

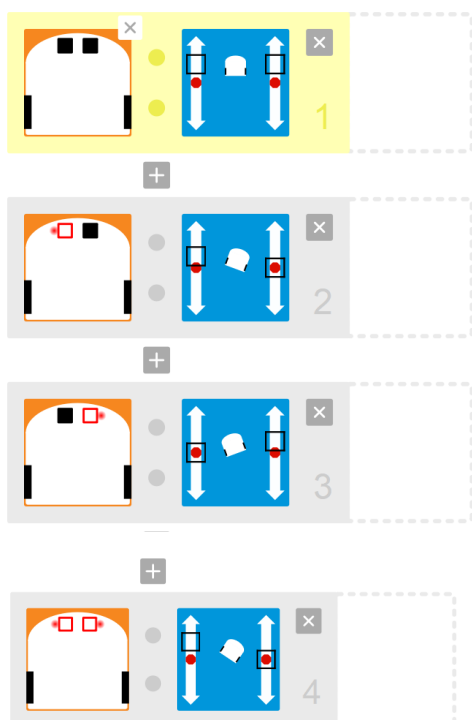
Projet Thymio-tramway en CM2

1 Présentation du projet final

Faire suivre une ligne noire à Thymio pour qu'il se déplace dans une ville comme un tramway capable de s'arrêter en présence d'un obstacle (piéton) et de redémarrer seul.

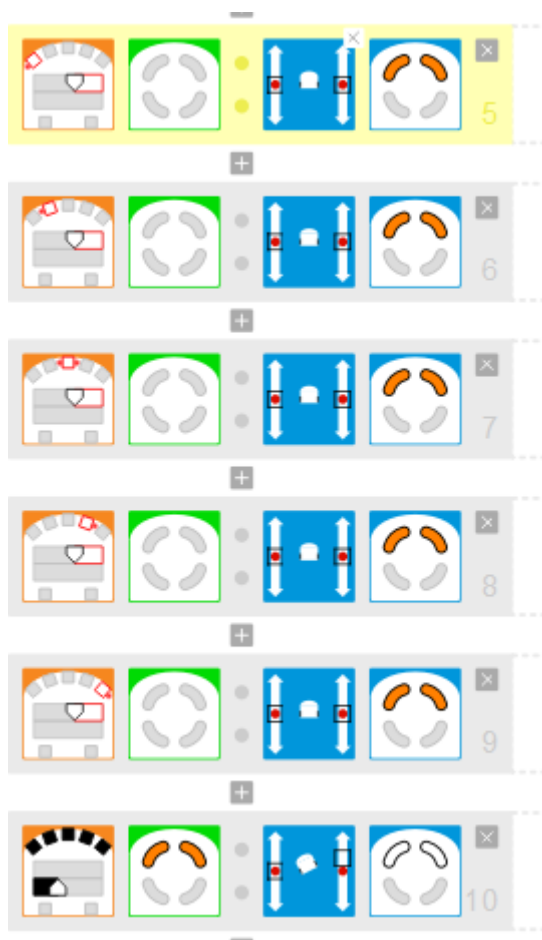
1.1 Programme à obtenir

Après avoir travaillé avec eux sur la programmation à l'aide de VPL, les élèves seront théoriquement capables de réaliser eux-mêmes le programme permettant au robot de suivre une ligne noire qui aura la forme suivante :



Les élèves seront aussi capables d'écrire un programme permettant au robot de s'arrêter en cas de détection d'un obstacle et même de redémarrer quand il n'y a pas d'obstacle. Toutefois, ce programme entrerait en conflit avec celui de suivi de ligne puisqu'il n'est pas possible pour les élèves de programmer VPL en donnant comme consigne que le robot avance s'il ne capte rien en-dessous ET devant.

Cette partie du programme sera donc réalisée par l'enseignant.



1.2 Ajout au projet

Quelques élèves de la classe avaient déjà appris à programmer sur Thymio lors de l'année précédente. Il paraissait donc envisageable d'aller plus loin avec ces élèves et des leur faire utiliser le mode avancé pour réaliser une barrière qui s'ouvre quand elle détecte un objet.

