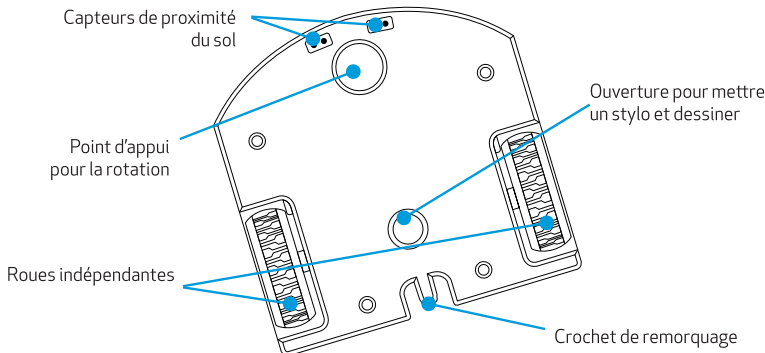
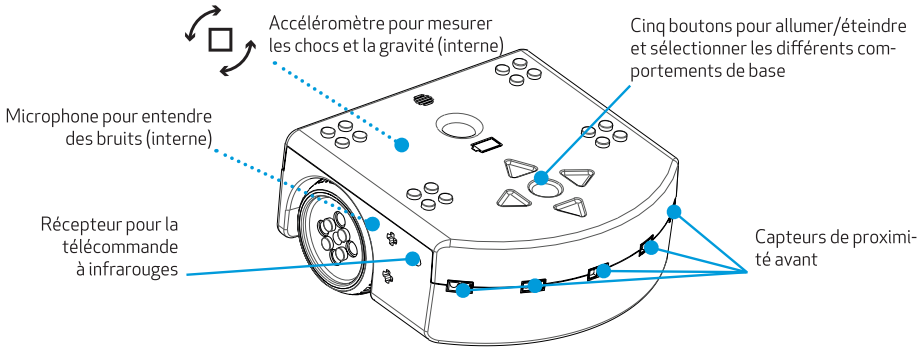
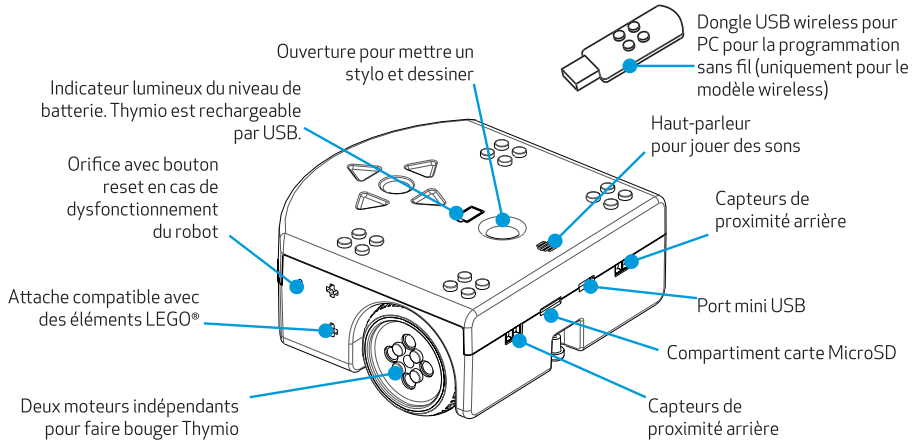
D'après le dictionnaire (Petit Robert) : « **Mécanisme automatique** [...] pouvant se substituer à l'homme pour effectuer certaines opérations, et capable d'en modifier de lui-même le cycle et d'exercer un certain choix ».

La réalisation de certaines actions de façon automatique est certainement l'un des principaux éléments de la robotique qui différencie un robot d'un simple automate ou d'un appareil électromécanique (un mixeur, un four, etc.). Un robot est une machine créée par l'Homme, qui est composée de **quatre types de composants** : les **capteurs** pour percevoir l'environnement dans lequel le robot évolue, les **actionneurs** pour agir sur l'environnement, comme les moteurs ou le haut-parleur, un **processeur avec mémoire**, pour pouvoir exécuter des instructions et réagir lorsque les événements perçus par les capteurs se produisent et, enfin, une **réserve d'énergie** pour alimenter les composants électriques et mécaniques qui composent le robot même. Les capteurs des robots et l'utilisation que le robot en fait pour modifier son propre comportement en fonction de ce qui se passe autour de lui et pour mener à bien les activités complexes pour lesquelles il est programmé représentent un élément crucial. La **programmabilité** est le deuxième trait distinctif d'un robot et grâce à l'intelligence artificielle (apprentissage machine) en vient à "apprendre" automatiquement.



Les caractéristiques de Thymio ?

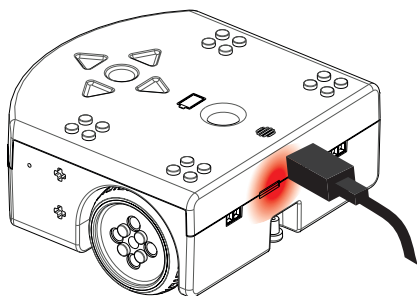
Les **18 LEDs** fournissent un retour d'information sur ce qui est détecté par les capteurs en s'allumant à chaque fois que le capteur détecte quelque chose.



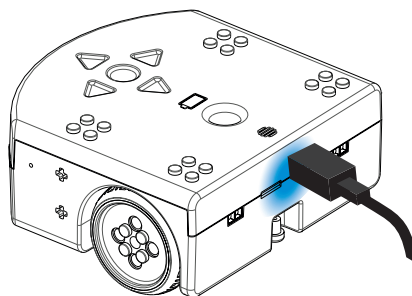
Recharger la batterie

Pour recharger le Thymio, il suffit de le connecter à un ordinateur à l'aide du câble micro-USB fourni. Si vous disposez d'un chargeur mural USB standard, par exemple celui pour votre téléphone portable, vous pouvez également l'utiliser pour charger le robot. Notons qu'avec le deuxième cas, le rechargement sera plus rapide.

Pour charger plusieurs Thymio en même temps, vous pouvez utiliser le chargeur multiport disponible dans la valise Thymio pour l'école.



EN CHARGE



COMPLÈTEMENT CHARGÉ

Si votre Thymio ne s'allume pas même lorsqu'il est connecté à un ordinateur, branchez-le à un chargeur branché sur une prise murale, cette procédure peut le réanimer.

Lorsque Thymio se charge, une lumière rouge s'allume près du port USB, comme le montre la première photo à gauche.

S'il est allumé, les voyants de l'indicateur de niveau de la batterie clignotent. Vous pouvez charger votre Thymio en étant allumé ou éteint.

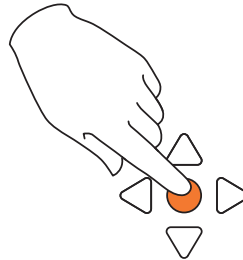
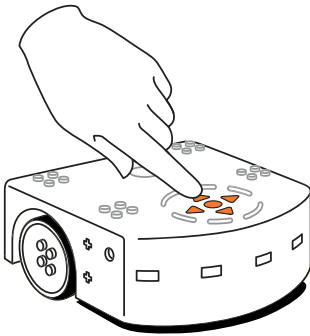
Lorsque le Thymio est complètement chargé, une lumière bleue s'allume près du port USB.

Il est recommandé de charger vos robots avant le cours. Une batterie complètement chargée permet **trois heures d'utilisation du robot**. Vous pouvez connecter, avec le câble USB, votre Thymio à votre PC pour le programmer pendant qu'il est en charge.

Lorsque le voyant vert de la batterie clignote, cela signifie que le robot doit être chargé et ne répond pas de manière optimale aux commandes.

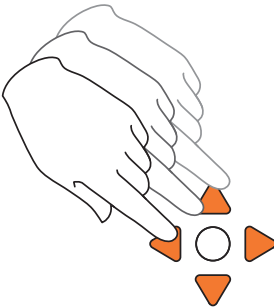
Veillez à **insérer le câble mini-USB dans le bon sens** pour éviter d'éventuels dommages au robot.

Allumage de Thymio et sélection des comportements



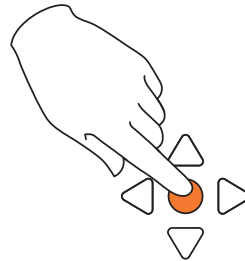
Allumé ou éteint

Tenir enfoncé pendant 3 secondes.



Sélectionner un autre comportement

Appuyer une fois.
Couleur figée.



Activation et désactivation d'un comportement

Appuyer une fois.
Couleur intermittente.

Si le bouton central semble ne pas fonctionner, **attendez** sans le toucher pendant au moins **5 secondes** et vous verrez alors que le bouton fonctionne à nouveau.

Les touches capacitives mesurent la différence de potentiel entre un doigt et l'air et ont besoin de temps pour détecter cette différence.

Les 6 comportements préprogrammés



AMICAL

Thymio **suivra** tout objet qui est **devant lui**.
Si la main est très proche, le robot recule,
si elle est trop loin, il ne la détecte pas.
Le plus simple est de placer toute la main
devant et de le guider.
Il ne tombe pas de la table.



EXPLORATEUR

Thymio **évite tous les obstacles**
et **il ne tombera pas** de la table.
Appuyez sur les flèches avant et arrière
pour régler la vitesse.



PEUREUX

Thymio **s'éloignera** si vous approchez la main.
Le robot a **peur du vide**. Si vous le lancez
en l'air, il criera. Attention à bien le rattraper!
Lorsqu'il détecte la main devant et derrière,
il émet un son d'alarme.



OBÉISSANT

Guidez Thymio en appuyant sur les flèches.
Le robot avancera, reculera ou tournera.
En faisant **plusieurs pressions** Thymio
accélérera. Vous pouvez aussi utiliser une
télécommande.



INSPECTEUR

Thymio **suit une ligne au sol**.
Qu'elle soit imprimée, peinte
ou fabriquée avec du ruban adhésif, la seule
contrainte c'est qu'elle soit noire.



ATTENTIF

Tapez des mains pour faire réagir Thymio.
Tapez des mains une fois, le robot ira tout droit
ou tournera : en les tapant deux fois, il s'arrêtera
ou avancera. En tapant trois fois des mains, il fera
un cercle tout en changeant de couleur.

Débuter avec la programmation

0

Quelques astuces avant de programmer

Le programme que vous aurez chargé reste en mémoire tant que le robot n'est pas éteint.

Pour retrouver les comportements de base, il suffit d'éteindre et de rallumer Thymio.

Vous ne pouvez pas les perdre.

Une fois que vous avez programmé Thymio, vous pouvez le débrancher, le code va rester en mémoire.

Pour continuer ou changer le programme, il suffit de rebrancher Thymio et d'éditer le programme MAIS il est recommandé de l'enregistrer. Avec le Wireless Thymio, laissez le dongle branché avec l'ordinateur pour maintenir la connexion en permanence avec Thymio.

N'oubliez pas : **Les comportements de base resteront enregistrés dans Thymio quel que soit le programme effectué.**

1

Téléchargez et installez le logiciel gratuit

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



LINUX



MACOS



WINDOWS

2

Branchez Thymio à votre ordinateur.



3

Lancez VPL*

*Si Thymio ne se connecte pas automatiquement:

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



Débuter avec la programmation

4

Programmer Thymio

Regardez la vidéo:
www.thymio.org/fr:visualprogramming
 Pour en savoir plus sur l'environnement VPL, visitez la page:
www.thymio.org/fr:thymiovpl

Cliquez sur « Play » et le tour est joué! Thymio vient d'être programmé.



BLOCS ÉVÉNEMENT

Les capteurs génèrent des événements. Programmer en VPL signifie indiquer quel événement déclenche une ou plusieurs actions.



Cliquez sur l'un des blocs événement oranges sur la gauche et glissez-le au centre.

Sélectionnez le capteur pour indiquer quel événement associer aux actions.

BLOCS ACTION

Les actionneurs (moteurs, LED, etc.) exécutent des actions.

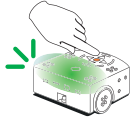


Glissez au centre un ou plusieurs blocs d'action bleus.



5

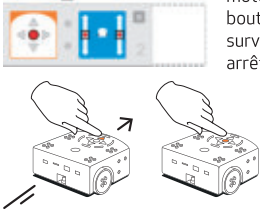
Quelques exemples



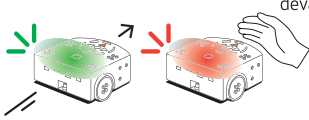
Lorsque j'appuie sur le bouton central, l'événement bouton central enfoncé est associé à l'allumage du voyant Rouge Vert Bleu, ne mettant sous tension que la LED verte.



En appuyant sur la flèche avant, vous donnez la puissance maximale aux moteurs. Quand l'événement bouton central enfoncé survient, les moteurs sont arrêtés.



Lorsque rien n'est détecté devant le robot, celui-ci avance et sa partie supérieure se teinte de vert. Si quelque chose se trouve devant le robot, il arrête les moteurs et se pare de rouge.



Blocs VPL de base: Évènements (Visual Programming Language)



Boutons

Ils s'activent en appuyant dessus. Choisissez le bouton gris de votre choix et cliquez dessus. Il deviendra rouge.



Par exemple, cela signifie que, Thymio réagira quand vous presserez le bouton central.



Capteurs de proximité horizontaux

Ils détectent ce qui se passe devant et derrière Thymio. Si vous cliquez sur les carrés gris (aucune action), ils deviendront blancs avec des points rouges, si vous cliquez à nouveau, ils deviendront noirs. S'ils restent gris, Thymio les ignorera tout simplement.



Blanc avec points rouges

Obstacle détecté devant.



Noir

Vide détecté devant.



Capteurs de sol

Ils mesurent ce qui se trouve au sol. Si vous cliquez sur les carrés gris (aucune action), ils deviendront blancs avec des points rouges, si vous cliquez à nouveau, ils deviendront noirs. S'ils restent gris, Thymio les ignorera tout simplement.



Blanc avec points rouges

Présence d'un sol blanc ou qui réfléchit la lumière.



Noir

Sol noir ou vide.



Capteurs multiples

Si vous activez plusieurs capteurs (sol ou horizontaux), il faut qu'ils soient activés en même temps pour que l'action se réalise. Par exemple, dans l'image de gauche, il faut que les deux capteurs de sol détectent le noir ou le vide (concept de logique « AND »).



Clap

Il se déclenche lorsque vous faites du bruit comme, par exemple, taper dans vos mains.



Tap

Ce capteur se déclenche si vous donnez une petite tape à Thymio.

Tous les capteurs du robot génèrent des événements. Le processeur du robot contrôle l'occurrence d'événements de chaque capteur régulièrement (en général, tous les dixièmes de seconde). Les icônes bloc événement indiquent quel événement associer à une ou plusieurs actions à réaliser. L'événement indiqué dans l'icône bloc action préchoisi est, lorsqu'il se produit, « consommé » par le processeur du robot, en activant les actions correspondantes décrites par les blocs action en bleu ciel. Chaque ligne de VPL indique les événements à considérer comme simultanés (logique « AND »). Des lignes différentes de VPL indiquent des événements à considérer comme alternatifs (logique « OR »). Si, dans une icône événement, tous les événements sont laissés en « gris », alors cela signifie au processeur de Thymio que n'importe quel événement doit déclencher les actions associées. Expérimentez l'usage des blocs événement pour bien comprendre ce qui est décrit ici.

Blocs VPL de base: Actions

BLOCS ACTION



Moteurs

En bougeant les curseurs, vous contrôlez la vitesse des moteurs. Si vous laissez les curseurs sur les points rouges Thymio ne bougera pas.



Si vous placez les curseurs à la même hauteur (donc à la même vitesse) Thymio avancera ou reculera tout droit.



Si vous placez les curseurs à différents endroits (donc une vitesse différente pour chaque moteur) Thymio tournera.



Musique

Vous pouvez faire jouer de la musique à Thymio. Vous pouvez choisir la hauteur et la durée de chaque note en cliquant dessus.



Vous pouvez choisir entre une blanche (2 temps), une noire (1 temps) et une pause de deux temps.



Lumières et couleurs

Vous pouvez illuminer la partie supérieure de Thymio de la couleur de votre choix. Chaque curseur contrôle respectivement l'intensité de la lumière de la LED rouge, verte et bleue (R.V.B. ou RGB en anglais).



Ce bloc illumine le bas de Thymio. Si vous regardez attentivement vous verrez que les roues sont dessinées ainsi que le point d'appui avant.



Vous pouvez mélanger les couleurs. Ainsi, rouge et vert donnent jaune. Composez ainsi toutes les couleurs RGB (Rouge Red, Green/Vert, Blue/Bleu) en variant les intensités de chaque LED. La Fiche Activité P-02 aide à la compréhension de la synthèse soustractive des couleurs.



Tutoriels vidéo et matériel pédagogique sur:
www.stripesedizioni.it/robotique-educative

Blocs avancés VPL



Blocs Conditions d'état

Ils permettent à Thymio de réagir différemment à un même événement.



Par exemple :

En appuyant sur la flèche de gauche ou de droite de Thymio, il est possible de changer l'état interne du robot grâce au **bloc action pour le changement d'état** (bleu). Du moment que les segments du bloc condition (vert) sont uniquement de couleur grise, ce changement advient indépendamment de l'état interne du robot.

En cas de bruit, le robot se teint de rouge ou de bleu. Pour savoir quelle couleur émettre entre les deux, Thymio vérifie son propre état interne tel qu'indiqué par le bloc condition (vert). Si le premier quart du bloc condition est blanc, il se parera de bleu. Si le premier quart du bloc condition est orange, il se parera de rouge. Comme les autres quarts du bloc condition sont gris, Thymio n'en tiendra tout simplement pas compte.

BLOCS ÉVÉNEMENT



Temps écoulé

Cet événement se déclenche quand le délai se termine

par exemple :



en touchant le bouton central



quand le compte à rebours arrive à zéro

BLOCS ACTION



Réglez la minuterie

Pour régler la durée du délai

par exemple :



Thymio lance un compte à rebours d'1 seconde



Thymio commence à jouer

Blocs avancés VPL



Boutons avancés

Vous pouvez programmer les boutons de Thymio ou ceux de la télécommande. Sélectionnez le bloc « boutons » et cliquez sur les ronds gris en bas du bloc.



Télécommande

Cliquez sur une zone grise pour la sélectionner en rouge. Thymio réagira si vous appuyez sur le bouton correspondant de la télécommande (1er bloc : flèches et bouton central. 2ème bloc : boutons de 0 à 9, + et -)



Détection de chocs et d'inclinaison avancé
Vous pouvez choisir de détecter l'inclinaison de Thymio.
Sélectionnez le bloc « choc » et cliquez sur les cercles gris.



Inclinaison gauche-droite

Thymio réagit lorsqu'il est incliné dans un des sens.
Dans cet exemple, Thymio va réagir si vous l'inclinez sur la droite.



Inclinaison avant-arrière

Thymio réagit quand il est incliné vers l'avant ou l'arrière.
Dans cet exemple, Thymio va réagir s'il est incliné vers l'avant.



Capteurs de sol avancés

Vous pouvez contrôler le seuil de détection des capteurs de sol pour préciser la nuance de gris détectée par Thymio.



...gris



...gris foncé clair



...gris



...gris foncé clair



Thymio détecte une certaine nuance de gris



Capteurs de proximité avancés

Vous pouvez paramétrer le seuil de détection des obstacles et définir ainsi la distance à laquelle Thymio doit réagir.



...plutôt proche de lui



...plutôt loin de lui



Thymio détecte un obstacle...

...plutôt loin de lui



...à une certaine distance



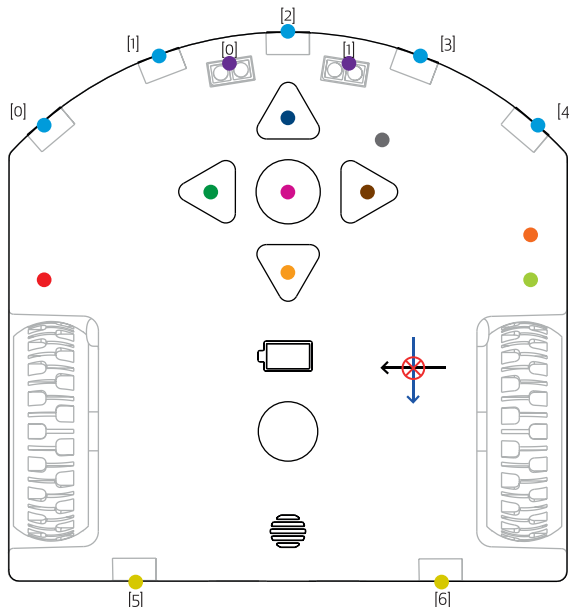
...plutôt près de lui

Comprendre pleinement les programmes de texte VPL.

Lorsque vous programmez en VPL, il est possible d'afficher le code correspondant en langage ASEBA (un langage pour la programmation de robots) dans la colonne de droite. Les commandes font référence aux capteurs et aux actionneurs du robot Thymio. Cette carte vous aide à identifier comment le langage du texte interagit avec les composants du robot.

Capteurs

- **prox.horizontal [0-4]**
{0...~4300} - prox 10 Hz
- **button.forward {0,1}**
button.forward
pressés ou relâchés
- **button.left {0,1}**
button.left
pressés ou relâchés
- **button.center {0,1}**
button.center
pressés ou relâchés
- **button.backward {0,1}**
button.backward
pressés ou relâchés
- **button.right {0,1}**
button.right
pressés ou relâchés
- **buttons**
20 Hz
- **temperature [1/10 °C]**
température
- ⊗ **acc [0-2]**
{-32...32}, 23=1g
acc.16 Hz
tape détecté
- **prox.ground.delta [0-1]**
=reflected-ambient
- **prox.ground.reflected [0-1]**
{0...1023}
- **prox.ground.ambient [0-1]**
{0...1023} - prox 10 Hz
- **rc5.address**
rc5.command
rc5 - signal reçu
- **prox.horizontal [5-6]**
{0...~4300} - prox 10 Hz
- **prox.comm.tx**
{0,2047}
- **prox.comm.rx**
prox 10 Hz
- prox.comm.enable (state)**
{0,1}
- **mic.threshold**
{0..255}
- mic.intensity**
{0..255}
- mic**
mic.intensité>mic. seuil
- sound.record(N)**
N: {0...32767},
enregistrer sous "rN.
wav".
N=-1, arrêtez l'enregistrement



○ **Timer.period[0-1]**
[ms]

○ **Timer 0**
chaque timer.period[0] ms

○ **Timer 1**
chaque timer.period[1] ms

Actionneurs

● **leds.prox.h**
(led0, led1, led2, led3, led4, led5, led6, led7)
{0...32}

● **leds.buttons**
(led0, led1, led2, led3)
{0...32}

● **leds.circle**
(led0, led1, led2, led3, led4, led5, led6, led7)
{0...32}

● **leds.prox.v**
(led0, led1)
{0...32}

● **leds.bottom.left**
(rouge, vert, bleu)
{0...32}

● **leds.bottom.right**
(rouge, vert, bleu)
{0...32}

● **leds.rc (led)**
20 Hz

● **temperature**
(rouge, bleu)

● **leds.sound**
(led)
{0...32}

● **leds.top**
(rouge, vert, bleu)
{0...32}

● **sound.finished**
un son qui fini d'être joué

sound.system(N)
N: {0...7}, jouer le son du système
N: N=-1, arrêter le son

sound.freq(Hz,ds)
[Hz],[1/60 s]

sound.wave(wave[142])
[modifier la vague primaire
[i]: {-128...127}]

sound.play(N)
N: {0...32767}, play 'pN.wav'.
N=-1, arrêter le son

sound.replay(N)
N: {0...32767}, replay 'rN.wav'.
N=-1, arrêter le son

● **motor.left.target**
vitesse désirée
{-500...500}, 500
= ~20 cm/s

motor.left.speed
vitesse réelle

motor.left.pwm
commande du moteur

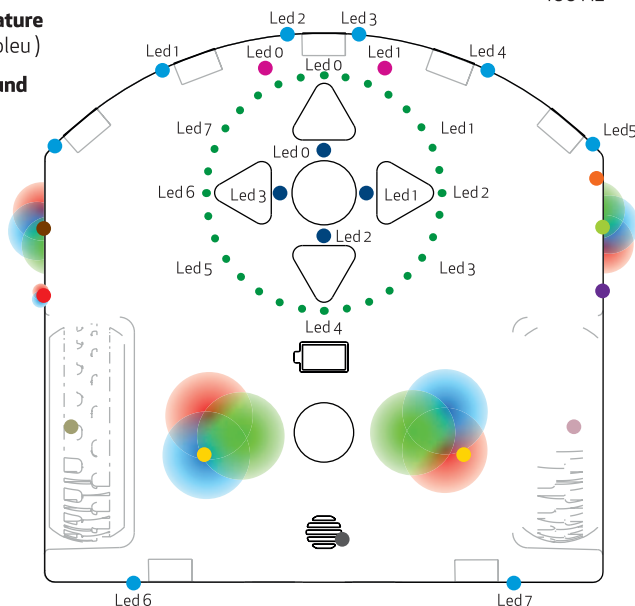
motor
100 Hz

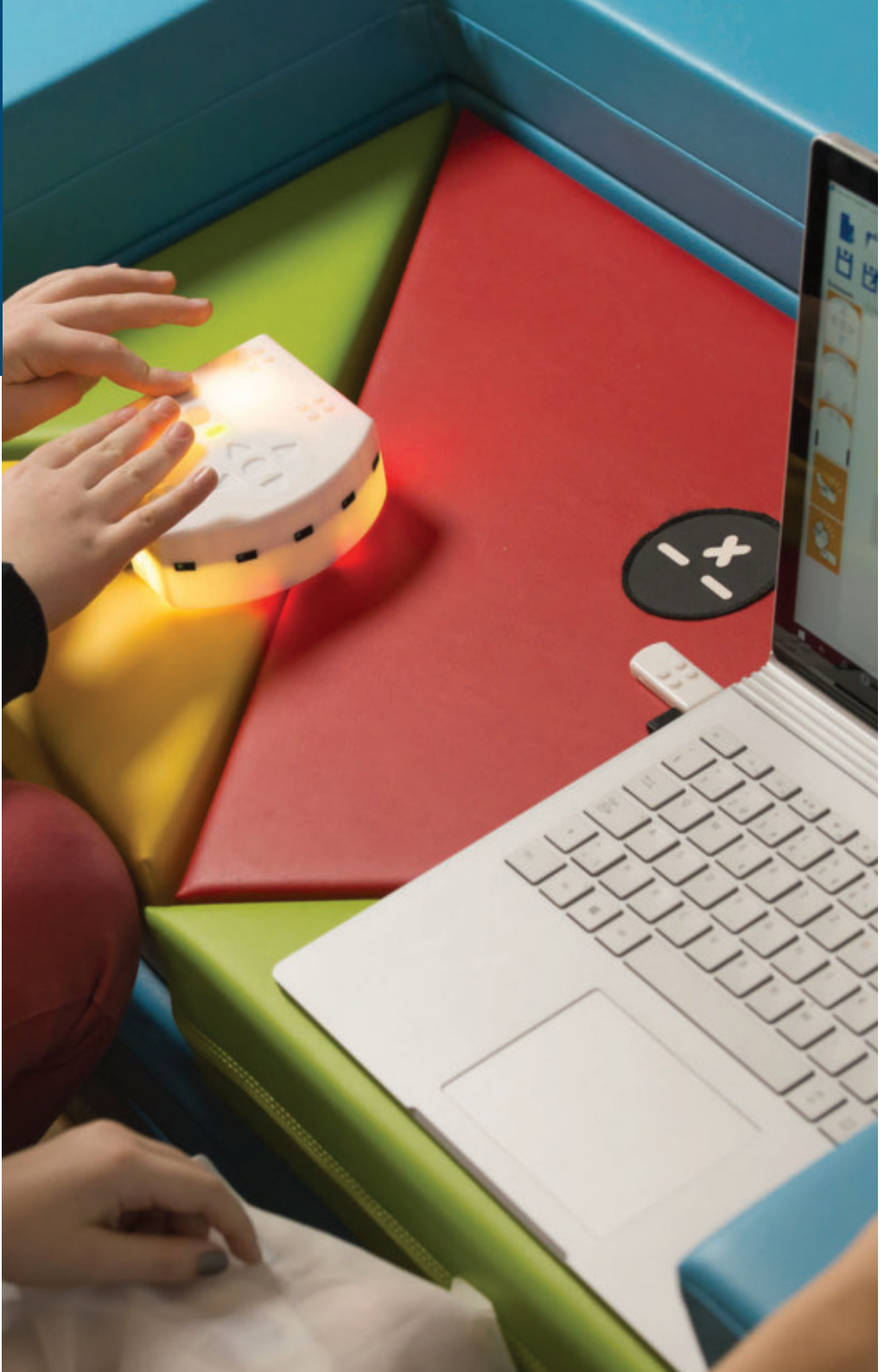
● **motor.right.target**
vitesse désirée
{-500...500}, 500 = ~20
cm/s

motor.right.speed
vitesse réelle

motor.right.pwm
commande du moteur

motor
100 Hz





Les activités en classe avec Thymio

L'approche que nous proposons privilégie l'enseignement en laboratoire par la démarche scientifique. Les élèves deviennent des "chercheurs" actifs et indépendants. Ils sont invités à formuler des hypothèses, puis à les vérifier, dans une dynamique de conception. Les activités décrites dans les pages suivantes recensent des pistes et indications fournies par des enseignant.e.s qui expérimentent l'utilisation des robots Thymio dans des classes en Suisse, Belgique, France et Italie ainsi que dans de nombreuses autres régions du monde.

Les élèves doivent être libres de formuler des questions et des hypothèses. Il faut les encourager à réfléchir à des expériences qui leur permettent de valider ou invalider leurs hypothèses ; à en discuter sur la base de leurs observations.

Ainsi, c'est grâce à leur curiosité qu'ils apprennent. L'explication est moins importante avec la didactique utilisant des robots éducatifs. Le robot dans la salle de classe aide à créer un micro-monde à observer et à manipuler. Elle ne remplace pas l'explication. Et encore moins l'enseignant.e! Les activités décrites ci-dessous ne sont pas des leçons pour les élèves, mais plutôt des idées pour l'enseignement en classe. Même les activités de programmation, avec le langage visuel VPL, sont conçues, et devraient être mises en œuvre, pour faire apprendre les élèves en stimulant leur curiosité.

Dans la mesure du possible, la robotique éducative avec Thymio présentée dans ce volume vise à encourager le travail collaboratif et la coopération en classe. Quant aux équipes de chercheurs et aux vrais scientifiques, il est nécessaire de stimuler la richesse et la diversité des idées.

Saluez l'erreur comme un outil pour une véritable compréhension des phénomènes et comme un moyen de découverte essentiel à l'innovation. C'est arrivé dans de nombreux cas !



Robotique et inclusion

S'engager en faveur de l'inclusion sociale et éducative signifie faire quelque chose de concret pour que toutes les personnes se voient garantir les **mêmes opportunités**. L'inclusion signifie littéralement l'acte d'inclure un élément au sein d'un groupe ou d'un ensemble, afin de développer le sentiment d'appartenance et se sentir accueilli. C'est pour atteindre ce macro-objectif que, ces dernières années, nous avons expérimenté l'utilisation de Thymio dans différents contextes éducatifs grâce à des activités de robotique capables d'impliquer et de **répondre aux besoins spécifiques de chacun**.

En soit, le plus grand inconvénient n'est pas d'être dyslexique, sourd, ou d'avoir le syndrome de Down, mais d'évoluer dans un environnement où il est constamment nécessaire de se conformer et de changer votre sens de l'identité pour vous sentir adéquat et pleinement accepté. Changer le contexte, supprimer les obstacles à l'apprentissage et à la participation, signifie **embrasser la diversité comme une valeur éducative**. La **robotique éducative** n'est pas seulement une nouvelle matière scolaire à enseigner pour étendre le programme d'offre d'enseignement. C'est d'abord une **méthode d'enseignement permettant de créer des activités inclusives**.

Dans la conception des laboratoires de robotique éducative dont nous nous inspirons et essayons de suivre les principes de la conception universelle (Universal Design) où les principes d'équité, de flexibilité, de simplicité, de perceptibilité, de tolérance aux erreurs, de limitation de l'effort physique et de tentative de garantir l'espace pour que tout le monde puisse participer. Il s'agit de fournir différents moyens de représentation, d'expression et différents moyens pour faire participer les étudiants. Les activités de robotique pédagogique nous permettent de concevoir plus facilement des environnements où chacun peut participer selon ses besoins d'apprentissage et intérêts.

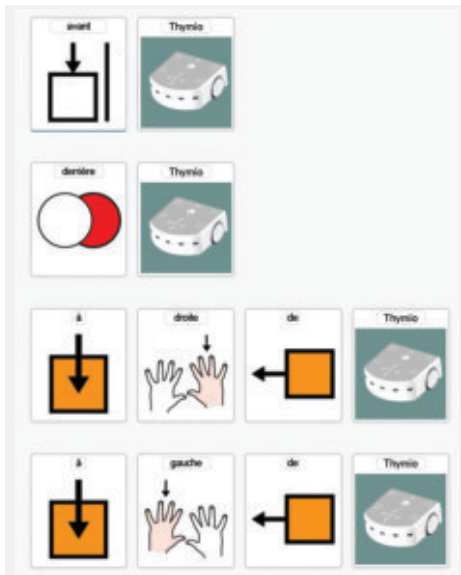
Le robot Thymio, prêt à l'emploi et avec ses comportements préprogrammés, s'est révélé être efficace dans les classes où nous avons conçu des interventions visant à impliquer chaque fille et garçon. Sa robustesse et sa **neutralité esthétique** ont favorisé son utilisation dans des contextes où les étudiants avaient des handicaps physiques ou cognitifs. Le langage de programmation à base d'icônes VPL s'est avéré suffisamment riche et accessible pour être utilisé comme moyen de communication avec des publics variés. Un langage suffisamment simple peut en effet être compris et utilisé même par de très jeunes enfants qui ne savent pas encore lire et écrire ou qui ont des problèmes d'apprentissage, mais aussi par des adultes souffrant de différentes formes d'handicaps cognitifs ou qui ne peuvent pas communiquer par la parole.

À cet égard, nous expérimentons l'utilisation de **PECS (Picture Exchange Communication System)**, en utilisant **SIMCAA** (logiciel de rédaction inclusive) et **ARAWORD** (logiciel de rédaction inclusive) pour communiquer en utilisant la **communication alternative accrue (CAA) dont vous pouvez trouver des exemples sur certaines pages du livre**. Grâce à ces outils, nous avons pu entrer en contact avec des élèves atteints d'autisme ou ayant des difficultés de communication et avec des élèves allophones qui n'ont aucune langue en commun avec l'enseignant. Il est désormais prouvé que le **langage iconique** permet de donner

des indications plus précises et plus compréhensibles et de découvrir de nouveaux langages en offrant un pont communicatif vers la programmation VPL et l'utilisation de robots. Souvent, les enfants autistes n'ont aucun problème avec la programmation, mais il n'est absolument pas facile d'entrer en contact avec eux et de leur communiquer d'éventuelles consignes ou leur fournir des conseils pour participer aux activités de robotique pédagogique.

Au fil du temps, ce qui nous a conduit à choisir le robot Thymio dans les activités de robotique éducative sont ses caractéristiques : la simplicité et la facilité d'utilisation, qu'il est robuste et sans danger parce qu'il est certifié comme jouet et non comme appareil électronique (à utiliser uniquement sous la supervision directe d'un expert), son aspect non anthropomorphe, les lumières et les sons émis, le fait qu'il fournit un retour d'information sur la perception grâce aux capteurs, sa fonction de médiateur entre les élèves ayant des besoins éducatifs différents et le coût est accessible en général.

Grâce aux recherches et aux expérimentations que nous avons menées ces dernières années dans des écoles de tous niveaux et dans les centres pour adultes handicapés, nous sommes aujourd'hui en mesure de créer des activités où les compétences et les intérêts peuvent s'exprimer librement, donnant à chacun la possibilité de s'essayer à des tâches plus exigeantes comme la programmation ou la création de structures complexes pour se déplacer.



Utiliser les moteurs et les capteurs des robots, attribuer des tâches dans la création des scénarios et utiliser des techniques de narration qui attribuent à chacun une tâche et laisser au robot Thymio le rôle de "héros" qui court à travers le scénario raconté ou l'utiliser comme un bloc.

Un autre élément que nous considérons comme fondamental au sein des activités de robotique éducative est **le tutorat entre compagnons** (la culture anglo-saxonne utilise le terme de "peertutoring"). Durant les activités de robotique éducative, les rôles des tuteurs sont attribués à ceux qui ont une prédisposition à l'égard de certains éléments du laboratoire (comme la programmation ou la manière de résoudre certains problèmes) qui

bénéficient non seulement aux élèves à qui on explique certaines connaissances ou compétences, mais aussi à ceux qui agissent comme tuteurs. Ceux-ci, obtiennent à leurs tour **des avantages cognitifs, émotionnels et sociaux.**

Dans les ateliers de robotique éducative inclusive, il existe une dynamique de **l'aide mutuelle** qui amène les élèves à mieux comprendre les sujets lorsqu'ils sont mis en situation d'aider leurs pairs.

La robotique éducative sans robots?

La beauté de la robotique, c'est d'avoir un robot.

C'est indéniable, mais vous pouvez faire de la robotique éducative en classe même sans le robot.

Dans les cas où vous n'avez pas beaucoup de Thymio ou que vous n'avez pas encore de robot, il y a certaines pratiques éducatives que nous voulons suggérer et que nous avons trouvées très efficaces

La première suggestion est ce que nous appelons la "carotte". Il s'agit d'introduire la robotique éducative en classe en informant vos élèves que c'est à la fin de la formation que vous mettrez à disposition un robot pour vivre réellement tout ce qu'ils auront appris. Dans ce cas, le robot devient l'objectif. Cette approche stimule les élèves à apprendre et à comprendre afin qu'ils puissent, lorsqu'ils sont prêts, le vivre. Dans ce cas, vous pouvez utiliser le simulateur de Thymio, mais mieux encore, vous pouvez utiliser un modèle tridimensionnel en carton. C'est pourquoi nous avons créé **Paper Thymio 3D**, un modèle en carton blanc, résistant, qui reproduit l'aspect et la volumétrie du Thymio.

Ensuite, Paper Thymio 3D est facile à assembler et peut être donné à chaque étudiant. Le Thymio Paper 3D est personnalisable par chaque étudiant en créant un "lien" avec ce qu'il apprend.

Finalement, l'enseignant.e peut utiliser cet outil pour demander à l'élève de montrer dans l'espace et le temps le comportement attendu par le robot avant de réaliser le programme. L'enseignant.e demande à chaque élève d'indiquer ce que les capteurs perçoivent, quand ils le perçoivent, quels actionneurs doivent être activés, dans quel ordre et quel est l'effet de ces événements sur les capteurs, en essayant de prévoir l'interaction avec l'environnement (obstacles, bords, lignes noires, bruits, autres robots, etc.)

Paper Thymio 3D présente de nombreux avantages dans son utilisation en classe:

- Le coût est bas et peut donc être donné à chaque étudiant ;
- Il est personnalisable et permet de représenter différentes expressions artistiques et de créer d'innombrables prototypes à très faible coût, avant d'expérimenter sur le robot Thymio, beaucoup plus coûteux ;
- Il rend le raisonnement tangible et le montre dans l'espace. L'étudiant est invité à montrer le comportement attendu AVANT de le programmer, en indiquant ce que le robot est censé percevoir de l'environnement et en vérifiant ensuite son hypothèse sur le robot ;
- Il crée un lien motivationnel et émotionnel avec le thème/sujet de l'atelier.

De nombreux étudiants confrontés à un problème pour lequel ils doivent programmer le robot procèdent à des modifications ultérieures, des essais et des erreurs sans aucune réflexion critique. Ils arrivent rapidement à une solution plus ou moins fonctionnelle dans le cas concret et finissent par ne rien apprendre du tout, même s'ils sont capables de surmonter le défi ou la tâche en question.



