Robotique Éducative et Intelligence Artificielle Thymio et Scratch

FICHES D'ACTIVITÉS ÉDUCATIVES POUR LES ENSEIGNANTS DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE

Joël Rivet, Didier Roy, Paolo Rossetti







Ce que vous trouverez dans ce livre

Ce livre est destiné aux enseignant.e.s du secondaire qui souhaitent expérimenter l'utilisation du robot éducatif Thymio pendant leurs cours et des ateliers de robotique éducative, en programmant avec le langage Scratch et ses extensions pour piloter le robot.

Grâce au logiciel Thymio Suite, disponible gratuitement sur thymio.org, vous disposez d'un environnement de programmation avec lequel vous pouvez programmer Thymio en utilisant tous les blocs Scratch et en ayant d'autres dizaines de blocs dédiés au robot Thymio sans avoir besoin de vous connecter au site Scratch du MIT.

Vous y trouverez une série d'activités pédagogiques de difficulté progressive pour les élèves du secondaire et la documentation des blocs Thymio Scratch. Après avoir présenté la mise en place de l'environnement de programmation de la suite Thymio pour la programmation en Scratch, nous clarifions la manière dont la communication entre le robot et le langage Scratch se fait, les types de blocs Thymio pour Scratch sont illustrés, puis nous passons à la description de vingt activités didactiques et de solutions connexes.

Celles-ci sont suivies d'un ensemble de conseils rapides pour les enseignants sur la construction d'obstacles pour le robot et la lecture de notes de musique, et se termine par une documentation détaillée de chaque bloc Thymio Scratch.

Sur le site du livre www.stripesedizioni.it, vous pouvez télécharger les codes des activités didactiques de Scratch et les cartes au format PDF.

Robotique Éducative et Intelligence Artificielle Thymio et Scratch



Sommaire

Introdu	uction	2			
Mise en œuvre des séances					
Thymio Suite : installation et démarrage					
Particularité de la liaison Thymio Scratch					
Prérequis					
Terminologie sur la programmation					
Les blo	ocs Thymio Scratch	8			
Légen	de des symboles	9			
Tablea	u synoptique des points abordés	10			
Activit	és	12			
-	Découvrir les premiers blocs Scratch Thymio	12			
	Thymio au musée	13			
	Thymio garde la ligne	14			
	Thymio sous contrôle	16			
	17				
	18				
	20				
	Thymio perd la boule	21			
	ll faut sauver le robot Susan (1)				
	ll faut sauver le robot Susan (2)	24			
	27				
	Le labyrinthe				
	Thymio au banc d'essais	29			
	Thymio éclaireur	30			
	Thymio scientifique	31			
	Thymio équilibriste	33			
	Thymio ambulance	34			
	Thymio au parking	35			
	Démarrage codé	36			
	Thymio apprend à compter	37			
Les solutions des activités					
Annex	es1et2	64			
Blocs Scratch pour Thymio					

Introduction

Ce recueil d'activités sur Thymio Scratch est plus particulièrement destiné aux enseignant.e.s ou animateur.trice.s désirant enseigner la programmation avec Thymio auprès de jeunes de **11 à 14 ans.** Le langage utilisé est Scratch du MIT auquel une extension a été ajoutée pour communiquer avec le robot. Néanmoins, il peut également convenir à toute personne intéressée par la programmation en robotique et son enseignement. Ce recueil se compose d'activités testées par des enseignants d' élèves de collège en France à Bordeaux.

Les activités sont conçues pour développer pas à pas la **pensée informatique**, en s'appuyant sur la programmation d' un objet tangible comme un robot, en apprenant aux enfants à penser logiquement comme le ferait un développeur de logiciels.

Les compétences ainsi acquises en matière d'organisation de la pensée peuvent s'appliquer à bien des domaines : scolaires, intellectuels ou simplement dans la vie quotidienne. On ne saurait oublier la dimension ludique et le plaisir des élèves. Cet aspect doit compter pour moitié avec l'apprentissage proprement dit.

Mise en œuvre des séances

La taille du groupe d'élèves devrait être de l'ordre de **16 élèves maximum.** On peut **associer les élèves par 2, avec un ordinateur et un Thymio** pour chaque binôme.

Les élèves ne doivent pas être trop nombreux pour plusieurs raisons :

- pédagogique : l'aide personnalisée à apporter aux élèves s'allonge avec le nombre d' élèves, ainsi que la dissymétrie entre ceux qui avancent vite (qui peuvent s'ennuyer) et les autres ;
- techniques : si trop de Thymio sans fil sont connectés en même temps, des interférences dans les communications entre ordinateurs et robots peuvent subvenir, perturbant l'exécution des programmes.

Les rubriques des activités

La rubrique **"Le défi : ..."** peut être proposée directement aux élèves, son contenu est adapté. La rubrique **"Aide à la programmation"** peut ou non être fournie telle quelle aux élèves. Dans la plupart des cas, elle s'adresse à l'animateur.trice qui jugera des informations à communiquer, suivant les connaissances des élèves, le temps que l'on veut consacrer, le niveau d'autonomie que l'on veut laisser aux élèves. Il faut également prévoir une salle disposant d'une surface au sol suffisante, avec un sol sur lequel les Thymio peuvent rouler sans entrave. Eviter les sols irréguliers ou avec des carreaux, d'autant plus s' ils sont un peu disjoints.

La durée des séances est envisagée pour 50 minutes environ, parfois moins.

Mais suivant les circonstances (taille du groupe, vitesse d'avancement, problèmes matériels ou techniques, imaginatives des élèves) ce temps peut évidemment évoluer.

De plus, pour éviter des problèmes divers qui ne manquent jamais de subvenir, il convient d'anticiper et de tester les séances le mieux possible.

Thymio Suite: installation et démarrage

Installation

Un seul logiciel est nécessaire, Thymio Suite.

Téléchargez Thymio Suite à l'adresse **https://www.thymio.org/fr/programmer/** en choisissant la version correspondant à votre système d'exploitation **(Windows, Mac ou Linux)** Installez Thymio Suite ou adressez vous à l'administrateur de votre réseau si vous ne disposez des droits nécessaires.

Démarrage

Si vous disposez d'un Thymio filaire :

Connecter à l'aide du câble USB le robot sur un port USB de l'ordinateur. Thymio s'allume automatiquement.

Si vous disposez d'un Thymio wireless muni d'une clé USB :

Connecter la clé à un port USB de l'ordinateur et allumer le Thymio avec le bouton central. Cette connexion également est à privilégier si vous pensez que votre batterie peut présenter des faiblesses.

Lancer Thymio Suite. Dans la fenêtre qui apparaît, cliquer sur l'icône de Scratch.



Thymio Suite: installation et démarrage

La nouvelle fenêtre doit montrer une image d'un Thymio actif (Thymio de couleur blanche). Si les ordinateurs de la classe sont en réseau, il est possible que tous les Thymio connectés apparaissent sur l'écran de chaque ordinateur de la classe. Etant donné qu'ils portent tous le même nom par défaut (Thymio II ou Thymio II wireless), il peut devenir difficile de distinguer les robots entre eux et de savoir lequel est le sien.

Suivant le moment où Scratch est lancé, il peut arriver par mégarde qu'un ordinateur prenne le contrôle du robot d'un autre ordinateur.

Pour éviter toute confusion, il est possible de **renommer** un robot. Ce nom sera conservé dans le robot lui-même.

Pour renommer un robot, il faut le sélectionner (un cadre bleu clair entoure alors le robot), cliquer avec bouton de droite de la souris puis choisir l'option Rename.

Pour le nom, il est intéressant de choisir le numéro de série du robot.

Ce numéro se trouve sous le robot (à faire avant de travailler avec les élèves). Chaque élève pourra ainsi aisément identifier son robot.





Particularité de la liaison Thymio Scratch

Le processus de connexion entre Thymio et Scratch diffère du mode habituel.

Mode normal

Dans le mode habituel, utilisé par VPL, Blockly ou Aseba, la procédure est la suivante :

- L'utilisateur crée le programme dans l'éditeur (fenêtre) dédié.
- L'utilisateur lance le programme, puis plusieurs choses se passent :

- Le code du programme est compilé, c'est-à-dire converti en un code-machine compréhensible par l'ordinateur du robot ;

- Ce code-machine est envoyé via le fil ou la clé au robot qui le stocke dans sa mémoire ;

- La liaison avec l'ordinateur cesse, Thymio exécute le programme de manière complètement indépendante. C'est la raison pour laquelle on peut alors débrancher le robot et le déplacer ou l'on veut.

Remarque : néanmoins, si le fil reste branché ou si la clé est présente, Thymio a la possibilité d'envoyer des informations à l'ordinateur, mais ce dernier ne peut pas intervenir sur l'exécution du programme, sauf pour l'arrêter.

Mode Thymio Scratch

Dans le mode qui utilise Scratch, la communication ne cesse pas après l'envoi du programme au robot.

Thymio envoie les informations de ses capteurs, et reçoit en retour le code à exécuter si nécessaire.

C'est la raison pour laquelle on ne peut pas interrompre la liaison entre Thymio et l'ordinateur, sous peine de stopper le programme.

Si on utilise le mode wireless avec la clé USB, le comportement de Thymio peut parfois présenter des erreurs si les émissions ou réceptions par ondes sont perturbées.

Prérequis

Pour profiter pleinement de ces activités, il est préférable de :

- Connaître les éléments essentiels d'un robot comme Thymio, à savoir les notions de capteurs et d'actionneurs ;

- Avoir pratiqué un des 3 autres langages (VPL, Blockly ou Aseba) et avoir assimilé la notion de boucle sensori-motrice propre à la robotique ;

- Connaître l'environnement de programmation Scratch et les principaux blocs (sans toutefois en maîtriser tous les détails).

Terminologie sur la programmation

Pour ce livret, il s'agit de préciser les sens donnés à certains termes dans l'environnement de Scratch.

• **Bloc :** terme de Scratch. Ce sont les formes géométriques glissées dans la zone de code susceptibles de déclencher une action en cliquant dessus.

• **Programme :** représente l'ensemble des blocs et variables présents dans la zone de code centrale. Cela correspond aux éléments qui seront sauvegardés par le menu Fichier / Sauvegarder sur votre ordinateur.

• **Script :** ensemble des blocs collés entre eux, ou sous un bloc chapeau comme l'illustre la figure 1. Un script est donc l'équivalent d'une fonction gestionnaire d'événements telle que l'on peut en rencontrer dans d'autres langages.

Un programme est donc composé d'un ou plusieurs scripts.

• Code : terme général pouvant désigner dans Scratch une association quelconque de blocs.

• **Sous-programme :** il s'agit d'un bloc de couleur rouge appartenant à la rubrique Mes Blocs (voir figure 2). L'utilisateur peut ajouter des blocs normaux sous un tel bloc. Dans le programme principal on utilisera la forme (voir figure 3) pour déclencher l'exécution de ce bloc.

• **Programmation séquentielle :** les blocs sont exécutés les uns à la suite des autres, en tenant compte des test Si.. et des boucles. Un bloc donné n'est exécuté que lorsque le bloc précédent a terminé son exécution.

C'est la forme la plus classique de programmation, illustrée ici par l'exécution d'un script unique.

• **Programmation événementielle :** dans ce cas, une boucle, invisible pour l'utilisateur scrute en permanence les événements susceptibles d'arriver : frappe du clavier, action sur la souris, arrivée des mesures des capteurs de Thymio Si le programmeur le désire, il peut prendre en compte, avec les blocs chapeau par exemple, un événement et déclencher l'exécution d'un script en réponse à cet événement.

• **Programmation concurrente :** dans ce type de programmation, plusieurs scripts peuvent s'exécuter simultanément. C'est le mode de fonctionnement naturel d'un robot. Par exemple, un robot doit pouvoir faire démarrer ses moteurs, les accélérer ou les arrêter tout en jouant de la musique ou en changeant les couleurs de ses LEDs.







Les blocs Thymio Scratch

Au lancement de Scratch, Thymio Suite ajoute une série importante (52 blocs!) de blocs traitant spécifiquement les échanges de données entre Thymio et Scratch.

Mes Blocs © Thymio mettre man ajouter 1

Ils sont accessibles dans la zone des blocs à gauche en bas. Comme pour les autres blocs de Scratch, on identifie 4 familles grâce à leur forme :



Pour une documentation complète, se référer à la documentation à la fin de ce livret (page 66)

Conventions typographiques

Dans le texte un bloc est représenté par des chevrons bleus, ouvert et fermé, quelque soit leur famille.

• Les crochets indiquent la présence d'une liste d'options, séparées par le symbole

• Les parenthèses indiquent un cercle où insérer un bloc capteur, une variable ou un nombre entier relatif

Exemple : le bloc sera représenté par : < moteur [tous] à vitesse (50) >



Légende des symboles qui vous guideront dans le choix des activités de classe

Dans chaque fiche décrivant les activités robotiques éducatives, nous utilisons les symboles ci-dessous pour aider l'enseignant dans la préparation des activités éducatives, en lui fournissant des informations pratiques pour ses séances.



Durée indicative d'activité en minutes. Ce n'est qu'une indication approximative.



Nombre de robots Thymio nécessaires pour effectuer l'activité.



Niveau de difficulté sur une échelle de un à trois. 1 se réfère à des activités simples et faciles, 3 à des activités plus complexes et difficiles.



Vous avez besoin d'autre matériel (papier, marqueurs, etc.) pour réaliser l'activité.



Pour cette activité, il serait préférable de le faire avec un Thymio sans fil plutôt qu'avec un robot connecté avec un câble USB.



Vous trouverez d'autres documents à télécharger sur le site web (code de fichier Scratch au format .sb3, etc.)