Exemple programme barrière :



2 Description de la séquence

Séance	Matériel	Objectifs	Déroulement
1	- 1 Thymio par groupe de 3 élèves	- Recueillir les conceptions initiales des élèves par le dessin. - Décrire le fonctionnement du Thymio.	1) Par le dessin → représenter ce qu'est un robot pour l'élève 2) Observer Thymio et le dessiner puis, à l'écrit, expliquer à quoi il peut servir ou comment il peut fonctionner 3) Manipuler le robot par petits groupes pour l'allumer et observation libre de ce qui se passe en appuyant sur les boutons
2	- 1 Thymio par groupe de 3 élèves - feuille paperboard pour garder une trace des comportements de Thymio	- Découvrir que le Thymio a des comportements préprogrammés associés à des couleurs.	1) Confier à chaque groupe une couleur de programme dont ils doivent décrire le comportement/les actions et lui attribuer un mot clé 2) Mise en commun et réalisation d'un tableau bilan 3) Essai des différents programmes pour tester les comportements et repérage des capteurs → lien avec les composants du Thymio
3	- Tableau de comportement établi en séance 2	Découverte programmation événementielle (si...alors...)	1) Jeu de Nim pour introduire la logique événementielle 2) Transcrire les comportements observés du Thymio en utilisant la formule « si...alors » à partir du tableau réalisé en séance 2
4	- 1 ordinateur et 1 Thymio pour 3 élèves - fiche de travail pour activité déconnectée	Découverte programmation VPL	1) Présentation en classe entière du logiciel VPL, en particulier des deux côtés de l'écran (si à gauche en orange et alors à droite en bleu) 2) Essai de programmation libre en petits groupes pendant que les autres élèves font une activité déconnectée → par groupe, trier des objets en deux familles : les robots et les autres
5 et 6	- 1 ordinateur et 1 Thymio pour 3 élèves - fiche d'exercices et de défis de programmation (voir annexe)	- Se familiariser avec l'interface du logiciel (création et suppression d'instruction, exécution d'un programme). - Comprendre les bases du langage de programmation visuelle VPL et passer de ce langage visuel au langage courant. - Tester un programme donné et en comprendre le fonctionnement. - Raisonner par essai / erreur.	En demi-classe : Les élèves complètent la fiche de programmes ou de défis à réaliser en petits groupes. Ils avancent à leur rythme avec l'aide de l'enseignant qui passe voir les groupes.

7	- 1 ordinateur et 1 Thymio pour la classe	Comprendre les capteurs noirs et rouges	- Mise en commun en classe entière des observations faites sur les capteurs pendant la réalisation des défis en donnant une solution aux défis proposés
8	- 1 ordinateur et 1 Thymio pour 3 élèves	Préparation du projet	- recherche collective d'une solution pour faire démarrer le tram ou l'arrêter en station - Les élèves essayent d'écrire les programmes nécessaires pour le projet - réflexion en classe entière sur le matériel nécessaire pour réaliser le projet
9 et 10	- 1 ordinateur et 1 Thymio - feuilles de papier noir, grande feuille blanche → pour réaliser la piste - feuilles cartonnées et feutres pour réaliser les bâtiments - jouets type légos (pour l'habillage du Thymio) et playmobile pour ajouter des personnages - caméra	Réalisation du projet	S9/ Les élèves choisissent l'une des activités de préparation et travaillent en petit groupe : - réalisation du code - réalisation de l'habillage de Thymio en lego - réalisation de la piste - construction des bâtiments S10/ Installation des bâtiments et des personnages autour de la piste puis tournage du film
11	- fiche casse-têtes de Parson ¹	Evaluer la compréhension individuelle des élèves de la programmation	- chaque élève a une feuille sur laquelle il doit compléter des programmes en entourant les blocs qui conviennent

Ressources utilisées pour élaborer la séquence :

- Moti Ben-Ari et autres contributeurs, Premiers pas en robotique avec le robot - Robot Thymio et l'environnement Aseba/VPL
- Julien Sagné, Emmanuel Page, Christophe Lefrais, Séquence INIROBOT scolaire « Langages et robotique » ; <https://blogacabdx.ac-bordeaux.fr/numerique33/2020/06/04/robotique-sequence-inirobot-scolaire/>

¹ Moti Ben-Ari et autres contributeurs, Premiers pas en robotique avec le robot - Robot Thymio et l'environnement Aseba/VPL

3 Retour sur le déroulement des séances

3.1 Séance 1

Après que les élèves aient dessiné un robot tel qu'ils se l'imaginaient, ils ont dessiné Thymio pour en observer les différentes parties.

