

Découvrir et programmer un robot Thymio

Une séquence du projet *1,2,3... CODEZ !*

Résumé

Après avoir exploré les différents modes préprogrammés du robot, les élèves confrontent Thymio à un labyrinthe et arrivent progressivement à une définition simple du concept de robot. Pour aller plus loin, notamment sous la forme de petits défis, ils découvrent l'environnement de programmation VPL, dont l'interface graphique leur permet de concevoir eux-mêmes leurs propres programmes pour Thymio.



Séances 1, 2 et 3 – Découvrons Thymio au cycle 2

Résumé	Les élèves découvrent le robot Thymio et se familiarisent avec lui. Après avoir exploré les différents modes pré-programmés, ils confrontent Thymio à un labyrinthe. Ils arrivent progressivement à une définition simple du concept de robot. (adaptation des 4 premières séances de la séquence « robotique au cycle 1 », pages 89 et suivantes)
Notions (cf. scénario conceptuel, page 114)	<p>« Machines »</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les machines qui nous entourent ne font qu'exécuter des «ordres» (instructions). <p>« Robots »</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un robot est une machine qui peut interagir avec son environnement. • Un robot possède des capteurs qui lui permettent de percevoir son environnement. • Un robot peut effectuer des actions : bouger, produire un son, émettre de la lumière... • Un robot possède un ordinateur qui décide quelles actions faire dans quelles situations. • Si on compare un robot à un animal, on peut dire que : <ul style="list-style-type: none"> – ses capteurs sont ses organes sensoriels – ses moteurs sont comme ses muscles – son ordinateur est comme son cerveau – l'assemblage de ses pièces est comme son corps. <p>« Algorithmes »</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dans un programme, des tests disent quelle instruction effectuer quand une condition est vérifiée.
Modalités d'investigation	Expérimentation, Observation, Débat
Matériel	<p>Pour l'enseignant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fiche 8, page 93 (fiche documentaire utilisée au cycle 1) • Un tournevis • Du papier à dessin, de la peinture noire et un rouleau à peinture (4 cm) • Une affiche A2 ou poster <p>Par groupe :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un Thymio • Une piste imprimée sur A3 • Des objets facilement déplaçables et pouvant servir d'obstacles pour Thymio (cubes, livres...) <p>Par élève :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fiche 23, page 195
Lexique	Thymio, instruction, condition, test, robot, capteur, moteur, programme
Durée	2 à 3 séances de 1 h

Avant-propos

Comme expliqué à la page précédente, Cette séquence robotique au cycle 2 reprend, en 2 ou 3 séances, la séquence de découverte de Thymio proposée en cycle 1 (pages 89 et suivantes) avec quelques

nuances décrites ci-dessous, puis la prolonge par une première approche de la programmation de Thymio à l'aide du langage VPL.

Nous proposons en outre de remplacer les dessins d'élèves par le remplissage individuel de la Fiche 23 proposée ici, ainsi que par la création de posters pour toute la classe.

Première séance : premier contact avec Thymio

Comme décrit en Séance 1, cycle 1 (page 90), l'enseignant présente des Thymio éteints aux élèves répartis en groupes. En complète autonomie, les élèves découvrent comment allumer, éteindre, faire changer de couleur leur Thymio.



Classe de Nathalie Pasquet (Paris)

Puis, comme en Séance 2, cycle 1 (page 94), chaque groupe d'élèves doit étudier une couleur de Thymio (vert, rouge, violet, jaune) et en décrire le comportement. Contrairement à ce qui est proposé au cycle 1, le support utilisé est la Fiche 23 sur laquelle les enfants relient les paires événements/actions. La mise en commun permet d'introduire le vocabulaire suivant: un *test* est composé d'une *condition* (« Si Thymio vert détecte un objet devant lui») et d'une *instruction* à effectuer uniquement si la condition est vérifiée (« ALORS il avance»).