Tableau synoptique des points abordés

		* * * *	CODE			
ORDRE	ЮМ	DIF FICULTÉ	NOMBRE DE ROBOTS	SANS FIL Conseillé	DOCUMENT EN LIGNE	MATÉRIEL
1	Découvrir les premiers blocs Scratch Thymio	1	1	X		
2	Thymio au musée	1	1	X		objets
3	Thymio garde la ligne	1	1	X		lignes noires
4	Thymio sous contrôle	1	1	X		
5	Le relais des Thymio	2	2 ou plus	X		ligne noire
6	Le musicouleur	2	1			
7	SOS Gaz toxiques	1	1	X		papier A3, crayon
8	Thymio perd la boule	1	1	X	script.sb3	
9	ll faut sauver le robot Susan (1)	1	2	X	script.sb3	dessin ou objet
10	ll faut sauver le robot Susan (2)	3	2 ou plus	X	script.sb3	dessin ou objet, chronomètre
11	Le jeu du foulard	1	2 ou plus	X	script.sb3	
12	Le labyrinthe	2	1	X		murs
13	Thymio au banc d'essais	2	1			
14	Thymio éclaireur	2	1	X		murs, toit, ligne noire
15	Thymio scientifique	2	1	X	script.sb3	règle, papier ou objet
16	Thymio équilibriste	2	1	X		plan incliné ou ballon
17	Thymio ambulance	2	2 ou plus	X		
18	Thymio au parking	2	1	X	script.sb3	murs
19	Démarrage codé	3	1			
20	Thymio apprend à compter	3	1			marqueurs

Tableau synoptique des points abordés

	NOM	ÉLÉMENTS DE CODE						
ORDRE		BOUCLE	TEST	VARIABLE	PROG. CONCURRENTE	ÉVÉNEMENTS Scratch		
1	Découvrir les premiers blocs Scratch Thymio		X					
2	Thymio au musée	X	X					
3	Thymio garde la ligne	X	X			·		
4	Thymio sous contrôle				X	X		
5	Le relais des Thymio			9 9 9 9 9 9 9 9 9 9				
6	Le musicouleur	X	X	X	X			
7	SOS Gaz toxiques							
8	Thymio perd la boule	X	X	X				
9	ll faut sauver le robot Susan (1)			X	X	X		
10	ll faut sauver le robot Susan (2)	X	X	X	X	X		
11	Le jeu du foulard		X		X	X		
12	Le labyrinthe	X				X		
13	Thymio au banc d'essais	X	X	X				
14	Thymio éclaireur	X	X					
15	Thymio scientifique	X	X	X		X		
16	Thymio équilibriste	X	X	X	X	X		
17	Thymio ambulance	X	X		X			
18	Thymio au parking	X	X	X		X		
19	Démarrage codé		X	X				
20	Thymio apprend à compter	X	X	X				

ACTIVITÉ S-01 Découvrir les premiers blocs Scratch - Thymio

Auteur: Joël Rivet, Didier Roy



OBJECTIFS

- Découvrir les blocs capteurs de distance, les lumières et les moteurs
- Ecrire un script avec les premiers blocs Scratch
- Analyser une situation pour modifier un script

Découvertes individuelles des blocs

Glisser le bloc **<prox. horiz. [centre]>** dans la zone de script. Cliquer dessus : un nombre s'affiche. Approcher doucement un doigt du capteur central de Thymio. Cliquer de temps en temps sur le bloc pour voir la valeur affichée changer. Faire le rapprochement avec les LED rouges à côté des capteurs. En déduire une règle de comportement du bloc ainsi que les valeurs extrêmes possibles. Tester également les autres options que **[centre]**.

Glisser le bloc **<moteur [tous] à vitesse (50)** et cliquer dessus : le robot démarre (laisser la surprise aux élèves). Puis cliquer sur le bouton **stop** de Scratch. Demander aux élèves de trouver eux même le bloc qui permet d'arrêter le robot

Glisser le bloc < LED [tous] R(32) V(0) B(50) > et cliquer dessus. Tenter différentes combinaisons de couleurs. Commenter si ils ont vu la synthèse des couleurs rvb. Demander aux élèves de trouver eux même le bloc qui éteint les lumières.

Premier script

Taper le script suivant, l'exécuter et décrire ce qu'il fait.

La voiture autonome

Si Thymio était une voiture autonome qui roule, comment doit-il réagir si un piéton traverse devant lui ? Demander aux élèves la réponse. (Il doit s'arrêter, puis repartir une fois le piéton passé). Une fois la réponse connue de tous, modifier le programme en ajoutant deux instructions, de façon à ce que Thymio se comporte comme une voiture autonome.





activité s-02 **Thymio au musée**

Auteur: Joël Rivet, Didier Roy



OBJECTIFS

- Ecrire en langage naturel le comportement du robot à partir d'un programme
- Modifier un programme pour respecter une consigne

Prérequis particuliers : Aucun

Le défi : visiter le musée

Votre Robot Thymio est en train de visiter le musée de Thymioville en reconstruction. Pour l'instant, il y a des statues et des objets un peu partout et il ne faudrait pas que Thymio les renverse. Le script ci-dessous devrait vous aider.

Assemblez le programme et décrivez par écrit exactement ce qu'il fait, en utilisant des propositions conditionnelles : si

Le script

Modifions le programme

Afin de protéger les merveilles du musée, le robot doit s'arrêter si un obstacle se dresse devant lui, et repartir quand il n'y a plus d'obstacle (statue qui passe, par exemple). Modifiez le script pour laisser passer la statue.



Thymio et Scratch

ACTIVITÉ S-03 Thymio garde la ligne

Auteur: Joël Rivet, Didier Roy



OBJECTIFS

- Découvrir les blocs capteurs sol et distance
- Elaborer une solution pour guider Thymio sur une ligne

Prérequis particuliers : Aucun

Le défi : guider Thymio comme un train

Pourquoi les trains ont-ils des rails ? Car cela permet d'aller beaucoup plus vite sans sortir de la trajectoire. Les rails servent de guide très efficace. Pas question de mettre Thymio sur des rails mais on va lui donner une ligne noire à la place. Il faut élaborer un programme pour que Thymio reste sur cette ligne tout en avançant.

Ce principe de guidage s' applique déjà à des véhicules automatiques dans certaines grandes entreprises.

Thymio possède deux capteurs sol situés dessous à l'avant pour cela.

Aide à la programmation

1 - Placer Thymio sur une feuille blanche ou un support clair.

Glisser le bloc **<capteur sol [gauche]>** dans la zone de script. Cliquer dessus : un nombre s'affiche. Changer **gauche** pour **droite** et cliquez à nouveau. Vous devriez obtenir une valeur très proche.

2 - Reprendre les mesures en plaçant Thymio sur une ligne noire (voir annexe 1).

3 - Reprendre les mesures en replaçant Thymio sur une feuille blanche et en le soulevant du sol, puis en le retournant vers le ciel.

Explication physique

Sur une feuille blanche, Thymio envoie un rayon qui est réfléchi par la feuille blanche et revient dans le capteur. C'est pour cela que l'on mesure un nombre élevé.

Quand le rayon envoyé par Thymio rencontre une ligne noire, il est absorbé et une toute petite partie seulement repart. La mesure alors donne un petit nombre.

Le capteur ne donnera 0 qu' en présence d'un noir parfait (pas facile à trouver !)

De même un Thymio retourné vers le haut ou un Thymio au bord d'une table avec le sol au-dessous envoie un rayon qui ne revient pas.

Raisonner avec les capteurs

Au début Thymio est sur la ligne noire. Thymio démarre mais ne va pas vraiment tout droit et peut tourner légèrement à gauche (ou à droite).

- De quel côté faut-il alors le faire tourner pour rester sur la ligne ?
- Quel est le capteur-sol (gauche ou droite) qui changera de valeur si Thymio tourne lég-

ACTIVITÉ S-03 Thymio garde la ligne

èrement à gauche?

Avec ces informations, faire des tests et commander les bons moteurs avec les blocs de Scratch.

- Ne pas oublier de décider aussi comment Thymio doit rouler si les 2 capteurs sont sur la ligne noire.

Au bout de la ligne, Thymio sera sur du blanc : il peut alors soit s' arrêter, soit tourner sur lui-même pour reprendre la ligne. S' il sort de la ligne noire sur le côté, il peut tourner sur lui-même pour retrouver la ligne.

Essayer toutes sortes de lignes, avec des courbes plus ou moins fortes.



ACTIVITÉ S-04 Thymio sous contrôle

Auteur: Joël Rivet, Didier Roy



OBJECTIFS

- Découvrir les blocs événementiels boutons
- Découvrir la programmation concurrentielle
- Mettre en oeuvre les événements Scratch avec Thymio

Le défi : Contrôler les mouvements de Thymio

Il s'agit de contrôler les déplacements de Thymio avec ses boutons ou avec le clavier de l'ordinateur.

Aide à la programmation

Les boutons de Thymio et le bloc chapeau-bouton

Thymio a 5 boutons dessus. Un bouton central entouré de 4 boutons flèches. Nous pouvons les utiliser à notre guise avec

les blocs chapeau. Nous pouvons ajouter n'importe quel bloc dessous. Dès que l'on appuiera sur le bouton central, le script dessous sera exécuté. Il n'est même pas nécessaire de démarrer le programme avec le drapeau vert. Il y a 5 options dans le bloc, correspondantes aux 5 boutons.

Contrôler les mouvements de Thymio.

- A l'aide du bloc précédent, créez un programme pour que Thymio :
- Avance à la vitesse de 50 si on appuie sur le bouton avant
- Recule à la vitesse de 50 si on appuie sur le bouton arrière
- Tourne à gauche si on appuie sur le bouton gauche
- Tourne à droite si on appuie sur le bouton droite
- S'arrête quand on appuie sur le bouton central

En guise d'amusement, vous pouvez mettre Thymio sur une feuille et un crayon dans le trou de Thymio pour tracer une lettre.

Utiliser le clavier

Explorez les blocs de la rubrique Evénements dans la partie gauche de Scratch et trouvez le bloc qui concerne les touches du clavier. Remplacez les blocs boutons du programme précédent par le bloc des touches. On prendra les touches flèche du clavier pour les 4 boutons-flèches et la touche espace pour le bouton central. Vous avez un nouveau moyen de contrôler Thymio! Voyez si c' est plus facile de tracer un lettre ainsi

Pour prolonger : faire une blague à un.e ami.e

Il faut faire un programme de commande avec les 2 méthodes clavier et boutons. (10 scripts). Expliquez à un ami qui ne connaît pas Thymio Scratch comment contrôler Thymio avec les boutons et le laisser jouer. Puis avec votre clavier, tapez le contraire de ce qu'il fait. Ca devrait le perturber un moment.

Q = quand le bouton central - est pressé

ACTIVITÉ S-05 Le relais des Thymio

Auteur: Joël Rivet, Didier Roy



OBJECTIFS

• Elaborer une solution sans aide par collaboration entre équipes

Prérequis particuliers : Aucun

Le défi : faire collaborer des Thymios dans un relais

Dans ce défi, il a été décidé qu' une certaine distance doit être parcourue, non pas un seul, mais plusieurs robots, qui devront donc collaborer. Comment faire pour rejoindre la ligne d'arrivée ?"

Aide à la programmation

L'idée est d'en utiliser plusieurs en relais, comme dans les courses à pied, pour atteindre la ligne d'arrivée. Il y a donc un Thymio à l'arrêt sur la ligne de départ. Les autres sont répartis équitablement entre la ligne de départ et la ligne d'arrivée.

Vous ne recevrez pas d'aide. Si vous êtes plusieurs équipes ayant un Thymio, vous aurez intérêt à collaborer pour que chacun puisse apporter une idée et élaborer ensemble une solution commune. Il va falloir trouver comment un Thymio peut déclencher le mouvement d'un autre Thymio.

Note pour l'animateur.trice

L'astuce consiste à utiliser les capteurs arrière peu souvent exploités (leur bloc est le même que celui des capteurs centre ou de côté).

La ligne d'arrivée sera matérialisée par une ligne noire (voir annexe).

Il faudra donc utiliser le capteur centre, les capteurs arrière droite et gauche, les capteurs-sol. Pour les tests, on peut utiliser les blocs **<répéter jusqu' à ce que <> > ou les blocs < répéter jusqu' à ce que <> >**.

Il est important aussi que les élèves comprennent que les Thymio peuvent utiliser le même programme.

Si chaque équipe produit un script différent, il peut être instructif de les contraindre à faire ensemble un programme commun.

En pratique, prenez des distances entre robots assez courtes car les robots ne roulent jamais vraiment tout droit.

ACTIVITÉ S-06 **Le musicouleur**

Auteur: Joël Rivet, Didier Roy



OBJECTIFS

- Bien comprendre les particularités de la programmation événementielle
- Découvrir les notes et les fréquences

Prérequis particuliers : Aucun

Le défi : faire de la musique avec Thymio

Avec les instruments de musique, il y a plusieurs moyens de jouer des notes : avec des touches, des clefs, des trous, des cordes ...

On se propose ici d'utiliser les 5 capteurs horizontaux avant de Thymio pour jouer les notes sol, la, si, do, ré par exemple.

De plus, l'émission d'une note s'accompagnera de l'émission d'une couleur. L'idée est donc de déclencher une note de durée déterminée, (disons 0,5 seconde) quand un capteur détecte un obstacle, comme un doigt par exemple.

Aide à la programmation

Une première note

Pour commencer, écrire un script qui produit la note sol et allume les LEDS en bleu avec le capteur gauche.

- On pourra utiliser avec profit le bloc <attendre jusqu' à ce que <> >
- Consulter l'annexe 2 pour obtenir les correspondances entre notes et fréquences.
- Ne pas oublier d'éteindre les LEDs à la fin de la note.

Lancer le script et approcher un doigt. On entend le sol. Mais si j'approche à nouveau le doigt, ça ne marche plus ! Essayer de trouver pourquoi et comment y remédier.

L'instrument complet

Il suffit de dupliquer le script (clic droit) et de modifier les capteurs, les notes et les couleurs. On peut adopter le code suivant : de la note la plus grave à la plus aigüe, mettre les couleurs bleu, cyan, vert, jaune, rouge.

Note à l'animateur.trice

Bien faire comprendre la différence entre cliquer sur un chapeau < quand drapeau vert est cliqué > et l'icône drapeau vert en haut à droite (tous les scripts s'exécutent en même temps). Il y a donc 5 boucles d'attente qui tournent en même temps.



ACTIVITÉ S-06 **Le musicouleur**

- De même, le bloc attendre **<attendre jusqu' à ce que <> >** n'est rien d'autre qu' un bloc **<répéter jusqu' à ce que <> >** sans rien dedans.

- Les scripts s' exécutent simultanément, donc une note peut être coupée par une autre, puisque Thymio ne peut jouer qu'une seule note à la fois.

Comme prolongement, on peut créer un bloc par note et écrire ainsi un script principal qui joue une mélodie sans les doigts. (voir solution 2)



ACTIVITÉ S-07 SOS Gaz toxiques

Auteur: Joël Rivet



OBJECTIFS

- Faire preuve d'imagination de capacité d'analyse
- Bien organiser un enchaînement d'actions
- Utiliser la création de blocs personnels

Prérequis particuliers : Aucun

Matériel

Papier blanc (au moins taille A3), stylo à placer dans le trou de Thymio.