A la fin de ce travail, les élèves ont pu commencer à manipuler Thymio pour voir s'ils parvenaient à les allumer et à lancer des programmes. Cela ne leur a posé aucune difficulté et certains n'ont mis que quelques minutes à commencer à identifier les caractéristiques de certains programmes.

3.2 Séance 2

Comme lors de la séance 1, les élèves se sont montrés très à l'aise et ont rapidement réussi à explorer les différents programmes.

Comprendre le lien entre les comportements et les constituants de Thymio a en revanche été plus difficile même en leur montrant des images de l'intérieur du robot. Cela a été vraisemblablement dû à un manque de connaissances techniques sur les moteurs par exemple. Faute de temps, je n'ai pas pu m'attarder sur cette partie mais il aurait été intéressant de prendre le temps de travailler sur cet aspect du robot.

3.3 Séance 3²

Le jeu de Nim a été utilisé pour expliquer la logique de programmation événementielle aux élèves. Sans pouvoir comparer avec des élèves qui n'auraient pas expérimenté ce jeu, il n'est pas possible d'affirmer qu'il a été utile. Toutefois, après l'avoir joué, les élèves ont bien compris l'importance de la formulation « si...alors... » dans la programmation.

Règle du jeu de Nim :

Deux joueurs s'affrontent. 16 objets (jetons, cubes, bâtonnets...) sont posés sur la table. Chacun leur tour, les deux joueurs ramassent un, deux ou trois objets. Le joueur qui ramasse le dernier objet a gagné.

La stratégie gagnante :

1. Laisser l'autre joueur commencer.
2. **Si** l'autre joueur prend un objet, **alors** prends-en trois.
Si l'autre joueur prend deux objets, **alors** prends-en deux.
Si l'autre joueur prend trois objets, **alors** prends-en un.
3. Répéter l'étape précédente tant qu'il reste des objets sur la table.

3.4 Séances 4, 5 et 6

D'une manière générale, la prise en main de VPL s'est très bien passée. Certains élèves se sont montrés particulièrement à l'aise avec la logique événementielle et ont assez vite réussi les défis proposés dans la fiche présentée en annexe. Pour quelques groupes, la progression a été un peu plus difficile et a nécessité un accompagnement plus important. C'est particulièrement l'utilisation des capteurs qui a posé des difficultés.

² Julien Sagné, Emmanuel Page, Christophe Lefrais, Séquence INIROBOT scolaire « Langages et robotique » ; <https://blogacabdx.ac-bordeaux.fr/numerique33/2020/06/04/robotique-sequence-inirobot-scolaire/>

3.5 Séance 7

Comprendre la signification du code d'utilisation des capteurs noir/rouge/gris a probablement été le point le plus difficile pour les élèves. Cette séance de mise en commun a ce sujet n'a donc pas été de trop et a permis de réexpliquer à tous la signification des différentes couleurs.

Il était intéressant lors de cette séance de pouvoir s'appuyer sur les problèmes observés par les élèves pendant les séances précédentes. Il aurait pu être intéressant, pour cette séance, d'avoir filmé les comportements defectueux des robots de manière à les présenter à toute la classe afin de chercher à expliquer comment ils avaient pu être programmés et comment il aurait fallu les programmer.