Notes pédagogiques

- La Fiche 23 est volontairement synthétique. De ce fait, elle ignore certains comportements de Thymio, qui peuvent être explorés et décrits oralement:
 - En mode «rouge»: Thymio se comporte différemment selon qu'un objet est placé «derrière lui, à droite» ou «derrière lui, à gauche». À vous de trouver comment!
 - En mode «violet»: le comportement des flèches n'est pas aussi simple que cela. En réalité, le déplacement est plus complexe que simplement avancer, être immobile ou reculer. Thymio possède 3 vitesses dans chaque sens (vers l'avant ou vers l'arrière). Appuyer sur une flèche permet d'augmenter (flèche «avant») ou de

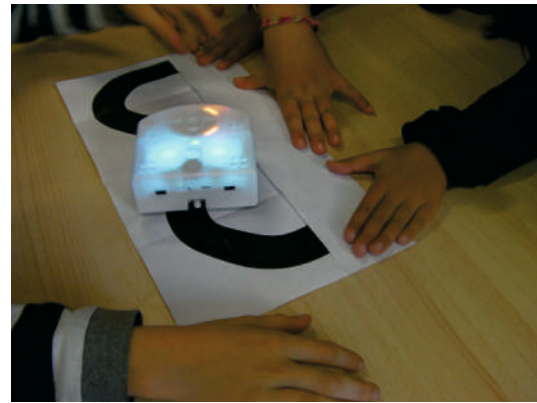
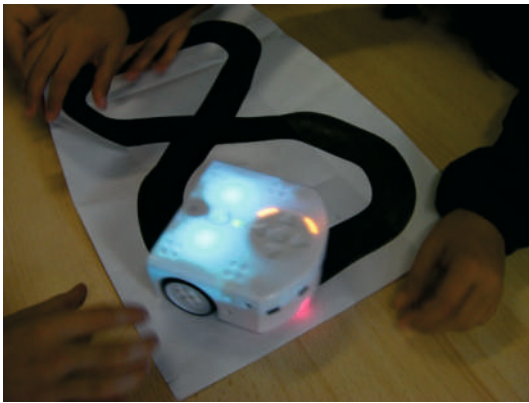
diminuer la vitesse (flèche «arrière»), de la même manière que sur une boîte de vitesse de moto. Si, par exemple, on avance en vitesse 3 (la plus grande), appuyer sur la flèche «arrière» ne fera pas reculer, mais ralentir d'un cran. Thymio avancera donc en vitesse 2. Ces vitesses peuvent être combinées avec les instructions «tourne à droite» ou «tourne à gauche» pour faire tourner Thymio plus ou moins vite.

– En mode «jaune», le comportement de Thymio est moins caricatural que sur la fiche documentaire. Devant un obstacle placé juste sous son nez, Thymio fait parfois plusieurs essais avant, finalement, de contourner l'obstacle.

- L'utilisation du robot Thymio peut permettre d'approfondir une nuance de langage qui va revenir souvent dans les différentes séances: quelle est la différence entre «bouger» et «se déplacer»? On utilise souvent le premier pour signifier le second, mais jamais l'inverse. Un bras mécanique vissé au sol ne pourra pas, par définition, se déplacer; en revanche, ses multiples articulations lui permettront de bouger: changer, ciller, pivoter, se déformer, s'agiter... Thymio, en faisant bouger ses roues (on dira «tourner» ses roues), peut en revanche se déplacer, voyager, se mouvoir, partir, aller, (re)venir...

Deuxième séance : faire sortir Thymio d'un labyrinthe

Reprenant la Séance 3 du cycle 1 (page 97), l'enseignant propose de tester un mode de Thymio qui a été écarté à la séance précédente: le mode cyan. L'enseignant distribue alors des pistes imprimées¹⁷, pour que les élèves observent ce que Thymio cyan peut en faire. Les élèves découvrent ainsi le mode «pisteur» ou «enquêteur».