Le défi : Ecrire du texte avec Thymio

"Je suis coincé dans le bâtiment de robotique, je ne peux pas sortir à cause des gaz toxiques qui se sont propagés ! Il y a eu un accident industriel, l'usine d' à côté a explosé. Si j'avais su, j'aurais quitté les lieux comme tout le monde à 17 heure. Mais non! Il a fallu que je reste faire du zèle sur le robot Thymio géant que l'on a fini de construire hier. Il faut que je trouve un moyen de signaler ma présence sans sortir...

J'ai une idée, je vais envoyer le robot qui va tracer sur le toit pour tracer les letters SOS! Je vais utiliser le Thymio géant et une grosse brosse de peinture. Les secours vont sûrement envoyer un drone survoler la zone, il devrait voir mon dessin. Le Thymio géant se programme comme les petits. Je peux donc tester mon programme sur une feuille avant d'envoyer le robot dehors. Ca serait bien si le robot pouvait faire aussi un maximum de bruit et de lumière. Vous ne me croyez pas pour le Thymio géant ? Allez, regardez la photo sur le site web du livre. Après, au travail..."

Note pour l'animateur.trice

Il faut s'entraîner à tracer des lettres qui s' enchaînent sans lever le crayon. Les lettres peuvent être jointes par une ligne horizontale en haut ou en bas des lettres. Faire des formes

simples : traits droits ou arcs de cercle. C'est l' occasion de faire découvrir la création de blocs (qui évoquent la notion de procédure de la programmation impérative). Le script principal ferait appel à des blocs, chacun traçant une lettre. Pour ajouter au réalisme, faire faire le tracé dehors et faire voler un petit drone qui prendrait des photos ...



ACTIVITÉ S-08 Thymio perd la boule

Auteur: Joël Rivet



OBJECTIFS

- Convertir en langage de programmation une scène exprimée en langage naturel
- Structurer un programme

Prérequis particuliers : Connaître les variables Scratch

Le défi : Restaurer le programme à partir de blocs dispersés

Pour les besoins d'un film, il vous est demandé de simuler la crise de folie d'un robot.

Le scénario du film donne la description de la scène à constituer :

"Au début, le robot est calme, puis il se met à tourner sur lui-même de plus en plus vite tout en



devenant progressivement tout rouge. Puis, au maximum de sa vitesse, il continue à tourner ainsi quelques secondes en émettant un son effrayant. Puis il ralentit progressivement sans changer de couleur et s'arrête, mais on entend encore un petit bruit comme s'il restait une tension dans les moteurs. Puis au bout de 2 secondes, il émet un petit bruit et tout s'arrête : plus de lumière, plus de son. On le dirait mort."

L'ensemble des blocs nécessaires est fourni, mais les blocs sont dispersés dans le désordre. Votre tâche consiste donc à constituer le programme pour respecter le scénario.

Note pour l'animateur.trice

Le programme comporte trois étapes. Dans un premier temps, il serait intéressant de proposer aux élèves de regrouper les blocs par étape :

1 - Thymio accélère,

- 2 Thymio crie,
- 3 Thymio ralentit et s' arrête,
- 4 Thymio s'éteint

Télécharger le fichier Scratch à : www.stripesedizioni.it/robotique-educative

Thymio et Scratch

ACTIVITÉ S-09 Il faut sauver le robot Susan (1)

Auteur: Joël Rivet



OBJECTIFS

- Mettre en place une solution concrète à un problème de sécurité
- Découvrir la programmation concurrente
- Utiliser les événements de Scratch pour contrôler le robot

Prérequis particuliers : Aucun

Le défi : Sauver le robot Susan

Il faut programmer Thymio pour télécommander son déplacement. Il doit remorquer un autre robot en panne (Susan) pour le ramener à la base.

L'histoire

"Nous sommes sur Mars en l'an 2055. Bien abrité.e dans l'imposant bâtiment du SSEM (Station Scientifique d'Exploration de Mars) vous assistez depuis quelques heures au déchaînement d' une violente tempête de sable qui obscurcit l'horizon et assombrit le ciel pâle et rouge de Mars. Votre attention est captée par l'un de vos robots, Susan (c'est son nom) en difficulté, à une centaine de mètres de votre baie vitrée.

Vos caméras de surveillance du désert martien n'indiquent hélas aucune tendance à l'accalmie de la tempête. Si rien n'est fait, ce fichu sable va pénétrer à la longue les rouages de notre robot! Le temps est compté.

Apparemment, ses réserves d'énergie ne sont pas épuisées mais le robot Susan semble incapable de rejoindre la base par lui-même.

Du moins c'est ce qu'indiquent ses signaux verts de détresse qu'il envoie de manière automatique depuis plusieurs minutes.

Il va falloir utiliser le dernier recours : envoyer un autre robot le chercher. Heureusement tous les robots en panne ont la capacité de suivre une masse qui s'approcherait d'eux. Un remorquage sans câble en quelque sorte.

A condition qu'il leur reste assez d'énergie et que la panne, bien sûr, ne touche pas un moteur. Votre robot sauveur, Asimov (c'est son nom) se trouve dans le sas de décompression, prêt à sortir."

Mise en oeuvre matérielle

Une surface au sol de 2m x 2m devrait suffire. Si on s' en tient à l'essentiel : Il faut un autre Thymio pour simuler le robot en panne. On l'appellera Susan.

- Placer le robot Susan en mode préprogrammé vert (amical).
- Délimiter une zone au sol représentant le sas de décompression du SSEM.
- Placer Asimov dans le sas.
- Fixer un temps limite pour le sauvetage (mettons 1 min 30s). Prévoir un chronomètre.

ACTIVITÉ S-09 Il faut sauver le robot Susan (1)

Aide à la programmation d' Asimov

L'aide aux élèves pourrait comporter 2 volets :

1 - leur montrer (ou rappeler) ce que l'on peut faire avec l'événement Scratch.

L'idée est de les amener à deviner qu'il faut utiliser les flèches du clavier pour contrôler les déplacements d'Asimov.

- Flèche haut pour avancer.
- Flèche bas pour reculer.
- Flèche droite pour tourner à droite (sur place) en mettant les vitesses des roues opposées.
- Flèche gauche pour tourner à gauche.
- Une autre touche (espace par exemple) pour arrêter le robot.

quand la touche espace 🔻 est pressée

2 - Utiliser cinq blocs-chapeau pour chacun des mouvements. Donc il faudra créer cinq scripts. Le chapeau principal (drapeau vert) se contentera de faire démarrer le robot.
 Il peut être intéressant d'utiliser une variable vitesse, la même pour tous les scripts.
 Cela rendra l' ajustement de la vitesse plus facile.

Prolongements

Suivant le temps que l'on décide d'accorder à cette activité, on peut l'enrichir :

- Faire des équipes de 2 élèves et une compétition entre équipes pour déterminer le plus rapide.
- Ou faire collaborer les équipes pour que le temps cumulé soit le plus petit possible.
- Placer un obstacle sur le chemin pour augmenter la difficulté.
- Placer 2 Susan et 2 Asimov sur la même aire de jeux.

• Si on place des obstacles, un deuxième Asimov peut être chargé de pousser les obstacles pour dégager la route du remorquage.

- Utiliser le vrai programme de Susan implémenté par l'animateur.trice
- Faire des décors et habiller les robots ...



Thymio et Scratch

ACTIVITÉ S-10 Il faut sauver le robot Susan (2)

Auteur: Joël Rivet



OBJECTIFS

- Mettre en oeuvre dans un script des règles complexes de comportement
- Découvrir la notion de variable d' état

Prérequis

Avoir réalisé l'activité : Il faut sauver le robot Susan (1) Maîtriser l'utilisation des variables Maîtriser le bloc (chronomètre) de Scratch

Le défi : programmer le comportement du robot en panne

Le contexte est décrit dans l'activité précédente. Il faut écrire un programme qui remplace le comportement 'vert' de Susan.

Liste des tâches à effectuer par le robot Susan

- Suivre le robot Asimov comme le fait le comportement préprogrammé "vert"
- S' arrêter quand il entre dans le sas de sécurité (matérialisé par une ligne noire).
- De plus, pendant la phase de dépannage où il peut suivre Asimov, il doit :
- dérouler le compte à rebours avant sa panne définitive où il s'arrête.
- allumer ses LEDs en vert clignotant par cycle de 2 secondes
- Pendant la phase d'arrêt :
 - répéter 5 fois le son système 5 avec un clignotement rouge 1 fois par seconde
 - arrêter les moteurs, éteindre un maximum de LEDs et jouer le son système 1

Note pour l'animateur.trice

Le programme à écrire est assez complexe. Mais certains élèves qui auront trouvé la programmation d'Asimov "trop facile" pourront s'attaquer à celle de Susan. On peut les accompagner de diverses manières.

Aide à la programmation

On partage le script en deux parties, l'une qui gère le suivi d'Asimov et l'autre les paramètres de comportement (son, lumière, panne). Les deux scripts sont lancés en même temps par le chapeau classique < quand drapeau vert est cliqué >

Une variable panne est créée. Puis elle est initialisée à zéro dans les 2 scripts. Ainsi, la prise en compte de la valeur 0 sera effective au démarrage des 2 scripts.

Stratégie 1

C'est la plus facile : fournir le script écrit en français (voir partie solutions) et demander d'assembler les blocs en suivant le texte.

ACTIVITÉ S-10 Il faut sauver le robot Susan (2)

Stratégie 2

Créer des équipes (de 1 ou 2 élèves), chacune ayant la responsabilité de rédiger une partie du script.

Partie "suivi d' Asimov" :

C'est la plus complexe. Sa structure logique est la suivante :

Initialisation

Eteindre les LEDs et mettre une variable vitesse à 50

Boucle principale

Répéter jusqu' à ce que panne = 1

- Si il n'y a rien devant ou si Thymio franchit la ligne noire, arrêter les moteurs.
- Sinon :

- Si il y a quelque chose devant, avancer tout droit à vitesse **vitesse** (Asimov est devant, on le suit).

- Sinon :

- Si le capteur gauche capte quelque chose (Asimov est sur la gauche), tourner à gauche.

- Si le capteur droit capte quelque chose (Asimov est sur la droite), tourner à droite.

Remarque

Si Scratch se bloque, mettre un bloc < attendre (0.1) secondes > dans la boucle.

Partie gestion du comportement

Elle peut être partagée entre 2 équipes :

- L'équipe 1 se charge de l'initialisation et de la phase de dépannage où panne = 0.
- L'équipe 2 se charge de la suite où panne passe à 1, c'est la phase d'arrêt.

Structure de la phase de dépannage

- Initialiser panne à zéro et ajouter un variable **temps_total** qui définit le temps de vie du robot. Réinitialiser le chronomètre.

- Répéter jusqu' à ce que le chronomètre dépasse le temps total faire clignoter les LEDs en vert par cycle de 2 secondes.

Structure de la phase d'arrêt

- Mettre panne à 1. Thymio ne répond plus aux valeurs des capteurs

- Répéter 5 fois.
- Jouer le son système 5.
- Faire clignoter les LEDs en rouge par cycle de 1 seconde.
- Éteindre les LEDs et les moteurs.
- Jouer le son système 1.

Thymio et Scratch

ACTIVITÉ S-10 Il faut sauver le robot Susan (2)

Note sur Asimov et Susan

Vous ne connaissez pas Susan ? Normal, ce n'est pas un robot mais le prénom de la première robot-psychologue. Dr Susan Calvin apparaît dans les premiers romans de Science fiction d' Isaac Asimov. Asimov a été le premier écrivain à développer des histoires de robot en s' appuyant sur la logique et non sur l'imaginaire fantastique. D'après l'Oxford English Dictionary, il a même inventé le mot robotique. Et il a créé, avec John W. Campbell (1940) les 3 lois de la robotique qui s'énoncent ainsi :

1. un robot ne peut porter atteinte à un être humain, ni, en restant passif, permettre qu'un être humain soit exposé au danger ;

2. un robot doit obéir aux ordres qui lui sont donnés par un être humain, sauf si de tels ordres entrent en conflit avec la première loi ;

3. un robot doit protéger son existence tant que cette protection n'entre pas en conflit avec la première ou la deuxième loi.

Il va de soi que ces règles sont trop complexes pour notre Thymio, ainsi d'ailleurs que pour tous les robots construits sur la planète.





ACTIVITÉ S-11 Le jeux du foulard

Auteur: Joël Rivet



OBJECTIFS

• Contrôler les mouvements de Thymio avec le clavier dans un but ludique

Prérequis particuliers : Aucun

Le défi : le jeu du foulard

Deux adversaires sont face à face. Ils ont chacun dans leur dos un foulard passé dans la ceinture ou le pantalon. Les deux adversaires se tournent autour pour attraper le foulard de l'autre. Le premier qui y arrive a gagné.

Adaptons ce jeux à 2 Thymio. On remplace le foulard par les capteurs arrière. Le Thymio qui voit ses capteurs arrière s'allumer a perdu.

Il faut être dans un espace ouvert pour que les Thymio ne reculent pas dans quelque chose. Les 2 Thymio sont contrôlés par les touches flèches du clavier par 2 élèves.

Si un élève veut jouer seul, on peut placer un des robots en mode préprogrammé rouge (peureux).

Aide à la programmation

Il sera identique pour les 2 Thymio.

Il faut 5 scripts pour gérer les déplacements de Thymio par les touches du clavier (voir activité 4 ou 9). Un script principal qui fait clignoter en rouge quelques instants le Thymio perdant. Colorer également les 2 Thymio pour les distinguer (éviter le rouge). Vous pouvez également ajouter des sons.

Pour prolonger

Pour les élèves qui connaissaient déjà la programmation des touches, (activité 4 ou 9), on peut améliorer le contrôle en jouant sur la variation de vitesse. Le principe est de créer et de fixer une variable **vitesse** initiale à zéro (au début du script principal), puis la flèche-haut ajoute un pas (une valeur, 5 par exemple) à la vitesse à chaque appui. et la flèche-bas retire cette valeur.

quand la touche flèche haut 🔻 est pressée	quand la touche flèche bas 🔻 est pressée
ajouter <mark>5</mark> à vitesse ▼	ajouter <mark>-5</mark> à vitesse ▼
moteur tous • à vitesse vitesse	moteur tous - à vitesse vitesse

Pour les rotations, remplacer les valeurs fixes par vitesse et vitesse/4 ou 0. Il est possible de mettre davantage d'adversaires. Un Thymio qui a "perdu son foulard" est sorti du jeu, jusqu'à ce qu'il n'en reste plus qu'un.