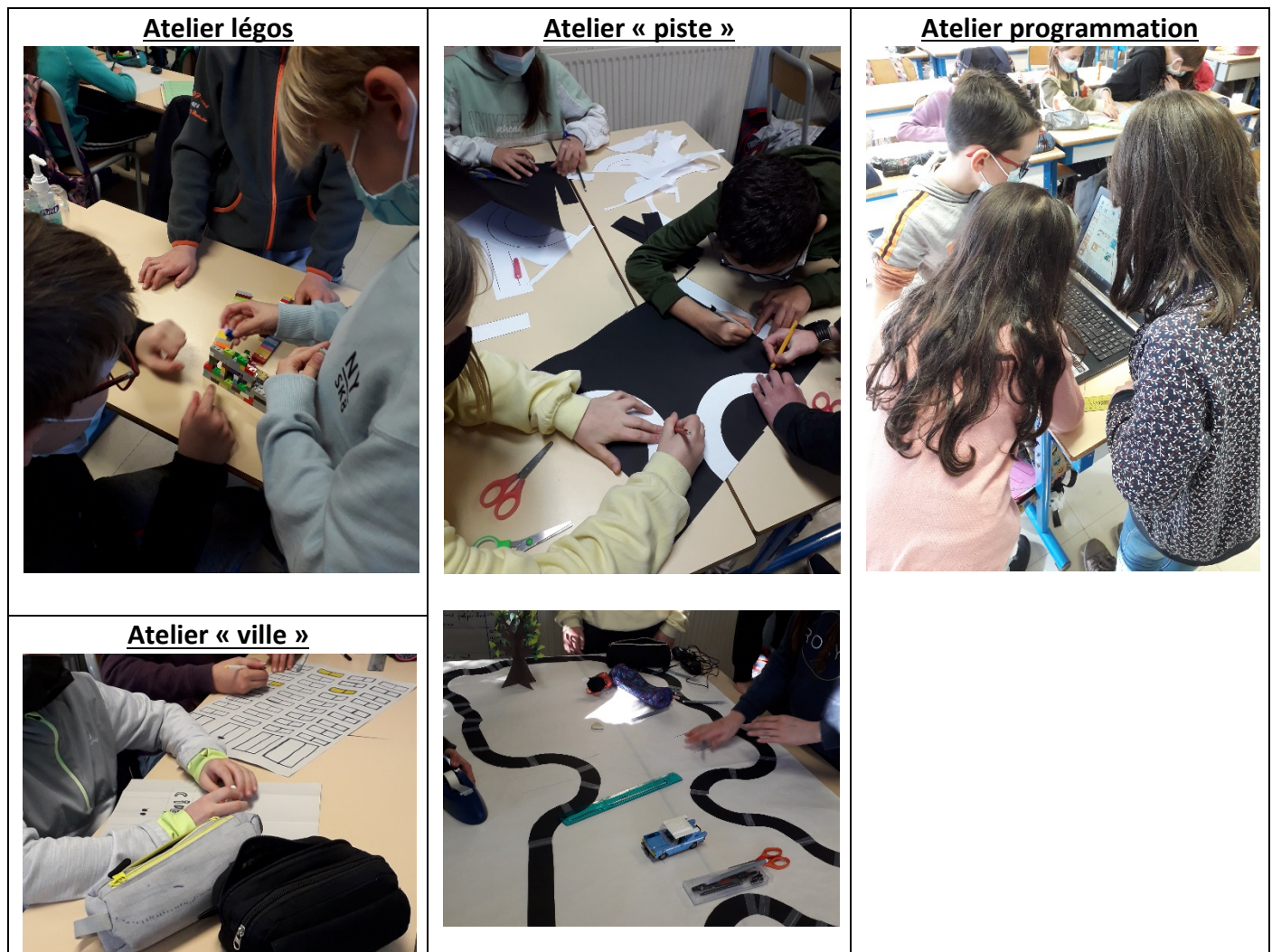
3.6 Séance 8

Lors de cette séance, une solution a été cherchée pour permettre au robot de s'arrêter quand il arrive en station. Un élève a suggéré d'utiliser un signal sonore ce qui paraissait une bonne idée. Cependant, après plusieurs essais infructueux malgré le silence dans la classe, il s'est avéré que les moteurs du Thymio sont assez bruyants et déclenchent systématiquement l'arrêt. Il n'est donc pas possible d'arrêter Thymio avec un signal sonore. Les robots utilisés étant fournis avec une clé usb permettant de les contrôler à distance, nous avons donc choisi d'arrêter le tram manuellement.

Les élèves ont aussi réfléchi aux plans qu'ils souhaitaient filmer pour la réalisation de la vidéo finale.

3.7 Réalisation du projet

Les élèves se sont totalement impliqués dans la réalisation du projet.



3.8 Séance 11

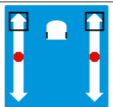
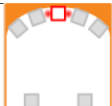
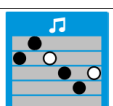
Tous les élèves de la classe se sont montrés capables de remplir la fiche présentée en Annexe 2 en ayant jamais plus de deux erreurs ce qui montre qu'ils ont bien compris le travail qui a été fait. Même si cette fiche était plus simple que ce qui avait été demandé aux élèves pendant le projet, cela montre qu'au-delà du travail de groupe, chaque élève s'est suffisamment impliqué pour retenir comment programmer avec VPL.