Classe de Nathalie Pasquet (Paris)

Dans un second temps, l'enseignant propose de réinvestir toutes les notions vues jusque-là pour faire sortir Thymio d'un labyrinthe réalisé à l'aide d'objets massifs (cubes, livres ou autres). Chaque mode abordé jusqu'à présent peut être utilisé à cette fin: Thymio vert suivra la main qui le guidera le long du parcours, Thymio cyan suivra le ruban noir placé à même le sol, etc.

17. Toutes les sources pour la programmation *Scratch Junior*, *Scratch* et Thymio sont disponibles sur le site Web du projet. Voir page 349.

Troisième séance : Thymio est un robot

Comme décrit en à la séance « Bilan : qu'est-ce qu'un robot ? » (page 103), l'enseignant commence par démonter un Thymio pour en nommer les constituants. Les élèves construisent petit à petit la notion qu'un robot est une machine capable d'interagir avec son environnement, grâce à des capteurs, à des moteurs et à un programme.

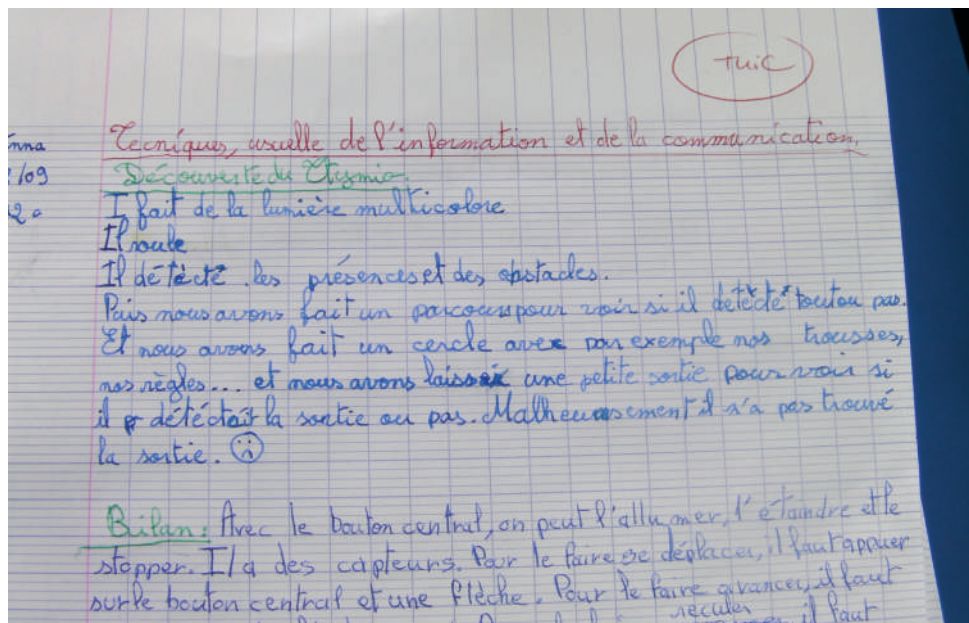


Classe de CE1/CE2 d'Anne-Sophie Boullis (Saint-Georges-d'Orques)

Conclusion et traces écrites

Au fur et à mesure de ces séances, la classe réalise une affiche collective sur ce que les élèves ont appris sur Thymio. Elle aboutit en particulier aux conclusions suivantes, qui seront notées dans le cahier de sciences :

- *Thymio s'allume et s'éteint grâce au bouton central.*
- *Thymio peut changer de couleur.*
- *Thymio peut émettre des sons.*
- *Thymio peut être dans différents modes, qui sont repérés par leur couleur: le comportement de Thymio dépend du mode dans lequel il se trouve.*
- *Un robot possède un ordinateur, des capteurs et des actionneurs, tous connectés entre eux.*



Classe de Nathalie Pasquet (Paris)

FICHE 23 Je découvre Thymio

Consigne : Allume ton Thymio et teste les différents modes qu'il propose. Trouve un surnom pour chaque mode. Relie ensuite les paires d'événements et d'actions en fonction de ce que tu observes.