Thymio et Scratch

ACTIVITÉ S-12 Le labyrinthe

Auteur: Joël Rivet



OBJECTIFS

- Etablir un algorithme simple de sortie d' un labyrinthe
- Implémenter un algorithme en Scratch

Prérequis particuliers : Aucun

Le défi : sortir du labyrinthe

Il faut programmer Thymio pour qu'il sorte du labyrinthe en longeant un mur grâce à ses capteurs. La méthode la plus simple pour sortir d' un labyrinthe consiste à longer un mur, à droite ou à gauche (mais toujours le même côté) sans jamais le quitter. Elle fonctionne à coup sûr à condition qu'il n' y ait pas d'îlot (murs au centre non reliés aux murs du bord).

Aide à la programmation

Etablir l'algorithme de sortie

Si on décide que Thymio longe les murs de gauche, ne pas se soucier du mur de droite. Il suffit donc d'envisager ce qui se passe entre un mur et les capteurs de gauche et du centre. Etablir la liste des mouvements de Thymio en fonction du mur en langage naturel. On établit ainsi l'algorithme de progression dans le labyrinthe jusqu'à la sortie.

Le script en Scratch

A partir de l'algorithme, assembler le script. Penser également à l'arrêt du programme. Thymio a-t-il le moyen de savoir qu'il est sorti du labyrinthe ?

Solution en langage naturel

Si Thymio a un mur en face, il tourne à droite sinon :

Si Thymio a un mur à gauche, il continue tout droit Si Thymio n'a pas de mur à gauche, il tourne à gauche.

La difficulté, c'est que Thymio ne va jamais tout droit. Donc la ligne : « Si Thymio a un mur à gauche, il continue tout droit » doit être interprétée de la manière suivante : si Thymio voit le mur de gauche, il tourne légèrement à droite, sinon, il tourne légèrement à gauche. Certes, Thymio tourne légèrement tout le temps, mais on maîtrise ainsi son mouvement.

Mise en œuvre matérielle

Il faudra disposer de beaucoup de murs avec des passages pas trop étroits pour que Thymio puisse tourner facilement. Il faut donc prévoir une surface au sol en conséquence. Le labyrinthe présenté en haut de la page nécessite 25 murs (voir 1 à annexe).

Tous les groupes utiliserons le même labyrinthe. Prévoir que si Thymio touche un mur, ce dernier reste en place sans reculer. Ne pas mettre des murs trop rapprochés.

ACTIVITÉ S-13 Thymio au banc d'essais

Auteur: Joël Rivet



OBJECTIFS

- Utiliser des variables pour les moteurs
- Incrémenter une variable

Prérequis particuliers : connaître les variables Scratch

Le défi : tester les moteurs de Thymio

Les moteurs de Thymio sont-ils en bon état ? Si on les faisait ronfler un peu ? Il faut écrire un programme qui donne à Thymio le comportement suivant :

- Au début il est à l'arrêt.

- Puis il accélère, va de plus en plus vite jusqu' au moment où il s'arrête brusquement, pour ne pas pousser le moteur trop fort.

Aide à la programmation

Créer une variable **vitesse** avec une valeur de 5 pour commencer. Puisque Thymio doit aller de plus en plus vite, la vitesse doit augmenter petit à petit. Quelle opération peut-on utiliser pour augmenter un nombre ? addition, soustraction, multiplication, division ?

- Trouver alors dans les blocs de la rubrique variable dans la colonne de gauche de Scratch un bloc qui peut augmenter la variable **vitesse**.

 Il suffit de faire une répétition où à chaque fois on augmente un petit peu* la variable vitesse.

- Mettre les moteurs de Thymio à vitesse dans la répétition et Thymio va accélérer.

Une dernière chose, comment faire pour arrêter Thymio ? Trouver en essayant la vitesse maximale de Thymio, c'est à dire la vitesse au delà de laquelle Thymio n'accélère plus. Puis utiliser cette vitesse dans un test avec le bloc répétition qui va bien.

Pour prolonger

Modifier le programme pour qu'au lieu d'accélérer, Thymio ralentisse en partant d'une vitesse maximale au début.

Le principe d'augmenter une variable peut s'appliquer aussi à un son qui deviendrait de plus en plus aigu (ou de plus en plus grave). Voir programme solution 2. On peut également augmenter la lumière...

* Remarques:

- Une augmentation de moins de 5 n'aura pas d'effet.

- Si l'accélération est trop rapide, ajouter un bloc attendre avec un petit temps.

ACTIVITÉ S-14 Thymio l'éclaireur

Auteur: Joël Rivet



OBJECTIFS

• Elaborer un script solution sans aide par collaboration entre équipes

Prérequis particuliers : Avoir programmé des déplacements le long de murs ou une ligne noire.

Le défi : Explorer un tunnel

Thymio doit explorer un tunnel fait de murs et réagir s'il trouve un objet dedans.

"Thymio est réquisitionné par la mairie de Thymioville pour explorer un vieux tunnel étroit, trop dangereux pour les ouvriers municipaux. Sa mission est la suivante. Il doit entrer dans le tunnel, le parcourir. S' il rencontre quelque chose, il fait marche arrière avec une lumière rouge et du son pour indiquer qu'il a rencontré un obstacle, jusqu'à ressortir par l'entrée. Si à la fin du tunnel, il n'a rien rencontré, il fait marche arrière de la même manière mais avec une lumière verte et sans son". La fin du tunnel sera marquée par une ligne noire.

Note pour l'animateur.trice

La réflexion sur la solution à trouver pour programmer Thymio peut être l'objet d'une discussion entre tous les élèves. L'animateur.trice devra peut être intervenir pour aider à la formulation des questions simples :

- quels capteurs utiliser ? Identifier les blocs correspondants. Quels tests faire ?

Si les élèves n'ont jamais programmé des suivis de murs ou de ligne noire (Scratch ou VPL), il faudra envisager de diviser le programme en 2 parties.

1 - programmer Thymio pour qu'il avance entre des "murs" (assez rapprochés). Le fait que les murs soient rapprochés (1cm entre thymio et les murs) imposent de comparer les valeurs des capteurs droite et gauche (plutôt que d'en tester un seul) et de fixer des valeurs de rotation douces (moteur gauche 60 et droite 40 par exemple).

2 - programmer Thymio pour qu'il déclenche le recul et réagisse différemment s'il rencontre une ligne noire ou un obstacle devant lui. L'idée est d'arriver (au tableau mural par exemple) à une rédaction du script en langage naturel. Puis chaque groupe implémente le script en blocs Scratch.

Mise en oeuvre matérielle

Le tunnel peut être réalisé avec des murs en feuilles ordinaires et le toit avec des feuilles un peu plus rigides. Pour réaliser des murs, voir annexe.

Plusieurs tunnels Chaque groupe doit pouvoir réaliser un tunnel de fortune pour tester son script. Mais, bien à l'écart dans la salle, il doit y avoir un tunnel réalisé par l'animateur. trice, dont le contenu est ignoré des élèves. Comme obstacle, on peut mettre une boîte de Thymio. Une fois qu'un groupe a réalisé et testé son script, il vient le mettre à l'épreuve du tunnel de l'animateur.trice.

ACTIVITÉ S-15 **Thymio scientifique**

Auteur: Joël Rivet



OBJECTIFS

- S' initier à la méthodologie scientifique à travers une mesure de vitesse.
- Organiser un script à partir de blocs dispersés.

Prérequis particuliers : Aucun

Le défi : mesurer la vitesse réelle de Thymio

A Thymioville, un beau matin ensoleillé, les Thymio ont vu apparaître dans les rues des panneaux de limitation de vitesse. Mais ils ont vite remarqués que le nombre sur le panneau (10 cm/s) ne correspond pas aux valeurs des blocs de Scratch.

Dépités, les Thymio viennent trouver le scientifique de la ville (c'est vous), pour savoir à quelle valeur cette vitesse limite, "10 cm/s" correspond.

Vous vous attelez donc à la tâche : à mesurer le mieux possible la vitesse de Thymio avec chronomètre et règle graduée pour trouver la correspondance.

Aide à la programmation

Le principe consiste à mesurer la distance parcourue par Thymio pendant une durée donnée. La distance se mesure avec un mètre, le temps en secondes avec le chronomètre de Scratch.

Déroulement du programme

Il se divise en 3 parties :

- préparer la mesure en demandant à l'utilisateur de marquer la position de départ.
- faire rouler Thymio et relever distance et temps.
- A l'aide de ces 2 mesures, calculer la vitesse réelle de Thymio avec la formule :

vitesse = distance / temps. Arrondir et afficher le résultat.

Les blocs du programme sont fournis sur le site web www.stripesedizioni.it/robotique-educative

Aide sur les blocs de Scratch

Les blocs de Scratch ne font pas partie des plus utilisés, il y a donc une aide ci-dessous :

• Le bloc < demander [] et attendre > permet de poser une question à l'utilisateur et de récupérer sa réponse.

Quand le programme tourne, l'utilisateur doit juste taper sa réponse et valider.

- La réponse de l'utilisateur est stockée dans le bloc bleu < réponse >.
- Les blocs <dire []> ou <penser à []> se contentent d'afficher un texte.
- Il y a deux blocs pour gérer le chronomètre :
- le bloc < réinitialiser le chronomètre > qui le remet à zéro. Attention, contrairement à un

Thymio et Scratch

ACTIVITÉ S-15 Thymio scientifique

vrai chronomètre, il n' y a pas de bouton pour le relancer, il redémarre dès son initialisation.
le bloc < chronomètre > qui donne le temps écoulé en secondes depuis la réinitialisation. A l'aide de tous ces renseignements, écrire le programme en réassemblant les blocs.

Exploitation des résultats

Il s'agit de mettre en relation la Vitesse-Bloc que l'on tape dans Scratch et la Vitesse-Expérimentale mesurée et calculée. Il faut donc réaliser plusieurs mesures avec des Vitesse-Blocs différentes.

Le tableau fourni indique une série de valeurs et doit être complété par les élèves

Numerò Expérience	1	2	3	4	5	6	7	8
Vitesse-Bloc	25	50	75	100	125	150	175	200
Vitesse-Expérimentale								

Questions :

1- Quelle est l'unité de la vitesse mesurée Vitesse-Expérimentale?

2 - Que peut-on dire entre les valeurs des Vitesse-Bloc et des Vitesse-Expérimentale pour les premières colonnes?

3 - Que se passe-t-il après ? Quelle est la vitesse maximale de Thymio ?

4 - Quelle est la vitesse limite de Thymio à Thymioville, exprimée en Vitesse-Bloc?

Réponses :

1 - Vitesse-Expérimentale est exprimée en cm/s

2 - En principe, on doit observer deux parties dans le tableau : de 25 à 125 (il est possible que cette vitesse maximale dépende de l'usure de la batterie du robot), il y a une proportionnalité approximative entre les 2 vitesses.

3 - Au-delà de 125, la vitesse de Thymio est à son maximum et n'augmente plus, quelque soit la vitesse saisie dans le bloc.

4 - La vitesse limite est de 100.

Note pour l'animateur.trice

Cette activité est plus particulièrement destinée aux élèves attiré.es par les sciences et la physique en particulier. Ne pas hésiter à leur expliquer qu'ils appliquent ici une authentique méthode scientifique, ça devrait valoriser leur travail. Si ils ont un professeur de physique, que les élèves n' hésitent pas à leur parler de cette activité. (L'auteur de ces activités est aussi professeur de physique).



activité s-16 **Thymio équilibriste**

Auteur: Joël Rivet



OBJECTIFS

- Découvrir le capteur accéléromètre
- Utiliser des relations entre variables

Prérequis particuliers : connaître les variables Scratch

Le défi : Garder l' équilibre sur une planche inclinée

Thymio peut-il garder son équilibre sur une planche inclinée ou un gros ballon qui roule ? Comment contrôler sa vitesse ? Il faut donc réaliser un script qui adapte la vitesse à l'inclinaison quand on penche le support d'avant en arrière.

Aide à la programmation

Le bloc inclinaison

Pour mesurer l'inclinaison, il y a un bloc qui s'appelle < inclinaison [devant-derrière] >

Le nom de l'appareil est un accéléromètre. Vous pouvez tester sa valeur avec la boucle :

en cliquant ici : 🗹 📶 variable

La valeur est visualisable dans la scène de Scratch.

Le script : Version simple

- La logique tient en 3 phrases à compléter :
- Si Thymio est horizontal, la vitesse est fixée à :
- Si Thymio est penché en arrière, la vitesse est fixée à :.....
- Si Thymio est penché en avant, la vitesse est fixée à :.....

Les bonnes valeurs seront à trouver en faisant des essais. Il faudra bien sûr une boucle.

Version améliorée

On voit bien que plus la pente est forte, plus grande doit être la vitesse. On crée alors une variable appelé **pente**. Et on crée une autre variable appelée **vitesse**. Essayer de trouver par tâtonnement un nombre qui peut relier les 2 variables. Donc les étapes seront :

- Mettre dans pente la valeur de l'inclinaison.
- Mettre **vitesse** comme le produit de **pente** par le nombre.
- Mettre **vitesse** dans les moteurs.

Pour prolonger

On peut montrer l'évolution de la pente dans la scène de Scratch. Ajouter l'extension "Dessiner avec vos sprites". Placer au début le bloc < stylo en position d'écriture >. Puis dans la boucle les blocs < avancer de (5) pas > et < ajouter (vitesse) à y >

ma variable 🔻 à 🎦 inclinaison devant-derrière

ACTIVITÉ S-17 Thymio ambulance

Auteur: Joël Rivet



OBJECTIFS

- Découvrir le capteur accéléromètre
- Utiliser des relations entre variables

Prérequis particuliers : Avoir pratiqué l'utilisation de plusieurs scripts concurrents

Le défi : Thymio rejoint l'hôpital, les taxis devant se poussent

Thymio est transformé en ambulance, un blessé est à bord. Il roule vers l'hôpital de Thymioville à pleine vitesse, toutes sirènes actionnées ! Malheureusement, un taxi tarde à dégager la route devant lui. Thymio est obligé de s'arrêter... Mais au son de la sirène, le taxi finit par se ranger à droite, libérant la voie. Thymio peut poursuivre sa route.

Mise en oeuvre de la scène

Il faut disposer d'au moins 2 Thymio, qui donneront lieu 2 programmes différents. Un Thymio jouera le rôle d'ambulance, l'autre le taxi à l'arrêt. Si on dispose de plusieurs autres Thymio, on peut les disposer en ligne sur le trajet de l'ambulance comme autant de taxis. En terme d' équipes d'élèves, une seule équipe pourrait programmer l'ambulance et les autres équipes les autres véhicules, taxi...