D'un point de vue pédagogique, il est très utile d'utiliser Paper Thymio 3D, pour stimuler l'étudiant à expliquer, à expérimenter ce qu'il a en tête avant de le réaliser et à le documenter sur le robot en carton.

Ce ralentissement du processus d'écriture du code de résolution des problèmes par une phase de démonstration, montrée et documentée avec Paper Thymio 3D à toute la classe, a un impact considérable sur l'apprentissage des élèves et leur permet de développer non seulement des connaissances techniques mais aussi de nombreuses compétences relationnelles utiles à leur croissance personnelle.

Pour l'acheter, visitez le site web
www.stripesedizioni.it/robotique-educative

Paper Thymio 3D



Paper Thymio 3D est vendu séparément dans des kits individuels et pratiques qui peuvent être achetés à un prix abordable pour chaque élève de la classe. Il permet d'expérimenter la robotique éducative avec nos élèves sans avoir besoin d'investir dans l'achat de robots.

Grâce à Paper Thymio 3D, chaque élève disposera non seulement d'un objet physique qu'il pourra toucher, regarder de près et personnaliser, mais il aura également la possibilité d'assembler cet objet et de l'enrichir dans toutes ses composantes grâce aux activités présentées dans ce texte (activités. A-17,A-18).

Le kit Thymio Paper 3D comprend :

- 1 Paper Thymio 3D : reproduction cartonnée du robot Thymio à assembler à l'échelle 1 : 1
- 1 feuille d'autocollants avec tous les composants du robot Thymio
- des stickers pour personnaliser Paper Thymio 3D

Paper Thymio 3D est vraiment facile à assembler. Il suffira en classe de suivre les instructions du kit disponible dans différentes langues et aussi en communication améliorée et alternative (CAA).



Réfléchissez avant de programmer: Paper Thymio 3D

Paper Thymio 3D est non seulement une reproduction à bas prix du robot Thymio, mais aussi un véritable outil pédagogique et éducatif. C'est un outil prêt à l'emploi, mais il doit être assemblé et chaque enfant, même jeune, peut le faire avec l'aide de l'enseignant.e. En fait, ce processus de construction permet d'internaliser davantage la façon dont le robot Thymio est fabriqué, quels sont ses composantes et comment elles fonctionnent, par rapport au simple fait de les voir projetés sur un écran ou de regarder le robot. De plus, Paper Thymio 3D permet, grâce à sa parfaite ressemblance au robot d'origine, de comprendre à travers quelques activités simples, non seulement comment le robot fonctionne, mais vous permet également de faire l'expérience directe de ce que le robot voit, comme par exemple dans l'activité "**Comment un robot suit-il une ligne?**" (**Activité A-19**) présente dans ce livre.

En plus de celles qui sont explicitement mentionnées, de nombreuses activités présentées dans cette section peuvent être adaptées pour le Thymio Paper 3D au lieu du robot avec une touche de créativité de la part de l'enseignant.e.

En particulier, l'utilisation de Thymio Paper 3D peut être préparatoire à toutes les activités de programmation avec l'ordinateur. Inviter les élèves à réfléchir "sur le papier/carton" au type de mouvements que le robot effectuera en suivant une certaine commande, au type de réaction qu'il aura en activant un certain capteur, etc. leur permet de développer des processus logiques et de comprendre pleinement les liens de cause à effet, les événements-actions qui sont à la base non seulement de la programmation du robot Thymio, mais aussi de la programmation informatique en général.

Très souvent, les élèves se positionnent devant le PC et avec le robot à leur disposition, avec le désir de "faire", d'agir, de voir le robot bouger, **procéder par essais et erreurs, sans vraiment comprendre ce qu'ils font**. Ils arrivent alors à la solution, mais sans avoir pleinement compris et internalisé les processus qui sont à la base du programme qu'ils ont créé.

Dans les activités en classe, vous pouvez demander aux élèves de suivre le schéma suivant:

- 1) Planification** sur papier des instructions à donner et hypothèse sur le comportement attendu du robot.
- 2) Expérimentation** par le biais de Paper Thymio 3D et correction éventuelle de la planification.
- 3) Transposition** des instructions sur le PC.
- 4) Contrôle final** du programme et des hypothèses sur le comportement attendu en utilisant le robot Thymio.

Réfléchissez avant de programmer en utilisant déjà Paper Thymio 3D!

L'utilisation de Paper Thymio 3D vous permet d'emporter la robotique chez vous : les étudiants peuvent également expérimenter chez eux ce que signifie programmer ou utiliser le robot sans en avoir un à disposition, ce qui le rend particulièrement précieux comme outil, même dans l'enseignement à distance.

Codage débranché avec Paper Thymio 3D

Lorsque nous parlons de codage débranché, nous entendons toutes les **activités** qui **n'utilisent pas d'outils numériques** (ordinateurs, tablettes, robots, etc.) pour la réalisation d'ateliers ou d'exercices qui introduisent les concepts et les liens logiques de la programmation informatique.

Ce sont des activités qui impliquent beaucoup les élèves car elles se caractérisent par des actions qui stimulent particulièrement le développement de la pensée informatique, l'apprentissage, la curiosité et la créativité. Chaque individu du groupe est invité à exprimer ses idées et à rendre son raisonnement explicite.

Le codage débranché est un monde de papier et de couleurs, un monde du corps et du mouvement dans l'espace, un monde de jeu (individuel et en équipe) où la collaboration et la résolution de problèmes sont au centre.

Sur la base de ce qui a été dit jusqu'à présent, nous pouvons donc dire que **Paper Thymio 3D** est un excellent outil pour faire des activités de codage sans écran à l'école et/ou à la maison.

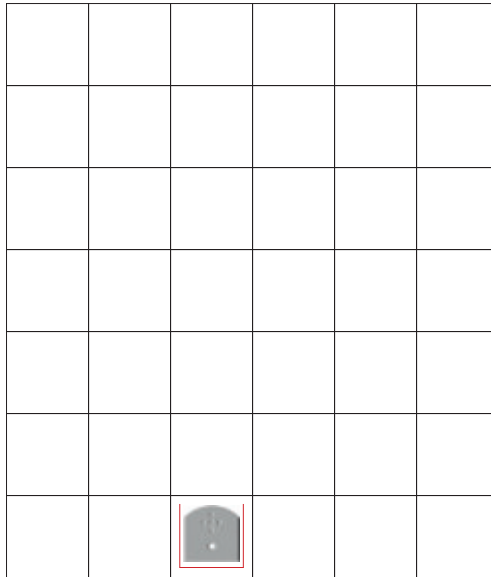
Il existe de nombreuses activités sans appareils numériques qui peuvent être inventées à l'aide de Paper Thymio 3D et d'autres outils utiles tels que les cartes de l'activité A-18.

Plus loin dans le texte nous présenterons une activité qui peut être réalisée en classe (Activité A-18) une fois que nous aurons intériorisé les concepts les plus fondamentaux du codage à travers quelques activités simples que nous proposons ci-dessous.

Tout d'abord, il est bon d'expliquer aux élèves que les robots travaillent en suivant une **séquence d'instruction** que l'on peut définir comme un programme. Par exemple : "avancez d'une case, avancez d'une case, tournez à gauche". Ou "si les capteurs avant sont actifs et que vous voyez un obstacle, tournez à droite". Pour que les instructions soient comprises par un robot, ces instructions doivent être **transformées en un langage** qui lui soit compréhensible.

Afin de s'entraîner et de faire l'expérience de la traduction d'énoncés réels en programmes écrits avec un code, il est possible de proposer aux élèves différents énoncés et de créer ensemble un **langage symbolique** (flèches, mots, couleurs, etc.) qu'ils peuvent utiliser pour construire différentes séquences d'instructions.





Code



En avant



En arrière



À droite



À gauche

Écris un programme...



Exécute le programme avec THYMIO PAPER 3D

Une fois cela compris, vous pouvez proposer aux élèves, divisés en petits groupes, d'**inventer différents types** de codes utilisant un langage symbolique pour faire bouger Paper Thymio 3D (par exemple, Crayon = en avant, Plume = en arrière, Gomme = gauche, Taille-crayon = droite). Demandez-leur d'écrire un programme court avec ce code et d'expérimenter le mouvement du Paper Thymio 3D sur une surface selon le programme qui a été conçu.

Ce qui caractérise ce genre d'activité est le fait que les participants assument progressivement deux rôles distinct : d'un côté le programmeur qui crée le code et écrit un programme et de l'autre le robot qui exécute **les instructions**. Cette identification avec les deux rôles est fondamentale pour comprendre et internaliser des concepts tels que l'algorithme, la programmation, le débogage, les fonctions, etc. et constitue la première étape pour aborder le monde de la robotique éducative.

La robotique éducative et le jeu : Escape Room à l'école

La **composante motivationnelle** est probablement la première raison pour laquelle un.e enseignant.e s'intéresse à la robotique éducative. Le robot est intrigant. Il attire l'attention. Il bouge, s'allume, émet des sons et réagit. On peut supposer que de nombreux enseignant.e.s sont conscients, par expérience ou par formation, du fort potentiel éducatif des jeux. Des centres spécialisés sont nés pour l'application pédagogique des jeux dans les écoles ; dans la recherche scientifique, le fort potentiel motivationnel des jeux, en particulier des jeux vidéo, est mis en évidence et l'accent est mis sur l'élève dans le jeu. Ainsi, l'enfant applique un effort cognitif plus important en atteignant des niveaux d'apprentissage plus élevés. Il existe des exemples d'intégration de jeux dans les programmes scolaires et des recherches qui montrent l'amélioration des processus cognitifs liés aux aptitudes visuelles et à l'analyse de l'espace, aux aptitudes psychomotrices et aux capacités de classification.

En Italie, l'auteur a fait l'expérience de l'utilisation des escape games au cours des trois dernières années. Reportons brièvement ici quelques considérations à la lumière de la recherche scientifique et des réflexions des chercheurs de l'INDIRE (Istituto Nazionale di Documentazione, Innovazione e Ricerca Educativa) sur ce même sujet.

Un **escape game** est un **jeu de groupe** dans lequel les participants jouent physiquement les personnages d'une histoire. On l'appelle communément escape game, escape room, **salle d'évasion** ou jeu d'évasion parce que les joueurs sont enfermés dans une pièce (même si ce n'est qu'une fiction), et collaborent pour **trouver une sortie en résolvant des énigmes, en cherchant des indices et en déchiffrant des codes**.



Les escape games ont un cadre et un thème sous-jacent qui offre un **contexte narratif** qui permet de créer des rôles pour les participants et une raison de "s'évader" de la salle. La forme la plus courante de jeu d'évasion repose sur un facilitateur qui informe une équipe de joueurs (généralement de deux à huit personnes au maximum) sur l'intrigue et les règles du jeu, avant de les enfermer (réellement ou métaphoriquement) dans la ou les salles où se déroule le jeu. Au fil du temps, l'équipe doit chercher des indices et accomplir diverses tâches afin de progresser, par exemple : trouver la clé qui ouvre un tiroir contenant des indices ou des instructions supplémentaires. L'équipe gagne si elle parvient à **terminer la partie dans le temps imparti** (généralement 40 à 60 minutes). Souvent, le facilitateur surveille depuis l'extérieur le déroulement du jeu et, si nécessaire, intervient en donnant des instructions vocales ou d'autres types de conseils pour aider les joueurs

dans leurs missions. Les jeux d'évasion peuvent être utilisés en classe et ont une valeur éducative car les joueurs doivent développer des **compétences** en **communication**, en **collaboration**, en **résolution de problèmes** et en **pensée critique**, ainsi qu'une **attention aux détails** et une **pensée latérale**. Lorsqu'ils sont utilisés dans un contexte scolaire, les escape games servent d'**introduction motivante** et de vérification "**amusante**" et indirecte de certaines compétences acquises par les élèves.

L'escape game est une évolution de la "chasse au trésor" bien plus connue, se distinguant par la non-linéarité de son développement (les indices ne sont pas donnés dans un ordre séquentiel mais sont présents au début dans la salle) et par la plus grande complexité organisationnelle. Un jeu d'évasion est un événement mémorable et divertissant, tant pour les participants que pour ceux qui le conçoivent. C'est une occasion d'approfondir et de vérifier ce qui a réellement été transmis aux étudiants. Les escape games ont connu un taux de croissance vraiment remarquables ces dernières années, du moins avant la COVID-19, et ils sont expérimentés depuis quelques années comme outil didactique, même s'ils doivent être adaptés au contexte et aux **limites imposées** par la **didactique dans les locaux scolaires**.

Pour l'enseignement, les salles d'évasion sont **utiles** de deux **façons** :

1. Pour l'**introduction d'un concept** (par exemple pour présenter le robot à la classe) stimulant l'intérêt de connaître et d'approfondir un sujet (dans le cas du robot pour le comprendre, l'observer attentivement et le programmer).
2. Pour **évaluer et tester les connaissances et les compétences des étudiants** ; il se prête très bien à la vérification des connaissances de faits, de formules, de calcul mathématique, de logique, de pensée critique, d'histoire, de géographie, de littérature, d'art et de pratiquement toutes les matières où il est nécessaire d'évaluer les connaissances acquises ainsi que la capacité à collaborer et à communiquer en groupe. Toutefois, il convient de souligner un aspect négatif très important. Dans les jeux d'évasion, **la contrainte de temps est un facteur omniprésent**. Habituellement, une vidéo d'un compte à rebours est montrée avec des effets visuels et sonores qui mettent périodiquement la pression sur les participants. Si d'une part le **sentiment d'urgence** est un élément **d'effet scénique** certain pour ceux qui jouent, il est également vrai qu'il est **susceptible d'inhiber la récupération des connaissances** de nombreux élèves en raison d'un excès de stress. Dans ce cas, vous finissez par contrecarrer tout effort de motivation dans le jeu et vous avez une expérience frustrante d'un point de vue didactique ou même contre-productif.

Ceci n'est que le résultat de mon expérience car je n'ai pas trouvé de recherches et d'études scientifiques sur cet aspect. Il n'existe pas encore d'analyse et de recherche détaillées auxquelles se référer, mais on pense qu'il vaut la peine d'essayer cette méthode d'enseignement au moins une fois et d'en tirer vos propres conclusions. Décrivons maintenant comment concevoir, préparer et gérer un escape game dans un contexte éducatif comme l'école. Les mécanismes de jeu qui sont à la base d'une conception efficace des jeux d'évasion sont décrits dans un ouvrage intitulé "*EscapED : A framework for creating educational escape rooms and interactive games for higher/further education*" de Clarke, S. et d'autres auteurs, publié en 2017, que l'on a utilisé et adapté à l'utilisation du robot.

Par souci de clarté, nous identifions ces étapes séquentielles pour faire un jeu d'évasion :

1. Conception

- a) l'analyse des besoins des élèves
- b) les objectifs éducatifs

- c) le thème et le cadre
- d) les indices, les énigmes, les preuves et les ressources disponibles

2. La distribution de la classe

3. Conduite de l'expérience réelle

4. Réflexion et conclusion

1. Conception

Pour chaque enseignant.e, la conception dépend de deux considérations :

1.a Les **élèves** de la classe à qui l'on veut proposer l'expérience du jeu d'évasion.

1.b Les **objectifs éducatifs** que l'on entend poursuivre.

Dans cette partie, on ne rentre pas en détail sur la nécessité de prendre en compte les caractéristiques, le nombre et les besoins uniques des élèves, car on ajoute aucune valeur à ce que les enseignant.e.s savent parfaitement.

Chaque classe est unique car les filles et les garçons qui la composent sont uniques. Ce qu'ils aiment, ce qu'ils savent, les lacunes éducatives sur lesquelles travailler sont la réflexion constante de tout enseignant.e sérieux.

En ce qui concerne les objectifs éducatifs, on pense cependant qu'il faut souligner avec **force qu'un escape game à des fins éducatifs**. Comme pour la chasse au trésor utilisée en classe, il faut commencer par le but ; ce que l'on veut atteindre avec le jeu d'évasion en termes pédagogiques.

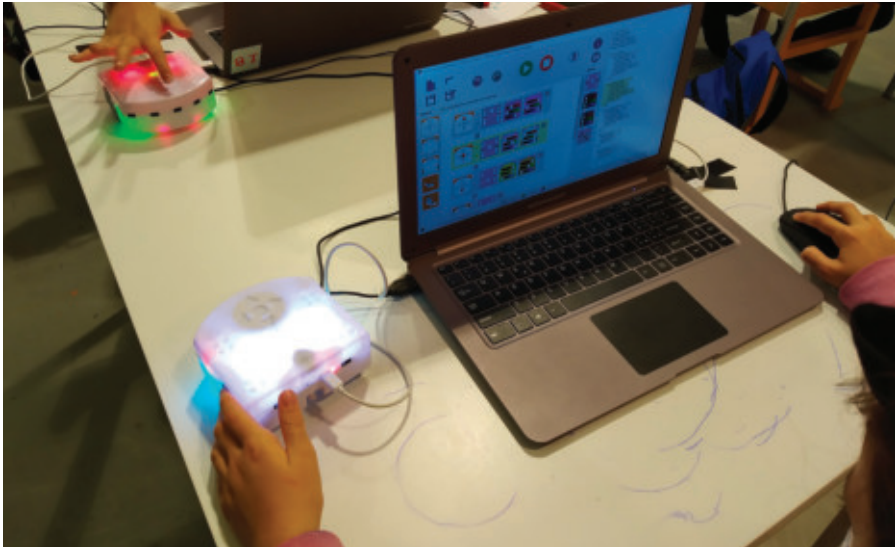
Qu'auront appris les élèves grâce au escape game ? Pourquoi prévoit-on un jeu d'évasion ? Pourquoi cela en vaut-il la peine ? Répondre à ces questions de manière structurée et méthodique permet de produire des expériences de grande qualité et pas seulement amusantes. Les objectifs éducatifs que vous voulez atteindre sont le fil conducteur. Rien de nouveau pour les enseignant.e.s, comme on l'a dit, mais on le répète, c'est ce qui différencie un escape game à des fins éducatifs de celui organisé à des fins commerciales, pour divertir et distraire le public. Une fois que vous avez choisi et rédigé les objectifs didactiques que vous souhaitez atteindre, il est préférable de les placer par ordre de difficulté croissante afin de guider l'élaboration des tests et de créer un parcours d'indices cohérents.

1.c Le **thème** de la salle d'évasion est utilisé pour catalyser l'attention des élèves, qui active tout le potentiel cognitif et les **motive** à s'engager, n'est pas pour nous la principale composante.

De plus, nous ne faisons pas nécessairement le lien entre le cadre et le sujet à aborder pendant le jeu d'évasion. Vous pouvez aborder des sujets scientifiques ou techniques et utiliser un récit historique par exemple. Mais souvent, on finit par choisir un décor en accord avec le sujet de l'escape room. Certains sujets qui se prêtent mieux que d'autres à un cadre riche, comme l'utilisation du jeu d'évasion pour traiter de sujets historiques ou géographiques. Par exemple, en histoire, il est naturel de penser à un cadre lié au voyage dans le temps, aux chasseurs de trésors piégé dans une tombe ou un musée, etc.

Lorsque vous traitez de sujets plus abstraits comme la chimie, la physique, l'informatique, la géométrie, l'algèbre ou la grammaire, vous pouvez créer des environnements liés à des enquêtes, des vols, des mystères, des recherches en laboratoire ou des environnements issus du monde de la science-fiction (attaques de zombies, par exemple) ou utiliser des liens historiques avec les lieux des participant du jeu d'évasion.

Vous pouvez commencer par **les expériences et ce qui est connu des élèves** de votre



classe. Quelles séries télévisées regardent-ils ? Quels sont les environnements qu'ils connaissent et qui les attirent? Quels films ou/et pièces de théâtre avez-vous vus ensemble? Quels romans leur avez-vous donné à lire?

C'est de là que viennent les meilleures idées !

Pour pouvoir créer un cadre thématique, il faut tenir compte de ces **quatre critères** :

- **L'évasion** d'une pièce ou d'un bâtiment dans un délai donné
- La résolution d'un **mystère** dans un temps donné
- Un **récit de divertissement** visant à intéresser les élèves et à leur apporter de nouvelles connaissances
- Une **mise en scène épisodique** (par étapes)

Le **sujet** de la narration est très important pour les élèves afin de leurs permettre de trouver les motivations intrinsèques qui les poussent à s'engager. Certains étudiants, ne sont en effet pas assez motivés par les énigmes, puzzles, indices, etc. sans avoir recours à un récit.

1.d Indices, énigmes et preuves

Les énigmes, puzzles, indices, etc. sont les épreuves auxquelles les élèves doivent faire face pour surmonter le défi. Ils font l'objet de connaissances à introduire ou à vérifier.

Le jeu d'évasion est conçu à partir d'objectifs pédagogiques utilisant le matériel déjà à disposition des enseignants.e.s: plusieurs tests, des livres avec des exercices et des quiz, des épreuves, etc.

La première fois que nous concevons un escape game, **traduire les questions d'évaluation en énigmes**, créer les indices et produire le cadre est chronophage. C'est la partie la plus difficile pour l'enseignant.e bien qu'elle soit également la plus amusante.

En plus de concevoir les tests et les énigmes en fonction des objectifs d'apprentissage et de réutiliser ce que vous faites habituellement pour évaluer les connaissances des élèves, vous devrez vérifier que les énigmes et les indices que vous fournissez sont cohérents et

adaptés au public cible. Et **cela prend du temps**. Rédiger des énigmes et des indices implique également de rédiger des consignes qui doivent être très claires.

Des **règles générales** doivent être **pensées et écrites**, par exemple qu'il n'est pas permis d'utiliser la force physique pour ouvrir une boîte ou un cadenas, qu'il ne faut pas gêner pas les autres équipes, que les indices pour les autres équipes ne doivent pas être cachés ou même révélés, qu'il ne faut pas utiliser de téléphones portables, etc. Le type d' "aide" doit être défini et peut être accordé si l'indice n'est pas trouvé à temps ou si les épreuves sont trop complexes. Et il est évident que cette aide ne doit pas être de nature à rendre l'expérience du jeu insignifiante et donc démotivante. Essayez d'expliquer à votre collègue comment vous imaginez l'expérience. En **verbalisant vos idées vous vous rendez compte des problèmes de conception, des lacunes et des potentielles solutions**.

L'escape game doit être **organisé** selon une **séquence de complexité croissante**, du plus simple au plus complexe. Ceci permet de stimuler la participation et la persévérance des élèves dans des épreuves de plus en plus difficiles sans être frustrés par les échecs. La combinaison d'objets réels (boîtes, cadenas, cartes, etc.) et numériques (vidéos, indices sonores, mots de passe et/ou réalité augmentée) rendent les jeux d'évasion particulièrement intrigants et motivants tant pour le concepteur du jeu que pour les étudiants. Dans le cas présent, comprendre **comment utiliser Thymio** dans une salle d'évasion peut être utile.

Thymio suit des lignes noires et porte des indices. Vous le programmez si nécessaire. La programmation ou une partie de celle-ci peut être l'un des tests que vous pouvez faire passer. Le robot réagit aux chocs et dispose de capteurs qui peuvent l'activer (par télécommande, par proximité ou sur la base d'un son).

Le robot peut être placé à sur le dos ou sur un des côtés afin de profiter du mouvement des roues auxquelles des pièces LEGO peuvent être attachées avec du ruban adhésif ou des composants imprimés avec une imprimante 3D.

Vous pouvez créer **des évaluations de compétences avec Thymio** en le **transformant**, par exemple, en une bombe prête à exploser, en une mine ou/et une alarme. Vous pouvez **connecter aux roues des mécanismes** qui ouvrent ou ferment les boîtes. Thymio **peut illuminer un espace** sombre avec des lumières **colorées**. On peut former **des codes lumineux**, utiliser le morse ou bien enquêter sur l'objet lui-même.

Une machine à remonter le temps.

Connaître le robot vous donnera des idées sur la façon d'utiliser les possibilités de réaction et d'action dans la conception des énigmes ou de fournir des indices.

Enfin, envisagez d'inclure des "acteurs", généralement les enseignant.e.s eux-mêmes, en leur donnant un rôle actif dans la classe tout en jouant à la fois le rôle d'arbitre et de "personnage" (par exemple un oracle vers lequel se tourner, un bibliothécaire qui pose des questions et fournit des indices, un enquêteur en chef qui encourage et apporte son aide en cas de besoin, etc.)

2) Équipement et installations disponibles

L'environnement scolaire impose de très sérieuses contraintes.

En général, vous ne disposez pas d'une pièce à transformer en salle d'évasion permanente. Il existe cependant des lieux qui se prêtent naturellement à être le lieu où se déroule le jeu d'évasion. Par exemple, la salle d'enseignement technique, de chimie, de physique, d'éducation artistique, de musique, de gym et également les couloirs ou la cantine. Le conseil que nous pensons pouvoir donner est de **ne pas trop compter sur le fait de disposer de la bonne salle** (avec le charme et les caractéristiques idéales) et d'utiliser à la place des

effets sonores qui peuvent être réalisés avec un ordinateur portable, un logiciel permettant de taper le clavier en fonction des sons à reproduire et un haut-parleur, plutôt qu'une mise en scène. La conception de l'installation, comme pour une représentation théâtrale, est capable de déterminer un effet remarquable sur les participants. C'est également un élément très divertissant pour les enseignant.e.s. Si vous pouvez vous le permettre, ayez un grand effet avec une mise en scène. Nous croyons que les enseignant.e.s d'éducation artistique sont capables de donner des conseils inestimables. Il faut compter généralement d'avoir que ce que l'on peut trouver dans toutes les écoles : des bureaux, des chaises, des serviettes en papier, etc. Il faut regrouper le matériel nécessaire et l'amener dans les lieux prévus pour le jeu d'évasion. On peut avoir besoin d'un **écran pour le connecter à un ordinateur portable et d'un projecteur pour montrer le temps**. Il faut prévoir aussi un timer, pour programmer le robot. Tenez compte de la façon dont vous prévoyez de jouer le jeu. En général, il est bon d'avoir une salle d'escape game qui implique toute la classe en même temps. Il est prévu d'organiser des équipes et de diviser la pièce en espaces de travail pour découvrir des preuves qui doivent être rassemblées pour résoudre l'énigme finale qui mène à la "clé" qui ouvre la porte et vous fait sortir de la pièce. Le temps nécessaire à la mise en place d'une salle d'évasion est généralement un facteur à considérer avec beaucoup de prudence et facilement sous-estimé. Il est très utile, voir essentiel, de disposer d'un plan pour l'installation et d'une liste de contrôle.

3) Conduite de l'expérience réelle

Un escape game commence par une séance en classe où vous **expliquez les règles**, montrez comment **fonctionnent les serrures** ou autres objets qui doivent être expliqués pour comprendre le fonctionnement de base (lampes UV, chiffres, etc.), puis **racontez l'histoire** (ou montrez une vidéo ou un audio) qui introduit le jeu et **crée l'atmosphère**. Ensuite, l'enseignant.e quitte la scène et observe. Il n'intervient qu'en tant que réalisateur (pour activer les effets sonores ou pour fournir un indice dur demande).

Dans les jeux d'évasion, il est commun de pouvoir demander de l'aide.

Cette **aide**, qui s'avère souvent indispensable, indique clairement à l'enseignant.e que le sujet aidé n'a pas bien compris. Elle peut également révéler une erreur dans la conception de la mécanique du jeu.

Toutes les salles d'évasion **ne se terminent pas avec succès par toutes les équipes**. Peut-être que même avec l'aide du professeur, certaines équipes ne peuvent pas résoudre toutes les énigmes ou ne trouvent pas les indices. Un **message positif** à donner dans les différents cas possibles doit être soigneusement planifié. Cependant, c'est une occasion à saisir pour mieux clarifier ce qui n'est pas compris et comprendre où il y a eu des problèmes, que ce soit dans la conception des énigmes du jeu ou dans les lacunes des élèves et à quel niveau.

4) Réflexion et conclusion

La **réflexion finale** et **l'analyse de ce qui s'est passé sont des éléments centraux** de l'utilisation des escape games en classe. Il est indispensable de passer en revue les différentes énigmes et retracer la solution des énigmes et l'explication des indices. L'enseignant.e a eu l'occasion de voir à l'œuvre les compétences de ses élèves et le niveau de collaboration, de coopération, de dynamique de groupe et de communication. Il est bon de s'en rendre compte et de profiter de l'occasion pour guider sa classe. Outre la vérification du degré d'appréciation de cette méthode d'enseignement, il est bon de procéder à une analyse de ce qui a été appris. **Examinez les preuves et les endroits où il y a eu des problèmes**. Expliquer et clarifier les doutes et répondre aux questions qui peuvent surgir dans le cadre de la gestion du jeu font partie intégrante de l'apprentissage.

Robokio - Risques et opportunités du Web et de la cyber intimidation

Notre première expérience d'utilisation de la robotique éducative en classe est née d'une nécessité : La demande émanant de certains enseignant.e.s et d'autant de parents de faire face efficacement aux risques et aux opportunités d'Internet et des nouvelles technologies en abordant des questions complexes telles que la cyber intimidation, les sextos et plus généralement les "dangers" du web. Nous croyons fermement qu'un changement de comportement et d'attitude par rapport aux risques et aux opportunités du web ne peut se produire qu'avec une stratégie d'enseignement articulée et intégrée qui intervient à plusieurs niveaux : la famille, l'école et les enfants.

Les interventions individuelles ou incohérentes sont peu efficaces.

Nous pensons que la même question peut et doit être abordée différemment avec les multiples parties prenantes. Les enseignant.e.s y sont sensibles et ont eu de nombreuses occasions de se former et de discuter de ces questions au cours des dernières années. Il existe des approches très différentes pour les parents et les élèves. Certains parents concernés sont très bien préparés sur le sujet tandis que d'autres qui s'en désintéressent complètement se retrouvent tôt ou tard dans la situation de faire face à un ou plusieurs de ces dangers. Pour les familles, il existe de nombreuses pages web dédié à l'éducation numérique des parents (par exemple en Italie : <https://www.okkioallacaccasulweb.it>). Ce site (bien qu'en italien) est un point d'orientation sur les principales questions liées aux problèmes de la sécurité des enfants sur le web. Il recueille des informations, des explications et des définitions organisées selon un modèle mnémorique simple (C.A.C.C.A.), ainsi qu'un langage simplifié, pour les non-experts en technologie.

Le modèle mnémorique C.A.C.C.A. est l'acronyme des 5 catégories de risques auxquelles il faut prêter attention sur le Web :

CONTENU [risque d'accès à un contenu inapproprié ou dangereux].

ATTENTION [effets négatifs sur le développement cognitif et neurologique].

COMPORTEMENTS [comportements potentiellement à risque des enfants sur le web].

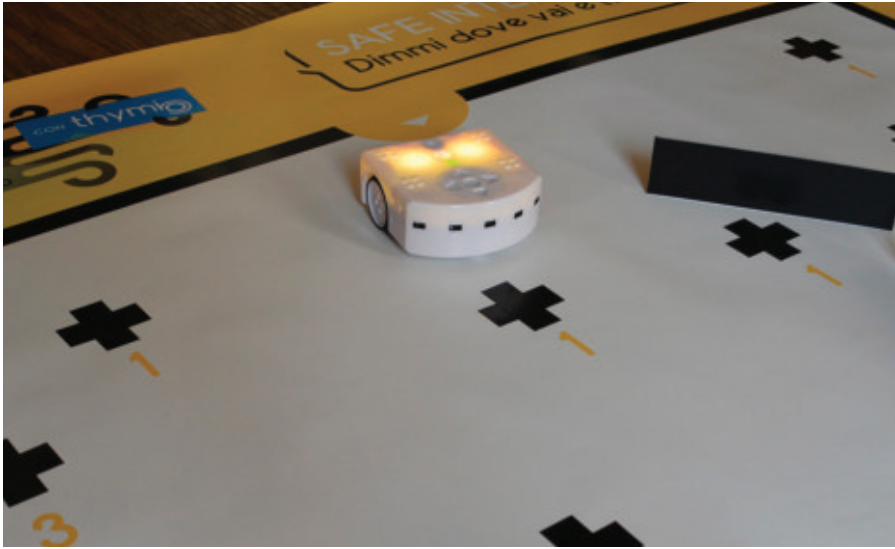
CONTACTS [risques d'entrer en contact avec des personnes dangereuses].

ACHATS [possibilité de fraude, d'achats inconscients ou de dommages économiques].

Les catégories de risques, facilement navigables, combinées aux catégories de technologies et d'environnements web fréquentés, offrent une image assez complète de ce qu'il vaut mieux savoir, mais aussi quelques propositions d'activités positives à faire sur le web avec les enfants. Nous pensons que comprendre le monde du web avec compétence et sans préjugés peut changer radicalement la relation entre parents et enfants, entre enseignant.e.s et élèves. Pour l'école et les enfants, conscients du manque d'efficacité des interventions classiques pour certains sujets à forte distractibilité et à faible intérêt, nous avons expérimenté l'utilisation de robots. L'activité de classe consiste en une série de jeux de durée variable en fonction du temps disponible et du nombre de sujets à traiter.

Les objectifs pédagogiques peuvent être résumés comme suit:

- Renforcer les compétences en matière de comportements et de contenus dange-



reux sur le web (sexting, des erreurs dans la gestion des données personnelles, des règles et des comportements adaptés pour protéger votre propre sécurité et celle des autres en ligne) grâce à un jeu-questionnaire avec les robots ;

- Comprendre les dynamiques du comportement humain imitées et mises en évidence par les robots sur la cyber intimidation ;
- Traiter les questions de la dépendance aux nouvelles technologies et du risque de conformisme ;
- Identifier les caractéristiques d'un robot et ce qui le différencie d'un être vivant.
- Utiliser Robokkio comme activité d'introduction à la robotique éducative
- Comprendre le fonctionnement de base des robots et leur comportement intelligent en stimulant la curiosité pour approfondir le sujet ;
- Si la robotique motive ou non les élèves.

Une session Robokkio est organisée en une série d'activités selon le temps disponible et les objectifs à atteindre.

Commençons par une question : **“A quoi sert un robot?”**

Essayons de comprendre la définition que les enfants ont d'un robot avant de le définir avec l'adulte. On peut stimuler la discussion et introduire la deuxième activité : la découverte du robot Thymio. Nous distribuons les robots éducatifs Thymio et invitons les enfants à les observer et à les toucher. L'un des participants, tôt ou tard, les mettra en marche parce que le robot s'enclenche au contact des touches capacitatives (c'est-à-dire qui sont activés par contact avec la peau humaine) avec le fonctionnement de base préprogrammé. Au contact du bouton central, le robot se met en marche et s'allume. À ce stade l'enfant est invité à découvrir son fonctionnement et après quelques minutes, l'enseignant.e demande l'explication de ce qui a été observé. Le robot Thymio a 6 comportements préprogrammés, chacun identifié par une couleur distincte.

Nous posons davantage de questions, ce qui permet de découvrir les 6 comporte-

ments préprogrammés :

- violet : il répond aux commandes de la télécommande infrarouge,
- vert : le robot suit les mouvements détectés par ses capteurs de proximité avant,
- rouge : le robot recule lorsqu'une présence est perçue par les capteurs de proximité avant et arrière et émet des signaux d'alarme s'il est "piégé" devant et derrière,
- bleu : le robot suit une ligne au sol
- jaune : évite les obstacles grâce à ses capteurs de proximité qui réagissent aux obstacles situés devant, détectés en fonction de la quantité de lumière infrarouge qu'ils réfléchissent (invisible à l'œil humain).

Nous vous invitons à vous souvenir des comportements que vous venez de voir car ils seront utilisés pour les jeux

Suivi de deux jeux qui durent au moins deux heures.

1^{er} Jeu "Safe Internet - Dis-moi où tu vas et je te dirai ce que tu sais"

Nous avons le premier terrain de jeu (120 cm x 90 cm) délimité par un cadre et avec quelques croix noires. Chaque équipe se voit attribuer 4 obstacles de couleurs différentes (bandes blanches, noires et jaunes). Il convient de noter que le robot s'écarte de sa trajectoire de différentes manières selon la couleur de l'obstacle (le capteur infrarouge qui est composé de deux éléments, une LED qui émet de la lumière infrarouge et un récepteur de lumière qui est réfléchi différemment des différents matériaux des obstacles colorés) et quand il atteint les **croix noires** il s'arrête.

Chaque croix est **associée à un numéro**. L'enseignant.e explique les règles du jeu, forme les équipes et demande de définir le comportement **jaune** - "explorateur".

Le jeu consiste à faire en sorte que le robot atteigne une croix et que les élèves répondent à une question sur la sécurité sur Internet. L'équipe qui participe au jeu doit décider où **placer les obstacles** et combien d'obstacles mettre sur le terrain de jeu, sachant que le but est de faire en sorte que le robot atteigne une croix et que plus il est éloigné, plus le score est élevé. Vous démarrez le robot et le laissez interagir avec l'environnement jusqu'à ce qu'il atteigne une croix noire ou le cadre noir du terrain de jeu lui-même. Seule la réalisation du but donne des points à l'équipe. Ne pas atteindre la croix et atteindre le cadre noir ne donne aucun point à l'équipe. La **question à choix multiple est cependant posée à toutes les équipes**.

Ce n'est qu'après que chacun ait exprimé son opinion que la bonne réponse est donnée et qu'une courte discussion sur le sujet de la question est lancée. Et ainsi de suite. Le jeu se poursuit en traitant les questions convenues avec le personnel enseignant en fonction du temps disponible.

2^{ème} Jeu "Attention au cyberharcèlement"

La deuxième activité traite les rôles dans un acte de cyberintimidation :

- l'**HARCELEUR**

- le **COMPLICE** qui prend et divulgue la scène avec son smartphone

- la **VICTIME** qui subit l'acte d'intimidation

- le **LÂCHE** qui voit les images mais ne fait rien (le nom est offensant, pour accentuer une connotation négative à un rôle non sanctionné par la loi mais déploré par la conscience civile commune).

Les rôles sont représentés par des **masques sur des robots** et en utilisant 4 comportements préprogrammés (**violet** pour l'**Harceleur**, **vert** pour le **Complice**, **rouge** pour la **Victime** et **bleu** pour le **Lâche**). Deux accessoires ont été spécialement conçus et

réalisés avec l'impression 3D, l'un pour tenir le smartphone et l'autre pour le représenter. Le scénario est réalisée pour la première fois par un adulte qui explique l'évolution du jeu. Vous **pilotez l'Harceleur à distance** avec la **télécommande** infrarouge et **poursuivez la Victime qui, grâce à son comportement rouge, recule**. Dès que les deux robots s'approchent du Complice, ce dernier, grâce à son comportement vert, se met à les suivre et immortalise la scène avec son smartphone. La **scène** peut être simplement **filmée** ou diffusée sur des médias sociaux tels que Périscope. Le robot Victime s'enfuit en émettant des sons d'alarme et de peur.

Le robot **qui joue le rôle de Lâche**, en revanche, suit constamment une ligne tracée sur le sol et porte une main sur le dos avec un écran pour mettre en évidence sa passivité et est concentré uniquement sur son smartphone. Ensuite, un des élèves est invité à piloter le comportement de l'Harceleur à l'aide de la télécommande. Dans nos expériences, nous avons remarqué que le groupe pousse le pilote du robot Harceleur à ne pas aller contre la Victime mais à se retourner contre le Lâche pour le distraire de suivre la ligne noire au sol. Une fois que les robots ont fini de jouer la scène, on demande aux enfants comment ils ont vécu la scène, quelles émotions elle a suscitées, quelles sont les réflexions sur le sujet et s'ils ont déjà vécu un ou plusieurs des rôles qu'ils ont vus.

Une fois le jeu terminé, les "coulisses" sont montrées, c'est-à-dire comment la mise en scène a été conçue, comment les accessoires ont été construits en 3D et comment il est possible de programmer le robot Thymio avec le langage de programmation visuel VPL. La programmation du robot est présentée de la manière la plus naturelle possible en soulignant les similitudes avec le comportement des êtres vivants, ce qui permet de distinguer davantage le robot d'autres machines conçues par l'homme. En fonction du temps disponible, il est possible de montrer comment certains comportements du robot tels que ceux préprogrammés peuvent être réalisés.