Thymio vert



Surnom :

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ● SI Thymio détecte un objet devant lui ● ● SI Thymio détecte un objet à droite ● ● SI Thymio détecte un objet à gauche ● | <ul style="list-style-type: none"> ● ALORS il tourne à gauche ● ALORS il tourne à droite ● ALORS il avance |
|--|--|

Thymio rouge



Surnom :

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ● SI Thymio détecte un objet devant lui ● ● SI Thymio détecte un objet à droite ● ● SI Thymio détecte un objet à gauche ● ● SI Thymio détecte un objet derrière lui ● | <ul style="list-style-type: none"> ● ALORS il recule ● ALORS il recule en tournant à droite ● ALORS il recule en tournant à gauche ● ALORS il avance |
|--|--|

Thymio violet (départ arrêté)



Surnom :

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ● SI on appuie sur la flèche avant ● ● SI on appuie sur la flèche arrière ● ● SI on appuie sur la flèche de droite ● ● SI on appuie sur la flèche de gauche ● | <ul style="list-style-type: none"> ● ALORS il avance ● ALORS il recule ● ALORS il tourne à gauche ● ALORS il tourne à droite |
|--|--|

Thymio jaune



Surnom :

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ● SI Thymio détecte un objet devant lui ● ● SI Thymio détecte un objet à droite ● ● SI Thymio détecte un objet à gauche ● ● SI Thymio ne détecte rien ● | <ul style="list-style-type: none"> ● ALORS il tourne à gauche ● ALORS il tourne à droite ● ALORS il recule ● ALORS il avance |
|--|--|



Séance 4 – Découvrons comment programmer Thymio

Résumé	Pour aller plus loin avec Thymio, les élèves découvrent l'environnement de programmation VPL. L'interface graphique leur permet de concevoir eux-mêmes leurs propres programmes pour Thymio.
Notions <i>(cf. scénario conceptuel, page 114)</i>	<p>« Machines »</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les machines qui nous entourent ne font qu'exécuter des « ordres » (instructions). <p>« Langages »</p> <ul style="list-style-type: none"> • On peut donner des instructions à une machine en utilisant un langage spécial, appelé « langage de programmation », compréhensible par l'homme et la machine. Si on lance le même programme plusieurs fois, il donne toujours le même résultat. <p>« Robots »</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un robot est une machine qui peut interagir avec son environnement. • Un robot possède un ordinateur qui décide quelles actions faire dans quelles situations. <p>« Algorithmes »</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un test dit quelle action effectuer quand une condition est vérifiée.
Matériel	<p>Par groupe :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un Thymio • Un ordinateur (PC, Mac ou Linux) disposant du logiciel VPL <p>Par élève :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fiche 24 (page 199) • Fiche 25 (page 200)
Lexique	Langage de programmation
Durée	1 h

Préparation

Télécharger le logiciel VPL à partir de la page <https://www.thymio.org/fr:start> (qui permet de choisir son environnement de travail). Ce logiciel est gratuit et disponible pour les systèmes d'exploitation Windows, Mac et Linux. L'installation ne pose aucun problème : il suffit d'accepter les options par défaut (en particulier, choisir l'option « pour Thymio II » [Recommandée]).

À la fin de l'installation, renommer le raccourci « Aseba » en « Thymio ».

Pour lancer VPL	
Méthode 1	Méthode 2
<ol style="list-style-type: none"> 1. Brancher Thymio sur l'ordinateur avec le câble USB (il s'allume) 2. Lancer Thymio-VPL 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lancer Thymio-VPL (une fenêtre « Choix d'une cible Aseba » s'ouvre) 2. Brancher Thymio sur l'ordinateur avec le câble USB (il s'allume) 3. Cocher la case « Port série », sélectionner « Thymio-II Robot », appuyer sur « Connecter »

Pour programmer

1. Écrire le programme
2. Sauvegarder le programme
3. Exécuter le programme

Si le robot est relié à l'ordinateur par un câble et que le logiciel est fermé par erreur, l'ordinateur peut ne plus détecter le robot : dans ce cas, débrancher et rebrancher le robot.