Aide à la programmation

Comportement des Thymio

Le Thymio ambulance avance tout droit à pleine vitesse. En même temps, il émet le classique "pin pon" ou tout autre son d'ambulance. Quand il rencontre le taxi devant lui, il s'arrête, très près du Thymio. Quand le taxi a dégagé, il redémarre. Le ou les Thymio taxi sont à l'arrêt. Dès qu'ils entendent la sirène, il démarrent avec une trajectoire en S vers la droite.

Programmation de l'ambulance

Il faudra 2 scripts : l'un qui joue en boucle les notes ré - la, 0,7s chacune. L'autre qui gère le mouvement : vitesse maximale s' il n' y a rien devant, arrêt si obstacle, dans une boucle infinie.

Programmation du taxi

Voir la documentation des blocs à la fin du livret pour le bloc associé au micro. Indication pour le script : attendre jusqu' à ce que le micro détecte quelque chose, puis enchaîner une courbe vers la droite avec le bloc **< faire un cercle de rayon () angle () >**, puis la même courbe mais vers la gauche.


ACTIVITÉ S-18 Thymio au parking

Auteur: Joël Rivet, Paolo Rossetti



OBJECTIFS

- Comprendre et utiliser du code extérieur créé par un.e autre programmeur.se
- Construire un script à partir de codes extérieurs

Prérequis particuliers : Aucun

Le défi : garer une voiture autonome

En attendant que les voitures autonomes se répandent, demandons à Thymio quelques comportements caractéristiques. Se déplacer dans une rue, se garer tout seul, sortir du parking et reprendre sa route. Pour cela, Thymio utilise ses capteurs avant et arrière.

Mise en place de la scène

Placer des murs comme le montre la figure ci-contre. Respecter la longueur des murs n'est pas indispensable. Le renfoncement en bas représente la place de parking. Les murs peuvent être réalisés avec des feuilles de papier (voir 1 à annexe).



Aide à la programmation

Des sous-programme fournis

Pour vous aider, deux scripts sont fournis dans 2 sous-programme (sur le site web du livre www.stripesedizioni.it/robotique-educative):

- Le sous-programme **entre_murs**. Recopiez ou charger ce sous-programme, placer Thymio dans la rue (position 1) et le faire exécuter. Décrire ce qu'il fait. Comment peut-on arrêter son exécution?

- Le sous-programme **reculer** : Recopiez ou charger ce sous-programme, placer Thymio en position 2, et le faire exécuter. Décrire ce qu'il fait. Comment Thymio s' arrête-t-il ? Ajuster si nécessaire la valeur du 2ième bloc **<distance(derrière)**.

Votre script

Créer un script utilisant ces 2 sous-programme pour que Thymio adopte le comportement suivant : Thymio est au début de la rue, avance en évitant les murs jusqu' à de se trouver avec le parking sur sa droite. On appuie sur la touche **Espace** du clavier, puis Thymio se met en position 2 (rotation 1/4 de tour) et se gare.

Puis en appuyant à nouveau sur la touche **Espace**, Thymio sort du parking et reprend son chemin vers la droite en évitant les murs. Pour la sortie du parking, on se contentera d' un bloc avancer avec la bonne longueur pour se retrouver dans la rue. Faire des essais. Il faudra ajuster les angles en fonction de la situation.

ACTIVITÉ S-19 **Démarrage codé**

Auteur: Joël Rivet



OBJECTIFS

- Progresser dans la gestion des événements
- Utiliser le connecteur logique OU
- Développer l'initiative et l'imagination

Le défi : n' autoriser Thymio à démarrer que si on tape le bon code

Pour que Thymio démarre, il faut presser les 4 boutons-flèches dans un certain ordre. Si un mauvais bouton est pressé, Thymio devient rouge et émet le son de Thymio quand on l'arrête. Au début, Thymio est bleu et quand il démarre, il se colore en vert.

Aide à la programmation

Que dirait-on en français?

Il faut traiter le problème en 4 étapes imbriquées.

A chaque étape, on attend que l'utilisateur presse un bouton. Si le bouton est correct, on passe à l' étape suivante, sinon, on arrête le script. En langage naturel, le test d'une étape se dirait: "attendre jusqu' à ce que le bouton **avant** soit pressé ou que le bouton **arrière** soit pressé ou que le bouton **gauche** soit pressé **ou** que le bouton **droite** soit pressé"

En Scratch

Le bloc Thymio-Scratch **<bouton [avant]>** renvoie VRAI à l'instant où l'on presse le bouton avant de Thymio, renvoie FAUX dans le cas contraire. En Scratch, la solution consiste à utiliser le bloc **<attendre jusqu' à ce que <condition> >** avec comme condition : **<bouton [avant]>** ou **<bouton [arrière]>** ou **<bouton [gauche]>** ou **<bouton [droit]>**

Une fois cette condition réalisée, il s'agit de déterminer si c'est le bon bouton qui a été pressé. Si oui, on insère une autre attente, sinon on arrête. Un test **"Si bouton [...] sinon ...**" suffit alors. Entre deux étapes, il est prudent d'ajouter un petit temps d'attente **<attendre (0,5) seconde>** pour éviter que scratch traite deux **< attendre jusqu' à ce ...>** à la fois. Ajouter aussi une couleur distincte. Les blocs à mettre en cas d'arrêt peuvent être collés dans un bloc perso qui contiendrait 2 blocs **<jouer son système (1)>** et **<LED [tous]** R(32) V(2) B(0)>

Pour prolonger

Une fois la gestion des événements maîtrisée par les élèves, on peut les laisser créer leur propre combinaison de boutons.

Certains auront peut être l'idée d'utiliser des doigt devant les capteurs au lieu de presser les touches. Formidable, on a plus besoin de toucher Thymio ! Le code est le même à part la condition de test.

ACTIVITÉ S-20 **Thymio apprend à compter**

Auteur: Joël Rivet



OBJECTIFS

- Programmation avancée : structurer un script avec des blocs
- Programmation avancée : Utiliser une boucle avec une variable incrémentée

Prérequis

Utiliser des variables (lecture, affectation) et des blocs conditionnels < Si ... >.

Le défi : apprendre à Thymio à compter avec ses capteurs

Message aux élèves : "Petit.e, vous avez appris à compter jusqu' à … beaucoup. Vous savez bien sûr compter sur vos 5 doigts. Seriez vous assez gentil.le pour apprendre à Thymio à compter sur ses 5 capteurs ?"

Placer 5 objets fins (mais pas trop) debout juste devant les capteurs de devant, comme des markers pour tableau blanc. Le script doit être capable de compter le nombre d'objets qu'il y a devant lui et de faire entendre autant de bips.

Aide à la programmation

On peut imaginer un script qui utilise 2 blocs "maison".

• Le bloc <compter> qui produit une variable nombre en lisant les capteurs.

 Le bloc <dire le nombre (nombre) > qui émet le nombre nombre de bips accompagnés de flashs lumineux).

Le bloc < compter >

Les élèves ne connaissent généralement pas l'incrémentation de variable. Pour aborder cette partie délicate de la programmation, on peut procéder en plusieurs étapes (voir les scripts successifs dans la partie solution):

Etape 1: On crée une variable **nombre** que l'on met à zéro. Puis on teste tour à tour les 5 capteurs horizontaux situés devant. Si le test **"valeur de capteur > 1500**" alors on ajoute 1 à **nombre**. La valeur de **nombre** à la fin donne donc le nombre d'objets présents devant

les capteurs. Une première étape conceptuelle importante pour l' élève est de constater qu' une variable peut changer de valeur.

Réaliser le script complet pour les 5 capteurs et faire fonctionner le bloc.

mettre	nombre	• à 0							
si	0	capteur prox	. horiz.	gau	che 🖣	•	150		alors
ajoute	er 1 à	nombre 👻						1	





Etape 2 : D' un point de vue programmation, il n'est pas satisfaisant de répéter 5 fois le même test avec juste la référence du capteur qui change. Heureusement, on peut remplacer le nom du capteur par un nombre entier appelé **index** avec la correspondance : 0 : gauche ; 1 : centre gauche ; 2 : centre ; 3 : centre droite ; 4 : droite

Dans un premier temps, gardons les 5 tests en effectuant le remplacement.

La figure ci-contre montre un fragment du code avec 2 tests enchaînés :

Modifier le script et le faire fonctionner.

Etape 3: On remplace le bloc < mettre [index] à (...) > par <ajouter (1) à [index] >.

Modifier le script et le faire fonctionner.

Etape 4 : En lisant le script, on observe que l'on répète strictement 5 fois les mêmes blocs. D'où l'idée d' utiliser une boucle de répétition automatique.





Le bloc < dire le nombre >

Une fois le nombre nombre calculé, on crée un bloc < dire le nombre (nombre) > qui prend en entrée nombre. Dans ce bloc, on répète nombre fois la séquence :

- Allumer les leds rvb.
- -Jouer une note pendant un temps court.
- Attendre le même temps.
- Éteindre les leds.
- Attendre un autre instant pour que les bips ne soient pas trop proches.

Le programme complet

Il est constitué simplement :

- Du bloc chapeau pour démarrer le script.
- Du bloc < compter >.
- Du bloc <dire le nombre >.

Enrichir le programme

• Dans le programme précédent, si il n' y a pas d'objet, **nombre =** 0 donc il n'y pas de son. On peut ajouter dans ce cas un bip différent (un son système) et une couleur différente.

• [plus difficile] Une autre idée intéressante est de déclencher un comptage automatique si on ajoute ou enlève un objet. Pour cela, dans le programme principal, on ajoute une variable ancien_nombre qui vaut nombre au début. Puis on ajoute une boucle infinie qui compte en permanence. (ajouter un bloc < attendre (0,5) secondes > pour éviter des blocages de Scratch). Quand on ajoute ou enlève un objet, nombre devient différent de ancien_nombre. Donc mettre dans la boucle un test < Si ...> qui exécute < dire le nombre > si nombre est différent de ancien_nombre. Puis remettre ancien_nombre à nombre pour éviter d'exécuter à nouveau < dire le nombre >.

Les solutions des activités

SOLUTION ACTIVITÉ S-01 Découvrir les premiers blocs Scratch - Thymio

quand р est cliqué				
répéter indéfiniment				
si Capteur prox. horiz. centre ->	200	00	alors	
O → LED tout → R: 32 V: 0 B: 0				
stop moteurs	-	2	а 	
sinon				
□ LED tout ▼ R: 0 V: 0 B: 32				
moteur tous - à vitesse 50				
J				

solution activité s-02 Thymio au musée

Le texte

Si le capteur central ne détecte rien, alors Thymio avance à la vitesse de 100. Si Thymio détecte un obstacle à gauche, il tourne à droite et s' il détecte un obstacle à droite, il tourne à gauche.

Dans le cas où le capteur central détecte quelque chose (il y a un objet juste devant lui), Thymio recule en tournant pour éviter l'obstacle.

Script modifié





SOLUTION ACTIVITÉ S-03 Thymio garde la ligne

quand 📕 est cliqué
répéter indéfiniment
si Correcteur sol gauche • > 400 et Correcteur sol droite • > 400 alors
or moteur gauche ▼ à vitesse 50
moteur droite v à vitesse -50
sinon
si C - capteur sol gauche - < 400 et C - capteur sol droite - < 400 alors
moteur tous - à vitesse 50
sinon
si Capteur sol gauche -> 400 alors
moteur gauche - à vitesse 50
moteur droite - à vitesse 0
si Correcteur sol droite > 400 alors
or moteur gauche ▼) à vitesse 0
moteur droite - à vitesse 50

solution activité s-04 Thymio sous contrôle

Contrôle avec boutons

Q quand le bouton gauche - est pressé	Q quand le bouton droite - est pressé
moteur gauche - à vitesse 15	moteur gauche - à vitesse 50
moteur droite v à vitesse 50	O i moteur droite i à vitesse 15
Q quand le bouton avant - est pressé	
moteur tous • à vitesse 50	quand le bouton arrière - est pressé
	Or moteur tous À vitesse -50
Quand le bouton central - est pressé	
stop moteurs	

Contrôle avec clavier





SOLUTION ACTIVITÉ S-05

quand 🍽 est cliqué			
attendre jusqu'à ce que	te 🔹 >	2000	
Tor moteur tous - à vitesse 100	÷	м. ц.	
attendre jusqu'à ce que			
stop moteurs			

SOLUTION ACTIVITÉ S-06 Le musicouleur (1)

Jouer avec les doigts

guand 📕 est cliqué	guand 📕 est cliqué
mettre duree - à 0.5	répéter indéfiniment
quand 💌 est cliqué e la service de la service de la composition LED de la composition de la composi	attendre jusqu'à ce que C capteur prox. horiz. gauche V > 2000
répéter indéfiniment	
attendre jusqu'à ce que	Sol the second s
□ LED tout - R: 0 V: 32 B: 32 - × × * * * * * * * * * * * * * * * * *	our jouer note a syz nz pendant duree s
jouer note à 440 Hz pendant duree s	attendre duree secondes
attendre duree secondes .	
eteindre LED	
	quand 🏁 est cliqué
quand 📕 ost cliqué : a la companya de la comp	répéter indéfiniment
répéter indéfiniment	attendre jusqu'à ce que CTS capteur prox. horiz. centre - > 2000
attendre jusqu'à ce que	LED tout - R: 0 V: 32 B: 0 X
▶ LED tout ▼ R: 32 V: 32 B: ► ▼ ×	iouer note à 494 Hz pendant duree s
jouer note à 523 Hz pendant duree s do	attendre duree secondes
attendro dureo secondes a sistencia sistencia de la secondes a secondes a secondes de la seconde de	éteindre LED
OT éteindre LED	
	quand 📄 est cliqué
	répéter indéfiniment
	attendre jusqu'à ce que
	0 LED tout - R: 32 V: 0 B: 0
	jouer note à 587 Hz pendant duree s
	attendre duree secondes
	éteindre LED

SOLUTION ACTIVITÉ S-06 Le musicouleur (2)