Conclusion

La conclusion est d'observer la satisfaction des élèves par rapport à la session et de juger l'intérêt d'approfondir ou non le sujet des nouvelles technologies traité lors de l'activité d'enseignement.



Cycles scolaires avec Thymio préprogrammé

Les 19 activités présentées, indiquées par le signe A-## (à savoir A-01, A-02... A-19), doivent être déclinées de façon différente au cours des trois cycles scolaires et donc d'être réalisées de façon différente. Les objectifs didactiques qui ne prévoient pas l'usage du robot Thymio ou qui prévoient l'usage du robot sans le programmer, dépendent du stade évolutif des élèves. Nous résumons quelques-uns des objectifs pour guider les enseignant.e.s dans l'introduction des activités, en tenant compte des programmes scolaires correspondant à l'âge de leurs élèves.

École maternelle - 3/7 ans

OBJECTIFS

- Placer le robot dans le contexte réel, comme création de l'homme, programmé
- Apprendre de nouveaux vocables et donner des instructions de façon non ambiguë
- Formuler et réaliser des expériences et comprendre ce qui est observé
- Raconter oralement ce qui est observé
- Enregistrer des observations
- Fournir une première approche de la démarche scientifique et de la formulation et vérification d'hypothèses

École primaire - 8/11 ans

OBJECTIFS

- Découvrir et appliquer la démarche scientifique : formuler le problème, proposer des hypothèses et concevoir des expériences, réaliser les expériences en faisant attention et en prenant note de ce qui est observé, raisonner et faire des déductions
- Exprimer son propre point de vue sur le sujet
- Expliquer, poser des questions et proposer des solutions
- Écouter les idées d'autrui et en tenir compte

Collège - 12+ ans

OBJECTIFS

- Présenter le concept de robot et les principes de fonctionnement (détecteurs, actionneurs, processeur programmable, source d'énergie)
- Discuter du rôle des robots dans la société et de leur utilisation
- Aider à orienter les élèves vers les professions technico-scientifiques liées à la robotique et aux matières y afférant (intelligence artificielle, informatique, électronique, mécatronique, etc.)
- Appliquer la démarche scientifique

Légendes des symboles qui vous guideront dans le choix des activités en classe

Dans chaque Fiche décrivant les activités de robotique éducative, nous reportons les symboles ci-contre pour aider l'enseignant.e à préparer les activités didactiques, en lui fournissant des points de départ pour ses propres leçons quotidiennes. La plupart des activités prévoient du matériel à distribuer aux élèves, subdivisé en Fiches d'activités didactiques de l'élève. Ce matériel est constitué de Fiches cartonnées poinçonnées à part, de formes à découper, de planches de jeu, etc. qui sont recueillies dans un volume spécial et complémentaire de ce livre, servant à la conduite des activités de l'enseignant.e. Si cela est possible, il convient de remettre un exemplaire du recueil de Fiches d'activité à chaque élève de la classe.



Durée indicative de l'activité en minutes. Il s'agit d'indications générales.



L'activité implique des activités manuelles ou de bricolage et les compétences de base correspondantes.



Niveau de difficulté avec une échelle allant de 1 à 3. 1 fait référence à des activités faciles et simples, 3 aux activités les plus complexes et difficiles.



Lorsqu'il est nécessaire de télécharger et d'imprimer des fichiers servant à l'activité. Les Fiches d'activité complémentaires contiennent tout le matériel nécessaire pour l'élève.



Indique si l'activité est à faire en groupe et donc s'il est nécessaire de former des équipes.



Indique si l'activité est pensée pour les élèves qui, dans le jeu, ont une préférence pour la « mise en scène ». À équilibrer avec les activités PATTERN.



Indique si l'activité incite à la discussion et s'il convient de prévoir un moment approprié pour réaliser cette discussion pendant ou à la fin de l'activité.



Indique si l'activité est étudiée pour les élèves qui, dans le jeu, ont une préférence pour « comment cela fonctionne ». À équilibrer avec les activités DRAME.

Les activités codées A-## sont réalisables sans PC et sans programmation
Les activités codées P-## nécessitent un PC et une programmation en VPL



Source: **Morgane Chevalier**

OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Découvrir et discuter de ce que sont les robots, à quoi ils servent et leur rôle dans la société
- Mettre en évidence la différence entre les êtres vivants et les objets fabriqués par l'homme tels que les robots

Préparation et matériel nécessaire

Rassemblez des images et des vidéos sur les robots sur des sites comme Pinterest et Vimeo.com

Il est important de comprendre ce que pensent vos élèves, quelles images ils ont en tête lorsque l'on parle de robot. Les roboticiens européens font partie des meilleurs au monde et la robotique constitue l'un des secteurs de pointe. Le but de cette activité est de présenter le travail avec les robots aux élèves. Les questions principales sont : que sont les robots, que font-ils et pourquoi existent-ils. La discussion peut être menée sous forme de groupes ou en faisant participer toute la classe.

Description et conduite de l'activité

PHASE 1: Qu'est-ce que les robots ?

Tout d'abord, commençons par lister les robots qu'ils connaissent. Ils devraient se souvenir des robots vus dans des films, des dessins animés, des jeux vidéo et, pourquoi pas, à la maison. Nous pouvons leur demander de créer (en fonction de l'âge et à l'aide de divers instruments à leur portée) une présentation en utilisant les images de robot disponibles sur le Net ou bien organiser des jeux d'équipes, en projetant les images connues et contextualisées en fonction de l'âge de la classe, en demandant de reconnaître les noms des robots et ce qu'ils sont en mesure de faire. En fonction de leur âge, nous pouvons présenter de nouveaux mots aux enfants, ou les aider à découvrir d'autres robots et leur utilisation dans les activités quotidiennes.

PHASE 2 : À quoi sert un robot ?

Nous pouvons faire un petit sondage pour comprendre ce que savent nos élèves et ce qu'ils veulent dire quand ils parlent de l'utilisation des robots. Le terme « robot » dérive du tchèque « robota » qui signifie « travail, tâche répétitive, travail routinier ».

Le robot est une machine créée par l'homme pour réaliser des tâches. Les tâches confiées aux robots peuvent être :

DANGEREUSES - Il existe des robots capables de soulever des charges très lourdes, qui sont utilisés pour éteindre des incendies, gérer les déchets nucléaires ou encore ouvrir des colis potentiellement explosifs.

Qu'est-ce qu'un robot ?

RÉPÉTITIVES - Robots qui exécutent des opérations de très haute précision et répétitives, comme les robots industriels pour construire des voitures.

DÉSAGRÉABLES - Pour effectuer des opérations se faisant dans des conditions désagréables, dans des milieux nauséabonds, sur des chaînes de montage, des opérations de montage à réaliser dans des endroits inconfortables : les robots sont parfois utilisés pour remplacer certaines des activités humaines.

IMPOSSIBLES - Ceci est le cas, par exemple, des robots envoyés dans l'espace. Les robots sont envoyés pour réaliser des choses que les êtres humains ne peuvent pas faire.

Nous pouvons utiliser la Fiche d'activité A-01 pour donner des exemples et faire classer aux élèves les tâches dangereuses, répétitives, ennuyeuses et désagréables que nous pourrions confier à un robot. La Fiche d'activité A-01 est divisée en quatre parties et contient un espace pour accueillir les notes des élèves. Faites réfléchir chaque élève seul.e, puis comparez ce qui est écrit par chacun afin de résumer dans une Fiche globale les réflexions de toute la classe. Un robot, c'est une machine qui effectue des tâches automatiquement. Il a un programme qui lui dit ce qu'il doit faire et il a besoin d'énergie pour fonctionner. Il connaît l'environnement dans lequel il évolue grâce à des « capteurs », des composants qui mesurent certains aspects de l'environnement, comme, par exemple, les capteurs de proximité, de température, les microphones pour capter les ondes sonores, les systèmes GPS et beaucoup d'autres types de capteurs encore.



Robots domestiques

Nettoie le sol
Tond l'herbe
Nettoie la piscine

Robot voiture et de transport de marchandises

Google Car Métro sans conducteur
Distributeurs d'aliments pour animaux

Robots industriels

Bras articulés pour usinages
Pour le transport de matériel

Robots de service et médicaux

Robots guides dans des musées et centres commerciaux
Assistants de chirurgien, exosquelettes, etc.
Robots pour l'assistance aux personnes âgées

Dessignons un robot

Source: **Claude Humbert-Droz, Manuel Filgueiras**



OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Mettre en évidence les analogies et les différences entre les êtres vivants et les robots fabriqués par l'homme
- Comprendre les significations que les élèves associent au concept de robot

Préparation et matériel nécessaire

Feuilles de papier, feutres, crayons de couleur. Fiche d'activité de dessin en deux variantes : feuille blanche (A-02-P1) et avec contraintes (A-02-P2) pour stimuler l'imagination.

Description et conduite de l'activité

Pour le premier contact avec le concept de robot et avant de commencer à utiliser le robot Thymio, nous pouvons inviter les élèves à élaborer et exprimer leur propre idée sur ce qu'est un robot. Surtout avec les plus jeunes. Les élèves dessinent un ou plusieurs robots d'après leurs connaissances. Les deux Fiches d'activité A-02-P1 et A-02-P2 contiennent un espace blanc et deux « contraintes » abstraites pour stimuler l'expression des élèves. Observez quelles sont les caractéristiques exprimées dans les dessins. Il est probable que l'image commune corresponde au dernier film vu sur les robots et que la majorité des représentations soient anthropomorphes. Il faut en profiter pour rappeler que **les robots, dans la majorité des cas, N'ONT PAS un aspect humain**. Lors du partage, nous pouvons demander aux élèves d'identifier les points communs à la plupart des dessins. Soulignez le fait que, de nombreux dessins des élèves, incluront les principales **fonctions** du robot : des antennes ou une bouche, pour indiquer les capacités de communication. Pour observer le monde qui les entoure : des yeux, des caméras. Pour agir : des bras, des mains, des pinces. Pour se déplacer : des jambes, des pieds, des roues, des moteurs. Il convient également de lancer une discussion avec les élèves sur les raisons qui ont poussé la plupart d'entre eux à proposer dans leurs dessins des robots à l'aspect humanoïde. Il est probable que les élèves citent certains films, dessins animés, BD et des robots existants qu'ils ont eu l'occasion de rencontrer comme source d'inspiration. Il est intéressant d'approfondir les émotions que les robots génèrent sur les élèves. La **plupart des robots** personnages **imaginaires** des dessins animés ou de films **sont en mesure d'éprouver des sentiments et des émotions** (comme Wall-E qui tombe amoureux d'EVE, C3-PO qui est extrêmement peureux, etc.). Ceci est l'occasion de prendre des distances avec les robots nés de l'imagination de l'homme et les personnages d'animations et de films pour les distinguer de ceux que l'on rencontre dans la vie de tous les jours, comme les robots de service, industriels, de transport ou médicaux.

Variante

Fabriquer des robots soi-même pendant les leçons d'arts visuels avec divers matériaux (y compris de recyclage).

ACTIVITÉ A-03

Comment les robots fonctionnent-ils ?



Voir Fiches d'activité : A-03

Source: **Morgane Chevalier**



OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Discuter des méthodes grâce auxquelles un robot collecte les informations
- Explorer l'analogie entre le robot et l'homme et notamment avec Thymio grâce à la Fiche d'activité A-03
- Se familiariser avec le concept de capteur

Préparation et matériel nécessaire

Pour se préparer, il peut se révéler utile de lire le livre du divulgateur scientifique Riccardo Oldani, intitulé Spaghetti Robot, qui raconte l'expérience de la robotique en Italie, intégrant de nombreux domaines d'application et des données utiles à l'enseignant.e. Fiche d'activité A-03 en phase d'exploration et d'évaluation.

Description et conduite de l'activité

Analogie avec les sens

Pour comprendre le concept de capteur, il est intéressant de parler des « sens ». Comment un robot réagit-il à voir ? Qu'utilise le robot comme yeux ? Quelles sont ses oreilles ? Que peut-il écouter ? Comment fait-il pour savoir où il se trouve ? Comment sait-il où aller ? Comment évite-t-il de se taper contre un mur ? En résumé : comment un robot perçoit-il le monde qui l'entoure ?

Les « yeux » du robot sont des caméras, des capteurs de proximité ou de distance. Comme les êtres humains, les robots ont besoin d'au moins deux caméras pour voir en 3D. Les yeux de certains robots peuvent voir plus de choses que nous, parce qu'ils sont capables de capturer des longueurs d'onde lumineuses invisibles pour l'homme, comme les infrarouges ou les ultraviolets. Tout comme notre télévision reçoit les signaux, que nous ne voyons pas, de notre télécommande ou comme certains jeux électroniques, ils peuvent être utilisés avec des télécommandes et des barres sensorielles.

Mais les robots peuvent posséder de nombreux autres capteurs. Les microphones permettent d'« écouter » les sons. Ils peuvent mesurer les distances grâce à des capteurs photoélectriques qui capturent la lumière et le champ magnétique autour d'eux, et une série de capteurs, comme les accéléromètres, leur permettent d'établir la position des différentes parties de leur « corps » : c'est ce qu'on appelle la proprioception. Pour ce qui est du toucher, ils mesurent la pression exercée sur un tissu avec un capteur.

Il existe de nombreux types de capteurs : de lumière, à infrarouges, laser, de son, d'accélération, de température, de chaleur, de radiations, pour mesurer le courant électrique et le magnétisme, de pression, de mouvement, de proximité, etc. Ils traduisent des phénomènes physiques en grandeur utilisable par l'homme.

Comment les robots fonctionnent-ils ?

Quels capteurs le robot Thymio possède-t-il ?

Maintenant que nous avons rapidement passé en revue ce que sont les capteurs, nous pouvons inviter les élèves à découvrir ceux du robot Thymio. Pour écouter les sons, Thymio utilise un **microphone**. Nous ne le voyons pas car il est caché à l'intérieur de Thymio. Pour voir, Thymio n'a pas d'yeux. Il fait simplement le calcul de la lumière réfléchi. Il sait seulement s'il se trouve près ou loin d'un obstacle. Thymio ne voit pas un mur, un objet ou un visage comme nous le voyons nous. **Il mesure la quantité de lumière réfléchi qu'il reçoit de l'objet placé devant son propre capteur de proximité à infrarouges et il calcule ainsi à quelle distance se trouve l'objet qui a réfléchi le signal envoyé.** Il ne voit pas le mur et ne sait pas de quelle couleur il est. Il ne reconnaît pas les visages. Lorsqu'il arrive au bord d'une table, avec le comportement rouge, vert et jaune, Thymio s'immobilise. Comment fait-il ? Il mesure la lumière réfléchi par la surface sur laquelle il se trouve. Si la lumière réfléchi est égale à zéro : cela signifie qu'il y a du vide sous les capteurs et, donc, que je peux le programmer pour interrompre le mouvement de ses roues et ceci entraîne son arrêt avant qu'il ne tombe de la table ou lorsque je le soulève du sol.

Pour reconnaître que quelqu'un a appuyé sur l'un des cinq boutons présents sur le dos du Thymio, celui-ci utilise des composants appelés **boutons capacitifs** qui reconnaissent le toucher. Le doigt fait varier la capacité de conduction d'un détecteur donné. Pour mesurer la température, Thymio est muni d'un **thermomètre numérique** interne. On ne le voit pas mais il mesure la température. Pour voir s'il est incliné ou en plan, Thymio est muni d'un **accéléromètre à trois axes**. Il s'agit d'un petit dispositif qui lui permet de savoir dans quelle position il se trouve par rapport aux trois axes cartésiens.

L'on explique que le robot n'a rien de magique, ni même de « naturel ». Chacun de ses comportements est conçu, choisi et programmé. Pour pouvoir entendre, il a besoin de capteurs que l'homme a inventés pour traduire les propriétés de l'environnement en mesures électriques qui peuvent être contrôlées par un processeur, soit un circuit électrique qui est à la base de tout ordinateur.

Et où le cerveau de Thymio se trouve-t-il ?

Thymio pense-t-il ? Non. Thymio réagit. Il possède un processeur qui exécute les instructions, un **programme** pré-établi, écrit par une personne et modifiable par quiconque apprenant un langage spécifique. Chaque comportement du robot est géré par un programme spécifique. Il est également possible d'aborder la notion de « programme » sans trop entrer dans le détail. Les élèves comprendront mieux le concept au cours des activités didactiques suivantes. Le concept important à communiquer est qu'un **programme est une série d'instructions exprimées dans un langage NON ambigu**. Apprendre à exprimer des instructions dans un langage non ambigu revêt une grande valeur formative pour toutes et tous. La programmation (le codage) devient, en ce sens, une compétence très utile à ce moment. La Fiche d'activité A-03 est utile pour vérifier la compréhension des analogies fonctionnelles entre les êtres humains et les robots. Elle peut également être utilisée pendant la phase de vérification de la compréhension.

Découverte en toute autonomie



Voir Fiches d'activité: **A-04**

Source: **Morgane Chevalier**



OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Découvrir les robots Thymio en totale autonomie
- Planifier et mener à bien une tâche en toute autonomie

Préparation et matériel nécessaire

6 Thymio ou davantage et Fiche d'activité A-04 pour chaque groupe

Description et conduite de l'activité

Nous pouvons commencer la leçon en disant : « J'ai trouvé ce drôle d'objet dans la cour. Vous m'aidez à comprendre de quoi il s'agit ? À quoi peut-il donc servir ? » Évidemment, ce sera à vous de décider l'histoire à raconter pour créer le contexte qui vous semble être le mieux adapté à votre classe.

Procédure :

Le robot est remis à des groupes de 3 ou 4 élèves, en tenant compte du nombre de robots dont vous disposez. La tâche est simple : ils doivent **observer attentivement, reporter sur la Fiche d'activité A-04 et découvrir Thymio sans recevoir aucune indication et explication de la part de l'enseignant.e.**

Au terme de cette activité, ils auront appris à avoir confiance dans le robot et à expliquer, à tour de rôle, ce qu'il est en mesure de faire. En apprenant les uns des autres, en formulant des hypothèses et en les discutant avec l'enseignant.e qui fait office de facilitateur, en posant des questions au lieu de donner des réponses. Laissez-les toucher librement les robots, faites en sorte que chacun puisse le toucher et essayer de l'allumer, de changer de couleur et constater qu'il se comporte différemment en fonction des différentes couleurs, qu'elles indiquent les comportements préprogrammés toujours disponibles à l'allumage du Thymio.

Comprendre et rappeler ce que fait précisément un robot dans chaque couleur sera l'objet d'autres activités didactiques. Durant cette phase, Thymio est le moyen d'attirer l'**attention**, de **faire formuler des hypothèses**, d'**observer avec attention** et, **sur la base de faits, de déduire de nouvelles connaissances de ce qui est observé.**

Questions complexes: Comment Thymio fait-il pour réagir à ce qui l'entoure ? Comment perçoit-il ce qui l'entoure ? D'où le robot tire-t-il son énergie ? Que peut-il faire ? L'important, c'est de stimuler la curiosité et l'envie d'approfondir. Ce qui compte ce n'est pas que les élèves donnent la bonne réponse.

Couleurs et comportements



Voir Fiches d'activité : A-05-P1 à A-05-P6

Source: **Claude Humbert-Droz, Manuel Filgueiras**



OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Décrire avec précision ce que l'on observe
- Différencier les composants du robot qui ont un effet sur son comportement
- Différencier et mémoriser les comportements de base préprogrammés

Préparation et matériel nécessaire

- Nous divisons les élèves en petits groupes des trois avec un Thymio
- Nous remettons une Fiche d'activité observation à chaque élève.

Description et conduite de l'activité Phase 1 - Explication initiale

Si cela n'a pas encore été découvert, nous expliquons qu'il existe 6 programmes préenregistrés sur Thymio, que les flèches sont utilisées pour faire défiler un menu de comportements possibles associés à chacune des couleurs. Le bouton rond sert à confirmer le choix d'un programme. Chaque programme correspond à un comportement : vert-amical, rouge-timide, jaune-explorateur, violet-obéissant, bleu-attentif aux signaux sonores, bleu ciel-inspecteur. Dans cette activité, il convient **d'éviter l'usage du programme bleu-attentif** car les actionneurs sont perçus grâce à l'analyse des sons que le robot reçoit. L'environnement doit donc être silencieux. Pour utiliser le bleu ciel, il faut que des lignes noires soient présentes sur le sol ou sur une feuille. À défaut de tracé ou de ruban adhésif noir à fixer sur la surface de mouvement du Thymio, cette modalité pourra également être passée. Dans le volume Fiches d'activité, il existe de nombreuses Fiches incluant les tracés noirs.

Phase 2 - Manipulation et observation Nous demandons de chercher à comprendre comment Thymio se comporte selon les diverses couleurs vert, rouge, jaune et violet. Que fait Thymio ? Il fuit, serait-ce parce qu'il a peur ? En imprimant une Fiche d'observation (A-05) pour chaque couleur, expliquez où indiquer ce qui est observé sur le robot par rapport à chaque couleur-comportement.

Remarque pour l'enseignant.e Si les comportements semblent ne pas fonctionner correctement, vérifions que la surface sur laquelle Thymio évolue soit suffisamment claire. Le premier test que nous pouvons faire est de choisir le comportement jaune-explorateur. Si Thymio ne bouge pas, cela signifie que la surface n'est pas suffisamment claire. Faites également remarquer les interactions entre les différentes couleurs des robots. (Ex. : Thymio vert avec Thymio jaune, etc.)

Phase 3 - Vérification Une fois l'expérience terminée, nous pouvons faire un jeu des associations des noms des comportements avec les couleurs correspondantes.

Expériences avec Thymio



Source: **Morgane Chevalier**



OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Planifier et réaliser une expérience, mettre en œuvre l'approche scientifique
- Observer le comportement et reporter les résultats observés avec précision

Préparation et matériel nécessaire

Se procurer divers matériels de recyclage pour réaliser les expériences en classe avec Thymio. Par exemple, du matériel réfléchissant (haute visibilité ou miroirs), du papier de couleur, des cartons de différentes épaisseurs, des rubans adhésifs transparents et de différentes couleurs, des tissus différents, des blocs de matériel différents et d'épaisseurs différentes, de la pâte à modeler, du mater-bi, des bâtons en bois, du plastique recyclé, des bouchons, etc.

Description et conduite de l'activité

Montrez quelques expériences qu'il est possible de réaliser avec Thymio comme :

- Dans quelle couleur (comportement préprogrammé) Thymio se déplace-t-il le plus rapidement ? Sur différents matériaux, comment se comporte-t-il ?
- Si je mets quelque chose sur le dos de Thymio, quelle est la modalité selon laquelle il se comporte le mieux pour transporter quelque chose sur son dos ?
- Si je mets du ruban adhésif sur ses capteurs, comment change-t-il de comportement ?
- Combien de Thymio je peux empiler de sorte que lorsque Thymio se déplace sur une piste, les autres Thymio ne tombent pas ?
- Qu'est-ce qui change si j'augmente la vitesse ? Comment se comporte-t-il dans les montées ? Dans les descentes ? Quel est le degré maximum d'inclinaison qu'il parvient à surmonter ?
- Comment réagit Thymio jaune face aux différentes surfaces placées face à ses capteurs ? ...
- Quel poids je réussis à tracter avec Thymio ? Et avec deux ? etc..

Nous demandons aux élèves de penser et de proposer des expériences à réaliser en groupes au gré de leur curiosité. Ils devront rédiger les questions auxquelles ils veulent répondre, formuler des hypothèses, planifier, puis, réaliser des expériences avec Thymio, observer les comportements et présenter les résultats à la classe. Les expériences bien menées et documentées sont celles que d'autres groupes sont en mesure de répliquer.

Dessiner avec les comportements de Thymio

Source: **Christophe Barraud**



OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Vérifier la compréhension des différents comportements de Thymio
- Expérimenter les comportements des capteurs pour faire dessiner Thymio dans les divers comportements associés aux couleurs

Préparation et matériel nécessaire

- Feuilles de papier A3, feutres et Thymio. Posez le robot sur deux feuilles A3, jointes au niveau de leur côté le plus long par un morceau de ruban adhésif pour former une feuille plus grande (A2). Poser un feutre dans l'orifice.
- Séparez la classe en 6 équipes de 3 ou 4 élèves chacune. Deux équipes commenceront par le défi A, deux autres avec le défi B et les deux dernières avec le défi C. Puis, si vous souhaitez avoir plus de temps, vous pouvez faire tourner les équipes pour que chacune relève tous les défis. Calculez le temps nécessaire avec un chronomètre.

Description et conduite de l'activité

Défi A Nous choisissons le mode VERT en utilisant les deux Fiches d'activité A-7-P1 jointes ensemble avec du rouleau adhésif pour former une feuille A3. Avec la main, attirez Thymio à vous, en essayant de lui faire écrire le mot CIAO ou tout autre mot court. Ex. Boa, Bec, Gaz, Lac, Mer, Net, Oie, Ton...

Défi B Nous choisissons le mode ROUGE en utilisant les deux Fiches d'activité A-7-P2 jointes ensemble avec du ruban adhésif pour former une feuille A3. Avec la main, repoussez Thymio en essayant de lui faire écrire le mot CIAO.

Défi C Nous choisissons le mode VIOLET en utilisant les deux Fiches d'activité A-7-P3 jointes ensemble avec du ruban adhésif pour former une feuille A3. Avec la télécommande, ou en appuyant sur les flèches, pilotez Thymio pour qu'il écrive le mot CIAO.

Difficulté plus élevée

Choisissez le mode JAUNE, prenez une grande feuille composée de deux feuilles A3 jointes au niveau du côté le plus long et posées sur la table ou au sol, prenez un stylo et introduisez-le dans l'orifice de Thymio. Créons une série d'obstacles réfléchissants de sorte que Thymio dessine la lettre P.

Variantes

- Introduire un système de pénalités pour privilégier la qualité de la réalisation ou la rapidité.
- Faites dessiner un cœur.
- Faites dessiner ensemble plusieurs robots pour composer une inscription collective grâce à la coordination des élèves.

ACTIVITÉ A-08

Thymio modèle



Voir Fiches d'activité : A-08

Source: **Francesco Mondada**



OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Décorer Thymio, évaluation esthétique. Collaboration
- Défendre une position et justifier ses propres choix

Préparation et matériel nécessaire

- Distribuer une ou plusieurs formes blanches de la Fiche A-08 de Thymio à colorer à son gré. Une Fiche d'activité par élève.
- Matériel de recyclage (papier de couleur, plastique, bâtons en bois, tissus, bouchons, etc.), ruban adhésif

Description et conduite de l'activité

Remettre une Fiche A-08 avec la forme blanche à faire porter au robot. Il est possible de décorer le masque à son gré avec des feutres, des crayons et des pastels, de la gouache, des autocollants, etc. mis à disposition. Même le papier décoré peut être utilisé pour ce faire ou bien il est possible d'utiliser d'autres techniques de décoration (découpage, stencils, pâte à sel, mosaïques, etc.).

Vous pouvez donner un thème lié à la période artistique qui a été présentée en classe pendant les cours de dessin ou donner des thèmes comme le « mimétisme » ou bien le dessin d'animaux ou d'émotions.

La forme peut être attachée au robot avec du ruban adhésif enroulé ou du ruban adhésif double face ou avec des petits LEGO® plats 2x2 réf. 3022 ou d'autres pièces similaires.

Formez un jury et établissez des critères esthétiques et une échelle de mesure. Puis, faites défiler les robots, et le jury, en appliquant les critères, évaluera le mieux possible l'objectif des œuvres. Demandez aux élèves d'expliquer les raisons de leurs choix et au jury de défendre les positions prises.

Remarque

Faites attention à ne pas coller le papier devant les capteurs du robot sinon ce dernier détectera un objet de façon permanente et son comportement sera difficile à prévoir et à gérer.

Variante

En utilisant les comportements de base, faire déplacer plusieurs robots modèles ensemble pour donner vie à une chorégraphie ou créer un « défilé de mode ».

Si vous utilisez le comportement violet, une seule télécommande fera déplacer tous les robots ensemble.

ACTIVITÉ A-09

Thymio touriste



Voir Fiches d'activité: **A-09**

Source: **Morgane Chevalier**



DURÉE
INDICATIVE 50'



DIFFICULTÉ
DE 1 À 3



ACTIVITÉ
DE GROUPE



FAVORISE
LA DISCUSSION



CAPACITÉS
MANUELLES



DOCUMENTS
À IMPRIMER



DRAME

OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Planifier un déplacement conscient pour se déplacer dans l'espace environnant
- S'orienter au travers des points de référence : fournir des indications: comprendre et réaliser des représentations de cartes
- L'exercice peut être utilisé pour enseigner des vocables et apprendre à fournir des indications dans une autre langue

Préparation et matériel nécessaire

En fonction de l'espace disponible, du nombre d'élèves et du matériel à disposition, il est possible de préparer cette activité didactique de différentes manières.

Chaque équipe dispose les objets à disposition dans l'espace et utilise la Fiche d'activité A-09 pour créer un plan avec un parcours de visite. Indiquer un point de départ (start) et un point d'arrivée (target) sur la carte.

Description et conduite de l'activité

Séparez la classe en quatre équipes. Chaque équipe aura à disposition un quart de la classe et disposera, à tour de rôle, les bureaux, les sacs à dos, les livres et d'autres objets (Kepla, LEGO®, carton, etc.) pour créer des labyrinthes et des couloirs au travers desquels faire passer les Thymio des équipes adverses.

Chaque équipe représente un plan de l'espace créé et choisit, sur la carte, un point secret qui constituera la ligne d'arrivée à franchir entre les objets présents.

À tour de rôle, chaque équipe sera invitée à choisir les représentants qui pourront consulter la carte et qui devront fournir des indications à leur propre équipe pour piloter le robot Thymio, en le faisant arriver au point secret. Pour ce faire, il devra fournir les indications à faire exécuter au robot avec le comportement violet et une télécommande.

Si le Paper Thymio 3D est utilisé, le touriste est piloté par l'un des élèves suivant les instructions reçues des compagnons (comme un robot).

Pour mémoriser les mots, il est possible d'utiliser des post-it et de recréer des scénarios citadins, ruraux, industriels, spatiaux, abstraits et de fournir les indications dans une langue étrangère.

ACTIVITÉ A-10

Les autres robots et les robots du futur



Voir Fiches d'activité : A-10-P1 e P2

Source: **Julie Borgeot, Dorie Bruyasd**



OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Reconnaître le rôle des robots pour l'exécution des activités quotidiennes
- Consolider les connaissances sur les caractéristiques d'un robot

Préparation et matériel nécessaire

- Pour ces activités, utilisez les 18 cartes avec les images de robot des Fiches A-10-P1 e P2 sur les robots.
- Cette activité peut donner lieu à une discussion de groupe sur les sujets « Quels sont les robots du passé ? Quels sont ceux d'aujourd'hui ? Comment seront les robots de demain ? »

Description et conduite de l'activité

PHASE 1 - Robot réel ou imaginaire ?

Utilisons les images des cartes des Fiches A-10-P1 et A-10-P2 ou d'autres images récupérées sur le Net et demandons aux élèves de classer les robots entre ceux réels et ceux imaginaires. Organisons un débat :

- Ces robots sont-ils réels ou imaginaires ?
- Ce robot existe vraiment ? Si oui, comment fonctionne-t-il ? Comment pourrait-il fonctionner ?
- Qui le programme ?
- Ce robot est-il impossible à réaliser ? N'est-il vraiment que le fruit de l'imagination ?

Voici quelques éléments à utiliser au cours de la discussion.

Les vrais robots

Robot aspirateur

- Les robots aspirateurs, tout comme les autres robots domestiques, sont apparus sur le marché en 2009 (balayuses, tondeuses, etc.). Ces robots se déplacent dans l'espace en toute autonomie, aspirent, balayent, se déplacent d'avant en arrière dans un espace limité et évitent de tomber.

Dobots androïdes réels NAO ou Pepper

NAO – est un petit robot humanoïde. En effet, il a été conçu pour ressembler à un homme : il a un corps, une tête, deux jambes et deux bras. Il marche, danse, reconnaît les gens et parle, même s'il le fait de façon limitée. Il sait quand il est fatigué, à savoir lorsque ses batteries sont déchargées et part à la recherche d'un chargeur pour se recharger.

Pepper – est, en revanche, un robot humanoïde capable de reconnaître les principales émotions humaines, en analysant les expressions faciales et le ton de la voix. Il est utilisé par certaines sociétés comme Costa Crociere pour guider les clients sur les navires.

Asimo – Créé uniquement pour la recherche. Il peut utiliser tous ses doigts avec un capteur

tactile sur la paume et un capteur de force incorporé dans chaque doigt. Il est donc en mesure de verser de l'eau d'une bouteille dans un verre et il reconnaît également les objets et les personnes.

iCab - Il s'agit d'un robot humanoïde open source, fruit de la meilleure recherche italienne à Gênes, pour la recherche qui simule le comportement d'un enfant de 4 ans.

En général, plus un robot ressemble à la race humaine, plus ses imperfections semblent monstrueuses. C'est sûrement pour cela que les androïdes mettent les personnes mal à l'aise.

Les robots imaginaires

Bumblebee – est un personnage de l'univers du film Transformers. Qu'est-ce qu'il y a de bizarre avec les Transformers ? C'est qu'on ne sait pas qui les a programmés !

EVE dans Wall-E de Pixar – EVE, Évaluatrice de la végétation extraterrestre, est un personnage du film Wall-E. Dans le dessin animé, il s'agit d'un robot de nouvelle génération programmé par les êtres humains pour trouver les preuves de la vie sur la planète Terre devenue invivable à cause de l'excès de déchets.

PHASE 2 - Possible ou impossible ?

Pour cet exercice, nous demandons aux élèves ce qu'ils pensent de ces robots. Utilisez la liste reportée ci-après comme vous le souhaitez. Demandons aux enfants s'ils pensent que l'homme peut ou ne peut pas programmer ces robots. Demandons aux plus grands comment nous pourrions modifier le robot Thymio pour le rendre capable d'effectuer des tâches impossibles du fait de ses caractéristiques.

Voitures qui se conduisent toutes seules

En réalité, ces robots existent presque ! Grâce aux satellites (systèmes GPS) et à des capteurs lasers, il est possible de suivre la position d'une voiture et de fournir des informations à son programme pour la conduire en toute sécurité. Ce robot est plein de capteurs servant à éviter les obstacles, pour rouler sur n'importe quelle route et s'arrêter en cas d'urgence.

Robots pour surveiller les habitations et appeler la police en cas de présence de voleurs

Ces robots existent déjà dans les habitations. Pour l'instant, les systèmes sont basés sur des caméras qui transmettent les images à un « cerveau » à distance. Il est tout à fait possible d'imaginer qu'un robot erre dans nos habitations à la recherche d'anomalies pour nous donner l'alarme.

Robots pour analyser nos émotions et trouver des solutions à nos problèmes

Cet exemple est intéressant car il nous permet de poser des questions sur les émotions. Qu'est-ce qu'une émotion ? Comment est-il possible pour un robot de relever les émotions avec des capteurs ? La température peut être facilement mesurée, tout comme la fréquence cardiaque ou le flux de courant passant dans un tissu nerveux d'un être humain. Mais savons-nous reconnaître les émotions ? Pour ce type de robot, nous pouvons dire que la réponse est « peut-être... ». Nous ne savons pas encore avec quel degré de précision il sera possible pour un robot de déterminer les émotions exprimées par le visage, même s'il existe déjà des robots, comme nous l'avons vu, qui commencent à en être capables.

Robots qui font de la politique

Pour faire de la politique, il faut avoir des opinions. Dans un futur très éloigné, les robots pourront peut-être avoir des opinions, mais personnellement, je crois que je ne serai plus là pour le voir...

Robots conçus pour aider les personnes âgées à manger ou à prendre leurs médicaments

Ces robots sont rapides et ils sont utilisés dans certaines maisons de repos. Des robots comme NAO ont été développés en partie par des chercheurs japonais essayant de résoudre ces questions relatives au vieillissement de la personne pour lui fournir assistance et des services utiles.

Les autres robots et les robots du futur

Robots pour tuer les personnes

Un robot fait ce qu'on lui demande, obéir est la seule chose pour laquelle il est programmé. Si, un jour, quelqu'un décide de programmer un robot pour tirer dès qu'il reconnaît un individu, il sera alors possible que les robots finissent par tuer des gens.

Ne pas oublier :

«Ce qui est bien avec les robots c'est qu'ils font tout ce qu'on leur a dit de faire.

Le problème avec les robots, c'est qu'ils font tout ce qu'on leur a dit de faire».

Robots qui aiment et détestent les personnes

Pour cela aussi, nous pouvons parler de ce qu'est l'amour et la haine. Comme pour les émotions. Nous pouvons toujours programmer un robot pour qu'il dise de belles choses, fasse preuve d'affection. Mais, d'après ce que l'on en sait, nous n'avons aucune idée de comment faire pour qu'ils ressentent des émotions.

Les robots qui créent de l'eau pour les gens qui meurent de soif

Comment un robot pourrait-il créer de l'eau ? Malgré tous les progrès incroyables de la technologie faits ces dernières années, il semble difficile de créer de l'eau de nulle part.

Robots qui guérissent tout, tout de suite

Dans ce cas aussi, il faut se demander ce que l'on entend par guérison ? Existe-t-il un remède à tous les maux ? Que que signifient les blessures ? Peut-on les soigner ? Je crois que nous sommes encore bien loin de tout cela.

PHASE 3 - ROBOTS DU FUTUR

Nous parlons de cela car nous aimons cette réflexion spéculative, qui peut donner vie à des lignes d'étude éventuelles.

Comment résoudre ces problèmes ?

- Les personnes âgées qui sont seules
- Les problèmes de santé
- Les problèmes de sécurité
- Les tâches ménagères
- Les cartables trop lourds

Imaginez les caractéristiques qu'un robot devrait avoir, puis décrivez quels capteurs lui seraient nécessaires, quelles actionneurs il faudrait utiliser et les programmes que nous devrions écrire. Peut-être que ce sera l'un de vous qui étudiera demain sur ces thèmes !

Possible

Voiture robot

Robot espion

Un robot pour aider papa

Robot tueur

Robots qui reconnaissent les émotions

Impossible

Robot émotif

Robot qui crée de l'eau

Robot qui rêve

Robot président de la République

Robot qui respire

Thymio constructeur

Source: **Gordana Gerber, Evgeniia Bonnet, Paolo Rossetti**



OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Identification de figures géométriques sur le plan
- Transformations géométriques
- Contrôle du robot avec la télécommande

Préparation et matériel nécessaire

- Distribuez les Fiches d'activité A-11-P1, A-11-P2 et A-11-P3 ainsi que le masque pour Thymio P-14-P1 afin de le transformer en bulldozer avec une benne à l'avant. Utilisez du ruban adhésif ou de la bande Velcro pour attacher la benne à Thymio

Description et conduite de l'activité

Cette activité a été conçue en s'inspirant du Tangram mais en utilisant un robot Thymio. Le robot est déguisé en bulldozer et il est équipé d'une lame à l'avant attachée avec du Velcro ou du ruban adhésif.

En guidant le robot avec une télécommande, l'élève doit ramasser les formes ou des morceaux de bois ayant la bonne forme et les déposer à l'endroit voulu pour reproduire une image donnée ou encore en construire une nouvelle. Les Fiches A-11-P1, A-11-P2 et A-11-P3 contiennent des formes solides en trois dimensions à déplacer.

VARIATIONS

- Composez votre forme à partir des pièces du Tangram.
- Demandez aux élèves de composer leurs propres formes en papier en trois dimensions en s'inspirant des Fiches d'activité distribuées.
- Demandez aux élèves de regrouper les morceaux d'une même couleur.
- Demandez aux élèves de ne regrouper que les pièces ayant la même forme.
- Donnez aux élèves des rôles différents : chef de chantier, concepteur de formes, pilote, responsable du contrôle qualité, responsable de la sécurité sur le chantier, etc. et observez comment ils collaborent entre eux.
- Organisez un concours : qui sera le constructeur le plus rapide ? Qui sera le plus précis ?