Lancer le logiciel « Thymio VPL », ou demander aux élèves de le faire.

Situation déclenchante

Lors des séances précédentes, les élèves ont manipulé le Thymio, puis découvert qu'un ordinateur dirigeait les actions du robot en fonction des détections de ses capteurs. Désormais, les élèves vont créer leurs propres programmes pour ordonner à Thymio de faire d'autres actions. Pour qu'élèves et Thymio se comprennent, l'enseignant présente le langage de programmation VPL.

Expérimentation : programmer Thymio avec VPL (par groupes)

Ce langage permet de créer des programmes en décrivant des successions de tests. En combinant une carte prise de la colonne de gauche et une carte prise de la colonne de droite, les élèves peuvent produire un test.

Pour apprivoiser le langage VPL. L'enseignant distribue aux élèves la Fiche 24. Les élèves doivent commencer par s'approprier l'interface VPL et la façon de créer des programmes avec les cartes fournies. En particulier, ils repèrent que les cartes de la colonne de gauche correspondent à divers événements que les capteurs peuvent détecter, tandis que les cartes de la colonne de droite correspondent à des actions.

Notes pédagogiques

- Apprendre à programmer se fait en programmant, pas en regardant quelqu'un programmer ! Il est intéressant de réfléchir à 2 sur un même problème, mais il est important d'être actif. Nous conseillons donc de mettre les élèves par petits groupes devant les machines (idéalement, 2 élèves par machine) et de leur demander de « passer la main » (donner le clavier et la souris à son voisin) toutes les 10 minutes.
- Dans cette séance introductive, seul l'état « rouge » des capteurs est pris en compte pour le moment. Si des élèves demandent ce que signifie l'état « noir » d'un capteur sur l'interface VPL, l'enseignant leur demande de patienter jusqu'à la séance suivante.

La classe s'intéresse ensuite à des programmes préexistants. L'enseignant distribue la Fiche 25. Les élèves doivent tester successivement les 4 programmes proposés et expliciter à l'écrit sous forme de test ce qu'ils font.

Concrètement, pour tester l'effet d'un programme sur le Thymio, les élèves doivent :

- supprimer les cartes déjà placées dans l'espace central de l'interface graphique en appuyant sur les croix de suppression correspondantes (voir Fiche 24) ;
- positionner la carte événement et la carte action du programme à tester dans cet espace central ;
- modifier ces cartes si nécessaire en sélectionnant des boutons et/ou en déplaçant des curseurs ;

- lancer le programme en appuyant sur la flèche de lecture ;
- poser le Thymio sur une surface plane, si possible sans le débrancher, pour observer/tester les effets du programme, en manipulant Thymio autant que nécessaire. Si les élèves débranchent Thymio, ils devront le rebrancher avant de tester le programme suivant.

Mise en commun

Au tableau, l'enseignant rassemble les descriptifs trouvés par la classe pour les différents programmes.

- Programme 1 : Si on appuie sur le bouton central, ALORS Thymio avance.
- Programme 2 : Si Thymio détecte un objet devant lui, ALORS son capot devient vert.
- Programme 3 : Si Thymio détecte un objet en-dessous de lui, ALORS son châssis devient bleu.
- Programme 4 : Si on tapote sur le capot de Thymio, ALORS il joue de la musique.

Notes scientifiques

- Le programme 3 fait appel aux capteurs de châssis de Thymio. Ce sont ces mêmes capteurs qui sont impliqués dans le mode cyan « pisteur ». Si on approche Thymio du bord de la table, il ne détecte rien. De même si on le pose sur une feuille noire ! En revanche il détecte toute surface claire.
- Dans le cas des programmes 1, 2 et 3, Thymio ne revient jamais tout seul à son état d'origine (il ne s'arrête pas tant qu'on ne lui fournit pas d'instruction en ce sens, il ne revient pas à sa couleur d'origine). C'est tout à fait normal, car ce serait un autre comportement que l'on n'a pas encore programmé ici : quand il détecte un événement, Thymio change de couleur ou se met en mouvement, et il s'y tient jusqu'à ce qu'un autre programme lui demande autre chose. Le retour à l'état d'origine est l'objet de la séance suivante.