Jouer une mélodie



solution activité s-07 **Gaz-toxiques**

quand		est cl	iqué						
s	8		1						
trait-0	-trait								
Det 0									
HOL-S	κ,								
définir	s								
0	faire	e un ce	ercle d	le ray	/on	60	angle	-15	0
0.	faire	e un ce	ercle d	le ray	von (60	angle	130	
	×	с. 							
-146 min									
dennir	trai	1-0-tra							
0:	ava	ncer d	80						
0-	faire	e un ce	orcle c	le ray	on (120	angle	39	0
0:	ava	ncer d	e 24	10					
définir	Ro	t-S							
0.	tour	rner de	18	0					
0:	faire	e un ce	ercle c	le ray	von (60	angle	-15	0
0-	faire	e un ce	ercle c	le ray	von (60	angle	150	

www.stripesedizioni.it/robotique-educative



SOLUTION ACTIVITÉ S-08 Thymio perd la boule



Thymio et Scratch

SOLUTION ACTIVITÉ S-09 Il faut sauver le robot Susan (1)

Scripts Asimov

quand 📕 est cliqué	quand la touche flèche droite 💌 est pressée
mettre vitesse ▼ à 30	
o - moteur tous ▼ à vitesse vitesse	O - moteur gaucile + a vitesse vitesse
	moteur droite 🗸 à vitesse 0
quand la touche flèche haut 👻 est pressée	quand la touche flèche gauche 👻 est pressée
mettre vitesse 🔻 à vitesse + 10	moteur gauche - à vitesse 0
moteur tous - à vitesse vitesse	moteur droite - à vitesse vitesse
quand la touche flèche bas 💌 est pressée	quand la touche espace 👻 est pressée
mettre vitesse - 10	Stop moteurs
moteur tous	



solution activité s-10 Il faut sauver le robot Susan (2)

Script en français

Partie déplacement

mettre panne à O
mettre vitesse à 50
éteindre les LEDs
répéter jusqu' à ce que panne = 1
- si distance (devant) = 190 ou si distance(dessous) > 250 alors
arrêter les moteurs
- sinon
si le capteur du centre > 1500 alors
mettre les moteurs à vitesse
sinon
si les capteurs de gauche > 2000
seul le moteur droite tourne à vitesse, l'autre est arrêté
si les capteurs de droite > 2000
seul le moteur gauche tourne à vitesse, l'autre est arrêté

Partie comportement

mettre temps_total = 90 // 90 secondes à voir. pour faire des test, mettre moins mettre panne à 0 réinitialiser le chronomètre répéter jusqu' à ce que le chronomètre dépasse temps_total. LED de dessus vertes attendre 1 seconde LED de dessus à zéro attendre 1 seconde

mettre panne à 1 répéter 5 foisjouer le son système 5 LED de dessus rouge attendre 0,5 seconde LED de dessus à zéro attendre 0,5 seconde

éteindre les LEDs arrêter les moteurs jouer le son système 1

solution activité s-10 Il faut sauver le robot Susan (2)

Scripts Susan





SOLUTION ACTIVITÉ S-11 Le jeux du foulard (1)

Solution sans variable

quand 🏴 est cliqué												
répéter indéfiniment												
si CE ci	apteur prox. horiz.	arrière gau	che 🔹	> 2500	ou	0=	capteur p	ox. horiz.	arrière d	roite 🔹 >	2500	alors
répéter 3 fois	2 X X	e - e - e	× - 1		e : :e		× ×	e - 10			10 (10)	
LED tou	ıt 🔻 R: 32 V:	0 в: (
attendre 0.5 s	econdes											
LED tou	ıt 🔹 R: 🕕 V:	0 В: (2									
attendre 0.5 s	econdes	* * * *										
و		1 10 - 050 - 0.050				a a	n n				1 A	
	8 8 8	8 8 8	1		8 8	1.1				1	10	- 9 - 3 -
quand la touche flèc	che gauche 👻 es	t pressée	quand	la touche	flèche	haut 👻 e	est pressée	quand	la touche	flèche dro	oite 👻 es	st pressée
Or moteur gauc	che 🔹 à vitesse	15	0.	moteur	tous 👻) à vitesse	50	0-	moteur(gauche 🔻	à vitess	50
moteur droit	te 👻 à vitesse	50						0-	moteur(droite 👻	à vitesse	15
quand la touche	space 🝷 est pres	sée	guand I	la touche	flèche b	bas 🔻 es	t pressée					
stop moteurs		a (a) (a)	03	moteur	tous 👻	à vitesse	-50					

SOLUTION ACTIVITÉ S-11 Le jeux du foulard (2)

Solution à vitesse progressive

quand est cliqué										
mettre vitesse 🔻 à 🚺										
répéter indéfiniment										
si Corrière gau	che 🔻 >	2500) ou (0:	capteur p	orox. horiz.	arrière o	droite 🔻 🗢	2500	alors
répéter 3 fois a a a a a a	10 m									
LED tout - R: 32 V: 0 B:										
attendre 0.5 secondes										
□ LED tout ▼ R: 0 V: 0 B: 0										
attendre 0.5 secondes	- 14 (- 14 (
a a ser a se		8 2		6 - 3M	2 - X		6. A.	3 3		
3 - 10 - 10 - 10 - 10 - 10				к ж	з <u>х</u>	1. J.		- 21 - 3	8 8	8 - 18
quand la touche flèche gauche 🔻 est pressée	quand la	touche	flèche h	aut 🔻 es	st pressée	quand	la touche	flèche dro	oite 🔻 es	t pressée
Or moteur gauche - à vitesse 0	ajouter	5 à				0:	moteur(gauche 👻	à vitesse	vitesse
moteur droite - à vitesse vitesse	0= "	noteur (tous 🔻	à vitesse	vitesse	0-	moteur(droite 👻	à vitesse	0
			6) (1) - 1 1							
quand la touche espace 👻 est pressée	quand la t	ouche	fleche ba	s 🔻 est	pressée					
stop moteurs	ajouter	-5 à	vitesse 👻							
	0 : m	oteur (t	ous 🔹 à	a vitesse	vitesse					



SOLUTION ACTIVITÉ S-12

éter jus	est cliqué qu'à ce qu	e touche espace	▼ press	ée ?													
•	0-	capteur prox. horiz.	centre -) > (1500	OU	· <	0.	capte	ur pro	ox. ho	riz.	gauc	he -) >	1500	alor
0:	moteur(gauche 🔻 à vitesse	40							÷							
0.	moteur(droite 👻 à vitesse	10														
inon																	
0.	moteur(gauche 🔻 à vitesse	10														
0-	moteur(droite 👻 à vitesse	40														
- sto	p moteurs																

solution activite s-13 Thymio au banc d'essais



quand 🏴 est cliqué	
mettre hauteur - à 100	
mettre vitesse 🔻 à 5	
répéter jusqu'à ce que vitesse > 150	
O → moteur tous → à vitesse vitesse	
ajouter 5 à vitesse -	
mettre hauteur - à hauteur + 1.1	
jouer note à hauteur Hz pendant 0.1	s
attendre 0.1 secondes	
ۍ او	
répéter jusqu'à ce que vitesse < 0	
O∷ moteur tous ▼ à vitesse vitesse	
ajouter <mark>-5</mark> à vitesse ▼	
mettre hauteur - à hauteur / 1.1	
jouer note à hauteur Hz pendant 0.1	s
attendre 0.1 secondes	
stop moteurs	

SOLUTION ACTIVITÉ S-14 Thymio éclaireur

quand	est cliqué																	
O 😁 éte	indre LED				-					2	~	54						
répéter jus	qu'à ce que 🏑	O • dist	ance de	ssous 🖣		250		C) ·· (capt	eur p	rox. ha	riz.	cent	re 🔻		3000	
																		<u>/</u>
si	C capteur	prox. horiz.	gauche)*(0.	capi	eur pro:	x. horiz	. d	roite •	9	alor	s					
0:	moteur gauche	à vitess	e 60															
	moteur droite	 à vitesse 	40															
sinon																		
0.	moteur gauche	🔹 à vitess	e 40		- 22	2	1. S.	2	8		10	- C						
	moteur draite	à vitosco	60															
0.	moteur droite	2 a vitesse	00															
i (C: capteur p	rox. horiz.	centre 🔹	> 30	00			2	e.	8	18	28	8	2	192	1201	100	÷
0	ED tout • H:	32 V: 0	B: 0															
j 😳	ouer son système	4 -	8	·														
inon																		
05 4	.ED tout - R:	0 V: 32	2) B: 0			÷												
_																		
épéter ind	éfiniment				~													
si	O : capteur	prox. horiz.	gauche	• • (0.	cap	eur pro	x. horiz	. d	roite)	alor	s					
0	moteur gauche	→ à vitess	e -40	- 1.	12	2		0	12	- 22	12							
			60															
0	moteur droite	a vitesse	-60	1	8	8		13	3	3	3	1	1					
sinon																		
0	moteur gauche	a vitess	B -BU															
0	moteur droite	🔹 à vitesse	-40															
0.5				_	_	_			_	_	_							

Thymic et Scratch

solution activité s-15 Thymio scientifique (1)

A donner aux élèves.



SOLUTION ACTIVITÉ S-15 Thymio scientifique (2)

Solution

quand 📕 est cliqué	
penser à Repérer avec un trait la position de départ de Thymio puis taper la barre d'espace du clavier	
attendre jusqu'à ce que touche espace • pressée ?	
réinitialiser le chronomètre	
Or moteur tous ▼ à vitesse 25	
attendre jusqu'à ce que chronomètre > 8	
stop moteurs	
mettre fin 🕶 à chronomètre	
penser à Marquer la nouvelle position et mesurer la distance parcourue en cm puis taper la barre d'espace du	clavier
demander tapez la distance parcourue et attendre	1991
mettre distance - à réponse	
mettre vitesse • à distance / fin	
mettre vitesse 🔻 à arrondi de vitesse • 100 / 100	
mettre resultat - à regrouper regrouper la vitesse est de : et vitesse et cm/s	
dire resultat	
mettre resultat • à regrouper regrouper la vitesse est de : et vitesse et cm/s dire resultat	

Numéro Expérience	1	2	3	4	5	6	7	8
Vitesse-Bloc	25	50	75	100	125	150	175	200
Vitesse-Expérimentale	2,75	5,11	7,48	10	11,3	11,2	11,1	11,2

SOLUTION ACTIVITÉ S-16 Thymio equilibriste





SOLUTION ACTIVITÉ S-17 Thymio ambulance

Scripts pour l'ambulance

quand 🏲 est cliqué						
répéter indéfiniment						
jouer note à 294) Hz pendar	nt 1 s				
attendre 1 secondes	11 (c)	а. а				
jouer note à 440	Hz pendar	nt <mark>1</mark> s				
attendre 1 secondes	88 - 3853 -					
٠						
quand 🏲 est cliqué						
répéter indéfiniment						
O - moteur tous ▼	à vitesse	150				
					1277	
attendre jusqu'à ce que	0.	capteur pro	x. horiz. (centre 👻	> 2	500
stop moteurs				•		
attendre jusqu'à ce que	0:	capteur pro	x. horiz. (centre 👻	< 1	500
ا ا و				6 (A)	1	1

Script pour le taxi



SOLUTION ACTIVITÉ S-18 Thymio au parking





Thymio et Scratcl

solution activité s-19 Démarrage-codé



Thymio et Scratch

solution activité s-20 Thymio apprend à compter



Bloc compter -étape 2



Bloc compter -étape 3



Bloc compter -étape 4



solution activité s-20 **Thymio apprend à compter**

2 - Programme complet



3 - Programme enrichi



l	60)	۲	٩	0
	\smile	RY	NC	84

Faire des murs

En papier ou en carton fin

Plier une feuille A4 3 fois dans le sens de la longueur. On obtient un tube de section carrée. L'aplatir et coller les 2 côtés opposés avec un morceau d'adhésif, puis lui redonner son volume. La dimension est alors de 297 x 52 x 52 mm. L'expérience montre que ces murs sont faciles à ranger, à transporter et à réutiliser.

Pourquoi ne pas prendre du papier déjà utilisé ? Ou faire dessiner des tags par des élèves ?

En bois

Couper des tasseaux en sections de 30 cm, de hauteur minimum 5cm pour les que rayons des capteurs de Thymio ne passent pas au-dessus.

Faire des lignes noires

Les lignes doivent avoir une largeur minimale de 4 cm pour un suivi de ligne. La marque Posca propose des marqueurs adaptés. De la peinture peut également convenir, le danger étant que le papier, trop mouillé se déforme.

Pour un résultat plus propre, on peut utiliser du ruban adhésif noir de largeur 5 cm.





Annexe 2 NOTES ET COULEURS

Octave	1	2	3	4
Do	65 Hz	131 Hz	262 Hz	523 Hz
Do dièse ou Ré bémol	69 Hz	139 Hz	277 Hz	554 Hz
Re	74 Hz	147 Hz	294 Hz	587 Hz
Re dièse ou Mi bémol	78 Hz	156 Hz	311 Hz	622 Hz
Mi	83 Hz	165 Hz	330 Hz	659 Hz
Fa	87 Hz	175 Hz	349 Hz	698.5 Hz
Fa dièse ou Sol bémol	92.5 Hz	185 Hz	370 Hz	740 Hz
Sol	98 Hz	196 Hz	392 Hz	784 Hz
Sol dièse ou La bémol	104 Hz	208 Hz	415 Hz	831 Hz
La	110 Hz	220 Hz	440 Hz	880 Hz
La dièse ou Si bémol	117 Hz	233 Hz	466 Hz	932 Hz
Si	123 Hz	247 Hz	494 Hz	988 Hz

Code couleurs

couleur	rouge	vert	bleu	jaune	cyan	magenta
R	32	0	0	32	0	32
V	0	32	0	32	32	0
В	0	0	32	0	32	32

Blocs Scratch pour Thymio

Sommaire des blocs

- 1.Généralités
- 2.Blocs actionneurs mouvement
- 3.Blocs actionneurs lumière
- 4.Blocs actionneurs son
- 5.Blocs événements
- 6.Blocs capteur logique
- 7.Blocs capteurs



0--

0 --

1. Généralités

Dans Thymio Suite, après avoir lancé Scratch, on trouve les blocs spécifiques de Thymio dans le menu vertical d'icônes tout en bas. On compte dans cette version 45 blocs mais ce nombre est susceptible d'évoluer au fil des versions futures.

On peut classer ces blocs en 4 catégories qui sont identifiables aisément par leurs formes:

Blocs actionneurs -

Reconnaissables grâce à leur ergot qui permet de les accrocher en les superposant. Ils transmettent au robot une commande d'action que ce dernier doit effectuer. Les actionneurs sont de trois Types :

- mouvement
- lumière
- son (grâce à un haut-parleur)

Blocs capteurs -

Reconnaissables grâce à leur bouts arrondis qui leur permet d'être insérés dans d'autre blocs. Ils retournent des mesures effectuées par le robot. Elles sont de quatre Types :

- distance grâce à des émetteur/récepteurs infrarouges
- son grâce à un microphone
- choc/inclinaison grâce à un accéléromètre
- vitesse moteur mesurée

Blocs capteurs logiques

Reconnaissables grâce à ses bouts pointus Il retourne une expression booléenne Vrai ou Faux

Blocs événement ·

Ils sont toujours en tête d'un script et sont actifs dès qu'ils figurent dans la zone de script de Scratch

Par exemple, la séquence ci-contre allumera le robot en rouge dès qu'il subira un choc, même si le drapeau vert de Scratch n'a pas été cliqué.