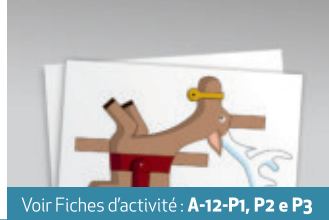
Sites utiles :

<https://www.polyhedra.net/fr/>

<https://mrprintables.com/>

ACTIVITÉ A-12

Thymio traîneau du Père Noël



Voir Fiches d'activité : A-12-P1, P2 e P3

Source: **Francesco Mondada**



OBJECTIFS DIDACTIQUES

- **Activité manuelle de composition et de décoration**

Préparation et matériel nécessaire

- Utilisez les Fiches d'activité A-12-P1, A-12-P2 et A-12-P3. Découpez et pliez les parties en pointillé
- 5 attaches parisiennes

Description et conduite de l'activité

Le traîneau du Père Noël se déplace et s'arrête de façon intuitive grâce aux capteurs de Thymio. L'activité consiste à le construire et à le décorer. Le comportement du traîneau est donné en appliquant la modalité de base : Vert « amical ». Le Père Noël peut avancer et reculer. En déplaçant le personnage du Père Noël, la partie centrale détectée par les capteurs de proximité se déplacera et déterminera le comportement.

Comment construire le traîneau du Père Noël

Utilisez les Fiches d'activité

1. Découpez les morceaux avec un cutter ou des ciseaux
2. Pliez aux endroits indiqués par la ligne pointillée
3. Collez ensemble les deux éléments principaux
4. Collez ensemble les deux faces du Père Noël
5. Percez aux endroits indiqués :
 - Les pieds et les mains du Père Noël
 - Sous le sabot des rennes, dans la partie arrière et sous la queue
 - 4 orifices sur la partie mobile
 - Les orifices sur le museau des rennes et au centre de la barre, pour faire passer un ruban uniquement ornemental
6. Montez les parties mobiles : la partie centrale, le Père Noël et la barre qui les relie
7. Introduire la forme de la hotte du Père Noël dans l'orifice de Thymio. Les formes du traîneau peuvent être fixées avec du ruban adhésif double face sur le côté du robot.
8. Allumez Thymio et placez-le en modalité VERT-Amical.
9. Déplacez la forme du Père Noël vers l'avant et c'est parti !

ACTIVITÉ A-13

SI Thymio ..., ALORS Thymio ...



Voir Fiches d'activité: A-13-P1, P2

Source: T. Guitard, D. Roy, P-Y. Oudeyer, M. Chevalier



DURÉE
INDICATIVE 50h



DIFFICULTÉ
DE 1 À 3



ACTIVITÉ
DE GROUPE



CAPACITÉS
MANUELLES



DOCUMENTS
À IMPRIMER



PATTERN

OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Reconnaître les relations de cause à effet
- Préparer à aborder le paradigme de la programmation VPL

Préparation et matériel nécessaire

- Pour cette activité, nous utilisons tous les robots disponibles
- Utilisez la Fiche d'activité A-13 pour poser les questions et vérifier l'exactitude des réponses données ainsi que la compréhension du sujet
- Nous divisons les élèves en petits groupes. Idéalement, remettez un Thymio par groupe de deux-trois élèves

Description et conduite de l'activité

Phase 1 - Quiz « SI Thymio ..., ALORS Thymio ... »

Choisir un présentateur du jeu. Lui remettre la Fiche SI Thymio..., ALORS Thymio...

Seul le présentateur est autorisé à lire la Fiche SI Thymio..., ALORS Thymio...

Le présentateur pose les questions aux équipes des joueurs.

Par exemple, la première question concerne le comportement « Vert ». – Le présentateur pose la question « Dans le comportement VERT - Si Thymio détecte un objet devant lui, alors ... » et demande à tous de noter la bonne réponse sur une feuille. Il peut reformuler la question comme suit :

« Dans le comportement VERT - Que fait Thymio lorsqu'il détecte un objet devant lui ? »

Tous les élèves notent leur réponse sur une feuille blanche ou sur un post-it mis à leur disposition. Cet exercice permet d'introduire la programmation conditionnelle. À savoir la logique de cause à effet.

SI Thymio voit un obstacle, entend un bruit, etc.

ALORS Thymio se déplace, tourne, se teinte de ..., émet des sons, etc.

Remarque pour l'enseignant.e :

Le comportement réel du robot **Thymio est basé sur les évènements**. Par conséquent, la relation réelle est **QUAND..., ALORS**.

Les capteurs vérifient la condition d'activation (par ex. : capteur de proximité, boutons sensibles au toucher, etc.) avec une certaine fréquence (20 fois à la seconde, 10 fois à la seconde, etc.).

Lorsqu'on abordera la programmation VPL avec le langage VPL, ce ne sera pas la logique SI..., ALORS qui sera appliquée car nous aurons un comportement du robot très peu intuitif pour l'élève étant donné que la condition SI ..., ALORS se produirait continuellement, risquant de provoquer la confusion chez l'élève. Par exemple, si je maintiens la pression sur

ACTIVITÉ A-13

SI Thymio ..., ALORS Thymio ...

un bouton avec un doigt et que je déclenche un son, dans la programmation SI..., ALORS, tant que je laisse mon doigt appuyé sur le bouton, je déclenche (et redéclenche) le son à chaque fois que le capteur perçoit mon doigt (des dizaines de fois par seconde...).

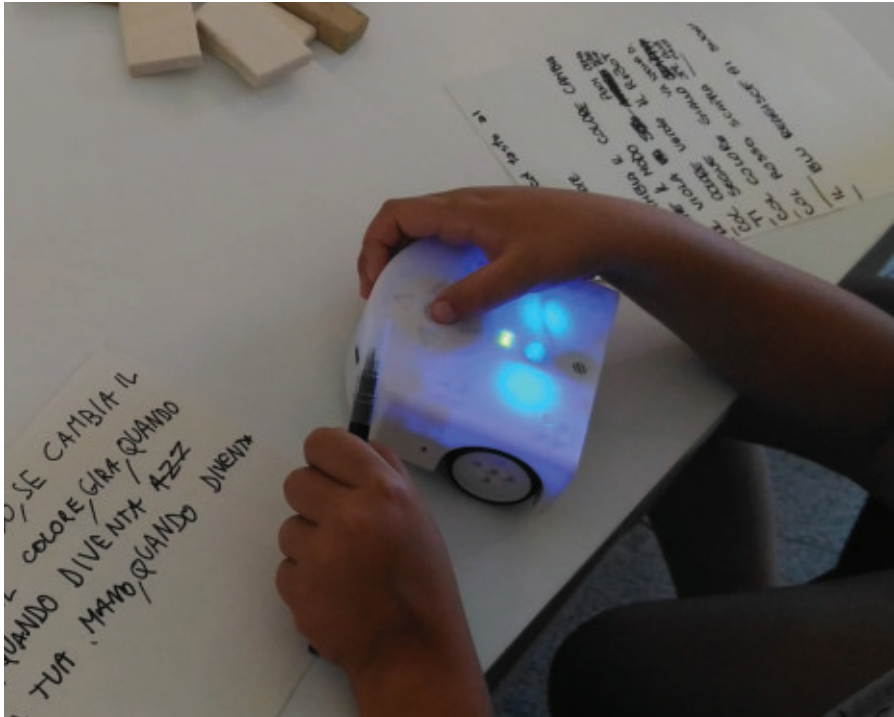
Au contraire, s'il a été décidé d'appliquer la modalité **QUAND..., ALORS**. Dans cette modalité, **l'évènement ne se déclenche qu'UNE seule fois**.

Chaque comportement de Thymio correspond à un ensemble d'instructions conditionnelles enregistrées.

Phase 2 - Quel capteur ?

Pour terminer cette activité et vérifier que les élèves ont bien saisi ce qui a été expliqué, et en particulier afin de pouvoir aborder les notions sur les capteurs, demandons-leur d'indiquer quel capteur est activé, en observant attentivement le comportement des lumières rouge LED **à côté de chaque capteur et en le reportant sur la Fiche d'activité A-04**.

Il suffit de mettre en évidence ou d'entourer tous les capteurs observés sur la Fiche d'activité S-A-04.





Source: **T. Guitard, D. Roy, P-Y. Oudeyer, M. Chevalier**



OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Sans programmation : créer un labyrinthe et déterminer la stratégie de sortie

Préparation et matériel nécessaire

- Matériel pour construire le labyrinthe avec des parois d'au moins 4 cm de haut (par ex. : carton, livres, trousse, kapla, etc.)
- Formez des groupes de 2-3 élèves

Description et conduite de l'activité

L'activité avec les labyrinthes peut être réalisée avec les plus petits, en utilisant les programmes de base (principalement Jaune et Violet), en leur faisant construire les labyrinthes avec des livres, des trousse, du carton et du matériel de récupération. Les labyrinthes offrent la possibilité aux enseignant.e.s des plus jeunes élèves d'utiliser l'activité pour leur apprendre à donner des instructions, à se focaliser sur le concept de droite et de gauche par rapport à eux-mêmes et par rapport au robot.

Les labyrinthes permettent de créer de nombreuses variantes.

Par exemple, il est possible de travailler en binôme. Un enfant, les yeux bandés, pilote Thymio avec la télécommande tandis qu'un autre le guide en lui donnant les instructions tel un copilote, en se tenant derrière le pilote (donc, le pilote et le copilote ont la même droite et la même gauche) ou bien en se tenant face au pilote (la gauche et la droite, dans ce cas, sont à l'opposé pour le pilote et le copilote).

Les instructions peuvent être données dans une langue étrangère.

Les labyrinthes peuvent contenir des zones interdites ou des dangers. Il est possible d'organiser des défis sur l'attention à la conduite ou encore de rapidité, etc. Avec les labyrinthes, il est également possible d'intéresser les collégiens en leur faisant programmer Thymio.

Si l'on souhaite réaliser des activités de programmation avec des labyrinthes, il suffit d'utiliser la Fiche d'activité A-14 qui contient un exemple de programme VPL possible pour sortir d'un labyrinthe.

Pour que Thymio puisse le faire, il ne faut pas oublier la règle principale pour sortir d'un labyrinthe : à savoir, il faut toujours suivre un mur !

Thymio peut le faire grâce aux capteurs de proximité qui sont en mesure de « voir » les parois.

Apprenez aux élèves à suivre un mur avec les capteurs.

ACTIVITÉ A-15

Thymio test

Source: **T. Guitard, D. Roy, P-Y. Oudeyer, M. Chevalier**



OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Vérifiez ce qui a été appris avant d'ajouter d'éventuelles intégrations ou éclaircissements sur ce qui a été vu au cours de cette série d'activités didactiques, sans programmation de Thymio

Préparation et matériel nécessaire

- Fiche d'activité A-15-P1 Thymio test à distribuer à chaque élève
- Fiche d'activité A-15-P2 contenant les réponses pour l'enseignant.e ou pour la correction collective en classe

Description et conduite de l'activité

Pour remplir la Fiche, faites écrire la réponse correcte dans les espaces prévus à cet effet. Selon l'âge, vous pouvez lire la question et pouvez donc faire en sorte que toutes et tous donnent leur réponse et reportez ensuite la réponse « la plus donnée » sur la Fiche, en prenant aussi note des autres réponses.

Ensuite, nous pouvons revoir avec la classe la réponse correcte à chaque question posée sur la Fiche, en réexpliquant au besoin les concepts qui n'ont pas été clairement compris ou bien en organisant de nouveaux défis.

Cette série de questions peut être utilisée pour créer de véritables « Escape Room » actuellement très populaires chez les jeunes. Les questions peuvent être la base pour la création des énigmes permettant d'ouvrir des portes, des combinaisons de cadenas, etc. Rendez la phase de vérification agréable et amusante. En effet, il doit s'agir d'une occasion d'apprendre de nouvelles notions, de réaliser des expériences et des défis, en veillant à éviter toute évaluation.

Nous avons exploré à la page 32 ce sujet plus en détail dans la section sur les aspects pédagogiques.

ACTIVITÉ A-16

Ouvrons Thymio



Voir Fiches d'activité : A-16-P1 ... -P7

Source: **Francesco Mondada**



OBJECTIFS DIDACTIQUES

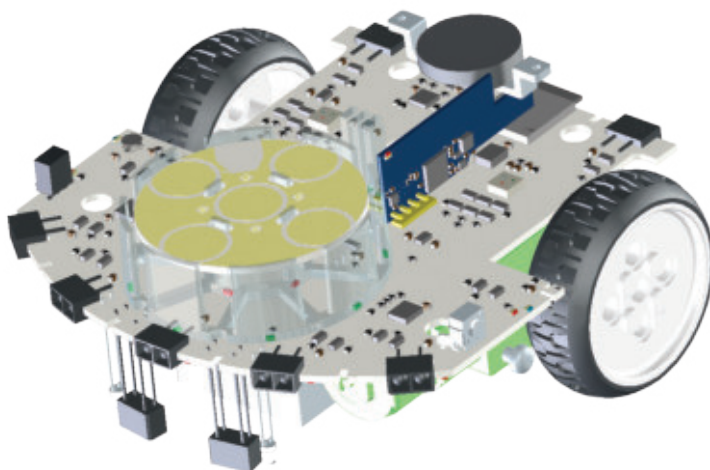
- Comprendre les composants du robot et la façon dont ils sont connectés entre eux
- Identifier les capteurs et les actionneurs, la batterie et les circuits électriques imprimés qui se connectent à l'unité centrale
- Montrer ce qu'il y a à l'intérieur d'un objet complexe et susciter la curiosité

Préparation et matériel nécessaire

- 7 Fiches d'activité A-16-P1, A-16-P2... A-16-P7
- Vidéoprojecteur branché à un PC sur lequel Adobe Acrobat Reader et « **Thymioll_3D_PDF.pdf** », disponible sur le site du livre, www.stripesedizioni.it/robotique-educative, qui contient le modèle navigable du robot Thymio et de tous ses composants en trois dimensions sont installés.

Sous la responsabilité de l'enseignant.e mais sachant que cela entraînera la déchéance de la garantie offerte par le fabricant, il est possible, dans les classes supérieures, d'ouvrir le robot et d'en montrer les composants.

La présence de la batterie rechargeable et de composants électroniques demande que l'opération soit réalisée uniquement par un personnel compétent et expert.



ACTIVITÉ A-17

Découvrons Paper Thymio 3D

PAPER 3D
 ROBOT / THYMIO

 Voir Fiches d'activité: **A-16 P1.. P7**

 Source: **Serena Bignamini - Paolo Rossetti**


LES OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Identifier tous les composants du robot et les placer au bon endroit.
- Comprendre les composants du robot et la façon dont ils sont reliés entre eux.
- Intégrer la façon dont le robot est fabriqué en stimulant la motricité fine et la créativité.

Préparation et matériel nécessaire

Projecteur connecté au PC avec Adobe Acrobat Reader et "Thymioll_3D_PDF.pdf" disponible sur le site web du livre contenant le modèle tridimensionnel navigable du robot.

- Paper Thymio 3D
- Adhésifs pour les composants de Paper Thymio 3D

Description et déroulement de l'activité

L'objectif de cette activité est de permettre à chaque élève de placer les autocollants du kit "Paper Thymio 3D" sur le robot en carton et de ses éléments.

Si vous ne l'avez pas encore fait, vous pouvez demander aux élèves de monter Paper Thymio 3D en suivant les instructions dans le kit.

Ensuite, à partir du fichier "Thymioll_3D_PDF.Pdf" projeté en classe, l'enseignant.e invitera les élèves à détacher les autocollants des différents composants de Thymio et à les placer sur le carton après avoir compris de quel type de composant il s'agit (capteurs, moteurs, boutons, batterie, etc.) et où il doit être placé.



ACTIVITÉ A-18

Codage débranché avec Paper Thymio 3D

Voir Fiches d'activité: A-18 P1 ... 3

Source: **Serena Bignamini**



LES OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Comprendre comment un robot se déplace en fonction de commandes de données.
- Comprendre ce qu'est le code dans la programmation informatique.
- Internaliser les principes de base du codage.

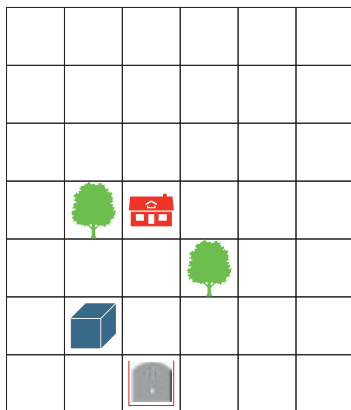
Préparation et matériel nécessaire

- Paper Thymio 3D.
- Cartes de codage débranchées - Onglet d'activités A-18 P1 et P2.
- Pistes de codage Paper Thymio 3D débranché - Onglet d'activités A-18 et P3.
- Tableau d'affichage d'environ 1m x1m ou plus.
- Marqueurs et ciseaux.

Description et déroulement de l'activité

Après avoir introduit le thème du codage débranché et quelques concepts de base comme on le voit à la page 30, vous pouvez utiliser les cartes de la fiche d'activité A-18-P1, P2 pour permettre aux élèves d'expérimenter une approche ludique du codage.

Divisez la classe au minimum en 2 équipes, chacune devant avoir une carte d'au moins 1m x1m sur laquelle elles dessineront une grille comme celle de l'image ci-contre.



A Préparation de l'activité



B Objets ou silhouettes portés ou créé par l'enseignant



C Activité Programme

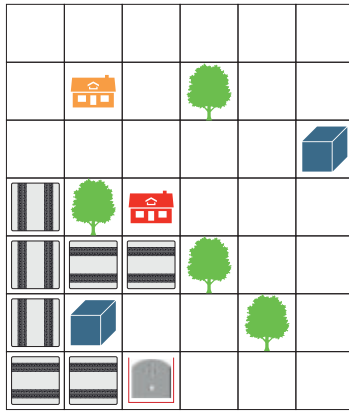


Codage débranché avec Paper Thymio 3D

Chaque équipe doit également avoir un Paper Thymio 3D, un jeu de cartes que vous pouvez trouver dans la fiche d'activité A-18-P1, P2 et une quinzaine de traces de roues de Thymio qui peuvent être photocopiées à partir de la carte d'activité A-18-P3.

Laissez chaque équipe inventer un itinéraire sur le tableau avec Paper Thymio 3D et placez les cartes avec les instructions dans l'ordre de l'itinéraire, en les empilant dans un jeu en commençant par la première instruction jusqu'à la dernière (la carte la plus haute du jeu est la première commande).

Une fois cela fait, les équipes échangeront les cartes choisies qui décrivent le chemin et, sur la base des instructions données, elles devront reproduire le chemin pensé par l'autre équipe sur le tableau en laissant une trace sur chaque case traversée par Thymio. À la fin du cours, vous pourrez vérifier avec toute la classe si le parcours a été fait correctement en suivant les instructions données par les cartes.



A Préparation de l'activité



B Objets ou silhouettes portés ou créé par l'enseignant



C Activité Programme



Comment un robot suit-il une ligne?

Source: **F. Mondada, M. Chevalier, F. Lazzarotto, M. Bertan, S. Bignamini, P. Rossetti**



LES OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Indiquer clairement comment programmer un robot pour qu'il suive une ligne noire.
- Observer, déduire et exprimer les règles dans un langage non ambigu.

Préparation et matériel nécessaire

Un Paper Thymio 3D pour chaque élève et plusieurs lignes noires de différentes épaisseurs, de 0,5 cm à 5 cm, disposées sur une table ou une surface claire.

Description et déroulement de l'activité

Cette activité est une variante de ce qui a été fait dans les écoles primaires du canton de Vaud en Suisse où une designer, Maria Bertan, partant d'une idée de F.Mondada, M. Chevalier et F. Lazzarotto, a dessiné des orifices sur un Thymio en papier pour montrer aux enfants comment un Thymio "voyait" la ligne noire qu'il devait suivre. Ici, on utilise une feuille de papier photocopiée en forme de "Thymio" avec une taille de 11x11 cm avec deux cavités rondes au niveau des capteurs au sol.

Mais au cours d'expériences menées dans d'autres écoles en Italie, nous avons constaté qu'il n'est pas facile de découper les orifices, que l'utilisation d'une feuille de papier augmente le risque de se couper les doigts et qu'il est peu pratique de déplacer un tel prototype sur la ligne noire.

Ainsi, ayant le Paper Thymio 3D à notre disposition, nous avons inséré les orifices prédécoupés dans la maquette pour montrer ce que le Thymio voit d'en haut. Nous plaçons le Paper Thymio 3D par-dessus une feuille de papier avec les tracés de lignes noires de différentes épaisseurs. De cette façon, vous pouvez comprendre ce que le robot voit réellement en fonction de la largeur de la ligne noire et de son trajet. Les détecteurs de proximité du sol sont des capteurs qui émettent des réflexions infrarouges à partir du sol (si le sol est clair) ou peu de réflexions s'il y a une ligne noire.

Pour suivre une ligne, le robot doit vérifier l'occurrence de certains événements. Par exemple, lorsque les deux capteurs sont sur une ligne noire, le robot doit aller tout droit, lorsque le robot quitte la ligne sur la gauche pour la suivre, il doit se diriger vers la droite et vice versa. Quand il sort à droite, il devra tourner à gauche. Tout cela est visible simplement en plaçant le Paper Thymio 3D sur la ligne et en faisant réfléchir les élèves sur les déplacements du robot.

Cette activité est très utile lorsque vous souhaitez expliquer le mécanisme par lequel les robots sont capables de suivre des lignes et de s'orienter sur une surface qui utilise des grilles de référence pour permettre la navigation précise de robots qui, par définition, ne vont jamais parfaitement droit et qui sont soumis à la variabilité des trajectoires et des composants du robot.



Programmions Thymio: découverte



Voir Fiches d'activité: **P-01**

Source: **Paolo Rossetti**



OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Se familiariser avec l'interface de l'application VPL
- Comprendre les bases du langage de programmation VPL
- Créer un programme sur l'ordinateur et le vérifier avec le robot

Préparation et matériel nécessaire

- Formez des groupes de deux ou trois élèves
- Chaque groupe a besoin : d'un Thymio + PC sur lequel le VPL est installé - d'un câble USB ou dongle wireless
- Fiche d'activité P-01

Description et conduite de l'activité

Découvrons le VPL

Pour commencer, nous demandons de **brancher le câble** miniUSB au robot et l'extrémité USB à un port USB sur le PC. Le robot s'allume. Sur le PC, **lancer** le programme THYMIO VPL correspondant à l'icône avec les deux carrés orange et bleu ciel. L'interface utilisateur VPL s'ouvre.

Branchement et débranchement du robot

Demandez aux élèves d'appuyer sur le bouton central du robot et de l'éteindre.

Le programme signale que Thymio n'est plus connecté. Si vous rallumez le robot, l'interface utilisateur VPL se rouvre quelques secondes plus tard. Si le robot est débranché du câble USB, le même message d'erreur apparaît. Refermons le programme VPL, débranchons le robot du câble USB et relançons le programme VPL. Le message d'erreur « Impossible de se connecter à la cible » apparaît. Cliquez sur OK. Lorsque je connecte le robot, je dois choisir la ligne « **Thymio-II** » puis cliquer sur « **Connecter** ».

Environnement de programmation VPL

Nous expliquons, en faisant formuler des hypothèses aux élèves à haute voix, l'environnement en commençant par les icônes de gauche de couleur orange (les évènements saisis par les capteurs de Thymio) puis en passant aux icônes de droite bleu ciel (les actions que Thymio fait réaliser aux actionneurs).

Les icônes de gauche de couleur orange servent à indiquer à quels évènements Thymio doit réagir, à savoir :

- Lorsqu'on appuie sur les boutons sensibles au toucher
- Lorsque les capteurs de proximité horizontaux détectent quelque chose
- Lorsque les capteurs de sol, situés sous Thymio, détectent quelque chose
- Lorsque Thymio est touché par un petit coup (détecté par l'accéléromètre interne)

- Lorsque Thymio perçoit un bruit fort (comme un battement de mains) près de lui
Les icônes bleu ciel de droite indiquent les actions liées aux actionneurs, à savoir :
 - Thymio avance, recule, tourne sur lui-même ou tourne en donnant de l'énergie aux deux moteurs indépendants
 - La moitié supérieure de Thymio s'illumine d'une couleur en combinant les trois LED RGB (rouge, vert, bleu)
 - La moitié inférieure de Thymio s'illumine d'une couleur en combinant les trois LED RGB
 - Thymio émet jusqu'à 6 notes musicales sur 5 tonalités distinctes

Remarque pour l'enseignant.e

Vous trouverez une explication de base du fonctionnement du langage VPL dans les premières pages de ce guide.

Phase 2 - Programmons

Expliquez aux élèves que, pour programmer Thymio, il suffit d'associer une icône des événements oranges de gauche à une icône action bleu ciel de la colonne de droite. La logique de programmation est du type visuel : à savoir que lorsqu'un évènement du type indiqué par l'icône orange se produit, le robot le transforme en une ou plusieurs actions.

IMPORTANT: les capteurs sélectionnés dans une même icône indiquent que les événements sont considérés comme étant ensemble. C'est uniquement lorsque tous les événements se produisent au même moment que les actions correspondantes sont mises en œuvre.

Une fois les paires événement-action choisies, le VPL écrit le code correspondant qui s'affiche sur la droite. Il suffit de lancer le programme en appuyant sur le bouton « **Play** », le bouton bleu avec le triangle. Si l'on souhaite interrompre le programme, il suffit d'appuyer sur le bouton « **Stop** » rouge avec le carré. Laissons les élèves expérimenter en écrivant des programmes brefs, au gré de leurs envies, et appuyer sur le bouton Play de temps à autre pour vérifier que ce qui a été écrit correspond au comportement attendu du robot. Nous pouvons demander aux différents groupes d'expliquer les programmes qu'ils ont réalisés et de les commenter.

Proposez et incitez à formuler des hypothèses sur le comportement attendu du robot avant de le programmer, à les vérifier et, au besoin, à les corriger pour progresser. Utilisez la Fiche d'activité P-01 pour vérifier que les élèves ont bien compris le sens des icônes présentes sur l'interface graphique VPL, en leur demandant d'écrire le numéro correspondant à la description de chaque icône et fonction de l'interface utilisateur dans les espaces vides prévus à cet effet (points blancs entourés d'orange). En résumé, les élèves devront indiquer ce qu'est chaque partie de l'interface utilisateur Thymio en associant les définitions écrites sur les étiquettes aux icônes de l'interface Thymio VPL.



ACTIVITÉ P-02

Colorons Thymio



Voir Fiches d'activité: **P-02**

Source: **Paolo Rossetti**



OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Découvrir les couleurs des LED et apprendre à programmer les gestionnaires d'événements VPL en changeant les couleurs de Thymio
- Expérimenter le concept de la logique AND et OR

Préparation et matériel nécessaire

- Formez des groupes de deux ou trois élèves
- Chaque groupe a besoin : d'un Thymio + PC sur lequel le VPL est installé + d'un câble USB ou dongle wireless

Description et conduite de l'activité

Ouvrir le VPL

Pour commencer, demandez de lancer le logiciel VPL

Programmer sous VPL

Expliquez le défi à relever.

Nous devons créer un programme qui montre deux couleurs différentes visibles sur la partie supérieure du robot Thymio lorsque l'on touche les flèches avant et arrière et deux autres couleurs visibles sur le bas du robot lorsque l'on touche les flèches de gauche et de droite.

Chaque équipe choisit les quatre couleurs qu'il préfère. Assurez-vous que les élèves vérifient de temps à autre les instructions qu'ils écrivent en appuyant sur le bouton « Play » pour que le robot les exécute. Faites remarquer aux élèves la différence entre les blocs action pour les LED de la partie supérieure et ceux pour les LED du bas.

Le premier bloc change la couleur visible sur la partie supérieure du robot tandis que le second change celle sur le bas du robot. Le bloc pour la lumière inférieure présente deux marques noires qui représentent les roues et un point blanc qui représente le support dans la partie avant du robot. Laissez les élèves essayer les curseurs pour voir quelles couleurs peuvent être affichées.

En mélangeant le rouge, le vert et le bleu, il est possible de reproduire n'importe quelle couleur. Après quoi, demandez aux élèves de modifier le programme de sorte que les lumières soient complètement éteintes en appuyant sur le bouton central.

Remarque pour l'enseignant.e

Lorsqu'un programme est exécuté, toutes les paires Évènement-Actions configurées sont activées. Il est possible que plusieurs paires Évènement-Actions aient la même icône év-

èvement mais leurs paramètres doivent être différents.

Par exemple, il est possible d'avoir différentes paires avec l'évènement bouton enfoncé à condition que différentes séries de boutons soient indiquées pour les différents évènements. MAIS si l'évènement indiqué sur l'icône est exactement le même que celui de deux ou plusieurs paires, le VPL affiche un message d'erreur car, dans ce cas, Thymio ne serait pas en mesure de différencier les deux instructions. Le code serait ambigu. L'élève sera dans l'incapacité d'exécuter son programme tant qu'il aura ce type d'erreurs.

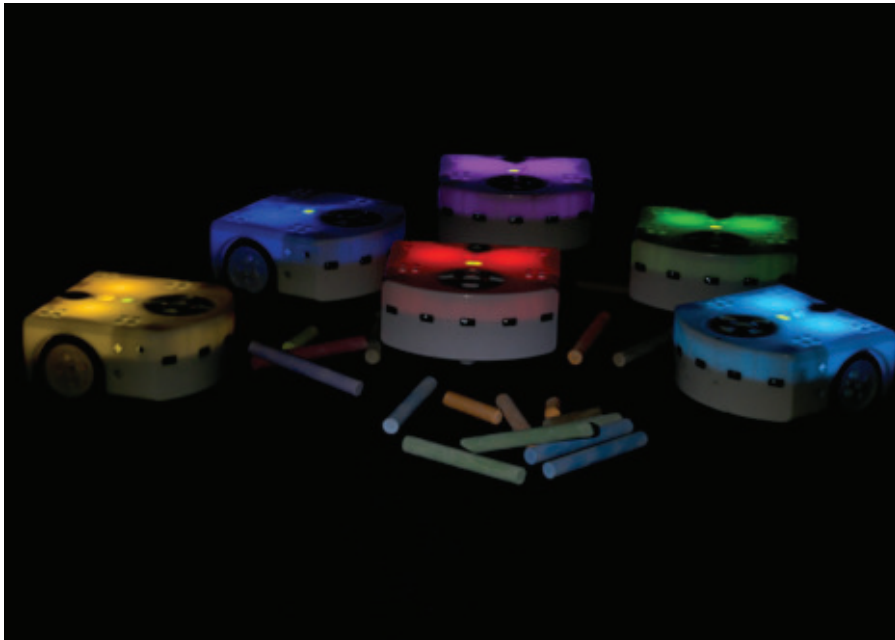
Retour dynamique

À chaque fois qu'un bouton est enfoncé, un évènement-actions est généré et la paire d'évènements-actions associée à cet évènement est exécutée. VPL fournit un retour en temps réel permettant de voir exactement la paire qui est exécutée à chaque instant et ce, grâce à un cadre jaune et à une flèche jaune (l'instruction « emit » (émission) qui est l'équivalent en code texte reporté à droite dans le VPL). Le retour s'affichera brièvement lors de la survenance de l'évènement avant de s'effacer.

REMARQUE :

Pour les élèves de 9-10 ans, il est possible d'intégrer cette leçon à une leçon sur les couleurs traitant de la synthèse additive (lumières RGB) et de la synthèse soustractive (mélange de pigments colorés). Une leçon sur les couleurs est normalement au programme du cours de dessin. Traditionnellement, les leçons se concentrent sur les couleurs primaires et secondaires obtenues par la synthèse soustractive. Le monde numérique, au contraire, opère avec les couleurs primaires de type additif.

La Fiche P-02 reporte des schémas graphiques utiles pour expliquer et approfondir les schémas de synthèse soustractive et additive.



Faisons se déplacer Thymio

Source: **Paolo Rossetti**



OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Comprendre comment faire se déplacer Thymio et le mécanisme de conduite différentielle

Préparation et matériel nécessaire

- Formez des groupes de deux ou trois élèves
- Chaque groupe a besoin : d'un Thymio + PC sur lequel le VPL est installé + d'un câble USB ou dongle wireless

Description et conduite de l'activité

Le robot Thymio est équipé de deux moteurs indépendants, chacun relié à une roue. Il est possible de faire tourner les moteurs à la même vitesse, tous les deux vers l'avant ou tous les deux vers l'arrière, faisant ainsi se déplacer le robot vers l'avant ou vers l'arrière. Si, en revanche, on les fait tourner à des vitesses différentes, voire un vers l'avant et l'autre vers l'arrière, nous pouvons faire tourner le robot. Commençons par un projet simple pour découvrir le comportement des moteurs. Le bloc action du moteur affiche une petite image du robot au centre, accompagné de deux curseurs (cadres noirs). Les curseurs commandent la vitesse des moteurs : un curseur pour le moteur de gauche et l'autre pour le moteur de droite. Lorsque le cadre noir est centré sur le point rouge du curseur, le moteur correspondant est immobilisé. En faisant glissant le cadre noir au-dessus ou au-dessous du point rouge, nous pouvons augmenter ou réduire la vitesse de rotation de chaque moteur. Nous pouvons ainsi augmenter ou réduire la vitesse de chaque moteur dans les deux directions. Demandez aux élèves d'écrire un programme permettant au robot d'avancer si la flèche avant est enfoncée et de reculer si la flèche arrière est enfoncée. Puis, demandez aux élèves d'écrire un programme permettant au robot d'aller vers la gauche lorsque l'on appuie sur la flèche de gauche et vers la droite lorsque l'on appuie sur la flèche de droite. Au secours ! Je n'arrive pas à arrêter les moteurs du robot ! Souvenez-vous que vous pouvez toujours appuyer sur STOP pour arrêter le robot. Le problème est résolu en ajoutant une paire d'événement-actions qui arrêtera les moteurs lorsqu'on appuiera sur le bouton central.

Le robot Thymio n'a pas de volant comme une voiture ou de guidon comme un vélo.

Mais alors, comment fait-il pour tourner ? Le robot utilise les moteurs de façon différentielle, un concept familier pour les véhicules à chenilles comme les tracteurs ou les bulldozers. Au lieu de tourner un guidon dans la direction souhaitée, on donne de la puissance aux roues actionnées par les moteurs indépendants tournant à des vitesses différentes. Le comportement différentiel pour le robot Thymio est obtenu en réglant les curseurs de droite et de gauche sur des vitesses correspondant à des valeurs différentes pour chacune des roues. Plus la différence entre les vitesses sera grande, plus le rayon de braquage sera serré. Si l'on demande à un moteur de tourner dans un sens et l'autre dans l'autre sens, tous deux à la même vitesse, le robot Thymio tournera sur place.

Astuce

La petite image de Thymio au centre de l'icône d'action du moteur affiche une animation du mouvement du robot lorsque l'on déplace le curseur. L'animation de l'image affiche la direction dans laquelle le robot se déplacera lorsque le bloc action sera exécuté.

Défi - Garer Thymio

Pour les élèves qui n'ont encore jamais fait de programmation avec Thymio, vous pouvez lancer un défi qui consiste à garer son propre Thymio dans l'espace prévu pour le parking que vous trouvez dans la Fiche d'activité P-03-P1. Pour les élèves qui ont déjà fait de la programmation VPL, vous pouvez leur demander d'écrire un programme pour garer le robot en utilisant les moteurs et les capteurs de proximité (en plaçant d'autres Thymio ou des obstacles à détecter). Il faudra utiliser le VPL en mode avancé pour pouvoir contrôler la distance par rapport aux obstacles ainsi que faire de nombreuses tentatives avant de réussir à garer Thymio. Pour aider à relever le défi, vous pouvez fournir du ruban adhésif noir ou expérimenter des solutions prévoyant l'utilisation des capteurs de proximité du sol.

CALIBRAGE/ÉTALONNAGE

Il est probable que les robots Thymio en votre possession n'aillent pas parfaitement droit lorsque vous configurez la même vitesse sur les deux moteurs. Ceci est dû aux composants et au fait que Thymio n'utilise pas de capteurs de rotation des roues (Wheel Encoder) qui permettent d'étalonner la vitesse en mouvement grâce à des corrections appropriées du logiciel. Un robot bien étalonné est un robot qui roule entre deux lignes parallèles sur une distance d'au moins 40 cm. Pour étalonner votre robot, suivez la procédure qui suit et utilisez les Fiches d'activité P03-P2 et P-03-P3 jointes ensemble avec du scotch pour former un parcours rectiligne :

1. Choisissez la modalité vert clair dans le menu des réglages (on accède au menu des réglages en appuyant simultanément sur la flèche de droite et la flèche de gauche lorsque le robot est allumé en modalité menu) et sélectionnez le comportement vert clair en appuyant sur une flèche.

Sélectionnez le menu vert clair en appuyant sur le bouton central.

2. Les flèches avant et arrière font se déplacer le robot vers l'avant et vers l'arrière, en augmentant ou en réduisant la vitesse des moteurs.

3. Les boutons droite et gauche permettent d'augmenter ou de réduire la correction de la direction. Si le robot va à droite, touchez le bouton gauche et vice-versa pour corriger la direction jusqu'à ce qu'il aille droit dans la voie formée par les Fiches P-03-P2 et P3.

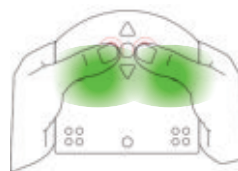
4. Lorsque le robot va bien droit, appuyez sur le bouton central, le robot arrête les moteurs et la valeur de correction est aussitôt enregistrée dans la mémoire Flash du robot.

5. Éteignez le robot.

6. Contrôlez que la procédure a été réalisée correctement en utilisant la modalité obéissant (violet). Étalonnez le robot à différentes vitesses en répétant les étapes 2 et 3.

MENU des RÉGLAGES

Après avoir allumé le robot, appuyez, dans le menu de sélection des comportements de base, les boutons gauche et droite pendant 3 secondes, tel qu'indiqué sur l'image ci-contre, afin d'accéder au menu des réglages.



ACTIVITÉ P-04

Code Morse Thymio



Voir Fiches d'activité: P-04-P1, P2, P3

Source: **Christophe Barraud**



DURÉE INDICATIVE 40'



DIFFICULTÉ DE 1 À 3



ACTIVITÉ DE GROUPE



FAVORISE LA DISCUSSION



CAPACITÉS MANUELLES



DOCUMENTS À IMPRIMER



PATTERN

OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Apprendre le code MORSE
- Montrons comment il est possible de créer des notes sonores avec Thymio

Préparation et matériel nécessaire

- Formez des groupes de deux ou trois élèves et remettez-leur les cartes défi obtenues dans les Fiches d'activité P-04-P2 e P-04-P3 Activités didactiques P-04
- Chaque groupe a besoin : d'un Thymio + PC sur lequel le VPL est installé + d'un câble USB ou dongle wireless

Description et conduite de l'activité

Le robot Thymio contient un synthétiseur du son qu'il est possible de programmer pour qu'il joue des mélodies simples, en utilisant le bloc action avec l'icône musicale. Nous ne pouvons reproduire, avec Thymio, que six notes en utilisant les cinq tonalités de deux durées différentes (une mesure ou deux mesures), mais il est possible de composer une mélodie courte.

Les six petits cercles représentent les notes.

Un cercle noir est une note brève d'une mesure, un cercle blanc est une note longue de deux mesures : un espace vide correspond à une pause longue de deux mesures.

Pour passer d'une durée à l'autre (brève ou longue), il suffit de cliquer sur le cercle qui représente la note.

Il existe cinq barres horizontales grises qui représentent cinq tonalités différentes.

Pour déplacer un cercle d'une barre à l'autre (pour changer de hauteur), il suffit de cliquer sur la barre au-dessus ou au-dessous du cercle ou de faire glisser et relâcher la note dans la barre souhaitée.

Formons 5 équipes.

À chaque équipe est associé une hauteur de transmission (une hauteur est indiquée par une barre horizontale dans l'icône du son de Thymio).

Demandez à chaque équipe de créer un programme pour transmettre, dans sa propre hauteur, une note longue (ligne indiquée par un petit cercle blanc) en appuyant sur la flèche avant, et une courte (brève indiquée par un petit cercle noir) en appuyant sur la flèche arrière.