Conclusion et traces écrites

La classe synthétise collectivement ce qui a été appris au cours de cette séance :

- *Les machines qui nous entourent ne font qu'exécuter des ordres (instructions).*
- *On donne les instructions à une machine en créant un programme, qui utilise un langage de programmation.*
- *L'exécution d'un programme est reproductible (si les instructions ne changent pas, ni les données à manipuler, le programme donne toujours le même résultat).*

FICHE 24 Programmer Thymio : découvrir l'interface VPL

Consigne : Place deux cartes au centre et modifie-les pour reproduire le programme ci-dessous. Entoure ensuite les bonnes réponses dans les phrases proposées.



Le bouton  sert à : *Démarrer le programme* *Arrêter le programme*

Le bouton  sert à : *Démarrer le programme* *Arrêter le programme*

Les images dans le cadre en vert concernent les : *Actions* *Capteurs*

Les images dans le cadre en rouge concernent les : *Actions* *Capteurs*



Le bouton « + » encadré en vert sert à : *Supprimer un ordre* *Ajouter un ordre*

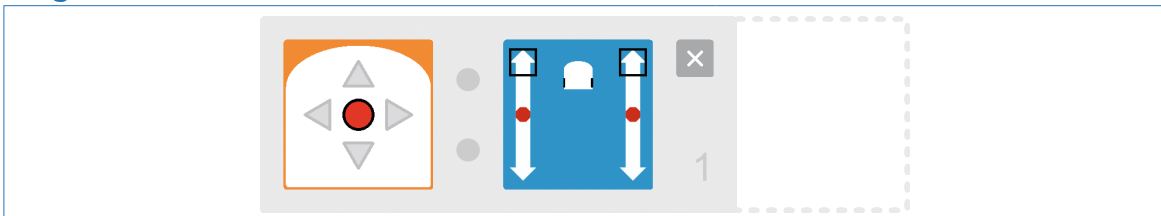
Le bouton « x » encadré en rouge sert à : *Supprimer un ordre* *Ajouter un ordre*

FICHE 25

Mes premiers programmes pour Thymio

Consigne: Voici 4 programmes différents, chacun formé avec une carte événement et une carte action. Teste-les sur ton Thymio, puis complète les phrases associées pour décrire ce que fait chaque programme.

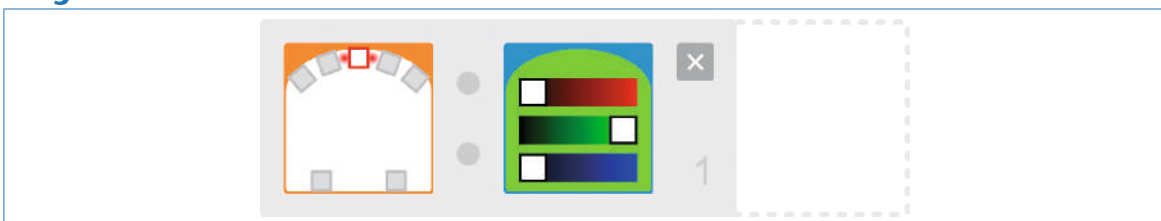
Programme 1 :



SI

ALORS

Programme 2 :



SI

ALORS

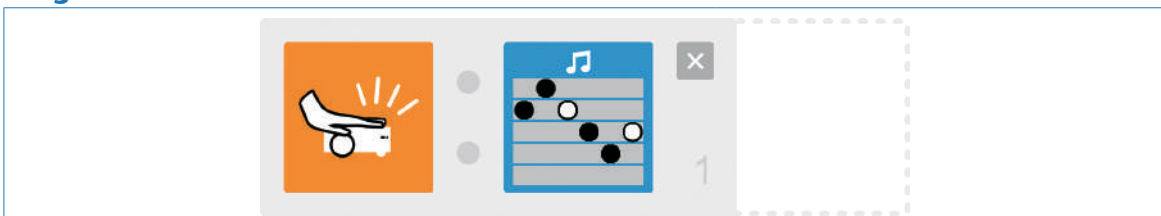
Programme 3 :