0..

Convention typologique adopté pour les blocs:

un bloc est défini entre les 2 chevrons < et >.

Les crochets indiquent la présence d' une liste d' options, séparés par le symbole Les parenthèses indiquent un cercle où insérer un bloc capteur, une variable ou un nombre entier relatif. Les valeurs par défaut sont indiquées en gras.

Le terme nombre désigne un nombre décimal.

Le séparateur décimal est le point.

Le terme entier désigne un nombre entier.

Thymio et Scratch

2. Blocs actionneurs mouvement

< moteur [option] à vitesse (vitesse) >

moteur tous - à vitesse 50

déclenche la rotation du/des moteurs de sorte que la/les roues fasse(nt) avancer Thymio.

 option: gauche | droite | tous : correspond à la roue gauche, droite ou les deux roues (Thymio est vu de derrière)

valeur par défaut: tous

- vitesse: vitesse d'avancement de Thymio
- valeur par défaut: 50
- limites: de -150 à 150.

Remarque 1 : l'unité de vitesse est proche du mm/s. Mais cela peut varier en fonction de la nature du sol sur lequel Thymio se déplace.

Remarque 2 : dans le cas de l'option tous, la trajectoire du robot n'est pas bien rectiligne, et ce d'autant moins que la vitesse est grande. Donc, il faut adopter des vitesses modestes si on ne veut pas que Thymio dévie trop à gauche ou à droite. Il est possible d'améliorer la trajectoire par un étalonnage des moteurs.



provoque l'arrêt des roues et du robot

Remarque préliminaire: pour tous les blocs de type avancer ou tourner, au cours du mouvement, Thymio est "sourd" à tous événements ou changement de valeurs issues des capteurs

< avancer de (distance) > -



Thymio avance tout droit, puis s'arrête.

- distance : distance parcourue par Thymio. L' unité correspond au mm, mais c'est assez approximatif.
- Valeur par défaut: 50

 limites : la limitation principale est la tendance à tourner de plus en plus marquée avec l'augmentation de la distance. Il faut faire des essais. Thymio recule avec des valeurs négatives.

Remarque 1: pendant que le déplacement a lieu, Thymio ne perçoit aucun événement. Remarque 2: pour distance = 0, Thymio avance sans s'arrêter.



Thymio avance tout droit, puis s'arrête.

distance : distance parcourue par Thymio. Unité : mm (approximatif)

Valeur par défaut : 50

- vitesse : vitesse d'avancement de Thymio. Unité ; mm/s (approximatif)
- valeur par défaut : 50
- limites : de -150 à 150.



< avancer de (distance) en (temps) s >



O - tourner

Thymio avance tout droit, puis s'arrête.

- distance : distance parcourue par Thymio. Unité : mm (approximatif)
- Valeur par défaut : 50
- temps: temps de parcours. Unité : seconde (approximatif)
- valeur par défaut : 1

 limites : n'accepte pas les valeurs inférieures à 1. La limitation principale est la tendance à tourner de plus ne plus marquée avec l'augmentation du temps de parcours. Il faut faire des essais.

< tourner de (angle) > -

Thymio tourne sur place, puis s'arrête. La vitesse de rotation est de 40 (voir bloc suivant) angle : angle de rotation en degré (approximatif)

- si l'angle est positif, tourne à droite, si l'angle est négatif, tourne à gauche
- Valeur par défaut : 45

 limites : la limitation principale est l'erreur sur l'angle qui augmente avec sa valeur. Il est à noté toutefois que l'erreur entre angle et la valeur réelle est reproductible, on peut donc anticiper pour faire des corrections efficaces.

La centre de rotation est le centre du robot, les roues tournant en sens inverse à la même vitesse.

< tourner de (angle) à vitesse (vitesse) > -



Thymio tourne sur place, puis s'arrête.

- angle : angle de rotation en degré (approximatif)
- si l'angle est positif, tourne à droite, si l'angle est négatif, tourne à gauche
- Valeur par défaut : 90
- vitesse : vitesse de rotation de Thymio. Unité arbitraire : 100 correspond à 125 degrés/s
- valeur par défaut : 50

• limites : la limitation principale est l'erreur sur l'angle qui augmente avec la vitesse. Jusqu' à 100, l'angle est respecté.

< tourner de (angle) en (temps) s >

Thymio tourne sur place, puis s'arrête.

- angle : angle de rotation en degré (approximatif)
- Valeur par défaut : 90
- temps: temps de rotation. Unité : seconde (approximatif)
- valeur par défaut : 1

 limites : n'accepte pas les valeurs inférieures à 1. la limitation principale tient à la vitesse de rotation des roues. Par exemple, tourner de 360° en 1 seconde provoque une rotation en 1 seconde, mais de 180° environ seulement.

< faire un cercle de rayon (distance) angle (angle) > 5 faire un cercle de rayon (150) angle (45)



Thymio avance en tournant suivant une trajectoire circulaire, puis s'arrête.

distance : distance parcourue sur l'arc de cercle sous-tendue par l'angle angle (approximatif).



- Valeur par défaut : 150
- limites : accepte des valeurs négatives
- angle : angle de rotation en degré (approximatif)
- Valeur par défaut : 45
- limites : accepte des valeurs négatives

< initialiser l'odomètre direction (angle) x : (position) y : (position)>



La position du robot sera définie comme la position initiale au regard des valeurs données par le capteur odomètre.

. Par compatibilité avec le lutin de Scratch, la direction initiale est fixée à 90°.

• angle : angle en degré, orienté comme les blocs <tourner>, positif pour une rotation à droite

- Valeur par défaut : 90
- x, y : projection orthogonale du vecteur position de Thymio, unité identique à celle des blocs <avancer>
- Valeur par défaut : 0,0

3. Blocs actionneurs lumière

< LED [option] R: (intensitéR) V: (intensitéV) B: (intensitéB) > _____



Allume les LEDs RVB de Thymio.

• options : tout | dessus | dessous | dessous gauche | dessous droite.

Thymio dispose de 2 LEDs multicolores RVB dessus qui fonctionnent ensemble, puis 2 LEDs dessous droite et gauche qui fonctionnent indépendamment. L'option tout allume les 4 LEDs.

- Valeur par défaut : tout
- intensitéR : contrôle l'intensité de la composante rouge
- valeur par défaut : 32
- limites : de 0 (pas de lumière) à 32 (intensité maximale)
- intensitéV : contrôle l'intensité de la composante verte
- valeur par défaut : 0
- limites : de 0 (pas de lumière) à 32 (intensité maximale)
- intensitéB : contrôle l'intensité de la composante bleue
- valeur par défaut : 2
- limites : de 0 (pas de lumière) à 32 (intensité maximale)

< Mettre l'effet couleur des LED [option] à (teinte) > _____



Allume les LEDs RVB de Thymio.

• options : tout | dessus | dessous | dessous gauche | dessous droite.

Thymio dispose de 2 LEDs multicolores RVB dessus qui fonctionnent ensemble, puis 2 LEDs dessous droite et gauche qui fonctionnent indépendamment. L'option tout allume les
4 LEDs.

• Teinte : définit une correspondance valeur – couleur. Quand teinte passe de 0 à 198, la couleur parcours celles de l'arc-en-ciel suivant la correspondance :

Tei	nte	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180
Со	uleur	rouge	jaune orangée	jaune -vert	vert	cyan	bleu ciel	bleu	bleu - mauve	magenta	fuschia

Si teinte > 198, on repasse par les mêmes couleurs. Donc 198 + 20 = 218 donne la même couleur que 20.

• valeur par défaut : 0

• limites : la valeur peut être très grande mais elle respecte la règle du modulo 198. Pour des valeurs négatives, la couleur est toujours jaune.

< Ajouter (decalage) à l'effet couleur des LED [option] > _____



Modifie la couleur des LEDs RVB de Thymio.

• options : tout | dessus | dessous | dessous gauche | dessous droite.

Thymio dispose de 2 LEDs multicolores RVB dessus qui fonctionnent ensemble, puis 2 LEDs dessous droite et gauche qui fonctionnent indépendamment. L'option tout allume les 4 LEDs.

 decalage : s' ajoute à la valeur teinte donnant la couleur des LEDs suivant le bloc <Mettre l'effet couleur des LED >

• valeur par défaut : 33 ; permet par des ajouts successifs, d'obtenir des couleurs qui ne se reproduisent pas à l'identique.

limites : la valeur peut être très grande mais elle respecte la règle du modulo 198.
Pour des valeurs négatives, la couleur est toujours jaune.

O - éteindre led < Eteindre LED >

• Eteint toutes les LEDs saufs les LEDs associées aux capteurs.

< allumer la LED du cercle suivante à [option] > - 🗔 allumer la LED du cercle suivante à gauche •

• Si aucune LED jaune du cercle ne sont allumé, allume celle qui est devant le bouton avant.

• Sinon, éteint la LED allumée et allume celle qui suit, en tournant dans un sens qui est fonction du paramètre option.

• option : gauche | droite. gauche : le sens est le sens horaire ; droite est le sens trigonométrique (l'autre sens).





Allume une par une les LEDs jaunes du cercle qui entourent les boutons.

La première LED est située tout devant. Les suivantes sont positionnées suivant le sens horaire.

• Int : intensité de la lumière

Thymio et Scratch

- valeurs par défaut : 0 8 16 32 0 8 16 32
- limites : 0 , 32
- accepte des nombres ou des variables

< LED capteurs prox. horiz. (int) (int) (int) (int) (int) (int) (int) > _____



Allume les LEDs placées à côté des capteurs horizontaux.

Le premier nombre commande la LED devant à gauche, ... le cinquième la LED devant à droite, le sixième la LED arrière gauche et le septième la LED arrière droite.

- Int : intensité de la lumière
- valeurs par défaut : 0 8 16 32 0 8 16 32
- limites : 0 , 32
- accepte des nombres ou des variables

• L'utilisation de ce bloc désactive le comportement par défaut de ces LEDs, à savoir produire une intensité lumineuse proportionnelle au rayonnement capté. Néanmoins, le capteur lui même continue de fonctionner normalement.

Pour retrouver le comportement normal de ces LEDs, il faut fermer puis réouvrir Scratch.

< LED capteurs sol (int) (int) > -

LED capteurs de sol 32 32

Allume les LEDs placées devant, sous Thymio, à côté des capteurs sol.

Le premier nombre commande la LED de gauche, le deuxième la LED de droite.

- Int : intensité de la lumière
- valeurs par défaut : 32 32
- limites : 32 , 32
- accepte des nombres ou des variables

• L'utilisation de ce bloc désactive le comportement par défaut de ces LEDs, à savoir produire une intensité lumineuse proportionnelle au rayonnement capté. Néanmoins, le capteur lui même continue de fonctionner normalement.

Pour retrouver le comportement normal de ces LEDs, il faut fermer puis réouvrir Scratch.

< LED boutons (int) (int) (int) >



Allume les LEDs placées à côté des 4 boutons flèches.

Le premier nombre commande la LED avant, le deuxième la LED de droite, le troisième la LED arrière et le quatrième la LED de gauche.

- Int : intensité de la lumière
- valeurs par défaut : 16 32 16 32
- limites : 32 , 32
- accepte des nombres ou des variables

• L'utilisation de ce bloc désactive le comportement par défaut de ces LEDs, à savoir produire une intensité lumineuse proportionnelle à la proximité d'un doigt. Néanmoins, le bouton lui même continue de fonctionner normalement.

Pour retrouver le comportement normal de ces LEDs, il faut fermer puis réouvrir Scratch.

< LED température R (int) B (int) >

Allume les LEDs placées sur le côté gauche de Thymio, près de la roue. Le premier nombre commande la LED rouge, le deuxième la LED bleue.

- Int : intensité de la lumière
- valeurs par défaut : 32 8
- limites : 32 , 32
- accepte des nombres ou des variables

 L'utilisation de ce bloc désactive le comportement par défaut de ces LEDs, à savoir produire une intensité lumineuse proportionnelle à la température du capteur. Néanmoins, le bouton lui même continue de fonctionner normalement.

Pour retrouver le comportement normal de ces LEDs, il faut fermer puis réouvrir Scratch.

< LED télécommande >



LED température R: 8 B:

 \frown

Allume la LED rouge placée sur le côté droit de Thymio, près de la roue. Le nombre commande la LED.

- Int : intensité de la lumière
- valeurs par défaut : 16
- limites : 32 , 32
- accepte des nombres ou des variables

• L'utilisation de ce bloc désactive le comportement par défaut de ces LEDs, à savoir produire une intensité lumineuse proportionnelle au signal de la télécommande.

Pour retrouver le comportement normal de ces LEDs, il faut fermer puis réouvrir Scratch.

< LED micro >

LED micro 32

Allume la LED bleue placée sur le côté droit de Thymio, près de la roue. Le nombre commande la LED.

- Int : intensité de la lumière
- valeurs par défaut : 32
- limites : 32 , 32
- accepte des nombres ou des variables

• L'utilisation de ce bloc désactive le comportement par défaut de ces LEDs, à savoir produire une intensité lumineuse proportionnelle au niveau sonore.

Pour retrouver le comportement normal de ces LEDs, il faut fermer puis réouvrir Scratch.

4. Blocs actionneurs son

< jouer son système [option] >

Joue un groupe de notes prédéfinies.

- option : 0 à 7
- - 1 : arrête de jouer le son
- son 0 : son de démarrage
- son 1: son de fermeture
- son 2 : son des boutons
- son 3 : son du bouton central
- son 4 : son de stress (peureux)
- son 5 : son de choc
- son 6 : son de suivi d'objet
- son 7 : son de détection d'objet pour suivi
- Valeur par défaut : 1

< jouer note à (fréquence) Hz pendant (durée) s > -

jouer note à 440 Hz pendant 1

jouer son système

Joue une note de musique avec un son de synthèse.

• fréquence : les fréquences des sons joués peuvent correspondent à des notes de musique sans toutefois être très justes. Exemple 440 correspond à la note la et 294 à la note ré. Plus on s'écarte de 440, plus le réalisme diminue.