Il est à noter que l'un des élèves ayant participé à ce projet est un élève d'ULIS en inclusion en sciences quasiment non-lecteur et non scripteur. Sur les autres thèmes travaillés cette année, les phases d'évaluation montraient souvent qu'il retenait peu de choses du travail effectué. Dans le cas de la programmation, si j'ai eu besoin de lui lire les consignes de la fiche, il a en revanche été capable de donner les bonnes réponses à chaque fois.

Annexes

Annexe 1 : Fiche programmation séances 5 et 6

① Réalisez les programmes suivants l'un après l'autre. Observez ce qu'il se passe et complétez les cases « Si... » et « Alors... » pour décrire le comportement du robot.

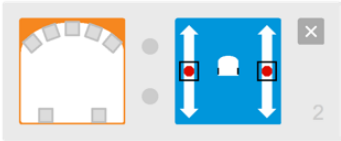
	ÉVÈNEMENTS	ACTIONS
Programme 1	 SI	 ALORS
Programme 2	 SI	 ALORS
Programme 3	 SI	 ALORS
Programme 4	 SI	 ALORS

② Testez ces 3 programmes et entourez celui pour lequel Thymio avance quand on appuie sur le bouton rond et s'arrête quand il détecte un objet devant lui.

1.



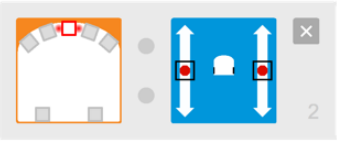
+



2.



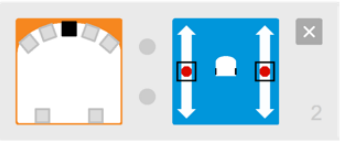
+



3.



+



③ Défis de programmation : essayez de programmer Thymio en fonction des instructions données :

1. Créer un sélecteur de couleur → chaque capteur de Thymio doit être associé à une couleur différente qui s'allume si le capteur détecte quelque chose.

2. Si le Thymio ne détecte rien devant lui, alors il avance. S'il détecte quelque chose devant lui, alors il recule.

3. Si le Thymio détecte quelque chose devant lui, alors il recule. S'il détecte quelque chose derrière lui, alors il avance. S'il ne détecte rien ni devant ni derrière lui, alors il s'arrête.

4. Programmer le Thymio pour qu'il se déplace librement en évitant les obstacles.

Annexe 2 : Casse-têtes de Parson

Entoure les instructions qu'il faudrait utiliser pour programmer Thymio dans chaque cas proposé.

1. Lorsque le bouton droit est touché, la lumière rouge du bas est allumée.



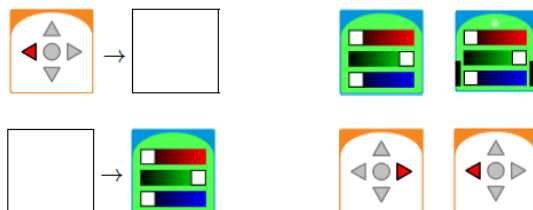
2. Lorsque le bouton droit est touché, la lumière rouge du haut est allumée.



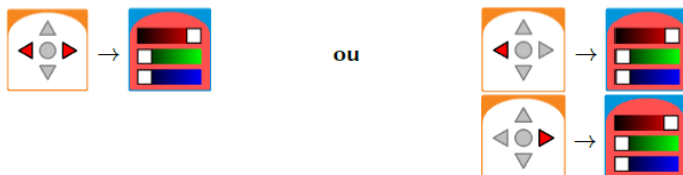
3. Lorsque le bouton gauche est touché, la lumière verte du bas est allumée.



4. Lorsque le bouton gauche ou le bouton droit est touché, la lumière verte du haut est allumée.



5. Lorsque à la fois le bouton gauche et le bouton droit sont touchés, la lumière rouge du haut est allumée. Choisissez l'un des deux programmes suivants :



6. Si un objet est détecté par le capteur tout à gauche seulement, tournez à gauche.



7. Arrêtez le robot lorsqu'il atteint le bord de la table.



8. Lorsque le robot détecte un mur, la lumière rouge du haut est allumée.



9. Lorsque le robot atteint un mur, les moteurs s'arrêtent.



10. Le robot tourne à gauche s'il y a un objet devant le capteur central.



11. Le robot tourne à droite s'il n'y a pas d'objet devant le capteur central.