La Fiche P-04-P1 contient l'alphabet Morse et deux façons de programmer les notes pour obtenir l'alphabet Morse. Distribuez ensuite un mot secret différent à chaque équipe qu'elle devra transmettre en pêchant une carte défi réalisée avec les Fiches P-04-02 et 03.

Remettez à chaque équipe un plan du code Morse après avoir présenté le concept et racon-

té l'histoire de l'alphabet Morse (voir sur Wikipedia).

Chaque équipe transmet, à tour de rôle, son propre mot secret en Morse et les autres équipes doivent essayer de le deviner et le noter.

Liste de mots secrets (4 lettres) à faire transmettre

ABRI	ABUS	AGIR	AMAS	AXE
BABY	BANC	BAIE	CAGE	CHAT
CUVE	DIRE	DUCS	DUEL	ECHO
FETA	FOOT	GITE	GREC	HAUT

Liste de mots secrets (5 lettres) à faire transmettre

FIOLE	POING	MOMIE	ROUTE	DANSE
RESTE	QUASI	COSSE	OXYDE	CAJOU
FOSSÉ	SAXON	NAPPE	RASER	HEURE



ACTIVITÉ P-05

Thymio Inspecteur

Source: **Mordechai (Moti) Ben-Ari**



OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Apprenons comment fonctionnent les capteurs de proximité tournés vers le sol et l'évènement de battement de mains

Préparation et matériel nécessaire

- Fiches d'activité P-05 à joindre avec du ruban adhésif, le long du côté vertical pour former une feuille A3
- Rouleau de ruban isolant noir pour électriciens (pour couvrir la zone détectée par les deux capteurs de sol, il est nécessaire d'utiliser du ruban isolant noir de 5 cm de largeur, ainsi le robot suivra la ligne sans difficulté)
- Formez des groupes de deux ou trois élèves
- Chaque groupe a besoin : d'un Thymio + PC sur lequel le VPL est installé + d'un câble USB ou dongle wireless

Description et conduite de l'activité

Thymio est muni d'un microphone. Le battement de mains déclenche un évènement qui se produit lorsque le microphone détecte un bruit fort.

Demandez aux élèves d'écrire un programme qui commence à faire bouger Thymio dès que l'on tape des mains. Dans un environnement bruyant, Thymio pourrait ne pas être en mesure d'utiliser cet évènement car, lorsqu'il y a trop de bruit, Thymio ne parvient pas à distinguer le moment où le bruit fort voulu se produit. En effet, il perçoit des bruits forts en continuation ce qui entraîne des évènements répétitifs.

Remarque : Ne JAMAIS associer un évènement applaudissement à un bloc action musical car l'évènement applaudissement sera activé de façon continue.

Lors de l'utilisation du bloc d'évènement applaudissement, utilisez de petites vitesses de moteur car les moteurs peuvent être bruyants et déclencher un évènement applaudissement. Demandez aux élèves de reproduire le programme préréglé du comportement Thymio bleu ciel - inspecteur.

Pour suivre une ligne au sol, nous utilisons les capteurs de sol. N'oubliez pas que ces capteurs fonctionnent avec l'envoi de lumière infrarouge (invisible à nos yeux) et en mesurant la quantité de lumière qui est réfléchiée par la surface de dessous. Si le sol est de couleur claire, le capteur détecte une très grande quantité de lumière réfléchiée et l'évènement se produit. Nous avons besoin d'une ligne foncée qui entraînera la survenance d'un évènement qui aura lieu en présence d'une faible quantité de lumière réfléchiée.

Si le robot sort du bord du ruban alors que l'un des deux capteurs détecte une quantité plus importante de lumière réfléchie venant du sol et non du ruban tandis que le second capteur détecte encore le ruban, le robot se mettra à tourner légèrement dans le sens opposé à celui d'où il perçoit le sol afin de rester sur la ligne.

Il est aisé de comprendre que si le robot dépasse le bord gauche du ruban, il devra tourner vers la droite pour rester sur la ligne et vice-versa. Mais de combien doit-il tourner ? La question, en réalité, doit être : de combien le rayon de braquage doit-il être serré ? Si le braquage n'est pas suffisamment serré, il se peut que le second capteur dépasse lui aussi du ruban avant que le robot ne revienne sur le ruban noir :

si le braquage est trop serré, il se peut que le robot dépasse de l'autre côté du ruban.

Il sera nécessaire de faire des expériences avec le moteur allant à différentes vitesses afin de trouver la bonne position en fonction de la vitesse de mouvement du robot. Faites faire des essais jusqu'à ce que le robot effectue la tâche convenablement. Convenablement signifie que le robot est en mesure de suivre, avec succès, la ligne à plusieurs reprises. Sachant qu'à chaque fois que l'on place le robot sur la ligne il se peut qu'il soit mis dans une position légèrement différente et orienté dans une direction légèrement diverse de la précédente, il est nécessaire d'effectuer divers tests afin de s'assurer que le programme fonctionne correctement. Même la vitesse d'avancement du robot sur la ligne est un paramètre important. Si elle est trop rapide, le robot peut sortir de la ligne avant que les actions de virage correctif ne puissent influencer sa direction. Si elle est trop lente, personne n'achètera le robot.

Modifiez le programme de l'exercice précédent de sorte que le robot tourne à droite quand il ne voit pas de ruban. Que se passe-t-il ? Ce serait bien s'il était possible de se rappeler quel capteur a été le dernier à perdre le contact avec le ruban de sorte à pouvoir faire pivoter le robot dans le bon sens afin qu'il retrouve le ruban.

Utilisez la Fiche d'activité P-05 pour réaliser les expériences avec des lignes noires de différentes dimensions. Réalisons des expériences avec les lignes tracées avec du ruban adhésif noir placées de différentes façons : Virages larges et serrés: lignes en zig-zag, lignes larges et lignes étroites. Discutez de l'effet que les modifications suivantes auraient sur la capacité de Thymio à suivre une ligne:

1. Les capteurs de sol détectent avec une fréquence plus importante la présence ou l'absence de lumière réfléchie.
2. Les capteurs sont placés de façon plus éloignée ou plus proche les uns des autres.
3. Plaçons plus de deux capteurs de sol sous le robot.



Banc de poissons

Source: **Evgeniia Bonnet**



OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Sciences naturelles
- Programmation en utilisant les capteurs

Préparation et matériel nécessaire

- Un masque découpé depuis la Fiche P-06-P2 pour chaque Thymio
- Formez des groupes d'élèves de sorte que chaque groupe ait son propre robot à programmer
- Préparez un Thymio par groupe et un Thymio supplémentaire
- Une Fiche P-06-P3 par groupe d'élèves

Description et conduite de l'activité

De nombreux poissons nagent en groupe dans la même direction mais comment font-ils pour savoir où aller ? Cela est possible s'il y a un ou plusieurs chefs dans ces groupes qui dirigent tous les autres poissons dans une même direction. L'une des solutions pour contrôler un banc de poissons est de créer un robot qui ressemble beaucoup à un poisson et exécute des mouvements similaires à celui du chef. Ensuite, nous pouvons lancer ce robot dans un aquarium et observer la réaction du banc de poissons. Cette activité permet de reproduire le comportement collectif des poissons avec les robots Thymio.

Placez les masques poisson sur les robots et attachez-les avec des briques de LEGO® ou du ruban adhésif. Mettez toutes les Fiches P-06-P3 à l'horizontale avec les cercles noirs sur une table avec les silhouettes du Thymio orientées dans le même sens (par ex. vers la droite), côte-à-côte.

Fixez-les à la table, avec du ruban adhésif par exemple. Placez deux Thymio sur les deux premiers cercles de sorte à ce qu'ils coïncident avec leur silhouette. Allumez le Thymio qui se trouve sur la première feuille et lancez la modalité bleu ciel. Il commencera à suivre la ligne noire dans le sens des aiguilles d'une montre ou dans le sens contraire. Demandez aux élèves s'ils ont une idée de la façon selon laquelle programmer le deuxième Thymio pour qu'il suive la ligne noire dans la même direction que celle empruntée par le premier robot.

En effet, si le premier Thymio passe d'abord devant les capteurs de gauche de l'autre Thymio, cela signifie que le deuxième Thymio devra suivre le cercle dans le sens contraire des aiguilles d'une montre. S'il passe d'abord devant les capteurs de droite, il finira par suivre la ligne noire dans le sens des aiguilles d'une montre. Faites une chaîne de robots Thymio, chacun placé sur un cercle en suivant la ligne noire dans la même direction, l'un derrière l'autre pour créer une réaction en chaîne.



Le robot animal domestique

Source: **Mordechai (Moti) Ben-Ari**



OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Apprendre à programmer avec les capteurs de proximité

Préparation et matériel nécessaire

- Formez des groupes de deux ou trois élèves
- Chaque groupe a besoin : d'un Thymio, d'un ordinateur sur lequel est installé le logiciel VPL, d'un câble USB et miniUSB ou dongle wireless.

Description et conduite de l'activité

Les robots autonomes affichent des comportements indépendants. Ce qui est, normalement, associé à une caractéristique des êtres vivants, comme les animaux par exemple.

Le comportement est obtenu grâce à un mécanisme appelé retour (rétro-action) : le robot sent que quelque chose se produit dans le monde environnant et modifie son comportement en conséquence.

Le robot obéit. Le but est de programmer le robot pour qu'il obéisse : si l'on ne fait rien, le robot reste à sa place sans se déplacer, mais lorsqu'il détecte la main devant un capteur avant, il se déplace vers votre main.

Il existe cinq capteurs de proximité horizontaux sur la partie avant du robot Thymio et deux à l'arrière. Ils ressemblent à ceux situés sous Thymio.

Demandez à vos élèves d'avancer lentement la main vers les capteurs de proximité; lorsque l'on approche la main, des lumières rouges apparaissent autour des capteurs qui détectent la présence des mains.

L'icône des capteurs de proximité est utilisée pour détecter si quelque chose se trouve près d'un capteur ou non. Les petites zones carrées sur l'icône (cinq sur la partie avant et deux à l'arrière) sont utilisées pour spécifier lorsqu'un objet est détecté ou non à proximité de chaque capteur.

En cliquant sur un carré, sa couleur change passant du gris au blanc au noir et repasse à nouveau au gris.

La signification de ces couleurs est la suivante :

Gris :

Le capteur n'est pas pris en compte.

Blanc :

Un évènement se produit lorsqu'une grande quantité de lumière est réfléchie. Le carré blanc est muni d'un bord rouge pour rappeler que l'évènement se produit lorsque les lumières près du capteur deviennent rouges.

Noir :

Un évènement se produit lorsqu'AUCUNE lumière n'est réfléchie.

Si l'on souhaite associer une action (par ex. : teinter de rouge, émettre un son ou activer les moteurs...) lorsqu'un objet est proche du capteur, il est nécessaire d'utiliser un carré blanc (la quantité de lumière réfléchie est grande).

Si l'on souhaite qu'une action soit exécutée lorsqu'aucun objet n'est proche du capteur, il est nécessaire d'utiliser un carré noir afin qu'il n'y ait pas de lumière réfléchie.

Pour programmer une version simplifiée du comportement demandé du robot qui suit la main, deux paires d'évènement-action sont nécessaires. Pour la première paire, le capteur central avant est noir et l'action correspondante est « arrête les moteurs ». Par conséquent, lorsque le robot ne détecte aucun objet, il ne bouge pas ou s'arrête s'il était en mouvement. Dans la seconde paire, le capteur avant central est blanc et les curseurs du bloc moteur sont au plus haut. Par conséquent, lorsque l'on met la main près de la partie avant du robot, un évènement se produit causant le démarrage des deux moteurs qui poussent le robot à avancer.

Utilisez d'abord le capteur central pour détecter la main.

Il est important de faire remarquer aux élèves ce qui se passe si plusieurs capteurs de proximité sont sélectionnés dans la même icône que les évènements associés aux capteurs de proximité. Les capteurs s'activeront uniquement lorsque tous les capteurs correspondants aux les icônes sélectionnées capteront de la lumière au même moment.

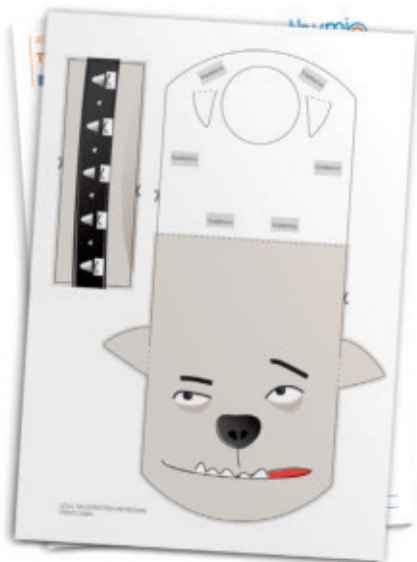
Si l'obstacle n'est pas perçu au même moment par tous les capteurs sélectionnés, l'évènement ne se produira pas. Demandez aux élèves d'écrire un programme qui fasse suivre un doigt face à n'importe lequel des capteurs afin de vérifier que les élèves ont bien saisi la notion de ET et de OU. Les capteurs indiqués sous VPL dans la même icône sont en mode ET, à savoir qu'ils doivent se déclencher au même moment pour être détectés.

Les capteurs indiqués sur des lignes différentes programment une condition qui se produit en alternative (OU). La Fiche d'activité P-07-P1 contient le code qui met en place le comportement de l'animal domestique et un schéma graphique du comportement à utiliser pour faire comprendre le défi

pouvant être attribué aux élèves.

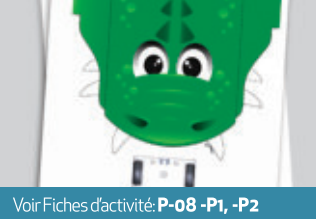
La Fiche d'activité P-07-P2 contient le masque d'un chien à attacher sur Thymio avec du ruban adhésif double face après l'avoir découpé et décoré. Les canines de l'animal passent à travers deux fentes à découper sur la gueule du chien pour obtenir un masque en trois dimensions. Avec le robot animal domestique et son masque de chiot, il est possible de créer d'autres défis qui permettent aux élèves de concevoir et d'écrire d'autres programmes VPL.

Par exemple : écrivez un programme pour faire émettre des sons (aboiements) au chien lorsque je m'approche de lui. Attachez une queue qui soit vue par un capteur arrière du robot et un programme qui fasse que le chiot essaie d'attraper sa queue.



ACTIVITÉ P-08

Le jeu du crocodile



Source: **Alissone Mendes, Daniel Stojmenovic**



DURÉE
INDICATIVE 20'



DIFFICULTÉ
DE 1 À 3



ACTIVITÉ
DE GROUPE



CAPACITÉS
MANUELLES



DOCUMENTS
À IMPRIMER



DRAME



PATTERN

OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Apprendre à utiliser les capteurs de proximité

Préparation et matériel nécessaire

- Masque en papier avec la mâchoire du crocodile et du ruban adhésif. Fiche P-08-P2
- Formez des groupes de deux ou trois élèves
- Chaque groupe a besoin : Thymio - PC sur lequel le VPL a été installé - d'un câble USB ou dongle wireless

Description et conduite de l'activité

Le principe du jeu est simple : notre crocodile est malade. Il a une carie. Nous devons trouver la dent malade. Chaque équipe décide quelle dent est la dent cariée et programme son propre robot pour refermer la mâchoire lorsqu'un membre d'une équipe adverse la touche. Le jeu consiste à appuyer sur chacune des dents en évitant, bien entendu, de toucher celle qui fait mal au crocodile car, dès qu'on la touche, l'animal referme aussitôt sa mâchoire sur les doigts. Le défi est remporté lorsque l'on ne se fait pas mordre par le crocodile et que l'on a deviné quelle est la dent cariée.

Pour commencer à jouer, il faut ouvrir la mâchoire du crocodile.

Pour ce faire, nous devons programmer notre robot. Avant toute chose, mettons-le sur le dos. Nous utiliserons les moteurs pour abaisser un masque en papier qui représente la mâchoire du crocodile. La mâchoire se referme jusqu'à ce qu'un capteur de sol détecte le masque de la mâchoire même et coupe les moteurs.

Pour ouvrir la mâchoire, on utilise un capteur de proximité arrière en faisant tourner les moteurs dans un sens et l'autre capteur de proximité arrière pour couper les moteurs. Pour commencer à jouer, il faut passer un doigt sur le capteur arrière qui ouvre la mâchoire puis sur l'autre pour bloquer l'ouverture.

Chaque équipe choisit l'un des 5 capteurs avant et lui associe le mouvement des moteurs qui ferment la mâchoire représentée par le masque à colorier.

Chaque vétérinaire qui veut tester ses capacités de fuite introduit un seul doigt tout doucement, en faisant attention à ne pas toucher plus d'un capteur à la fois. Si rien ne se produit, il passe à la dent suivante, puisque cela signifie que la première dent choisie n'est pas celle malade.

L'opération est répétée jusqu'à ce qu'il ne reste qu'une seule dent. Dans ce cas, le vétérinaire a gagné ou mieux encore s'il parvient à sortir son doigt sans être mordu ! Car si le doigt est

touché, c'est perdu. Une fois que la mâchoire s'est déclenchée, elle doit s'arrêter grâce au fait que le capteur de sol bloque les moteurs. Pour faire remonter la mâchoire, il faut utiliser le capteur arrière gauche et, puis, pour arrêter et redémarrer le programme, il faut passer le doigt sur le capteur arrière de droite.

La Fiche d'activité P-08-P1 contient une solution pour programmer Thymio pour le jeu du crocodile.



Les créatures de Braitenberg – VPL de base

Source: **Mordechai (Moti) Ben-Ari**



OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Utiliser toutes les notions et les constructions du langage VPL en ayant recours aux analogies avec les comportements humains

Préparation et matériel nécessaire

- Formez des groupes de deux ou trois élèves
- Chaque groupe a besoin : Thymio - PC sur lequel le VPL a été installé - d'un câble USB ou dongle wireless

Description et conduite de l'activité

Valentino Braitenberg était un neuroscientifique italien qui a entrepris des études sur les structures cérébrales et sur la théorie de l'information, en devenant l'un des fondateurs de l'Institut de Biologie cybernétique du Max-Planck-Institut de Tubinga, dont il a été le directeur de 1968 à 1994.

Dans son livre intitulé « Véhicules pensants : Essai de psychologie synthétique », il a décrit des véhicules virtuels qui montraient un comportement étonnamment complexe.

Au MIT de Boston, des chercheurs ont reconstruit des véhicules qui mettent en œuvre des véhicules pensants de Braitenberg en les appelant les « créatures de Braitenberg ». Nous nous inspirons de ces travaux pour approfondir la programmation VPL avec Thymio. Proposez à vos élèves de réaliser avec Thymio les machines de Braitenberg avec le langage VPL de base. Les plus complexes seront abordées dans une activité ultérieure, après avoir vu les parties avancées du langage VPL.

Proposez des défis à la classe pour réaliser les créatures de Braitenberg et construisez un terrain d'essai où les équipes pourront vérifier chacune de leur créature et le programme réalisé par leurs soins en les comparant à ceux des autres équipes. Accordez un délai maximum de quelques minutes pour relever le défi.

1. Thymio timide - P9-P1

Quand Thymio ne détecte rien devant, il avance. Lorsqu'il détecte un objet devant lui, il s'arrête.

2. Thymio devient rouge - P9-P1

Quand Thymio ne détecte rien devant, il avance. Lorsqu'il détecte un objet devant lui, il s'arrête et devient rouge.

3. Indécis - P9-P2

Quand Thymio ne détecte rien devant, il avance. Lorsqu'il détecte quelque chose devant lui, il recule. Lorsqu'il atteint une certaine distance, le robot hésite, se déplaçant en avant et en arrière en successions rapides.

4. Paranoïaque - P9-P3

Lorsque Thymio détecte un objet avec son capteur central, il se déplace vers l'avant. Lorsqu'il détecte un objet avec son capteur de droite mais pas avec le capteur central, il tourne à droite. Lorsqu'il détecte un objet avec le capteur de gauche mais pas avec le capteur central, il tourne à gauche.

5. Incertain - P9-P4

Thymio avance en zigzag lorsqu'il détecte un objet. Lorsqu'un objet est détecté par le capteur de gauche, Thymio active le moteur de droite vers l'avant et arrête le moteur de gauche. Si un objet est détecté par le capteur de droite, Thymio active le moteur de gauche vers l'avant et arrête le moteur de droite.

6. Effrayé - P9-P5

Lorsque Thymio détecte quelque chose devant lui, il recule. Quand il détecte quelque chose derrière, il avance. S'il ne détecte rien, il s'arrête.

7. Méfiez-vous - P9-P6

Lorsqu'un objet s'approche de Thymio par derrière, Thymio avance jusqu'à ce qu'il ne se sente plus menacé.

Variation : demander aux élèves de reproduire le comportement avec leur propre corps et discuter des différences d'expression entre les humains et les robots.





Source: **Mordechai (Moti) Ben-Ari**



OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Défi pour vérifier la capacité de compréhension des exigences et de la traduction des exigences en programmation VPL

Préparation et matériel nécessaire

- Masques P-10-P1 et P-10-P2
- Formez des groupes de deux ou trois élèves
- Chaque groupe a besoin : Thymio - PC sur lequel le VPL a été installé - d'un câble USB ou dongle wireless

Description et conduite de l'activité

Histoire

Le robot est un lapin qui marche dans la forêt. Un renard suit le lapin et veut l'attraper par derrière. Le lapin remarque le renard, se retourne et l'attrape. Divisez la classe en 6 équipes et chacune devra programmer les Thymio lapins représentés par le masque P-10-P1.

Les renards peuvent être réalisés avec les masques reportées sur les Fiches d'activité P-10-P2 au format A4 à découper.

Caractéristiques techniques

Pour chaque évènement, une couleur à afficher lorsque l'évènement se produira est spécifiée.

1. Lorsque je touche la flèche avant, le robot avance (couleur bleu).
2. Lorsque je touche la flèche arrière, le robot s'arrête (aucune couleur).
3. Si le robot détecte le bord de la table, il s'arrête (aucune couleur).
4. Si le capteur arrière gauche détecte un objet, le robot tourne rapidement sur lui-même dans le sens contraire des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que l'objet soit détecté par le capteur central avant (couleur rouge).
5. Si le capteur arrière droit détecte un objet, le robot se tourne rapidement vers la droite (sens des aiguilles d'une montre) jusqu'à ce que l'objet soit détecté par le capteur central avant (vert).
6. Lorsque l'objet est détecté par le capteur central avant, le robot se déplace rapidement vers l'avant (couleur jaune) puis s'arrête (aucune couleur). Utilisez les Fiches d'activité P-10-P1 et P-10-P2 avec les masques de Thymio représentant un lapin et un renard.

ACTIVITÉ P-11

Évasion dangereuse



Source: **Gordana Gerber, Evgeniia Bonnet**



OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Rechercher le meilleur parcours
- Programmer le comportement du gardien de prison avec les capteurs de proximité de lumières et de sons

Préparation et matériel nécessaire

- Masques de prisonnier et de gardien de prison P11-P2 et P11-P3
- Formez des groupes de deux ou trois élèves
- Chaque groupe a besoin : Thymio - PC sur lequel le VPL a été installé - d'un câble USB ou dongle wireless

Description et conduite de l'activité

Chaque équipe est invitée à placer les masques de gardien de prison et de prisonnier en utilisant respectivement les Fiches d'activité P-11-P2 et P-11-P3 sur les robots et à créer un terrain de jeu sur fond clair (blanc si possible) avec du ruban adhésif noir, en laissant deux espaces d'entrée et de sortie sur les deux côtés opposés du terrain de jeu.

Le prisonnier veut s'évader de la prison mais il doit éviter les gardiens qui montent la garde. Si le prisonnier s'approche trop des gardiens, ceux-ci donnent l'alarme et le poursuivent.

Vous devez trouver le parcours que le prisonnier doit emprunter pour s'évader sans faire sonner l'alarme ni se faire prendre après avoir programmé les gardiens de prison.

Chaque équipe réalise le programme pour les deux surveillants, il est possible d'utiliser les masques des Fiches P-11-P3, en suivant les règles suivantes :

Si un prisonnier, réalisé avec un Thymio et le masque P-11-P2 est détecté par les capteurs avant du gardien, celui-ci se dirige dans la direction où il a noté la présence du prisonnier en essayant de le toucher, en se teintant de rouge et en émettant des sons hauts et bas.

Si le gardien ne détecte rien, il reste immobile et éteint.

Si le gardien détecte le bord du terrain, il se tourne dans le sens contraire à celui du capteur qui a détecté le bord et éteint les couleurs.

Lorsque le gardien heurte le prisonnier (ou un obstacle ou un autre gardien), il devient VERT et il s'arrête en émettant des tonalités ascendantes de jubilation. Si j'appuie sur le bouton central, j'éteins les moteurs et les LED du Thymio.

Le jeu peut être réalisé sans programmation, en utilisant le programme de base VERT pour les gardiens et le programme de base VIOLET pour le prisonnier, en guidant en modalité violet avec la télécommande un prisonnier hors du terrain de jeu sans se faire prendre par les gardiens.

La Fiche P-11-P1 contient le programme solution pour le gardien.

Tant qu'on a faim, tout va bien !



Source: **Evgeniia Bonnet**



OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Algorithme pour suivre une ligne noire sur les côtés ou au centre

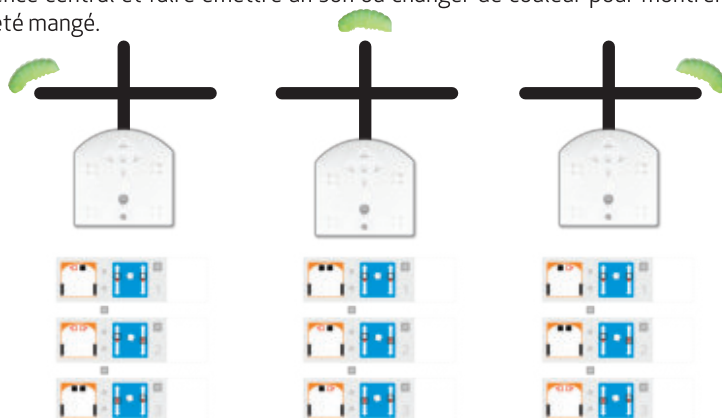
Préparation et matériel nécessaire

- Formez des groupes d'élèves
- Une Fiche P-12-P2 avec parcours en forme de croix noire par groupe
- Un robot Thymio par groupe
- Cartes avec des insectes pour chaque groupe en utilisant la Fiche d'activité P-12-P1
- Masque de la salamandre pour chaque groupe en utilisant la Fiche d'activité P-13-P1

Description et conduite de l'activité

Dans cette activité, les élèves aideront une salamandre à trouver à manger.

Pour le faire, les élèves doivent trouver un chemin et programmer le parcours de la salamandre sur la carte pour trouver des insectes à manger. Autrement, la salamandre restera affamée et risque de mourir de faim. La carte représente une croix noire, à l'extrémité de laquelle il faudra placer un insecte et choisir une autre extrémité de la croix comme point de départ de la salamandre. Sur cette base, les élèves prendront leurs décisions sur la façon de se déplacer vers la nourriture. La page ci-contre reporte certains exemples de configurations où la salamandre doit aller du point de départ à la nourriture. Faites écrire les programmes qui permettent à la salamandre de se diriger vers la nourriture, représentée par une carte avec l'image d'un insecte, en utilisant la ligne noire comme chemin pour atteindre la nourriture. Si vous posez la carte avec l'insecte sur un objet d'au moins 5 cm de hauteur, vous pouvez également faire écrire un programme pour identifier l'insecte avec le capteur de présence central et faire émettre un son ou changer de couleur pour montrer que l'insecte a été mangé.



ACTIVITÉ P-13

Thymio la salamandre



Source: **Gordana Gerber, Evgeniia Bonnet**



OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Sujets de mathématiques et de géométrie : Point, ligne, continuité et contiguïté

Préparation et matériel nécessaire

- Masque salamandre disponible sur la Fiche d'activité P-13-P1
- Imprimez les pièces de puzzle et deux pièces du parcours de la salamandre devront manquer
- Formez des groupes de deux ou trois élèves
- Chaque groupe a besoin : Thymio - PC sur lequel le VPL a été installé - d'un câble USB ou dongle wireless

Description et conduite de l'activité

Thymio représente, dans cette activité, une salamandre qui traverse une zone pour aller hiberner dans sa caverne.

Les fiches du puzzle correspondent à la carte sur laquelle le robot se déplace. Chaque page correspond à 2 cases de la carte. Ces cases peuvent être classées en 4 types différents :

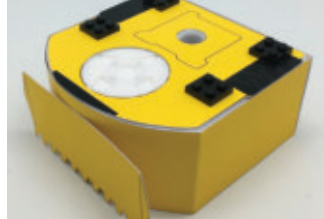
- celles sans aucun type de chemin (P5 et P6)
- celles d'où Thymio partira en suivant la ligne noire et l'herbe haute (partie inférieure P8 et P9)
- celles que Thymio devra atteindre, avec la ligne noire et une sorte de grotte (partie supérieure des pages P8 - P9).
- celles avec la ligne noire qui peut être utilisée pour raccorder le point de départ au point final

Deux activités sont prévues

A) La carte n'est complète que partiellement, tel qu'illustré dans le Dossier élève, sur le site thool.ch, et les enfants doivent compléter la carte en remplissant les espaces noirs afin de pouvoir conduire Thymio d'un point de départ à une grotte. Thymio est utilisé avec son comportement de base bleu ciel qui suit la ligne.

B) Nous programmons la salamandre - pour laquelle la carte est complète comme celle illustrée à la page 3 du Dossier de l'élève et où la commutation de deux cases de la carte peut faire en sorte que Thymio puisse aller dans une autre grotte. Proposez aux élèves de trouver ces deux cases et demandez-leur quel est le chemin le plus court. Dans cette activité, vous pouvez également leur demander de programmer Thymio pour suivre la ligne.

Thymio constructeur programmé



Source: **Gordana Gerber, Evgeniia Bonnet**



OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Identification sur le plan, transformations géométriques
- Collaboration et organisation du travail
- Programmer la réaction à la télécommande et aux flèches de Thymio

Préparation et matériel nécessaire

- Formez des groupes de deux ou trois élèves
- Chaque groupe a besoin : Thymio - PC sur lequel le VPL a été installé - d'un câble USB ou dongle wireless
- Utiliser les Fiches P-14-P1 et P5 pour mettre des masques de bulldozer sur Thymio et les Fiches P14-P2, P3 et P4 comme configurations pour disposer les pièces en trois dimensions du Tangram que l'enseignant.e devra lui-même récupérer

Description et conduite de l'activité

Cette activité a été pensée pour accompagner le jeu de Tangram ou d'Architek en utilisant un robot Thymio. Le robot est déguisé en bulldozer et est équipé d'une lame en carton placée à l'avant et attachée avec du ruban adhésif ou une bande Velcro.

Lorsque le robot se déplace en utilisant la télécommande, l'élève doit déplacer les pièces du Tangram pour les mettre à la bonne place pour dissimuler une silhouette avec les figures indiquées.

Les élèves devront écrire le programme pour associer aux boutons de la télécommande les mouvements pour contrôler leur propre robot.

Ils devront tester leurs programmes et déterminer celui qui est le plus efficace pour composer la figure.

Demandez d'étendre le programme pour qu'il accepte également les commandes directement depuis les flèches sur le dos de Thymio.

ACTIVITÉ P-15

Opération chirurgicale



Source: **Gordana Gerber, Evgeniia Bonnet**



OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Augmenter la maîtrise du contrôle de Thymio

Préparation et matériel nécessaire

- Divisez la classe en 6 groupes
- Six robots Thymio
- Masques pour représenter les organes internes disponibles sur les Fiches d'activité P-15-P1, P3 et P4
- Masque P-15-P2 de chirurgien avec crochet pour prendre la bande de tissu qui représente la maladie
- Une bande de tissu ou de papier fermé en forme de boucle, placée dans l'orifice de Thymio, tel qu'indiqué sur la photo ci-contre

Description et conduite de l'activité

Nous savons que le travail d'un chirurgien nécessite beaucoup de connaissances, de persévérance et de précision dans les mouvements. Certaines opérations peuvent durer plusieurs heures ! Voici pourquoi les ingénieurs ont commencé à travailler sur des robots chirurgicaux pour aider les chirurgiens dans leur très difficile travail.

Cette activité vous invite à guider un robot qui incarne le chirurgien pour soigner l'organe d'un patient. Placer les masques des organes internes sur 5 Thymio et attachez-les avec des briques de LEGO® ou du ruban adhésif double face. Placer la boucle, qui représente la maladie, dans l'orifice de l'un de ces cinq Thymio avec le masque d'un organe humain. Le sixième Thymio jouera le rôle d'un chirurgien, il est donc nécessaire de l'habiller avec le costume de chirurgien adéquat !

Demandez aux élèves de programmer chacun des robots Thymio qui représente les organes comme suit : chacun émet le son de l'organe correspondant au masque et sonne l'alarme s'il voit un obstacle devant lui.

Le Thymio qui est habillé en chirurgien, avec son crochet, doit être programmé de façon à pouvoir être contrôlé par une télécommande. Après avoir programmé tous les robots, placez-les sur le sol et dirigez le chirurgien vers l'organe avec la maladie, la boucle de tissu ou de papier, pour la retirer de son orifice. Si le chirurgien est attentif et ne passe pas trop près des organes, les organes ne font pas retentir d'alarme. Dans le cas contraire, l'opération doit être répétée.

Vérification de la programmation VPL de base



Source: **Paolo Rossetti**



OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Vérification relative aux blocs de base et à leur utilisation pour la réalisation de programmes simples

Préparation et matériel nécessaire

- Photocopiez et distribuez la Fiche de vérification P-16-P1 et la Fiche P-16-P2 avec les icônes VPL
- Ce test porte sur la signification des icônes et sur la programmation de base en langage VPL.

Description et conduite de l'activité

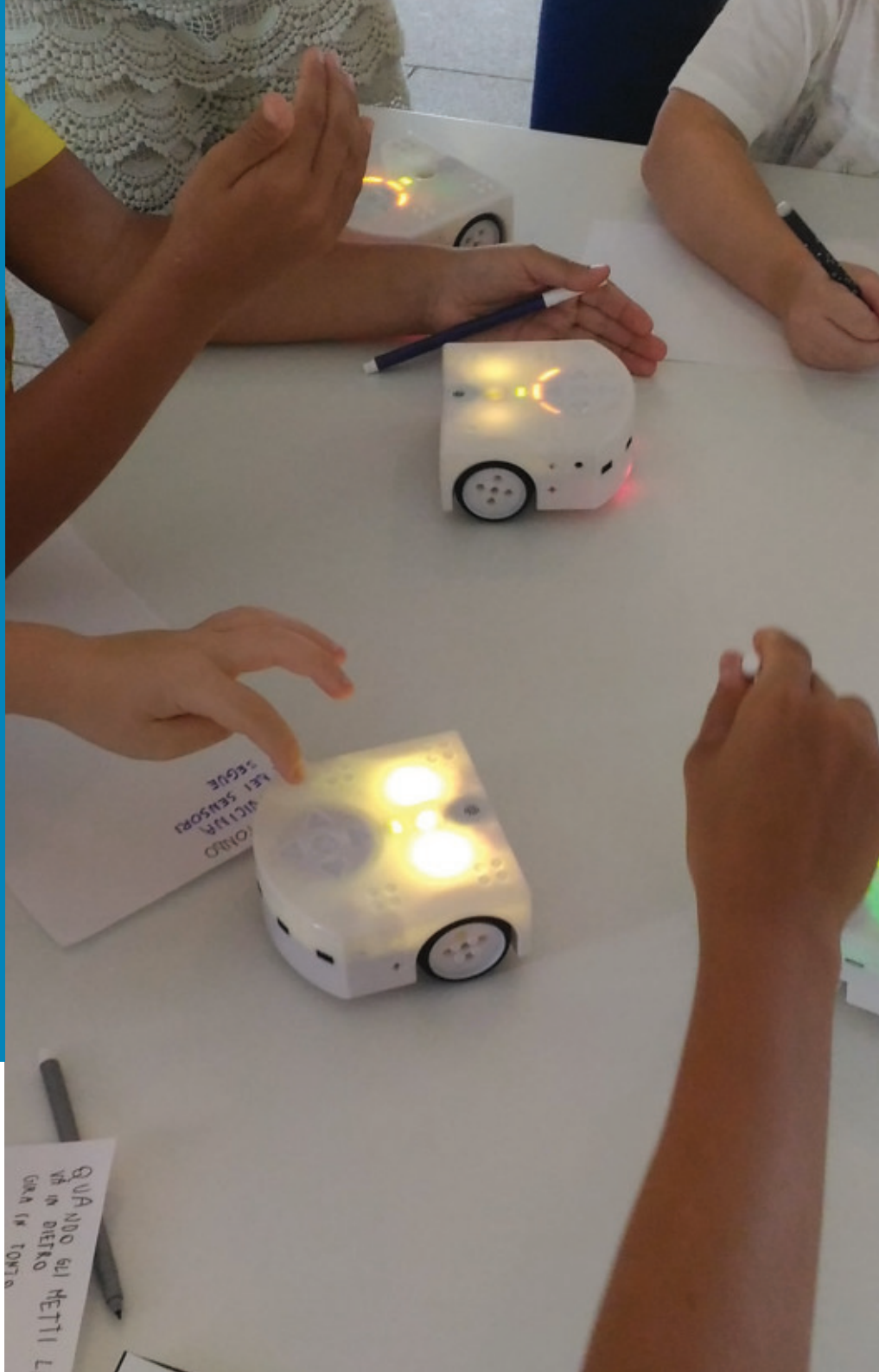
Utilisez les Fiches d'activité P-16 pour vérifier la compréhension de la part de vos élèves.

Les Fiches de vérification contiennent les paires d'instructions VPL Évènements-Actions sur le côté gauche. Sur le côté droit, chaque élève devra décrire le programme ligne par ligne et dans son ensemble.

En effet, les instructions sont rassemblées pour former un programme complet indiqué par un cadre gris qui regroupe certaines instructions pour former le comportement. Pour vérifier la compréhension du langage, il est également possible d'utiliser un défi chronométré en classe. L'enseignant.e écrit, en secret, sur son ordinateur un programme VPL et le montre, en demandant aux élèves de reproduire le plus rapidement possible le comportement qu'ils voient et de découvrir ainsi le programme secret de l'enseignant.e.

Le premier qui écrit le bon programme a gagné

Il peut y avoir plusieurs solutions permettant d'obtenir des comportements similaires. En débattre en classe est très instructif.



Analogies conceptuelles

Source: **Francesco Mondada**



OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Discuter des méthodes grâce auxquelles un robot collecte les informations
- Explorer l'analogie entre les robots, l'Homme et d'autres objets créés par l'Homme

Préparation et matériel nécessaire

- Pour cette activité, un Thymio suffit pour montrer comment il est fait
- La Fiche d'activité P-17 pour indiquer l'invention analogue de laquelle les concepteurs se sont inspirés

Description et conduite de l'activité

Cette activité permet de discuter avec les élèves du robot Thymio et des inventions existantes qui en ont inspiré les concepteurs. Généralement, chaque nouveau projet part d'un problème rencontré et des solutions adoptées dans le passé pour remédier à des problèmes similaires.

Vous pouvez former des équipes ou bien réaliser l'activité avec toute la classe, en invitant à réfléchir sur les outil ou expérience analogues sur lesquels se sont inspirés les concepteurs de Thymio pour la solution conceptuelle choisie.

Analogies constructives :

1. Thymio a deux roues indépendantes, décalées et un point d'appui avant. D'après vous, quel homologue dans le monde réel a inspiré ce choix pour le robot Thymio ?
2. Thymio est muni d'un crochet arrière. Comme quoi/qui ...?
3. Thymio est muni d'un trou traversant au centre, aligné avec les deux roues arrière. Comme quoi/qui ...?
4. Thymio est muni de raccords Lego sur la partie supérieure, latérale et sur les roues. Comme quoi/qui ...?
5. Thymio est muni de cinq capteurs de proximité avant et de 2 arrières. Comme quoi/qui ...?
6. Thymio est muni d'un capteur de température numérique. Comme quoi/qui ...?
7. Thymio est muni d'un haut-parleur et d'un microphone. Comme quoi/qui ...?
8. Thymio est muni de deux capteurs de proximité pour détecter les tons de gris au sol. Comme quoi/qui ...?
9. Thymio est muni d'un capteur pour recevoir des commandes via infrarouges. Comme quoi/qui ...?
10. Thymio est muni d'un accéléromètre pour détecter la force de gravité par rapport aux trois directions. Comme quoi/qui ...?
11. Thymio est muni de LED RVB (RGB) dans la partie supérieure et inférieure du robot pour reproduire des dizaines de milliers de couleurs différentes. Comme quoi/qui ...?
12. Thymio est muni de 5 boutons capacitifs. Comme quoi/qui ...?