• Valeur par défaut : 440

 durée : la note (A) est jouée pendant l'intervalle de temps durée en secondes. Si une autre note B est jouée avant la fin de l'exécution de A, A est arrété et B la remplace.

- Si durée est omis ou si durée = 0 , la note est jouée indéfiniment.
- si durée < 0, aucune note n'est jouée.

• astuce : pour arrêter une note avant son terme (note jouée indéfiniment par exemple) sans en entendre une nouvelle, jouer une note avec durée = -1.

• Valeur par défaut : 1

< jouer son carte SD (numéro) >

Joue un son enregistré sur la carte SD. Ces sons ont été créés avec un, entre avec et système extérieur et ont été copiés sur la carte. Les sons doivent être nommés **Px.wa** v où x est le numéro du son à jouer. Ils doivent être au format 8 bits non signés, 8 kHz et mono. Numéro : numéro du son enregistré ou copié. De 0 à 32767

< enregistrer son (numéro) >

enregistrer son 0

jouer son carte SD 0

Enregistre le son capté par le micro sur une carte SD inséré à l'arrière et génère un fichier son nommé **Rnuméro.wav.** Ce son est au format 8 bits non signés, *8 kHz* et mono.

• numéro : on peut affecter un numéro à un enregistrement pour pouvoir disposer de plusieurs enregistrements.

- Valeur par défaut : 0
- Limites : de 0 à 32767



< arrêter l'enregistrement du son >

arrêter l'enregistrement du son

O - rejouer son

Arrête l'enregistrement par le micro et sauve le son sur la carte SD.

< rejouer son (numéro) > -

Joue un son enregistré précédemment.

- numéro : il correspond au numéro du son enregistré (et non au son copié sur la carte SD)
- Valeur par défaut : 0

5 Blocs événements

Remarque : Pour que les scripts accrochés dessous les blocs événement s'exécutent, il n'est pas nécessaire que le script soit lancé avec le drapeau vert de Scratch. La simple présence dans la zone de script suffit.

< Quand le bouton [option] est pressé > -

Déclenche l' exécution des blocs accrochés dessous quand on appuie sur un des 5 boutons de Thymio.

- option : bouton central | avant | arrière | gauche | droite
- Valeur par défaut : central

Remarque : Pour que le script s'exécute, il n'est pas nécessaire que le script soit lancé avec le drapeau vert de Scratch

< Quand un objet est détecté [option] > -

Quand un objet est détecté devant 🝷

O •• quand le bouton central • est pressé

Déclenche l'exécution des blocs accrochés dessous quand un objet est détecté par l'un des 9 capteurs de Thymio.

- option : devant | derrière | dessous
- Valeur par défaut : devant

< Quand aucun objet est détecté [option] > _____ Quand aucun objet n'est détecté devant •

Déclenche l'exécution des blocs accrochés dessous quand les capteurs ne détectent rien.

- option : devant | derrière | dessous
- Valeur par défaut : devant

< Quand un objet est détecté [option 1] [option 2]> _____

Q quand un objet est détecté devant • proche •

Déclenche l'exécution des blocs accrochés dessous quand un objet est détecté par l'un des 9 capteurs de Thymio

• option 1 : devant | derrière | dessous

Thymio et Scratch

- Valeur par défaut : devant
- option 2 : proche | loin

Avec un capteur, l'option proche correspond à 3cm environ et l'option loin à 6 cm

• Valeur par défaut : proche

< Quand un choc est détecté > -

Q guand un choc est detecté

Q - quand un bruit est détecté

O · bouton central -

Déclenche l'exécution des blocs accrochés dessous quand Thymio est cogné. Le choc est détecté grâce à l'accéléromètre.

< Quand un bruit est détecté >

Déclenche l'exécution des blocs accrochés dessous quand Thymio capte un son d'une intensité arbitraire. En pratique, le son doit être assez fort.

6. Blocs capteur logique

< Bouton [option] > -

Renvoie Vrai si un des 5 boutons est pressé et Faux sinon.

- option: bouton central | avant | arrière | gauche | droite
- Valeur par défaut: central

7. Blocs capteurs

< capteurs prox. Horiz. [option] > -

Capteur prox. horiz. centre -

Renvoie une valeur liée à l'intensité du signal infra-rouge reçu par un des sept capteurs de proximité horizontaux.

Varie entre 0 et 4000 environ. Plus un objet est proche, plus cette valeur est grande • option : gauche | centre gauche | centre | centre droite | droite | arrière gauche | arrière droite

Remarque : on peut remplacer une option par un entier de O à 6 avec la correspondance: gauche : 0 | centre gauche : 1 | centre : 2 | centre droite : 3 | droite : 4 | arrière gauche : 5 | arrière droite : 6

Valeur par défaut : centre

< afficher tous les capteurs prox. Horiz. >

afficher tous les capteurs prox. horiz

O · capteur sol gauche

O · distance devant

Renvoie la suite des valeurs des 7 capteurs horizontaux de Thymio. Si aucun obstacle n'est détecté, affiche : 0 0 0 0 0 0 0 0 si le capteur central détecte quelque chose, ça peut donner : 0 0 4318 0 0 0 0 Ce capteur est utile si on cherche à savoir si un obstacle est détecté ou pas. Avec le bloc <capteurs prox. Horiz. [option] >, il faudrait effectuer 5 tests.

Remarque : ce bloc possède une visualisation dans la scène de Scratch (case à cocher)

Thymio: afficher tous les capteurs prox. horiz. 0000000

< capteurs sol [option] >

Renvoie une valeur liée à l'intensité du signal infra-rouge reçu par un des deux capteurs de dessous.

Varie entre 0 et 1000 environ. Quand Thymio est posé sur une surface, plus la surface est claire, plus cette valeur est grande. Si Thymio est retourné, affiche 0.

• option : gauche | droite

Remarque : on peut remplacer une option par une variable entière de 0 à 6 avec la correspondance :

gauche : 0 | centre gauche : 1 | centre : 2 | centre droite : 3 | droite : 4 | arrière gauche : 5 | arrière droite : 6

• Valeur par défaut : gauche

< afficher tous les capteurs sol > ·

afficher tous les capteurs so

Renvoie la suite des valeurs des 2 capteurs sol de Thymio. Si aucun obstacle n'est détecté, affiche : 0 0

Remarque : ce bloc possède une visualisation dans la scène de Scratch (case à cocher)



Renvoie une valeur qui croît avec la distance d'un objet qui se trouve à proximité. Il n'y a pas de relation mathématique simple entre cette valeur et la distance.

- Option : devant | derrière | dessous
- Valeurs renvoyées:

• Option devant :

- sans objet devant, renvoie 190
- les 5 capteurs occultés, renvoie 0
- si on a un mélange de capteurs occultés et de capteurs sans obstacle, renvoie une valeur intermédiaire

 finalement, la valeur indiquée diminue avec la distance, mais se trouve aussi fortement influencée par le nombre de capteurs concernés

et donc par la dimension de l'objet (voir sa couleur).

Thymio et Scratch

- Option derrière :
 - sans objet derrière, renvoie 125
 - les 2 capteurs occultés, renvoie 0 (ou une valeur très faible)
 - si un seul est occulté, renvoie un valeur proche de zéro,

l'autre capteur a très peu d'influence.

• Option dessous :

- soulevé, tourné vers le haut ou les côtés, renvoie 500.
- posé avec un sol dessous, renvoie 0.

Si le sol est très foncé, peut renvoyer une forte valeur (> 400). Peut être mis à profit pour évoluer sur un sol avec une variation de gris.

• Valeur par défaut: devant

< angle [option]>

💽 😳 angle devant 👻

Renvoie une valeur qui varie avec l'angle que fait un objet avec l'axe arrière-avant de Thymio.

- Option: devant | derrière | dessous
- Valeurs renvoyées :

• Option devant:

- sans objet devant, renvoie 0
- si l'objet est à droite, renvoie des valeurs négatives.
- La valeur augmente avec l'angle (en valeur absolue)
- si l'objet est à gauche, renvoie des valeurs positives.
- La valeur augmente également avec l'angle
- si l'objet est au centre, renvoie 0

• si l'objet est large et occulte par exemple les 2 capteurs de droite à la fois, la valeur renvoyée est plus grande que si un seul capteur était occulté, bien que la position corresponde à un angle réel plus faible. Par exemple, capteur centre droit: -25; capteur droit: - 34; les 2 capteurs: -59.

• Option derrière:

- sans objet derrière, renvoie 0
- les 2 capteurs occultés, renvoie 0 (ou une valeur très faible) • capteur gauche: valeurs négatives, variables suivant
- la position et la distance
- capteur droit: valeurs positives, variables suivant la position et la distance

• Option dessous:

- sans objet dessous ou si les 2 capteurs sont occultés, renvoie 0.
- capteur gauche : renvoie de 0 à 20 quand un objet se rapproche
- capteur droit : renvoie de 0 à -20 quand un objet se rapproche
- si les deux capteurs sont concernés,

renvoie la somme algébrique des 2 valeurs

• Valeur par défaut: devant



< inclinaison [option] >

inclinaison devant-derrière -

Renvoie une valeur qui varie avec les différentes inclinaisons du robot.

- option : devant-derrière | dessus-dessous | gauche-droite
- valeurs renvoyées : pour toutes les options la valeur varie entre -22 et 22 environ

Une rotation autour d'un axe vertical (tourner à droite ou à gauche) ne modifie pas la valeur renvoyée par le capteur car il renvoie en fait une composante de l'accélération de la pesanteur, verticale par définition et dont la composante horizontale est nulle.

Rotation autour de l'axe gauche-droite



Rotation autour de l'axe avant-arrière



Devant-derriere	0	0	0	0
Dessus-dessous	+22	0	-22	0
Gauche-droite	0	+22	0	-22

< niveau sonore >

O - niveau sonore

Renvoie le niveau sonore capté par le micro • limite : 0 à 255

Remarque : ce bloc possède une visualisation dans la scène de Scratch (case à cocher)

< odomètre [option] >

Renvoie les paramètres de déplacement du robot relativement aux paramètres fixés par le bloc < initialiser l'odomètre >.

• option : direction | x | y

valeurs renvoyées

• direction : angle de rotation du robot depuis qu'il a été initialisé (à 90 par défaut). l'angle est compté positivement si la rotation se fait dans le sens horaire

• x : distance parcourue depuis qu'elle a été initialisée (à 0 par défaut). L' axe x est l'axe orienté avant-arrière. L'unité est identique à celle du bloc < avancer >.

• y : distance parcourue depuis qu'elle a été initialisée (à 0 par défaut). L'axe y est l'axe orienté gauche-droite.

L'unité est identique à celle du bloc < avancer >.

< vitesse moteur [option] >

O ∵ vitesse moteur gauche -

Renvoie la vitesse réelle du moteur d'une des 2 roues.

• option : gauche | droite

 valeurs renvoyées : cette vitesse peut, sur un instant, différer assez fortement de la vitesse demandée par le bloc < moteur [option] à vitesse(vitesse) >, mais en moyenne elle reste proche de la valeur commandée.

Remarque : ne fonctionne pas avec l'ensemble des blocs < avancer... > et les blocs < tourner...>



Licence des ressources éducatives libres (REL)

Cette publication est distribuée sous une licence Creative Common BY-SA-NC.

Nous croyons en l'ouverture des ressources éducatives comme outil 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.

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 et Scratch, par les auteurs suivants : Joël Rivet et Didier Roy.

La publication est également soutenue grâce à la contribution de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) en Suisse.

Conception graphique par Lorenzo De Manes et Paolo Rossetti.

Le logo Thymio est géré par l'association suisse à but non lucratif Mobsya. (www.mobysa.org) Le logiciel Thymio Suite est développé par l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL - Suisse), l'Institut des Sciences et Technologies de la Cognition du Conseil National de la Recherche (ISTC-CNR - Italie) et l'association Mobsya (Suisse). Il est mis à disposition gratuitement.

Scratch est un projet du Lifelong Kindergarten Group du MIT Media Lab (États-Unis). Il est également gratuit.





Éditeur Stripes Coop. Sociale Via San Domenico Savio, 6 - 20017 – Rho (Milan) Téléphone +39 02 931 6667 Fax +39 02 935 070 57 TVA et code fiscal 0963 5360 150 www.stripesedizioni.it

Imprimé à

Fabbrica dei Segni Coop. Sociale Via Baranzate, 72/74 Novate Milanese (MI) Décembre 2020 Edition - SCRA-FR-IT-12-20-AA

Ressources éducatives libres et collaboration internationale

SCRA-FR-IT-12-20-AA

Ce deuxième volume de la série robotique éducative et l'intelligence artificielle est dédié aux enseignants qui enseignent le langage de programmation Scratch (maintenant à la version 3). Ce langage, grâce au logiciel Thymio Suite, permet de programmer efficacement le robot Thymio.. Le robot Thymio est né à l'Université polytechnique de Lausanne avec un esprit unique dans le panorama des robots éducatifs : une philosophie totalement "ouverte" avec une attention et une sensibilité au monde de l'école.

Scratch est un langage de programmation du Lifelong Kindergarten Group des Media Labs du MIT (Massachusetts Institute of Technology - Boston USA) mis à disposition gratuitement et extrêmement populaire dans les écoles. Avec Scratch et Thymio, vous pouvez programmer des histoires, des jeux et des animations interactives avec un robot conçu pour des activités éducatives.

Scratch apprend aux jeunes à penser de manière créative, à organiser leur raisonnement et à travailler en collaboration - autant de compétences essentielles à l'aube du XXIe siècle. Thymio interagit avec ses capteurs et ses actionneurs et fournit un retour visuel instantané sur la quantité que les capteurs reçoivent du monde extérieur pour rendre leur fonctionnement "transparent". Le projet Thymio met à disposition tous les schémas de matériel et logiciel (open source). Cette publication est le résultat d'un choix éthique des auteurs de l'éditeur, de la part des 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 MIND Milano Innovation District) et la Cooperativa Fabbrica dei Segni produit ce livre avec la contribution de personnes défavorisées.

Ce livre est également disponible en ligne, toujours dans une version PDF photocopiable pour les enseignants, sur la plateforme éducative de robotique pour enseignants roteco.ch.

Rejoignez la communauté Roteco où vous trouverez des collègues avec lesquels vous pourrez échanger sur les activités éducatives concernant la robotique, l'intelligence artificielle et la pensée informatique, le codage et les matières MINT (Mathématiques, Informatique, sciences Naturelles et Technologie).





EPFL

Euro 22,00

www.stripesedizioni.it/robotique-educative