13. Thymio est muni d'une batterie afin de pouvoir alimenter tous les composants électromécaniques comme les moteurs, les capteurs et les LED. Comme quoi/qui...?

Voici les réponses :

1. [Fauteuil roulant]
2. [Crochet de remorquage arrière des voitures et des moyens de remorquage]
3. [Traceurs de lignes à trémie]
4. [Constructions LEGO®]
5. [Capteurs de stationnement]
6. [Capteur thermostat dans le four]
7. [iPod]
8. [Robot de la logistique Kiva Amazon]
9. [Télécommandes de télévision, lecteurs de DVD, etc.]
10. [Smartphone]
11. [Ampoules LED colorées]
12. [Écran de smartphone]
13. [Appareils électriques et électroniques]

Ressources utiles

Robot Kiva Amazon <https://youtu.be/JXkMevbjga4>



Capteurs et leur fonctionnement

Source: **Paolo Rossetti**



OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Approfondir le sujet des capteurs

Préparation et matériel nécessaire

- Formez des groupes de deux ou trois élèves
- Chaque groupe a besoin de : un Thymio, un ordinateur sur lequel le logiciel VPL a été installé, un câble USB micro-USB ou dongle wireless
- Mètre, rapporteur, ruban adhésif et objets présentant différents degrés de réflexion (cadiotopres, miroirs, etc)

Description et conduite de l'activité

Théorie

Le terme de « capteur » indique un composant électrique ou électronique qui convertit un type d'énergie en un signal électrique qui sera ensuite, après des traitements appropriés, mesuré et quantifié.

Il existe différentes typologies de capteurs, qui peuvent être classés en deux grandes familles :

1. Les capteurs **primaires** : ils sont **basés sur un seul et unique effet** (capteurs de température, photoélectriques, extensométriques ou de champ magnétique)
2. Les capteurs **secondaires** : ils sont basés sur les effets des capteurs primaires type : capteurs de force, de pression, d'accélération, etc.

Les capteurs effectuent la transformation physique de la grandeur d'entrée en un signal d'une autre nature. Les dispositifs vendus dans le commerce sont également souvent intégrés d'autres composants qui rendent le signal plus stable, pour l'amplifier ou le transmettre. Dans ce cas, ils sont appelés « **transducteurs** ».

Il existe désormais dans le commerce des dizaines de capteurs différents capables de détecter presque toutes les grandeurs physiques que l'homme a découvert comme, par exemple :

- les capteurs de lumière : comme les cellules photo, les diodes photo, les transistors photo, etc.
- les capteurs à infrarouges
- les capteurs de son, comme les microphones
- les capteurs d'accélération, les accéléromètres
- les capteurs de température : thermomètres, thermocouples, thermostats, etc.
- les capteurs de radiation : compteurs Geiger
- les capteurs de mesures électriques : ohmmètres et multimètres (résistance électrique), ampèremètres (courant électrique), voltmètres (tension), wattmètres (puissance électrique)
- les capteurs de pression : baromètres, altimètres, etc.

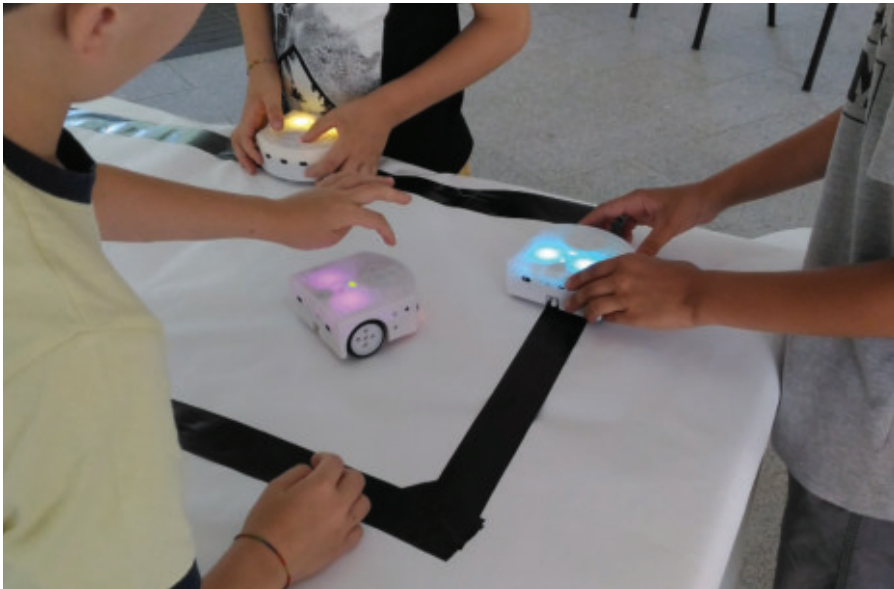
- les capteurs de mouvement : radars, tachymètres, etc.
- les capteurs d'orientation : gyroscopes et de nombreux autres types capables de mesurer presque toutes les grandeurs physiques et chimiques étudiées par l'homme.

Dans la conception d'un robot, il faut étudier quel capteur choisir, comment faire parvenir le signal à l'unité qui traite les signaux, en adaptant les signaux reçus pour pouvoir les contrôler et les traduire en informations utiles afin d'activer les actionneurs, à savoir les moteurs, les lumières, les sons et d'autres dispositifs.

Activités

Distribuez ces expériences à réaliser en groupe :

1. Déterminez la distance maximale sous laquelle un capteur de proximité du robot parvient à percevoir un objet. Existe-t-il une distance minimale ou bien l'objet peut-il être placé au contact direct du capteur ?
2. Un capteur de proximité est-il capable de percevoir un objet pas tout à fait devant lui mais légèrement à droite ou à gauche ?
Mesurez l'angle sous lequel un capteur parvient à percevoir un objet. Combien de capteurs faudrait-il pour détecter quoi que ce soit se trouvant autour du robot ?
3. Qu'est-ce qui change lorsqu'on modifie les objets en termes de forme, de couleur et de matériau ?
4. Que dois-je faire pour rendre un objet plus visible au robot ?



ACTIVITÉ P-19

Thymio dessine



Source: **Paolo Rossetti**



DURÉE
INDICATIVE 50'



DIFFICULTÉ
DE 1 À 3



FAVORISE
LA DISCUSSION



CAPACITÉS
MANUELLES



PATTERN

OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Utiliser le compas et construire des figures géométriques uniquement avec ce dernier

Préparation et matériel nécessaire

- Formez des groupes de deux ou trois élèves
- Chaque groupe a besoin de : un Thymio, un ordinateur avec le logiciel VPL installé, câble USB micro-USB ou dongle wireless.
- Un feutre et une règle d'au moins 15 cm

Description et conduite de l'activité

Défi

Demandez aux élèves d'écrire un programme qui transforme Thymio en compas.

- Le point sur lequel la roue gauche touche la feuille sera la pointe du compas. Cette roue NE bouge jamais.
- Lorsque l'on appuie sur la flèche avant, la roue de droite avance et se teinte de rouge
- Lorsque l'on appuie sur la flèche arrière, la roue de droite recule et se teinte de rouge
- Lorsque l'on appuie sur le bouton central, les moteurs s'éteignent et les couleurs émettent un son

Posez un feutre dans l'orifice de Thymio pour dessiner, comme si le robot était un compas avec la pointe dans la roue GAUCHE. Introduisez le feutre avant de démarrer le programme et retirez-le après avoir appuyé sur le bouton central. Et maintenant, utilisez Thymio avec l'aide d'une règle.

Tracez la perpendiculaire à un segment donné

1. Avec une règle, tracez un segment AB de 8 cm de longueur
2. Placer Thymio avec une roue GAUCHE placée exactement au-dessus de l'origine A. Introduisez le feutre dans l'orifice. Lancez le programme et tracez un arc de cercle. Retirez le feutre.
3. Placez Thymio avec une roue GAUCHE sur l'origine B. Introduisez le feutre dans l'orifice. Lancez le programme et tracez un arc de cercle. Retirez le feutre.
4. Vous obtiendrez la perpendiculaire qui coupe le segment AB en son milieu, simplement en rejoignant les points d'intersection des deux demi-cercles tracés par Thymio. Maintenant, refaites l'exercice avec le compas. Qu'avez-vous observé en termes de précision ?
Observez le feutre et voyez s'il bouge dans l'orifice. Comment dois-je faire pour que le point de contact de la roue soit sur le point exact de départ ?
Comment réagit le robot par rapport à la feuille de papier ?
Que faire pour améliorer la précision ? (Par exemple, en fixant la pointe du compas à la roue

du robot ou à une punaise...)

C'est de l'erreur ou de la difficulté que naît la compréhension et la ténacité de vouloir obtenir un résultat précis.

D'autres défis possibles à réaliser avec Thymio et le compas sont les suivants.

Trace la perpendiculaire à l'extrémité d'un segment

1. Tracez un segment AB avec la règle.
2. Mettez la roue GAUCHE du Thymio sur B. Lancez le programme et tracez un grand demi-cercle. Le point où le demi-cercle coupe le segment donné sera appelé C.
3. Mettez la roue GAUCHE sur C. Lancez le programme et tracez un arc sur le premier demi-cercle. Trouvez le point E.
4. Mettez la roue GAUCHE sur E et tracez un arc sur le premier demi-cercle. Trouvez F.
5. Faites deux demi-cercles en mettant d'abord la roue GAUCHE sur E puis sur F.
6. G se trouve à l'intersection des deux demi-cercles.
7. Rejoignez G et B et obtenez la perpendiculaire au segment donné.

Parallèle à une ligne droite

1. Tracez une ligne droite d'au moins 10 cm de longueur.
2. Mettez la roue GAUCHE sur un point de la ligne droite tracée que nous appelons C.
3. Tracez un arc sur la droite, en lançant le programme. Trouvons le point D.
4. Mettez la roue GAUCHE sur D et obtenez le point P qui coupe l'arc tracé.
5. Mettez la roue GAUCHE sur P et tracez un arc. F est le point où les deux arcs se rencontrent.
6. En rejoignant F à P, vous obtenez la parallèle à la ligne droite initiale.

ACTIVITÉ P-20

Ripp déplie ses cartes



Source: **Gordana Gerber, Evgeniia Bonnet**



OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Si vous souhaitez enseigner aux enfants les premiers pas du langage visuel avancé en utilisant le cycle « Minuterie - temps écoulé », cette activité est parfaite pour vous !
- Positions dans l'espace.

Préparation et matériel nécessaire

- Cartes avec parcours pour groupes d'élèves disponibles sur les Fiches d'activité P-20
- Robot Thymio pour chaque groupe d'élèves
- Masques pirate disponibles sur la Fiche d'activité P-20

Description et conduite de l'activité

Lorsque le robot Thymio joue le pirate Ripp, tout est possible, même trouver son trésor caché.

Ripp connaît trois sentiers différents qui conduisent à ses trésors et il nous les a décrits. Pour trouver ses cachettes dans le désert, les élèves doivent programmer Ripp pour dessiner les trois parcours et comparer les résultats obtenus.

Demandez aux élèves de programmer Thymio de sorte qu'il exécute les actionneur suivantes:

Lorsque l'on appuie sur la flèche de droite, Thymio tourne du Nord vers l'Est
Lorsque l'on appuie sur la flèche de gauche, Thymio tourne du Nord vers l'Ouest
Lorsque l'on appuie sur la flèche avant, Thymio avance de 100 mètres

Utilisez l'image de la boussole P-20-P4 pour tester le programme de sorte que le robot tourne exactement de 90° vers la droite et vers la gauche et qu'il avance exactement de 25 mm, ce qui correspond aux 100 mètres indiqués dans les trois indices.

Dans les Fiches d'activité, vous trouvez:

- une carte « île » vide P-20-P1
- une Fiche P-20-P2 qui contient 3 séries d'instructions indice à fournir à chaque groupe d'élèves avec un Thymio
- une carte avec le point de départ indiqué par le buste d'une statue où placer la pointe d'un feutre et le guider en utilisant les flèches et en suivant les 3 instructions pour dénicher le trésor
- une carte P-20-P2 qui correspond à ce que Thymio devrait dessiner si les instructions sont suivies correctement et qui représente donc les 3 parcours (correspondant aux 3 séries d'instructions indice).

Une fois le programme écrit, placez le masque du pirate Ripp sur Thymio et insérez quatre briques de LEGO® pour attacher le masque.

Le Vieux Ripp a laissé trois indices et une carte qui indiquent la position de son trésor. Dessinez la position du trésor en utilisant le robot. Si les élèves arrivent au même point dans les trois cas, ils ont trouvé le trésor !

Pour commencer, placez le robot sur le point « O » près du buste et introduisez un stylo dans le trou traversant de Thymio. Assurez-vous que le stylo coïncide avec le point indiqué.

Pour parcourir, par exemple, 300 mètres droit devant, les élèves devront appuyer 3 fois de suite sur la flèche avant. En effet, ils devront l'avoir programmé à l'aide de la minuterie de sorte que, à chaque fois que le robot avance de 25 mm sur la carte, ce qui correspond à 100 mètres dans la description des indices.

Le fonctionnement de la minuterie

La minuterie est caractérisée par un fonctionnement généralement difficile à comprendre par les élèves.

Il est important d'expliquer que la minuterie doit tout d'abord être réglée (à savoir qu'il faut décider combien de secondes indiquer en utilisant l'ICÔNE bleu ciel ACTION qui règle la minuterie) et que, sous VPL, un événement TEMPS ÉCOULÉ (icône événement réveil qui sonne et se teinte d'orange) est utilisé pour associer les actions une fois le temps réglé écoulé.



ACTIVITÉ P-21

Minuterie



Voir Fiches d'activité: P-21

Source: **Mordechai (Moti) Ben-Ari**



DURÉE
INDICATIVE 40'



DIFFICULTÉ
DE 1 À 3



DOCUMENTS
À IMPRIMER

OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Apprendre le concept du temps écoulé - temps relatif et absolu
- Apprendre à programmer la minuterie pour des actions retardées

Préparation et matériel nécessaire

- Formez des groupes de deux ou trois élèves
- Chaque groupe a besoin : d'un Thymio, d'un ordinateur sur lequel est installé le logiciel VPL, d'un câble USB et miniUSB ou dongle wireless.
- Il est possible d'utiliser le masque du chien de la Fiche P-07-02 pour le défi du chiot timide.

Description et conduite de l'activité

Faisons relever ce défi à nos élèves pour présenter le concept de la minuterie. Cherchons à réaliser le comportement d'un chiot timide qui n'arrive pas à déterminer si nous lui sommes sympathique ou pas. Au début, l'animal se tournera vers notre main lorsque nous l'approcherons de lui, il essaiera de l'atteindre avant de s'éloigner. Quelques secondes plus tard, il revoit sa décision et revient vers notre main. Les minuteries sont supportées en modalité avancée. Cliquez sur l'icône de l'enseignant.e pour accéder à la modalité avancée. L'icône changera et il sera possible de cliquer dessus pour revenir à la modalité de base.

Le comportement qui fait revenir le chiot vers notre main « après quelques secondes » peut être partagé en deux moments :

1. Lorsque le robot commence à s'éloigner, nous devons activer la minuterie pendant deux secondes.
2. Lorsque la minuterie arrive à zéro, le robot doit se tourner vers notre main. Nous avons donc besoin d'une nouvelle action pour le premier événement et d'un nouvel événement pour le deuxième.

L'action pour régler la minuterie est représentée par un réveil. Normalement, le réveil est réglé sur une heure précise, exprimée de façon absolue. Par exemple, je peux régler le réveil de mon smartphone sur 7h00. Je peux également le faire de façon relative. À savoir : « Régler le réveil pour qu'il s'active dans 11 heures et 23 minutes à partir de maintenant ».

L'icône d'action minuterie fonctionne selon cette seconde modalité.

Je peux la régler de sorte qu'elle émette un événement au bout d'un certain nombre de secondes, à savoir lorsque la minuterie est arrivée à son terme. Lorsque le nombre de secondes réglé est arrivé à 0.

À ce moment-là, il faut qu'un capteur détecte qu'une minuterie est arrivée à son terme.

La minuterie réveil est ce « capteur ». L'icône ACTION permet de régler la minuterie sur un maximum de quatre secondes, au cours desquelles chaque seconde est représentée par un quart du cadran de l'horloge. Un clic à n'importe quel endroit du cercle blanc suffit pour que, après une animation de courte durée, une zone du cadran de l'horloge correspondant au temps réglé se teinte de bleu foncé. À ce moment-là, demandez aux élèves d'essayer de créer le programme pour que le chiot indécis suive ou non notre main.

La Fiche d'activité P-21 reporte les solutions au robot indécis à gauche et pour le chiot timide à droite.

Robot danseur

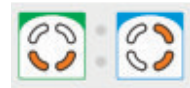
Comme deuxième défi, demandez aux élèves d'écrire un programme qui fait mouvoir Thymio lorsque l'on donne une petite tape sur son dos, le faisant aller d'abord à droite et, 1 seconde et demie plus tard, à gauche, puis à nouveau à droite, en changeant de couleur à chaque fois. Le bouton central rond arrête, s'il est enfoncé, le robot et éteint les couleurs.

Robot ambulance

Le troisième défi consiste à écrire un programme qui transforme Thymio en ambulance avec une sirène et qui se pare de rouge et de bleu chaque seconde dès que l'on appuie sur la flèche avant et s'éteint avec le bouton central.



Le concept d'état



Comme nous l'avons vu, un programme réalisé sous VPL est une liste de paires événement-action. Tous les événements sont contrôlés périodiquement et les actions appropriées sont lancées dès que les événements en question se présentent. Ceci limite les programmes que nous pouvons créer comme nous l'avons vu. Pour faire des choses plus complexes, nous avons besoin d'une façon de spécifier que certaines paires événement-action sont actives à un moment donné tandis que d'autres sont inactives. Nous avons besoin de rappeler dans quel « état » nous nous trouvons pour prendre des décisions sur les actions à mettre en œuvre.

Expérimentons avec les élèves ce concept en créant un programme qui fasse se comporter

Thymio tel le bouton de démarrage de l'ordinateur. Ce même bouton est utilisé pour allumer l'ordinateur mais aussi pour l'éteindre. Le bouton rappelle s'il se trouve en « état allumé » ou en « état éteint ». Le bouton contient une petite lumière (supposons qu'elle soit de couleur BLEU CIEL) indiquant son état actuel. Si la lumière du bouton est éteinte, cela signifie que l'ordinateur est éteint, si la lumière est de couleur bleu ciel, cela signifie qu'il est allumé. Créons un programme qui, lorsque l'on appuie sur le bouton central du robot, le teinte de bleu ciel et, lorsque l'on appuie dessus, éteint la lumière.

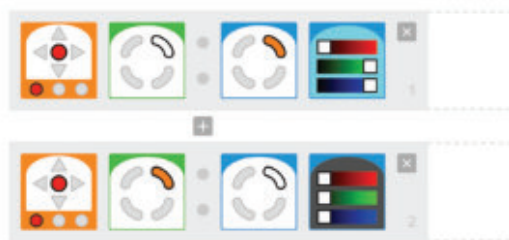
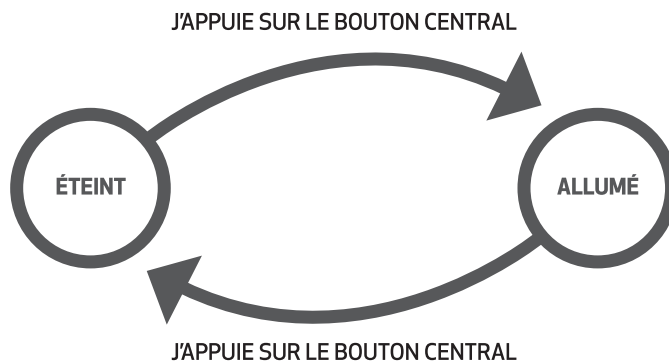
Il est utile de montrer le comportement demandé grâce à un schéma d'états-transitions

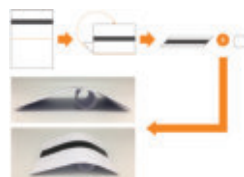
On les indique avec des mots dans un cercle. Dans ce cas, « éteint » et « allumé ». Les changements d'état (à savoir la condition qui fait passer d'un état à un autre) sont indiqués par des flèches. De l'état « éteint », le robot peut passer à l'état allumé et revenir en arrière, mais uniquement en suivant les instructions sur les flèches.

Les instructions décrivent lorsqu'une transition d'un état à un autre peut avoir lieu et ce qui se passe lorsque :

1. Le robot est en état « éteint » et que l'évènement bouton central enfoncé se produit, cela allume les LED bleu ciel et fait passer le robot à l'état « allumé ».
2. Lorsque le robot est en état « allumé » et que l'évènement bouton central enfoncé se produit, il éteint les LED et fait passer le robot à l'état « éteint ».

Il est essentiel de comprendre que les deux moments de la condition sont indépendants. L'évènement bouton central enfoncé se produit deux fois mais l'action provoquée par la survenance de l'évènement dépend de l'état dans lequel le robot se trouve. De la même façon, dans un état donné, différents évènements peuvent entraîner différentes actions et des transitions vers de nouveaux états différents. Voyons comment indiquer ce que nous avons représenté dans le schéma d'états-transitions sous VPL.



Source: **Evgeniia Bonnet**

OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Programmation sous VPL Avancé avec les « états »
- Programmation des capteurs, algorithme pour suivre une ligne nette et une ligne blanche

Préparation et matériel nécessaire

- Parcours noir P22-P3 : deux fiches sont nécessaires pour reproduire la figure de la photo ci-dessous
- Parcours blanc P22-P2 : deux fiches sont nécessaires pour reproduire la figure de la photo ci-dessous
- Pont P22-P4 : deux fiches sont nécessaires pour reproduire la figure de la photo ci-dessous
- Matériel pour former le couloir
- Formation de petits groupes d'élèves
- Un robot Thymio pour chaque groupe
- P-13-P1 à but ornemental
- Masques de salamandre

Description et conduite de l'activité

Les animaux s'adaptent rapidement à l'environnement. Prenons l'exemple de la salamandre. Elle marche sur le sable ou sur d'autres surfaces en pliant son corps et en bougeant les pattes. Mais dès qu'elle sent que le fond est éloigné et qu'elle est obligée de nager dans l'eau, elle commence aussitôt à changer de comportement

Ses pattes sont repliées vers le bas, le long de son corps, et ne bougent plus. Les robots aussi peuvent, comme les animaux, s'adapter ! Cependant, il nous faut les programmer pour réagir à ce qui se passe autour d'eux. Dans cette activité, les élèves doivent adapter le comportement de Thymio en fonction des différentes caractéristiques d'un sentier. Cette activité permet de programmer avec les états de langage VPL avancé. Composez le parcours avec le sentier noir, le sentier blanc et le pont entre les deux. L'objectif est de programmer Thymio pour qu'il évolue sur le parcours noir, en terminant par le sentier blanc. Ce n'est possible qu'en utilisant les « états ». Dans le premier état, Thymio suit la ligne noire.

Le deuxième état sera activé dès qu'il commencera à descendre du pont et, à ce moment-là, il commencera à suivre la ligne blanche. Si ce parcours a été programmé convenablement, il est possible d'atteindre un couloir à la fin du sentier blanc. Dans ce cas, il est nécessaire de créer un troisième état dans lequel Thymio traverse le couloir. Nous vous proposons de présenter cette troisième option au moment où le robot voit les parois du couloir final.

Compter avec Thymio

Source: **Mordechai (Moti) Ben-Ari**



OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Arithmétique module 2
- Compter en binaire

Préparation et matériel nécessaire

- Formez des groupes de deux ou trois élèves
- Chaque groupe a besoin d'un Thymio, d'un ordinateur avec le logiciel VPL installé, d'un câble USB et miniUSB ou dongle wireless.

Description et conduite de l'activité

Nous montrerons comment les conditions d'état du robot peuvent être utilisées pour compter les nombres et également effectuer de simples calculs arithmétiques.

Programme Pair et Impair

Utilisons la Fiche d'activité P-23.

Écrivons un programme pour compter le nombre de fois où j'appuie sur la « flèche avant ». Utilisons les variables d'état (icônes bleu qui permettent de régler les états).

Lorsque j'appuie pour la première fois sur la flèche avant, la condition des états associée est complètement éteinte (états tous blancs sur l'icône verte de contrôle des conditions d'état) et je règle sur allumé l'un des états sur l'icône bleu qui entraînera l'allumage de la LED des états en orange, en me montrant aussi visuellement la variable configurée.

En touchant une seconde fois la flèche avant avec la variable d'un état allumé, je règle les états sur deux. C'est comme si comptais sur mes doigts. Je dis 1 et je lève le premier doigt. Si je me distrais, je sais encore que j'étais arrivé à 1 car j'ai un doigt levé, je peux donc continuer à compter en disant 2, et lever un deuxième doigt. Et ainsi de suite.

En touchant le bouton central, on remet à zéro, à savoir sur pair, zéro étant un nombre pair par définition!

Cette façon de compter démontre le concept d'arithmétique module 2.

Comptons à partir de 0 jusqu'à 1, puis de nouveaux à 0.

Le terme module est similaire au terme reste : s'il y a eu 7 pressions de la flèche avant avec la main, en divisant 7 par 2, on obtient 3 et un reste de 1. Conservons uniquement le reste de 1.

En arithmétique module 2, 0 et 1 sont souvent appelés respectivement pair et impair.

Un autre terme correspondant à ce concept est l'« arithmétique cyclique ». Au lieu de compter de 0 à 1, puis de 1 à 2, nous reprenons le cycle depuis le début : 0, 1, 0, 1, ...

Ces concepts sont très familiers car ce sont ceux qui sont utilisés dans les montres. Les minutes et les secondes sont comptés par module 60 et les heures par module 12 ou 24. Par

conséquent, la seconde après 59 n'est pas 60 ; à la place, le cycle redémarre et l'on repart en comptant à partir de 0. De la même manière, l'heure après 23 h n'est pas 24 mais 0. S'il est 23h00 et que nous nous sommes mis d'accord pour nous retrouver 3 heures plus tard, l'heure fixée pour la réunion est 26 module 24, ce qui équivaut à 2h00 du matin du jour suivant.

Compter en binaire

Nous sommes très familiers avec la représentation sur la base des nombres, notamment avec la représentation sur une base de 10 (décimale). Le nombre 256 dans la représentation sur une base de 10 ne représente pas trois objets différents (2, 5 et 6).

En réalité, le 6 représente le nombre 1 (unité), le 5 représente le nombre $10 \times 1 = 10$ (dizaine) et le 2 représente le nombre $10 \times 10 \times 1 = 100$ (centaine).

La somme de ces facteurs donne le nombre deux cent cinquante-six. En utilisant la représentation sur la base de 10, nous pouvons écrire des nombres très grands sous une forme compacte. De plus, l'arithmétique sur les grands nombres est relativement aisée avec les méthodes que nous avons apprises à l'école.

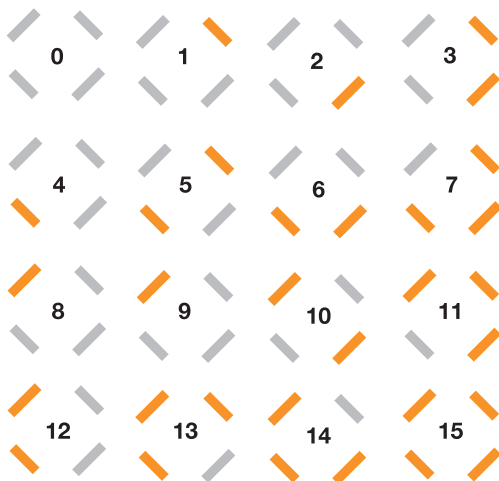
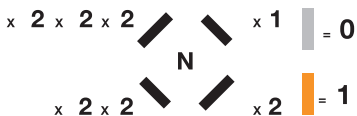
Nous utilisons la représentation sur la base de 10 car nous avons 10 doigts, donc, pour nous, c'est plus simple d'apprendre à utiliser cette représentation.

En revanche, les ordinateurs n'ont eux que deux « doigts » (éteint et allumé), ainsi ils utilisent une arithmétique sur une base de 2 pour calculer.

L'arithmétique sur la base de 2 peut paraître bizarre au début : nous utilisons les symboles familiers 0 et 1 également utilisés sur la base de 10 mais les règles pour compter sont de faire des cycles de 2 et non de 10 : 0 ; 1 ; 10 ; 11 ; 100 ; 101 ; 110 ; 111 ; 1000 ; ...

Prenons un nombre sur une base de 2 comme, par exemple, 1101, on calcule sa valeur de droite à gauche comme dans la représentation avec base 10.

Le chiffre le plus à droite représente le nombre un, le chiffre suivant représente le nombre $1 \times 2 = 2$, le troisième chiffre représente le nombre $1 \times 2 \times 2 = 4$ et le chiffre le plus à gauche représente le nombre $1 \times 2 \times 2 \times 2 = 8$. Par conséquent, 1101 représente $1 + 0 + 4 + 8$, soit treize, représenté sur la base de 10 comme 13.





Source: **Mordechai (Moti) Ben-Ari**



OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Accéléromètre et son fonctionnement
- Programmer Thymio pour exploiter ce capteur avec des applications pour expliquer des concepts de sciences, géométrie et physique

Préparation et matériel nécessaire

- Formez des groupes de deux ou trois élèves
- Chaque groupe a besoin de : un Thymio, un ordinateur sur lequel le logiciel VPL a été installé, un câble USB micro-USB ou dongle wireless

Description et conduite de l'activité

Cette activité présente aux élèves un dispositif souvent méconnu mais très répandu dans les appareils électroniques de tous les jours : l'accéléromètre.

Qu'est-ce qu'un accéléromètre

Un accéléromètre est un dispositif qui sert à mesurer l'accélération. Les airbags dans une voiture utilisent un accéléromètre pour détecter si la vitesse du véhicule a subi une réduction « trop rapide », à savoir a été victime d'un accident, entraînant le gonflage immédiat des airbags. Nous avons souvent entre les mains un smartphone ou une tablette sur le/laquelle est installé un accéléromètre qui reconnaît lorsque nous retournons le téléphone et adapte ainsi l'affichage de l'écran automatiquement.

Le robot Thymio est équipé de trois accéléromètres, un par direction : avant / arrière, gauche / droite et haut / bas. Il est difficile d'obtenir des accélérations mesurables sauf dans le cas de l'accélération de gravité qui est une accélération vers le centre de la Terre. Dans ce projet, nous utilisons les accéléromètres pour mesurer l'angle d'inclinaison du robot.

Utilisations d'un accéléromètre

Incitez les élèves à rechercher les utilisations possibles d'un accéléromètre, qui sont réellement nombreuses :

- pour détecter les vibrations
- pour détecter si un véhicule est dans une montée ou dans une descente
- pour réaliser des instruments de musique
- pour détecter un tremblement de terre
- dans les appareils médicaux comme les membres bioniques
- etc.

Programmer avec l'accéléromètre

Il existe deux événements capables de détecter l'angle du robot par rapport au sol :

A) Un évènement se produit lorsque l'inclinaison du robot vers l'avant ou vers l'arrière forme un angle par rapport au sol (indiqué par le terme technique PITCH)

B) Un évènement se produit lorsque le robot s'abaisse vers la gauche ou vers la droite si on le regarde de face (indiqué par le terme technique ROLL)

Les icônes des évènements liés à l'accéléromètre sont au nombre de 3.

La première est l'icône « TAP » à savoir la reconnaissance d'une petite tape sur le dos (ou d'un choc par le robot) présent aussi sous VPL de base.

L'icône TAP se modifie, lorsque le bouton mode avancée est enfoncé faisant passer à la modalité VPL avancé, et trois petits cercles s'affichent : le premier est rouge et montre encore l'icône de la main qui donne une petite tape sur le dos de Thymio.

La deuxième icône de ROLL s'affiche en appuyant sur le petit cercle central et montre le robot penché vers la droite ou vers la gauche.

La troisième icône de PITCH s'affiche en appuyant sur le petit cercle de droite et affiche le robot penché vers l'arrière ou vers l'avant.

Initialement, ces icônes ont un segment triangulaire blanc tourné vers le haut de la partie supérieure de l'image du Thymio de sorte qu'un évènement se produit lorsque le robot est placé sur une surface plane comme une table ou le sol. En faisant glisser le segment avec la souris, il est possible de choisir d'autres angles :

par exemple, il est indiqué qu'un évènement se produit lorsque le robot est penché vers la gauche, plus ou moins à mi-chemin entre la position verticale et celle horizontale.



Défi A

Programmons le robot pour qu'il se teinte de rouge lorsqu'il est penché vers la gauche et de vert lorsqu'il est penché vers la droite.

Défi B

Est-ce que deux évènements peuvent utiliser le même segment blanc d'angles ?
Combien d'évènements avec différents angles est-il possible de construire ?

Défi C

Programmons le robot pour qu'il reste en équilibre sur une bascule. Prenez un étui cylindrique à dessins ou encore une bouteille en plastique et fixez-la à un bureau ou au sol avec du ruban très adhésif.

Prenez un carton et créez une planche de 20 cm environ de large et de 60-80 cm de long. Mettez les élèves au défi pour qu'ils créent un programme visuel qui permet au robot de rester en équilibre.

Lecteur de codes-barres

Source: **Mordechai (Moti) Ben-Ari**



OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Comprendre le système d'identification avec codes barres et éventuellement d'autres méthodes d'identification
- Programmer Thymio pour lire un code barres

Préparation et matériel nécessaire

- Carton, ruban adhésif d'électricien, ciseaux, mètre, papier aluminium, ruban adhésif transparent
- Formez des groupes de deux ou trois élèves
- Chaque groupe a besoin de : un Thymio, un ordinateur sur lequel le logiciel VPL a été installé, un câble USB micro-USB ou dongle wireless

Description et conduite de l'activité

Le code barres est un ensemble d'éléments graphiques présentant un haut niveau de contraste, disposés de sorte à pouvoir être lus par un capteur par balayage et décodés pour restituer l'information qu'il contient. Les codes barres sont universellement connus dans les supermarchés et ailleurs pour identifier des objets. L'identification est un nombre ou une séquence de symboles univoque qui rend chaque type d'objet différent. L'identification est utilisée pour accéder à une base de données contenant des informations sur un objet, comme la description de ses caractéristiques ou son prix. Essayons de construire un lecteur de codes barres simplifié en utilisant Thymio.

Instructions pour les élèves

1. Mesurez avec précision la distance entre deux capteurs de proximité avant, sur la partie arrondie du robot [18 mm]
2. Mesurez avec précision la largeur d'un capteur de proximité avant [9 mm]
3. Prenez un bout de carton d'environ 12 cm de long et 5 de haut et recouvrez-le de papier aluminium. Tracez maintenant une série de lignes verticales tous les 10 mm à l'aide d'un feutre de couleur. Vous obtiendrez une série de zones toutes recouvertes de papier aluminium qui reflètent beaucoup de lumière. Il s'agit d'un code dont toutes les valeurs sont égales à 1!
4. Créez un code barres en recouvrant avec du ruban adhésif noir d'électricien les bandes pour lesquelles vous souhaitez qu'elles représentent les zéros de votre code barres. Pour faciliter l'opération utilisez et habilitiez uniquement les trois capteurs centraux à la lecture du code barres.

La Fiche d'activité P-25 vous aidera à trouver des idées sur la façon selon laquelle réaliser un programme. Expérimentez et adaptez vos bouts de carton avec les bandes qui forment les codes barres.



Source: **Gordana Gerber, Evgeniia Bonnet**



OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Culture générale
- Code barres

Préparation et matériel nécessaire

- Utilisez les cartes déchets de la Fiche d'activité P-26-P1 et les cartons avec les codes barres des divers déchets P-26-P2, P3 et P4.
- Formez des groupes de deux ou trois élèves
- Chaque groupe a besoin : d'un Thymio, d'un ordinateur sur lequel est installé le logiciel VPL, d'un câble USB et miniUSB ou dongle wireless.
- Le masque de l'inspecteur est la Fiche d'activité P-26-P5.

Description et conduite de l'activité

Il s'agit d'un thème d'actualité dans notre société : les déchets et l'importance d'en faire convenablement le tri. Nous vous proposons ici un jeu amusant qui obligera vos élèves à prendre les déchets abandonnés ci et là et à les classer par type. À la fin, l'inspecteur vient aider l'enseignant.e à vérifier si le tri sélectif a été réalisé convenablement.

L'inspecteur est un robot Thymio déguisé et préprogrammé par l'enseignant.e pour lire, avec ses capteurs, les codes barres reportés sur les photos des déchets ramassés. L'inspecteur émettra un signal vert si la carte qui identifie les déchets appropriés a été placée convenablement.

La tâche de l'enseignant.e est de programmer l'inspecteur avec le programme indiqué ci-après et de le déguiser en inspecteur.



Thymio nettoie une pièce



Voir Fiches d'activité: **P-27**

Source: **Mordechai (Moti) Ben-Ari**



OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Créer un algorithme (une série d'instructions dans la bonne séquence) pour résoudre un problème

Préparation et matériel nécessaire

- Formez des groupes de deux ou trois élèves
- Chaque groupe a besoin de : un Thymio, un ordinateur sur lequel le logiciel VPL a été installé, un câble USB micro-USB ou dongle wireless

Description et conduite de l'activité

Certaines de nos habitations accueillent déjà un robot qui nettoie les sols. Essayons de comprendre comment il fonctionne et de programmer Thymio de sorte qu'il se comporte de la même manière pour nettoyer une surface donnée.

Nous devons programmer Thymio de sorte qu'il bouge de façon systématique au sol, en évitant les obstacles tandis qu'il nettoie. Thymio démarre en appuyant sur la flèche avant et se déplace systématiquement vers l'avant jusqu'au côté opposé de la pièce, puis il effectue une rotation de 90°, avance un peu et tourne à nouveau à 90° pour revenir sur le côté initial de la pièce. Ces activités sont réalisées en séquence. De plus, Thymio doit éviter de tomber s'il rencontre une marche.

Ajoutez une couleur à chaque comportement (traverser la pièce, tourner et continuer, retraverser la pièce etc.) pour rendre la chose plus amusante.

Comment fonctionnent les robots qui nettoient les sols?

Les robots pour nettoyer les sols n'ont pas conscience des dimensions et de la forme de la pièce dans laquelle ils évoluent. Ils se limitent à appliquer une série de comportements très simples qui leur permettent de nettoyer n'importe quel type de pièce, dans un laps de temps donné.

Les comportements sont généralement les suivants :

1. Mouvement en spirale en partant d'un point donné.
2. S'il rencontre un objet devant lui, il commence à avoir un comportement qui lui permet de suivre un mur.
3. Il avance tout droit sur une certaine distance calculable par les capteurs à infrarouges.
4. Après avoir parcouru une ligne droite, il tourne d'un angle au hasard avant de repartir tout droit ou d'adopter un comportement en spirale.
5. Lorsque le niveau de la batterie est faible, il retourne à sa base.

Défi : Créer le code VPL pour réaliser un Thymio qui nettoie le sol. Comparez la solution à celle de la Fiche d'activité.

ACTIVITÉ P-28

Thymio détecteur de vitesse

Source: **Mordechai (Moti) Ben-Ari**



OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Introduire le concept de vitesse et utiliser Thymio pour mesurer la vitesse

Préparation et matériel nécessaire

- Formez des groupes de deux ou trois élèves
- Chaque groupe a besoin de : un Thymio, un ordinateur sur lequel le logiciel VPL a été installé, un câble USB micro-USB ou dongle wireless

Description et conduite de l'activité

Apprenons à mesurer la vitesse du robot Thymio en configurant les moteurs de différentes façons.

La vitesse est l'espace parcouru au cours d'une unité de temps.

Mettons une bande de ruban adhésif noir sur une surface de couleur claire.

Écrivons un programme qui fasse avancer le robot lorsque l'on appuie sur le bouton central. Lorsque le robot détecte le début du ruban par l'intermédiaire des capteurs de sol, une minuterie se déclenche pendant une seconde.

Une fois le temps écoulé, faisons changer la couleur supérieure et remettons une minuterie d'une seconde.

Une fois la fin du ruban détectée, coupons le moteur.

À ce moment-là, il suffit de faire partir Thymio et de compter le nombre de fois où il change de couleur. Cela doit coïncider avec le nombre de secondes que le robot a mis pour se déplacer au-dessus du ruban. Divisons la longueur du ruban par le nombre de secondes pour obtenir la vitesse.

Par exemple, si la longueur du ruban est de 30 centimètres et la couleur change à six reprises, la vitesse du robot est $30/6 = 5$ centimètres par seconde.

Pour ne pas se tromper, affectons à chaque seconde une couleur différente, par exemple :

- 1** = rouge,
- 2** = bleu,
- 3** = vert,
- 4** = jaune,
- etc.

Ainsi, nous pouvons utiliser la liste des couleurs pour traduire une couleur du robot avec le nombre de secondes écoulées correspondant.

Les créatures de Braitenberg – Avancé

Source: **Mordechai (Moti) Ben-Ari**



OBJECTIFS DIDACTIQUES

- Revoir toutes les actionneur sous VPL de base et avancé avec des créatures aux traits comportementaux inspirés des traits humains
- Discussion sur les comportements de l'homme

Préparation et matériel nécessaire

- Formez des groupes de deux ou trois élèves
- Chaque groupe a besoin de : un Thymio, un ordinateur sur lequel le logiciel VPL a été installé, un câble USB micro-USB ou dongle wireless

Description et conduite de l'activité

Nous avons déjà vu les machines de Braitenberg programmées sous VPL de base. Maintenant, proposez à vos élèves de réaliser avec Thymio les machines mais avec le langage VPL avancé. Celles de base ont été abordées dans l'activité P-09. Proposez des défis à la classe pour réaliser les créatures de Braitenberg et construisez un terrain d'essai où les équipes pourront vérifier chacune de leur créature et le programme réalisé par leurs soins en les comparant à ceux des autres équipes. Accordez un délai maximum de 6 minutes pour relever le défi.

Thymio tête Thymio se déplace tout droit jusqu'à ce qu'il détecte un objet devant lui. Puis, il recule pendant une seconde avant de réessayer de repartir tout droit.

Grand timide Lorsqu'on le touche, Thymio passe par quatre états différents à chaque pression.

Il avance. Il va à droite. Il va à gauche. Il recule.

Thymio frénétique Il émet des flashes de lumière colorée (par ex. : rouge) par intermittence. Réalisez le comportement avec les capteurs de proximité, puis, avec les boutons sensibles au toucher et notez les éventuelles différences. Quelle en est la raison ? (Réponse : selon les différentes fréquences auxquelles les deux types de capteur sont interrogés)

Thymio observateur Thymio se teinte de rouge s'il détecte un objet avec son capteur gauche. Il devient vert s'il détecte un objet avec son capteur droit. Une fois la LED allumée, il la garde allumée pendant trois secondes avant de l'éteindre. Comparez les solutions avec celles reportées sur les fiches d'activité P-29.

Vous pouvez demander à la classe de relever le défi en montrant un robot programmé par vos soins et, dans le silence absolu, en utilisant uniquement la partie avec les schémas graphiques des Fiches d'activité P-29-P1, -P2, etc. pour comparer les programmes réalisés. L'emploi du code et des schémas permet de créer un nouveau langage d'interaction en classe.

Fiches d'activités didactiques de l'élève

Ce recueil de « Fiches d'activités didactiques de l'élève avec Thymio » a été créé afin de compléter les activités didactiques décrites dans le livre de l'enseignant.e « Activités didactiques avec Thymio ». Nous proposons ici quelques cartes au format A5 qui peuvent servir à l'enseignant.e pour planifier ses activités d'enseignement. Sur le site du livre et sur Roteco.ch vous pouvez trouver toutes ces cartes en format A4 en PDF à télécharger, à imprimer et à photocopier.

Certaines activités nécessitent l'utilisation d'un feutre à insérer dans le support crayon du robot. Pour fixer les masques, vous pouvez utiliser des briques LEGO® ou un ruban adhésif.

Il y a aussi des fiches avec les solutions possibles des activités en utilisant le langage événementiel VPL. Les mêmes exercices peuvent être traités en langage bloc ou en langage Scratch mais nous préférons dans ce volume le langage visuel VPL pour sa simplicité et sa puissance.



FICHE ACTIVITÉ A-01

Qu'est-ce qu'un robot?

ÉCRIVEZ LES TÂCHES QUE VOUS DONNERIEZ À UN ROBOT.



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



.....

.....

.....

.....

.....

.....

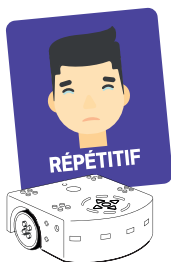
.....

.....

.....

.....

.....



.....

.....

.....

.....

.....



.....

.....

.....

.....

.....

PRÉNOM NOM

DATE

Comment fonctionnent les robots?

ASSOCIE LES TERMES CORRESPONDANTS

INSTRUCTIONS UN ÊTRE HUMAIN UTILISE... TANDIS QU'UN ROBOT UTILISE... DANS LE MÊME BUT.



- | | | |
|---|-----------------------|------------------------------|
| Cerveau <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Roue |
| Oreille <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Microprocesseur (CPU) |
| Bouche <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Capteur de proximité |
| Jambe <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Haut-parleur |
| Main avec crayon <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Orifice avec feutre |
| Nourriture, eau <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Microphone |
| Œil <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Batterie électrique |

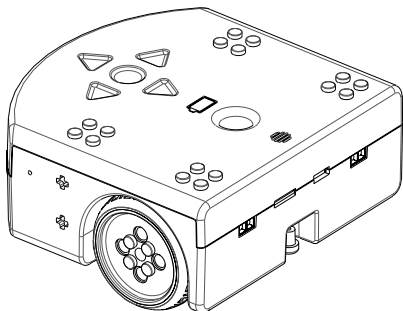
Observations:

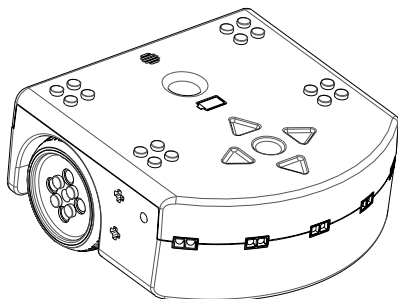
PRÉNOM NOM

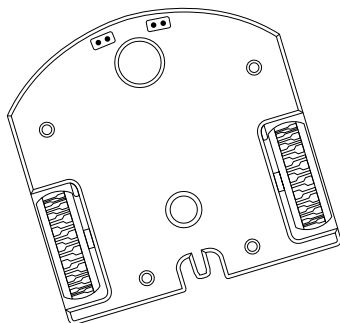
DATE

Découverte autonome

CHOISIS UNE COULEUR. OBSERVE ATTENTIVEMENT ET REPORTE CE QUE TU VOIS.







PRÉNOM NOM

DATE

VERT - AMICAL. OBSERVE ET REPORTE CE QUE LE ROBOT RESSENT ET CE QU'IL FAIT.



QU'EST-CE QU'IL RESSENT?



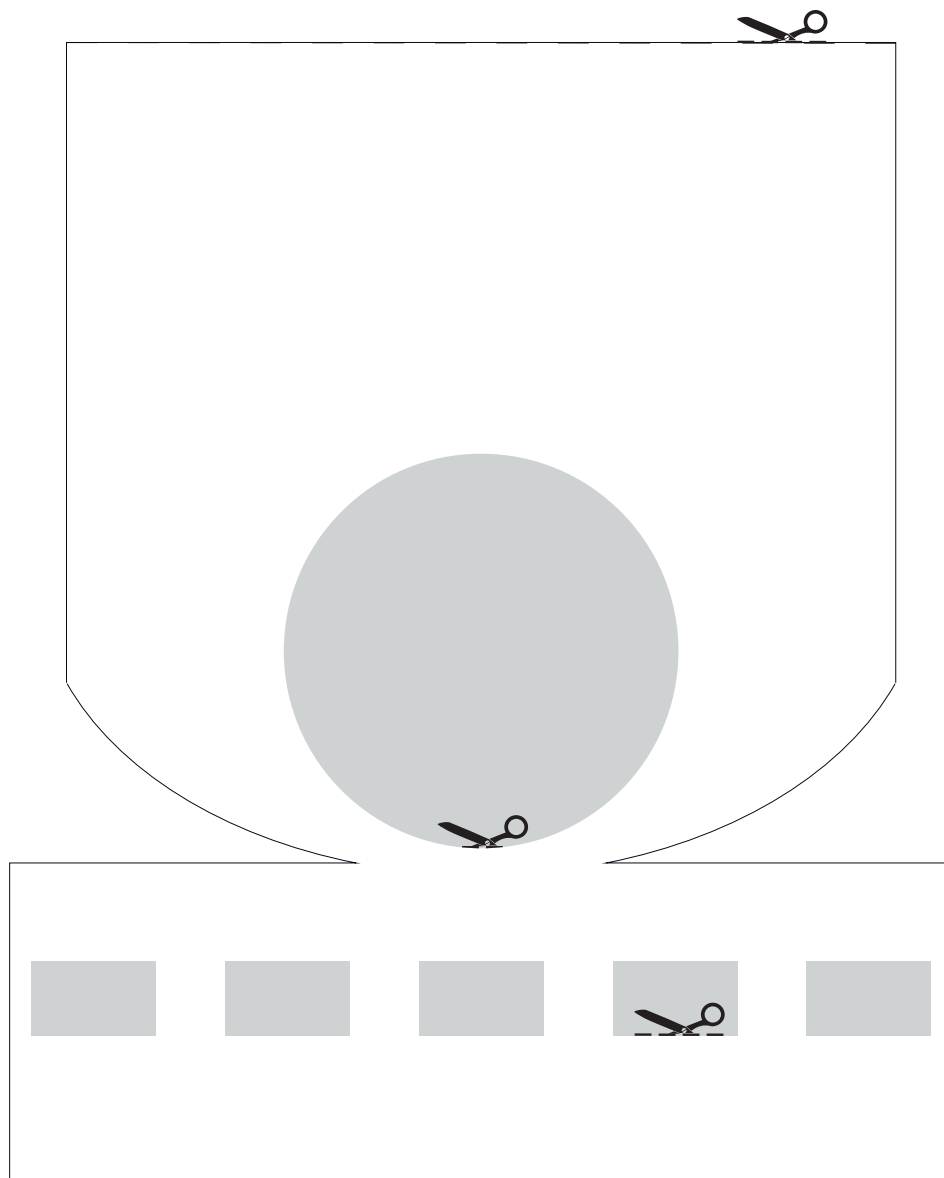
QUE FAIT-IL?

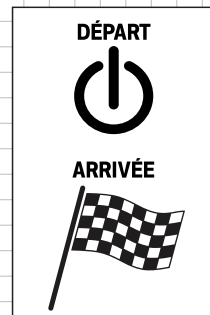
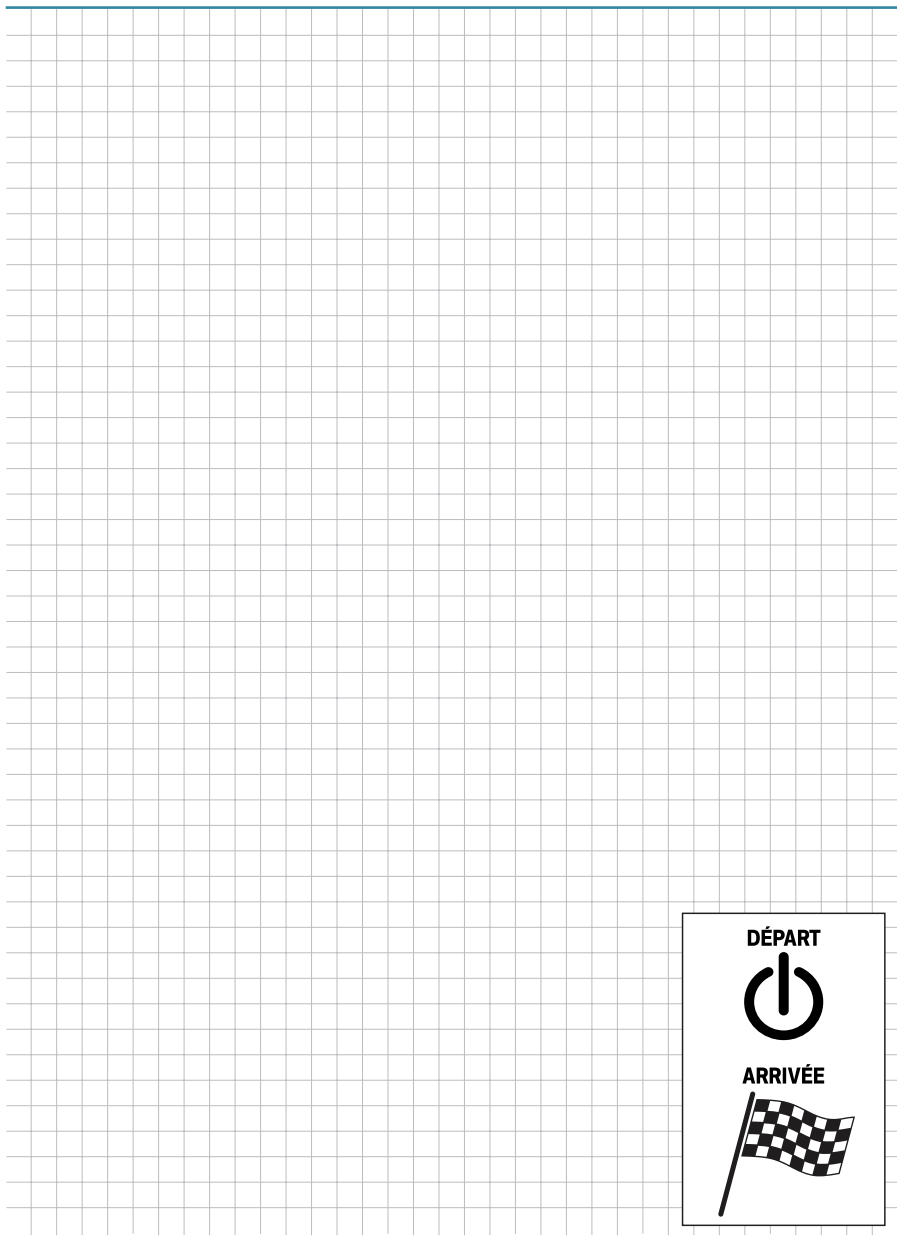
PRÉNOM NOM

DATE

FICHE ACTIVITÉ A-08
Thymio modèle

DÉCOUPE AVEC DES CISEAUX OU UN CUTTER, PLIE LE LONG DES LIGNES POINTILLÉES ET COLLE LES AILETTES



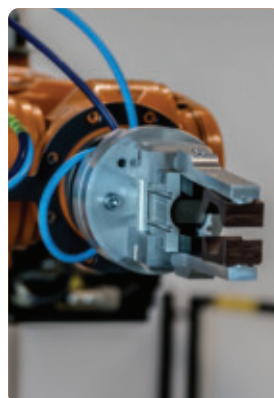
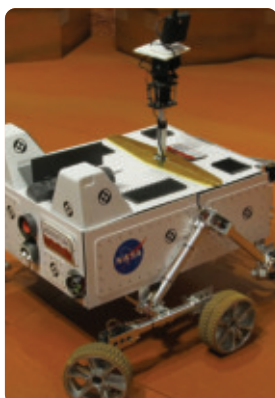


PRÉNOM NOM

DATE

Les autres robots et les robots du futur

DÉCOUPE LES CARTES AVEC DES CISEAUX OU UN CUTTER



Les autres robots et les robots du futur

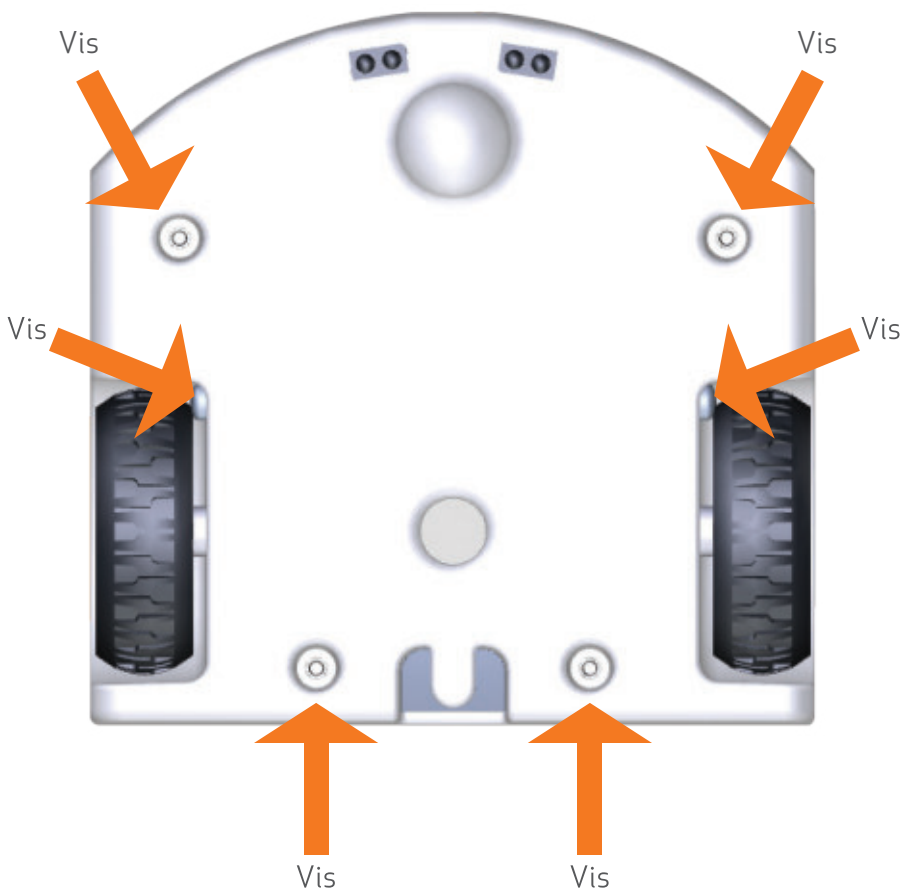
DÉCOUPE LES CARTES AVEC DES CISEAUX OU UN CUTTER



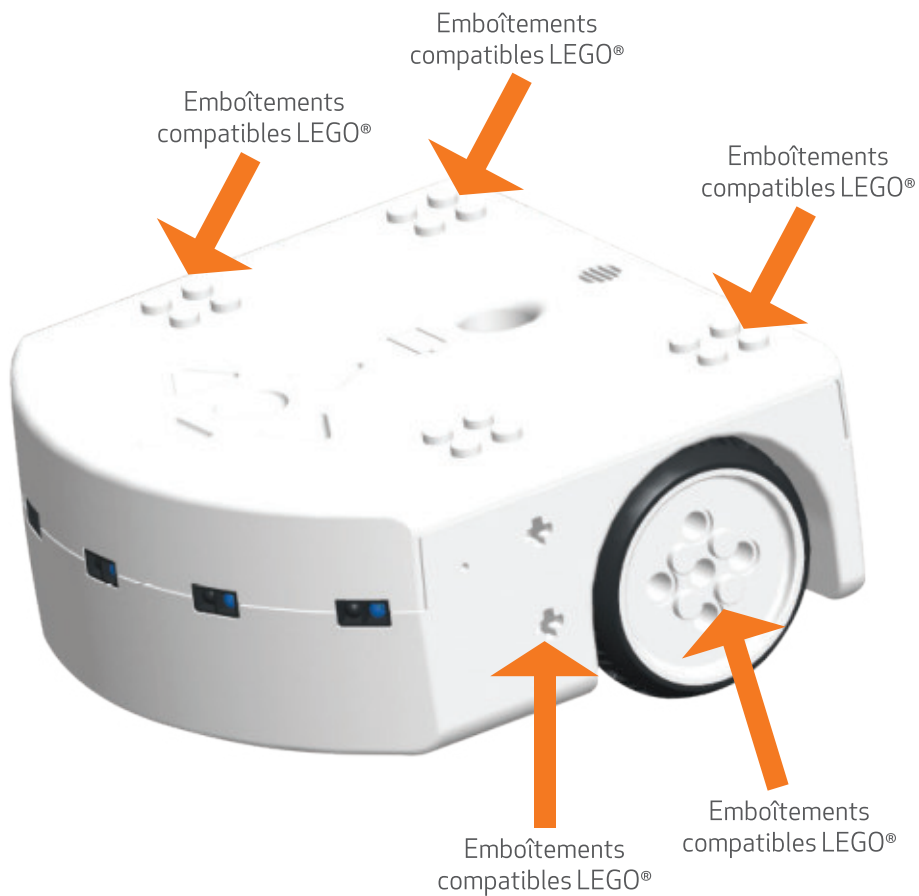
COMPORTEMENT	SI / LORSQUE	ALORS
THYMIO VERT	Thymio voit quelque chose à environ 3 cm devant lui qui s'éloigne	Thymio le suit
THYMIO JAUNE	Thymio voit quelque chose à environ 3 cm devant lui, au centre	Thymio recule jusqu'à ce qu'il ne perçoive plus l'obstacle puis repart. Il dessine un cercle qui tourne dans le sens des aiguilles d'une montre, avec 3 LED oranges autour des touches du dessus
THYMIO ROUGE	Thymio détecte quelque chose devant lui	Thymio recule jusqu'à ce qu'il ne perçoive plus l'obstacle puis s'arrête.
THYMIO BLEU	Je tape des mains une fois	Thymio change de direction en allant à droite ou bien en allant tout droit. La LED orange centrale s'allume pour indiquer qu'il a compris l'actionneur d'une tape des mains
THYMIO VIOLET	Lorsque j'appuie sur la flèche de droite	Thymio tourne sur lui-même vers la droite, dans le sens des aiguilles d'une montre
THYMIO ROUGE	Thymio détecte quelque chose derrière lui	Thymio s'enfuit vers l'avant jusqu'à ce qu'il ne perçoive plus l'obstacle derrière lui
THYMIO VERT	Thymio voit quelque chose à environ 2 cm devant lui qui s'approche	Thymio recule
THYMIO JAUNE	J'appuie sur la flèche arrière plusieurs fois de suite	Thymio continue à aller droit devant lui mais en ralentissant, il s'arrête, commence à reculer avec un comportement similaire au comportement habituel, en évitant les obstacles avec les capteurs arrière. Il dessine un cercle qui tourne dans le sens des aiguilles d'une montre avec les 3 LED oranges autour des touches du dessus
THYMIO ROUGE	Thymio est lancé en l'air	Thymio émet des sons et allume la LED orange liée à l'accéléromètre, en indiquant le centre d'attraction gravitationnelle
THYMIO ROUGE	J'appuie sur n'importe quelle flèche sur le dos	Il ne se passe rien mis à part l'allumage de la LED rouge correspondant à la touche enfoncée
THYMIO VERT	Je passe une main derrière Thymio	Il ne se passe rien mis à part l'allumage des LED rouges situés à côté des capteurs de proximité arrière
THYMIO BLEU	Je tape des mains deux fois	Thymio commence à bouger s'il était immobile ou s'arrête s'il était en mouvement. Trois LED oranges s'allument pour indiquer qu'il a compris la commande de deux tapes des mains

COMPORTEMENT	SI / LORSQUE	ALORS
THYMIO BLEU	Thymio arrive au bord de la table	Il s'arrête et se teinte de rouge dans la partie inférieure
THYMIO BLEU	Je tape des mains trois fois	Thymio tourne en s'appuyant sur la roue de droite. Cinq LED oranges s'allument pour indiquer qu'il a compris la commande de trois tapes des mains
THYMIO VERT	J'appuie sur n'importe quelle flèche sur le dos	Il ne se passe rien mis à part l'allumage d'une LED rouge correspondant à la touche enfoncée
THYMIO BLEU CIEL	Thymio se trouve au-dessus d'une ligne noire étroite	Thymio essaie de rester sur la ligne noire, en allumant une LED orange à gauche dès qu'il détecte le bord gauche de la ligne noire et une LED orange à droite lorsqu'il détecte le bord droit de la ligne noire
THYMIO VIOLET	Lorsque j'appuie sur la touche STOP centrale de la télécommande	Thymio s'immobilise
THYMIO VIOLET	Lorsque j'appuie sur la touche GO de la télécommande Thymio	Thymio ne fait absolument rien mis à part allumer la LED rouge à côté du récepteur IR pour signaler qu'il a reçu le message IR
THYMIO VERT	J'appuie sur la touche avant de la télécommande	Il ne se passe rien mis à part l'allumage d'une LED rouge correspondant au détecteur de commande via infrarouge
THYMIO VERT	Deux Thymio se rencontrent face à face	Ils commencent à communiquer en utilisant les capteurs de proximité et composent une symphonie de sons et de lumières colorées
THYMIO JAUNE	Thymio arrive au bord de la table	Il s'arrête et se teinte de rouge dans la partie inférieure. Il dessine un cercle qui tourne dans le sens des aiguilles d'une montre avec 3 LED oranges autour des touches du dessus
THYMIO JAUNE	J'appuie sur les flèches de droite et de gauche sur le dos de Thymio	Il ne se passe rien mis à part l'allumage d'une LED rouge correspondant à la touche enfoncée
THYMIO VIOLET	Lorsque j'appuie sur la touche 8 de la télécommande	Thymio recule
THYMIO VIOLET	Lorsque j'appuie sur la touche 5 de la télécommande	Thymio s'arrête
THYMIO VIOLET	Lorsque j'appuie sur la touche - de la télécommande	Thymio tourne sur lui-même dans le sens contraire des aiguilles d'une montre
THYMIO VIOLET	Lorsque j'appuie sur la touche + de la télécommande	Thymio tourne sur lui-même dans le sens des aiguilles d'une montre

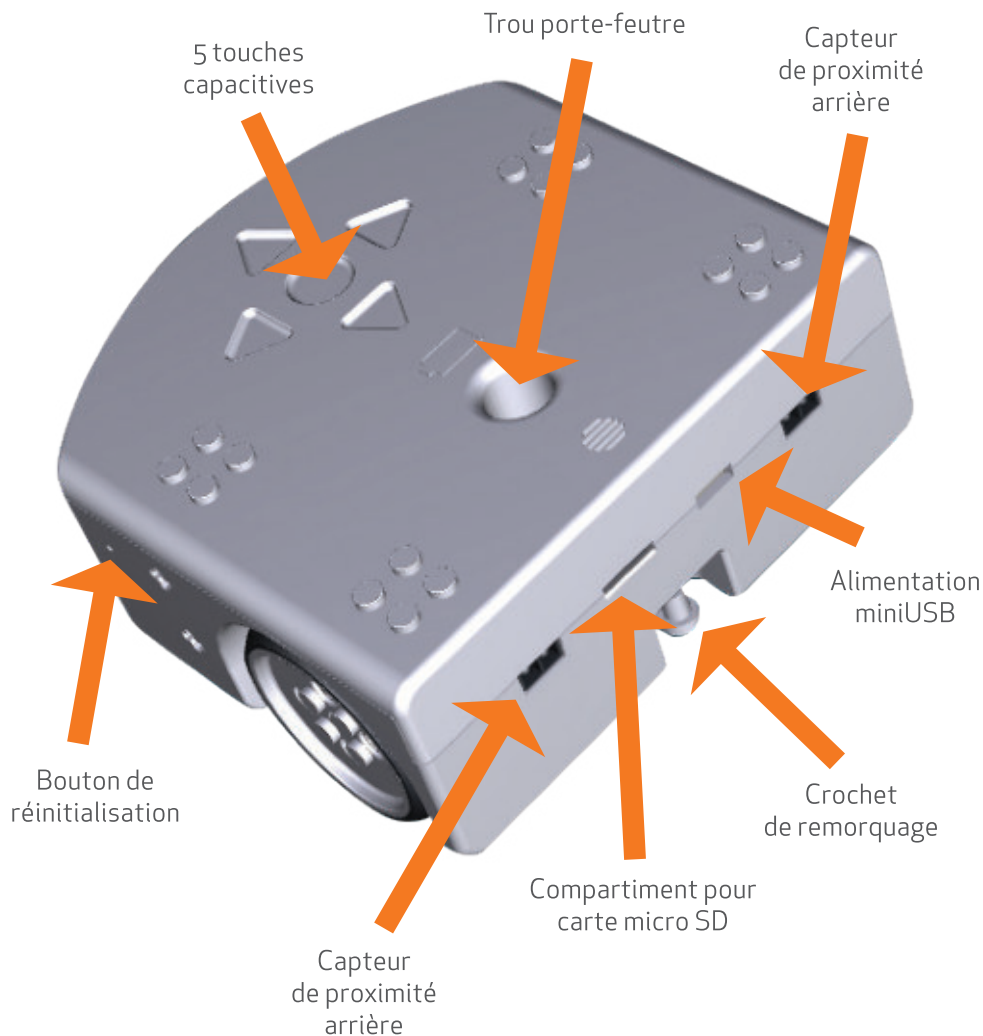
FICHE ACTIVITÉ A-16-P1
Ouvrons Thymio

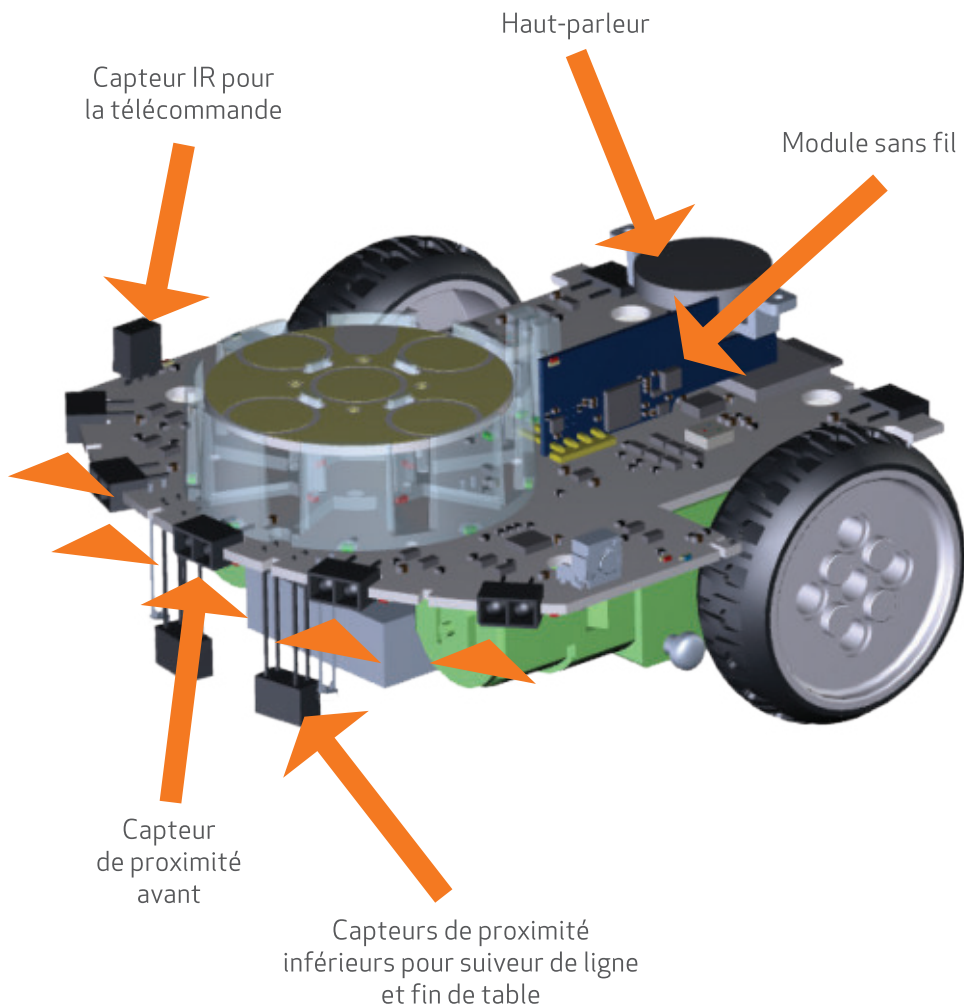


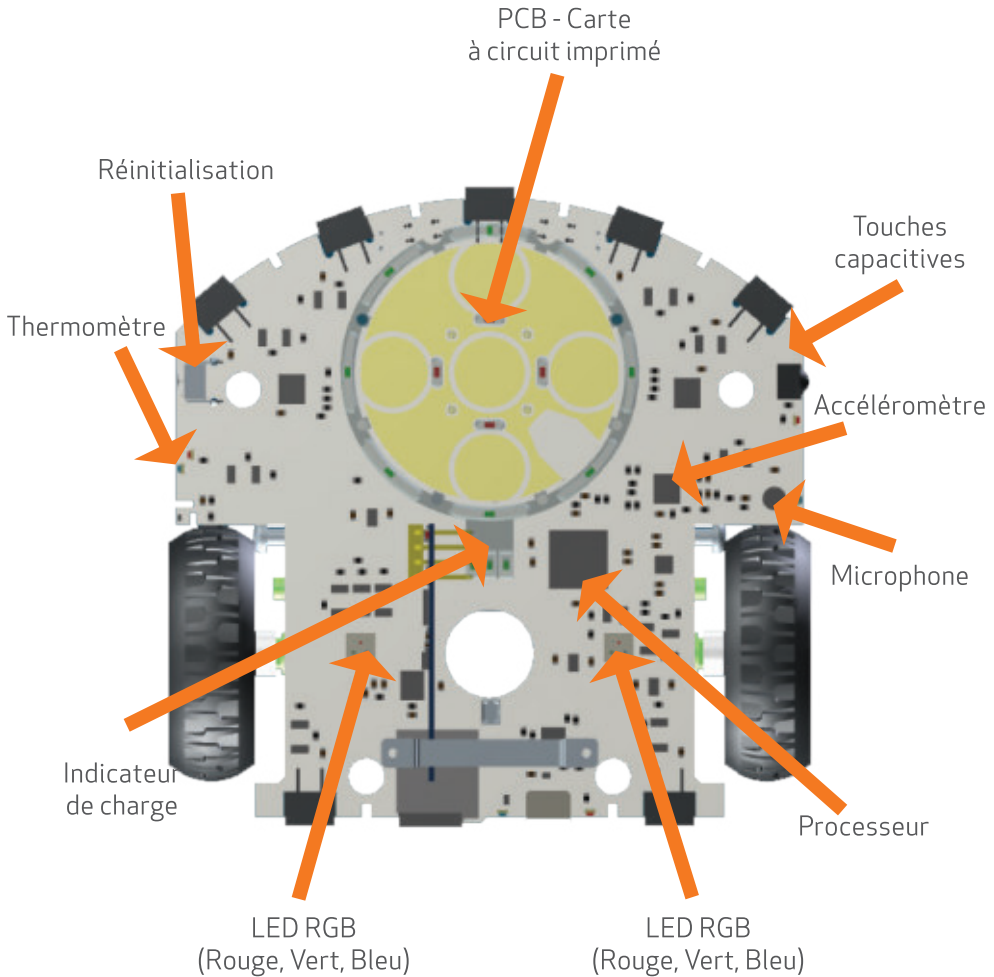
Ouvrons Thymio

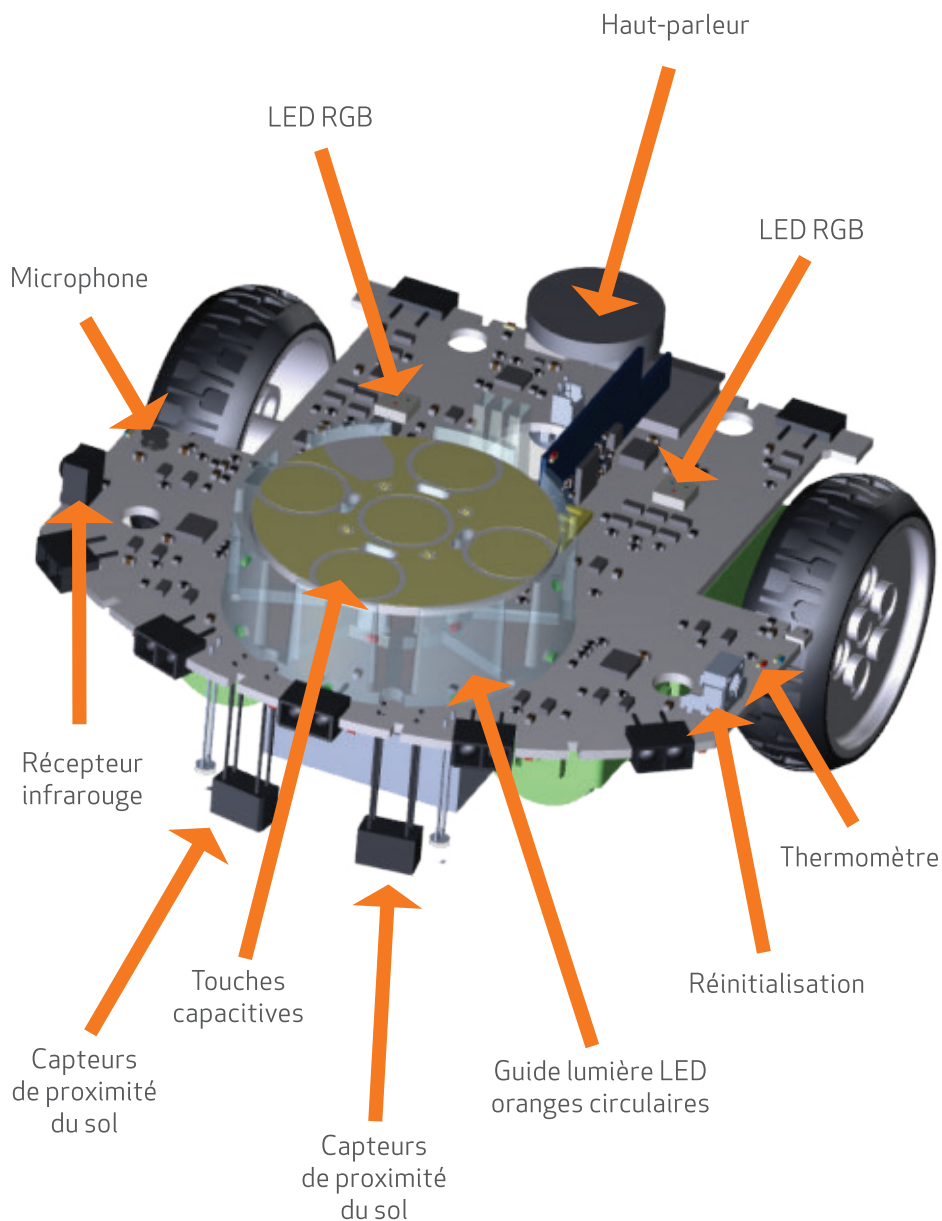


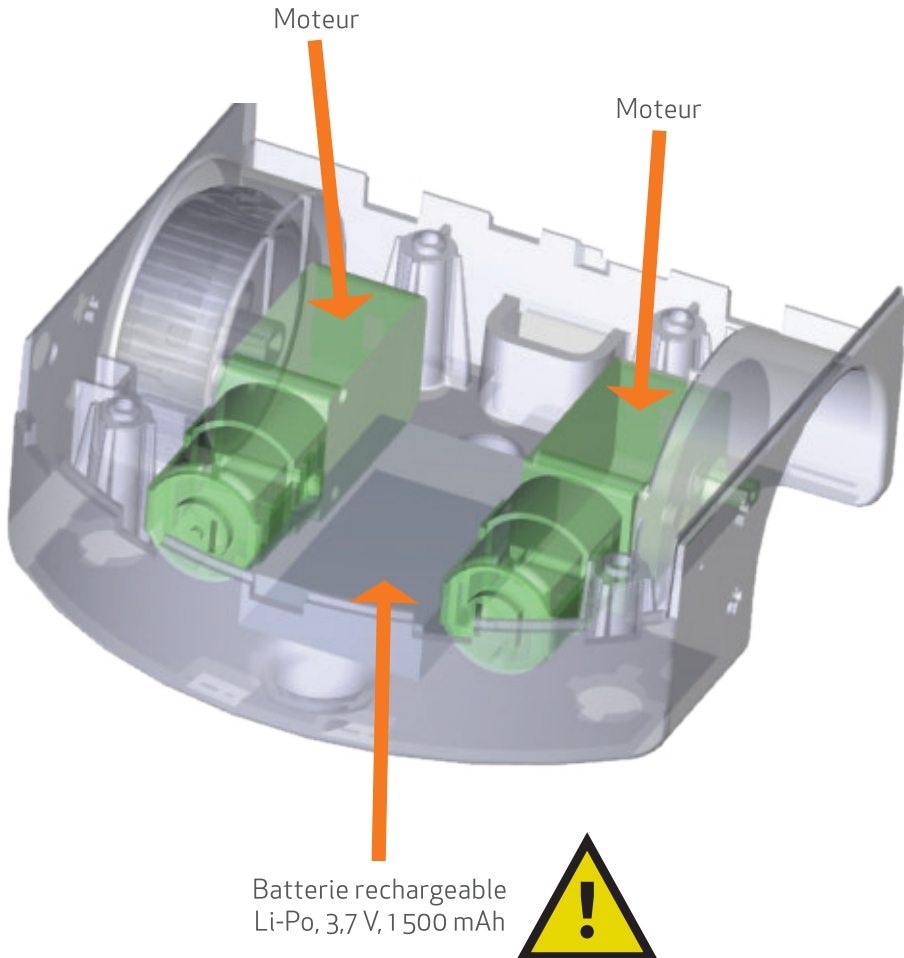
FICHE ACTIVITÉ A-16-P3
Ouvrons Thymio







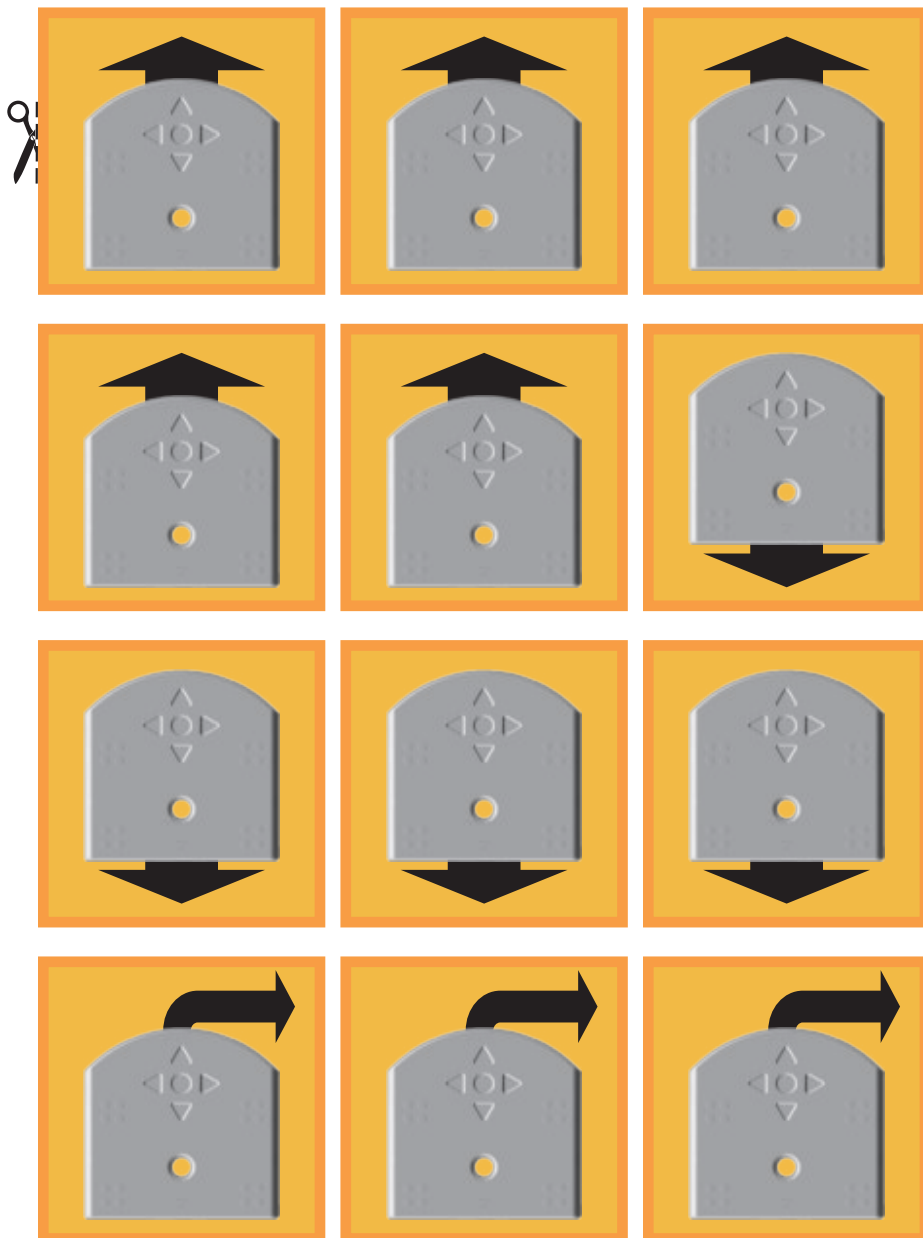






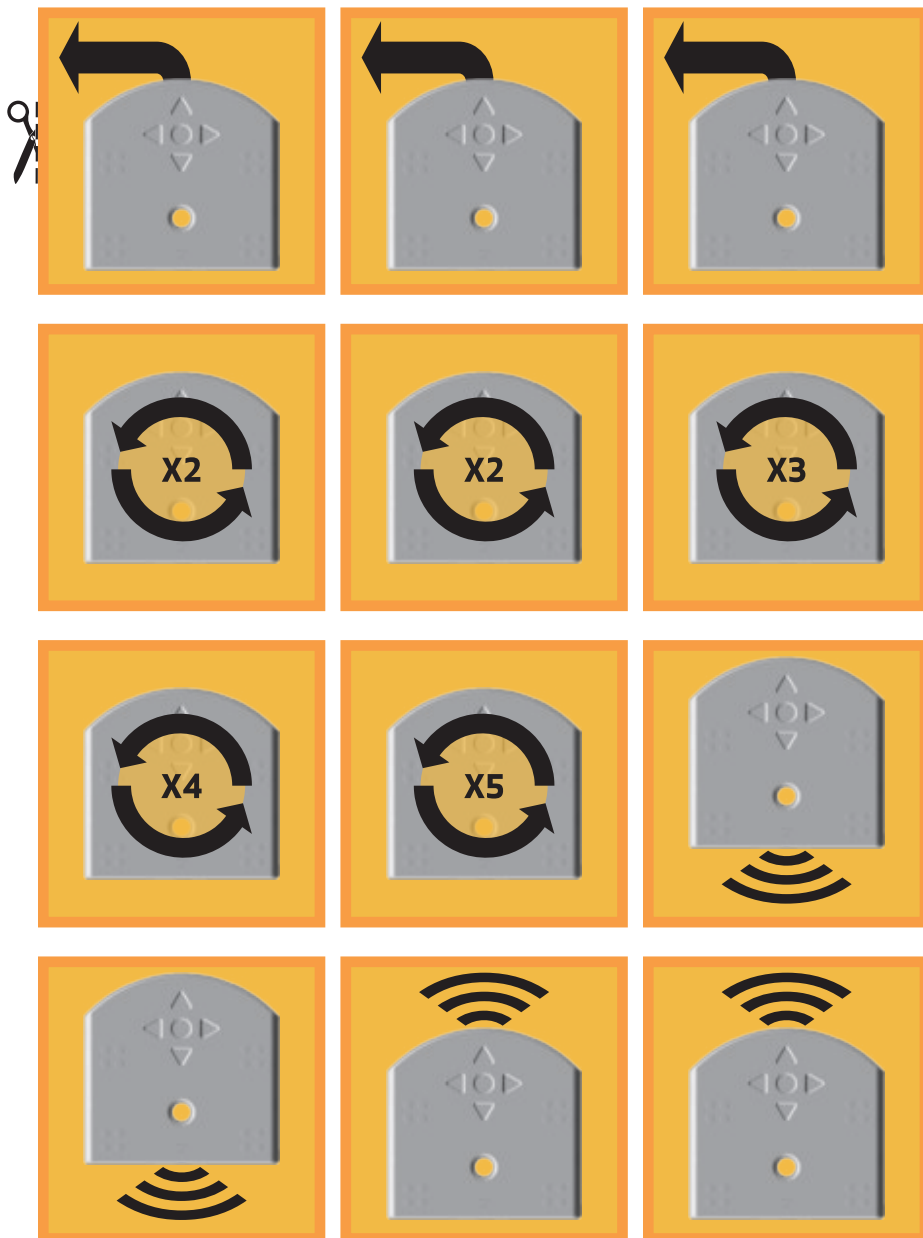
Cartes pour Codage débranché Paper Thymio 3D

PHOTOCOPIEZ LA PAGE EN COULEUR, DÉCOUPEZ LES PAPIERS (2 COPIES PAR GROUPE)



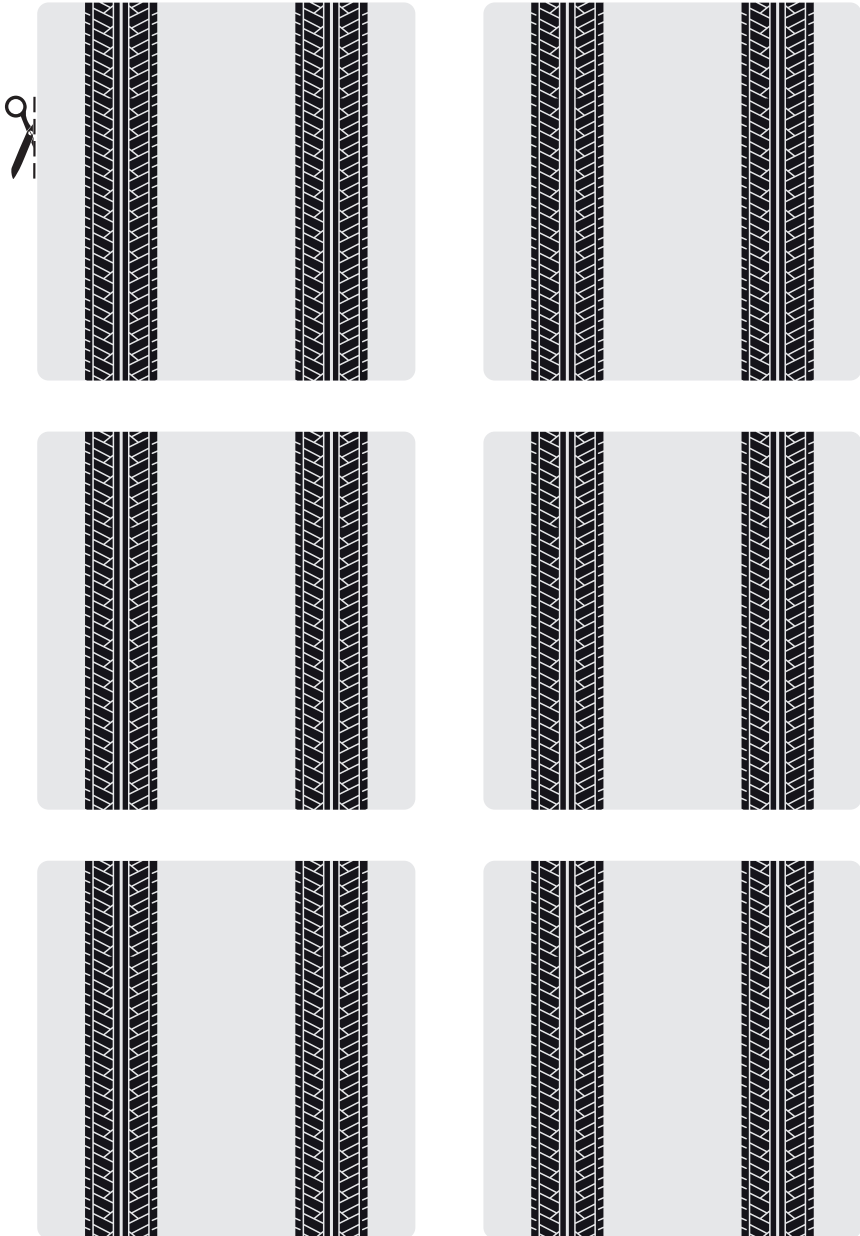
Cartes pour Codage débranché Paper Thymio 3D

PHOTOCOPIEZ LA PAGE EN COULEUR, DÉCOUPEZ LES PAPIERS (2 COPIES PAR GROUPE)



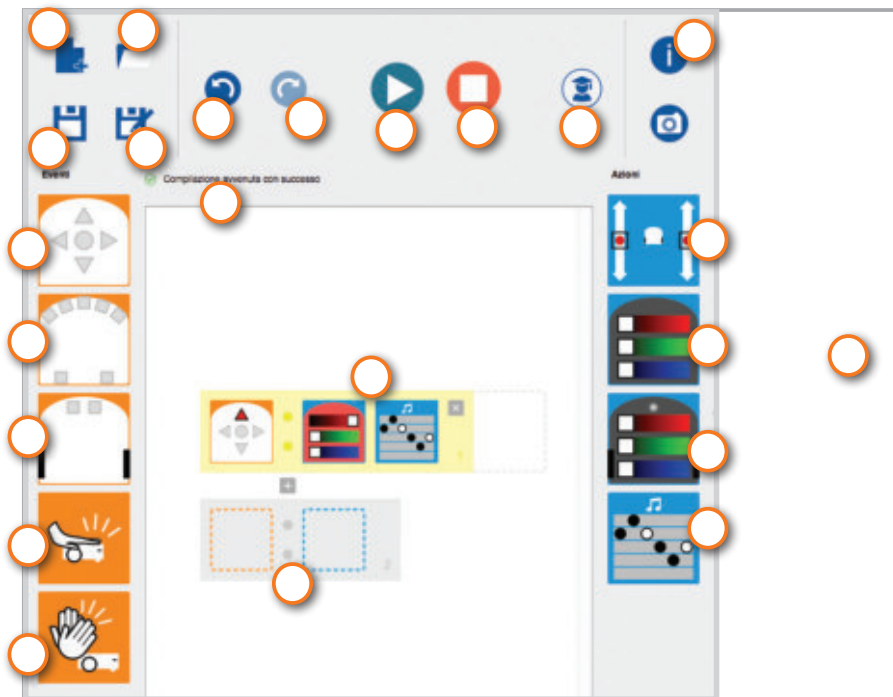
Tracé pour Codage débranché Paper Thymio 3D

PHOTOCOPIEZ LA PAGE EN COULEUR, DÉCOUPEZ LES PAPIERS (2 COPIES PAR GROUPE)



Programmons Thymio: découverte

ÉCRIS LE NUMÉRO DE L'ÉTIQUETTE DANS L'ESPACE VIDE CORRESPONDANT



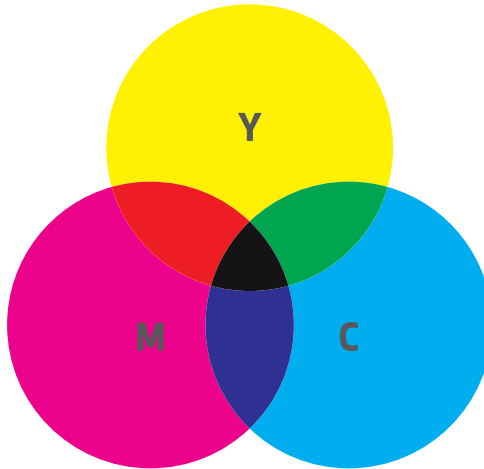
ÉTIQUETTES :

- | | | | |
|---|-------------------------------|----|-------------------------------|
| 1 | ÉVÉNEMENT | 8 | STOPPE LE ROBOT |
| 2 | ACTIONS | 9 | MODE AVANCE |
| 3 | NOUVEAU PROGRAMME | 10 | INFORMATIONS |
| 4 | OUVRE LE PROGRAMME ENREGISTRE | 11 | ESPACE DE PROGRAMMATION |
| 5 | ENREGISTRE | 12 | PROGRAMME SOUS FORME DE TEXTE |
| 6 | ENREGISTRE SOUS | 13 | ESPACE DES MESSAGES |
| 7 | CHARGE ET EXECUTE | 14 | ANNULE LA FRAPPE |
| | | 15 | REPETE LA FRAPPE |

PRÉNOM NOM

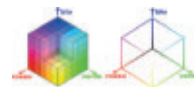
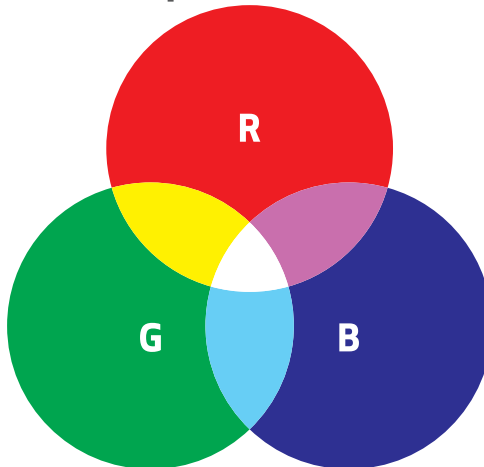
DATE

Couleurs primaires soustractives



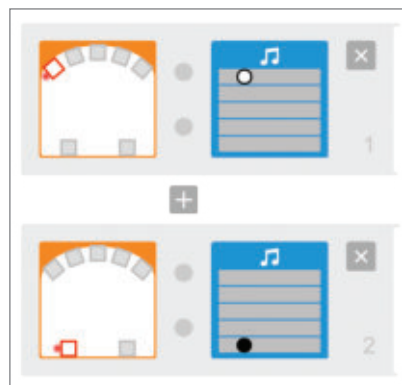
Y=Yellow (jaune)
M=Magenta
C=Cyan
K=Black (noir)

Couleurs primaires additives



Code Morse Thymio

A . - -	J - - - - -	S . . .
B - - . . .	K - - . - -	T - - -
C - - . - - - -	L . - - . . .	U . . . - -
D - - . . .	M - - - - -	V . . . - - - -
E .	N - - . .	W . - - - - -
F . . . - - . .	O - - - - -	X - - . . . - -
G - - . - - . .	P . - - . - - . .	Y - - . - - - - -
H	Q - - . - - - -	Z - - . - - . . .
I . .	R - - . - -	



Code Morse Thymio

SOLUTION

DÉCOUPE ET COMPOSE 16 CARTES EN UTILISANT LA PAGE SUIVANTE ET PLASTIFIE



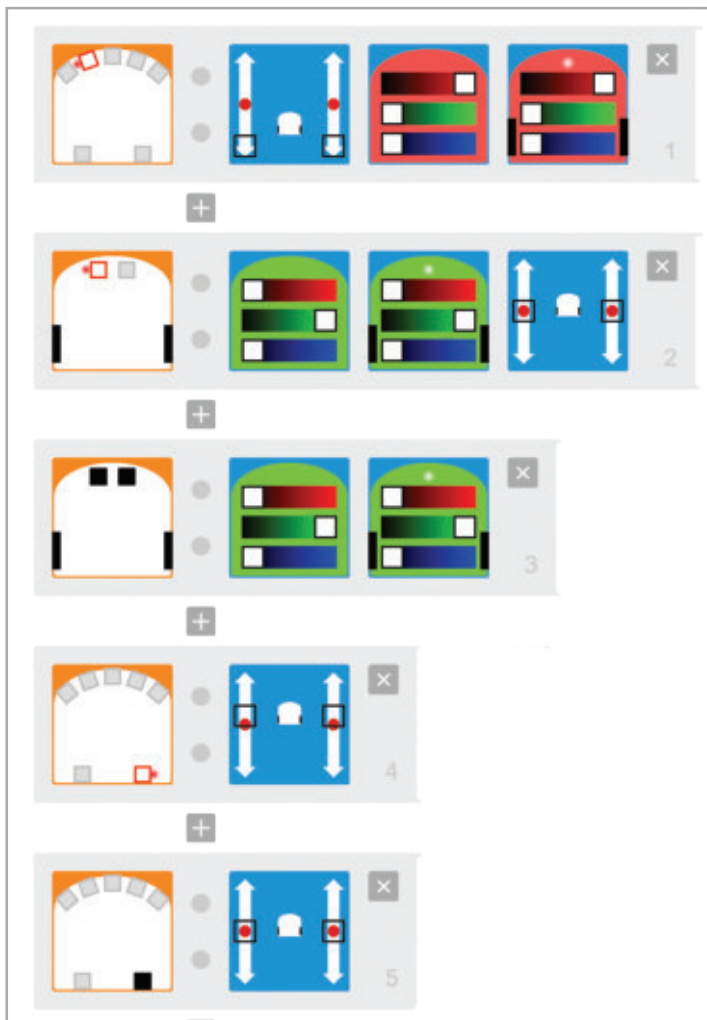
PLACE [Morse code for PLACE]	CARTE [Morse code for CARTE]	PAINS [Morse code for PAINS]	FIOLE [Morse code for FIOLE]
FLEUR [Morse code for FLEUR]	LACET [Morse code for LACET]	CORDE [Morse code for CORDE]	CHIEN [Morse code for CHIEN]
CREPE [Morse code for CREPE]	OEUFS [Morse code for OEUFS]	DANSE [Morse code for DANSE]	VERRE [Morse code for VERRE]
CADRE [Morse code for CADRE]	POULE [Morse code for POULE]	BENNE [Morse code for BENNE]	RUBAN [Morse code for RUBAN]



DÉCOUPE ET COMPOSE 16 CARTES EN UTILISANT LA PAGE SUIVANTE ET PLASTIFIE

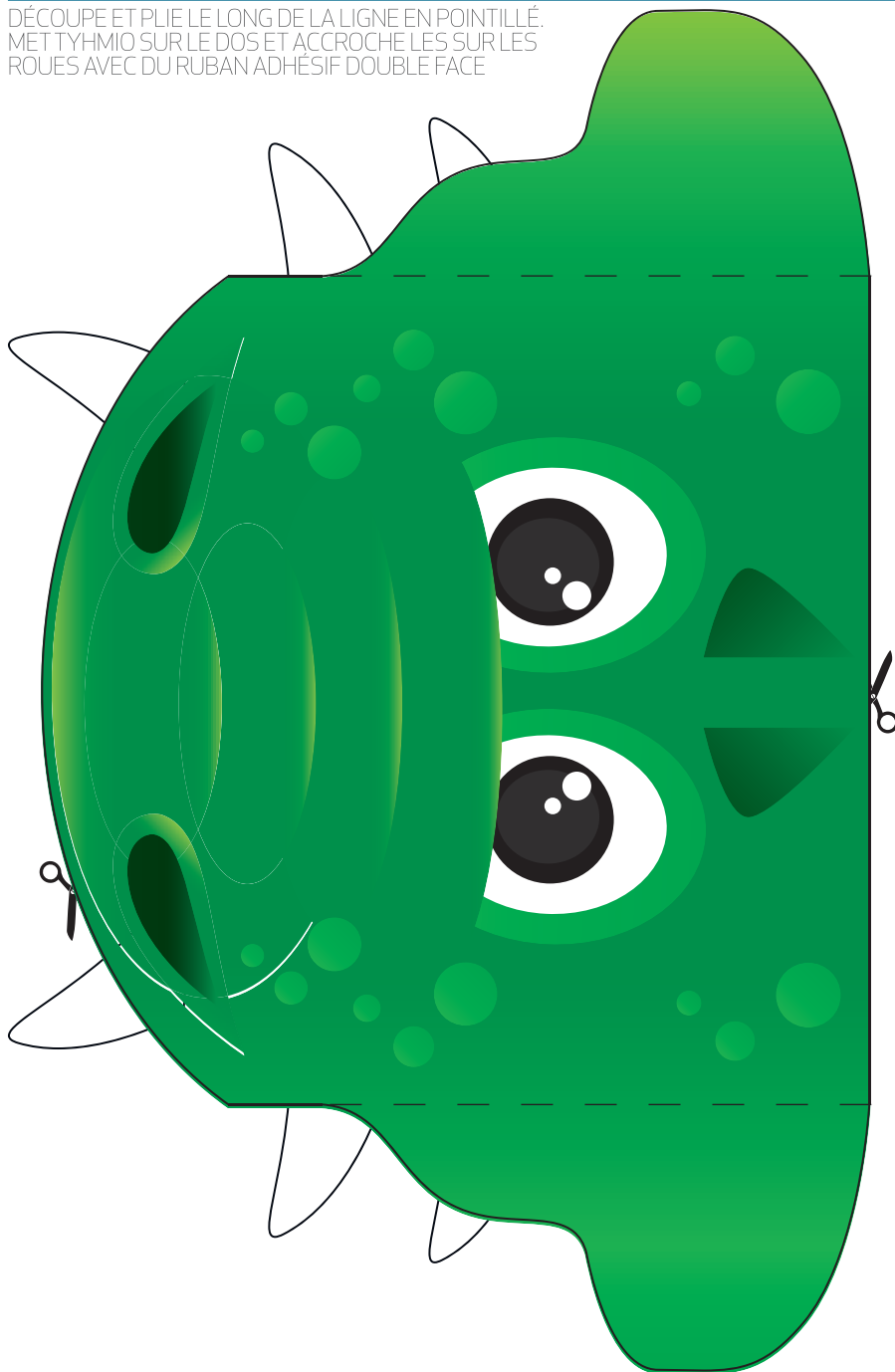
PLACE 	PAINS 	CARTE 	PLACE 
CHIEN 	CORDE 	LACET 	FLEUR 
VERRE 	DANSE 	OEUFS 	CREPE 
RUBAN 	BENNE 	POULE 	CADRE 

FICHE ACTIVITÉ P-08-P1
Le jeu du crocodile



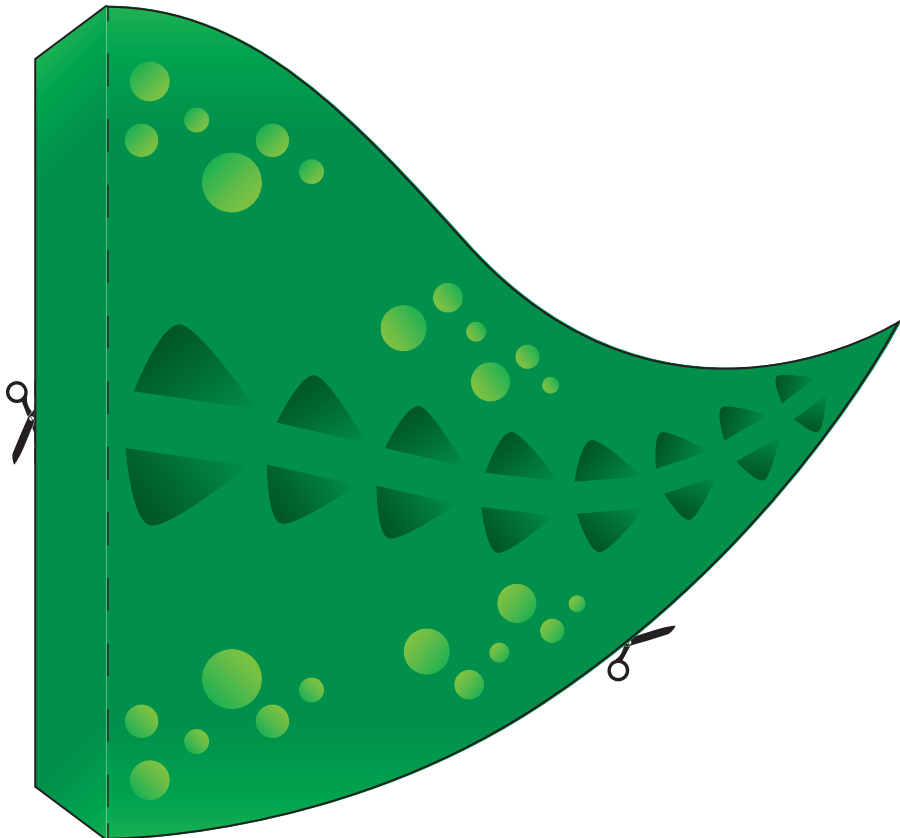
Le jeu du crocodile

DÉCOUPE ET PLIE LE LONG DE LA LIGNE EN POINTILLÉ.
MET TYHMIO SUR LE DOS ET ACCROCHE LES SUR LES
ROUES AVEC DU RUBAN ADHÉSIF DOUBLE FACE



Le jeu du crocodile

DÉCOUPE ET PLIE LE LONG DE LA LIGNE EN POINTILLÉ.
MET THYMIO SUR LE DOS ET ACCROCHE LES SUR LES
ROUES AVEC DU RUBAN ADHÉSIF DOUBLE FACE

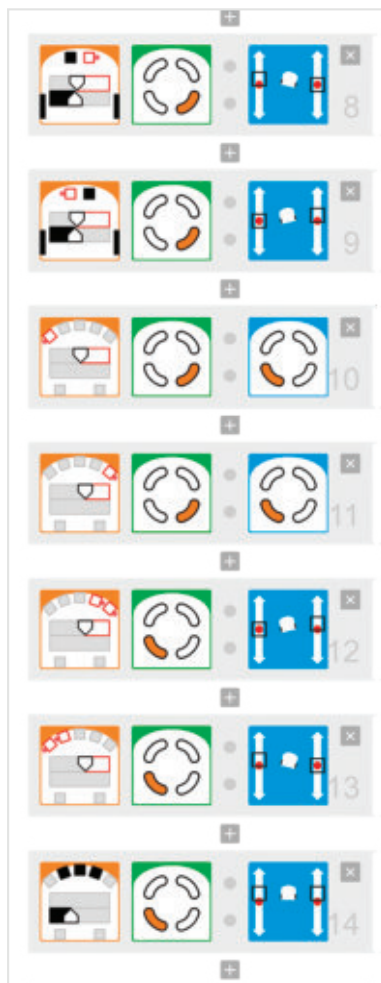
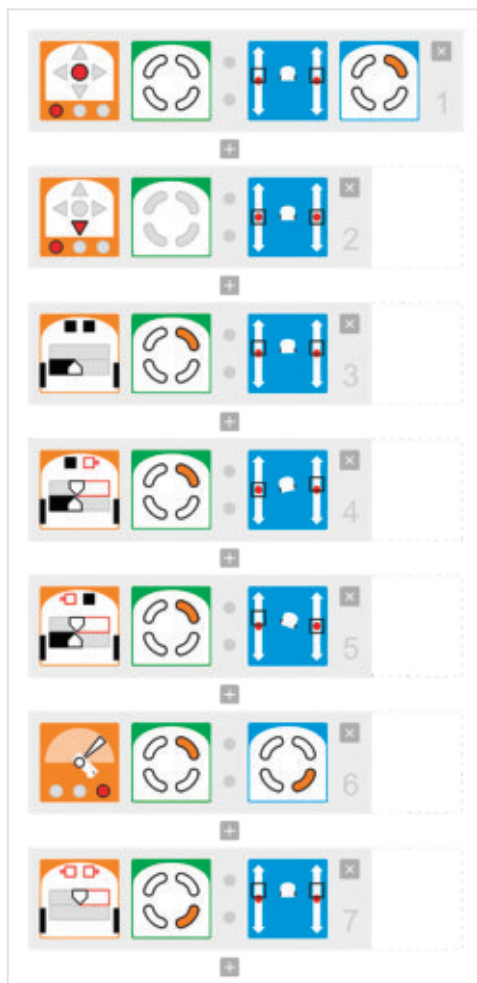


ROBOT DANSEUR

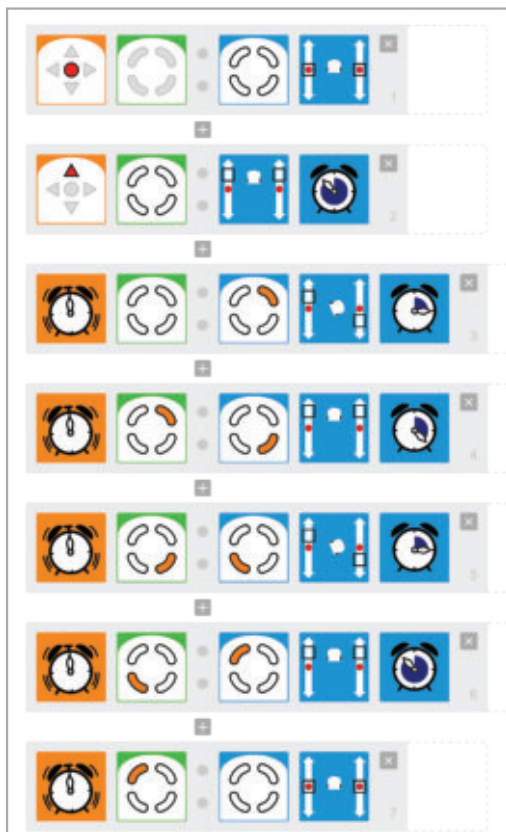


SOLUTION - PROGRAMMATION VISUELLE AVANCÉE

POUR EN SAVOIR PLUS SUR CETTE ACTIVITÉ, CONSULTEZ LE SITE ROTECO.CH



Thymio nettoie une pièce



Programme, en utilisant la minuterie et les états, une stratégie pour nettoyer une pièce représentée par un gros carton. Dissémine du talc et attache un chiffon à Thymio avec de la ficelle en le reliant au trou central ou au crochet de remorquage. Ou bien invente toi-même un balais pour Thymio

Découvrez les autres livres de la série
restez informé des nouvelles publications
et téléchargez du matériel pour vos activités en classe!

www.stripesedizioni.it/robotique-educative



Avec ce premier volume de la série Educational Robotics and Artificial Intelligence, vous avez vu comment mener des ateliers de robotique éducative et des activités en classe en utilisant le langage de programmation VPL. Vous pouvez trouver d'autres activités éducatives dans le volume sur SCRATCH et Thymio.

Sur le site du livre et sur nos réseaux sociaux, nous publierons de nouvelles activités et si vous rejoignez la communauté d'enseignants de robotique éducative sur Roteco.ch, vous trouverez de nombreuses activités, des nouvelles mises à jour, des enseignants ayant des intérêts similaires et des ressources à télécharger. Collaborez avec nous, partagez et communiquez ce que vous faites.

 **stripesedizioni**

 Stripes Edizioni

 Abonne-toi à la newsletter

Licence des ressources éducatives libres (REL)

Cette publication est distribuée sous une licence Creative Common BY-SA-NC. Nous croyons dans les ressources éducatives libres pour un accès gratuit et autant que possible libre à l'éducation en tant que droit constitutionnel. L'accès aux ressources éducatives est une question de justice sociale. La conception du livre, la sélection des activités et l'adaptation sont l'œuvre de Paolo Rossetti. Le livre est issu d'activités d'ateliers pédagogiques expérimentées à l'école et menées dans différents pays.

Les activités d'apprentissage ont été adaptées par Paolo Rossetti et l'ouvrage traduit avec la contribution de l'EPFL (École Polytechnique Fédérale de Lausanne) pour les versions française et allemande et par l'association Mobsya pour la version anglaise. Les activités ont été conçues et distribuées sous une licence Creative Common BY-SA, pour promouvoir l'adoption de la robotique éducative dans les écoles avec Thymio, par les auteurs suivants :

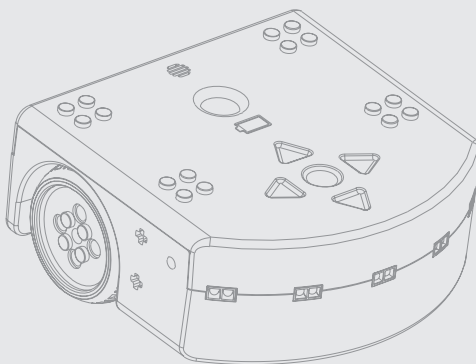
C. Barraud, M. Ben-Ari, S. Bignamini, E. Bonnet, J. Borgeot, D. Bruyas, M. Chevalier, A. R. Dame, L. De Manes, M. Filgueiras, C. H. Droz, G. Gerber, T. Guitard, A. Mendes, F. Mondada, P-Y. Oudeyer, P. Rossetti, D. Roy, D. Stojmenovic.

Les cartes d'activités éducatives et les diagrammes du projet Thool ont été créés par : R. Morina, M. Briod, M. Beltran, Tungsten Design et L. De Manes.

La conception graphique est de L. De Manes.

Les photos ont été fournies par : M. Chevalier, EPFL, Association Mobsya, Stripes Digitus Lab - Centre internationale de la recherche et l'innovation en matière de robotique éducative et de technologies numériques, Tungsteno Design et TIFF.

Le logo Thymio est géré par l'association suisse à but non lucratif Mobsya. (www.mobysa.org)



Éditeur **Stripes Coop. Sociale**
Via San Domenico Savio, 6 - 20017 - Rho (MI)
Tel. +39 02 931 6667
Fax +39 02 935 070 57
P.IVA e C.F. 0963 5360 150
www.stripesedizioni.it

Imprimé à
Fabbrica dei segni Coop. Sociale
Via Baranzate, 72/74
Novate Milanese (MI)
Mars 2021
Édition - BASE-FR-IT-03-21-AA

Ressources éducatives libres et collaboration internationale

BASE-FR-IT-03-21-AA

Nous avons choisi d'ouvrir nos publications sur la robotique éducative et l'intelligence artificielle avec le robot Thymio né à l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne (Suisse). L'environnement et la philosophie de ce robot éducatif est totalement "ouvert" avec une attention et une sensibilité au monde de l'école.

Basé sur l'apprentissage par essais-erreurs, Thymio fournit un retour visuel instantané sur ce que les capteurs perçoivent du monde extérieur pour rendre son fonctionnement "transparent".

Ainsi, ce robot favorise l'inclusion, la compréhension du monde des robots et de l'intelligence artificielle, et le sens critique envers les nouvelles technologies.

Contrairement aux autres robots qui affichent un aspect incroyable, high-tech ou de science-fiction, Thymio est conçu avec une apparence "neutre".

Il ressemble à ce que sont réellement les robots, rejetant l'aspect humanoïde qui renvoie aux stéréotypes de la science-fiction.

Le projet Thymio met à la disposition de tous du matériel (hardware ouvert) et le logiciel (open source).

La documentation contenue dans ce livre est régie par principe des ressources éducatives libres, permettant à chacun de l'utiliser, de le photocopier et de le distribuer librement à des fins éducatives.

Cette publication est le résultat d'un choix éthique des auteurs de l'éditeur, de l'imprimeur. Paolo Rossetti anime une association de promotion sociale dans la région où il vit - Association La Forma del Cuore - les fondateurs et les membres de la coopérative Stripes expérimentent quotidiennement les avantages de la robotique éducative au Stripes Digitus Lab (au sein de la de MIND Milano Innovation District) et la Cooperativa Fabbrica dei Segni produit également ce livre avec la contribution de personnes défavorisées.

Ce livre est également disponible en ligne, toujours dans une version PDF photocopiable pour les enseignants. Il est traduit en quatre langues (italien, français, allemand et anglais). Vous pouvez le télécharger gratuitement et l'imprimer en s'inscrivant gratuitement sur la plateforme roteco.ch. Rejoignez la communauté Roteco où vous trouverez des collègues avec lesquels vous pourrez échanger sur les activités éducatives avec la robotique, l'intelligence artificielle et la pensée informatique, le codage et les matières MINT (Mathématiques, Informatique, sciences Naturelles et Technologie).

EPFL



Euro 36,00

www.stripesedizioni.it/robotique-educative

ISBN 978-88-88952-55-0



9 788888 952550