SI

ALORS

Programme 4 :



SI

ALORS



Séance 5 – Pour programmer Thymio, comprenons ses capteurs

Résumé	La programmation par VPL de Thymio est événementielle : les élèves découvrent comment utiliser les états des capteurs de Thymio pour déclencher des actions précises.
Notions (cf. scénario conceptuel, page 114)	<p>« Robots »</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un robot possède des capteurs qui lui permettent de percevoir son environnement. <p>« Algorithmes »</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un test dit quelle action effectuer quand une condition est vérifiée
Matériel	<p>Par groupe :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un Thymio • Un ordinateur disposant du logiciel VPL <p>Par élève :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fiche 26 (page 203) • (éventuellement Fiche 25, de la séance précédente, en prolongement)
Lexique	Capteur, événement
Durée	1 h

Situation déclenchante

Lors de la séance précédente, les élèves ont pu programmer quelques comportements simples de Thymio : avancer, changer de couleur. Mais ils ont également repéré que Thymio ne revenait jamais à son état initial : s'il commençait à avancer, rien dans son programme ne lui disait comment ou à quelle condition s'arrêter. L'enseignant reformule cette constatation : *quand un capteur détecte quelque chose, on dit qu'il y a un « événement »* ; à chaque événement, Thymio vérifie dans son programme si un test lui donne des instructions à suivre dans ce cas. *À votre avis, est-ce que ne rien détecter pourrait être un événement à part entière ?*

Expérimentation : détections et non-détections (par groupes)

L'enseignant distribue alors la Fiche 26. Chaque groupe va devoir tester les programmes proposés, toujours en effaçant les programmes précédents, et répondre aux questions posées.

Note scientifique

Pour la première fois, le programme 5 contient plus qu'un test (il en contient 2). Il faut reproduire les deux tests l'un en dessous de l'autre pour que le programme soit complet.

Mise en commun

La classe réalise que VPL permet d'écrire des tests très précis, selon que les capteurs détectent quelque chose (icône rouge), détectent une absence (icône blanche) ou qu'on ne se préoccupe pas de leur état (icône grise).

Conclusion et traces écrites

La classe synthétise collectivement ce qui a été appris au cours de cette séance :

- *Quand un capteur détecte quelque chose, on dit qu'il y a un événement.*
- *Une condition peut être « un événement est arrivé » ou « un événement n'est pas arrivé ».*

Prolongement

Les élèves les plus rapides peuvent appliquer cette découverte pour compléter les programmes de la Fiche 25 (séance précédente) :

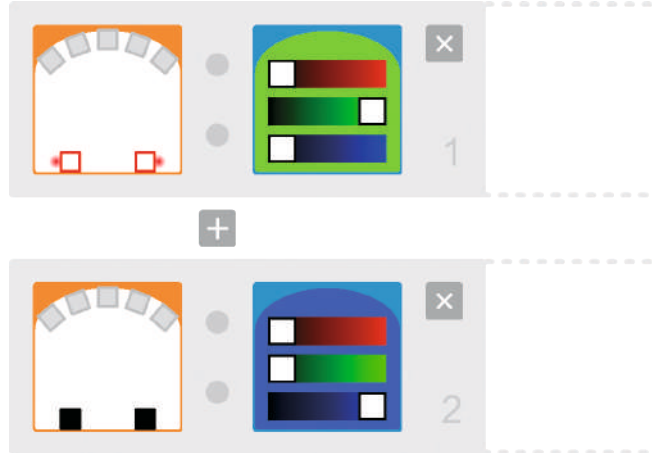
- Programme 1 : ajouter un test pour que Thymio s'arrête (quand on appuie sur une autre touche, par exemple).
- Programme 2 : ajouter un test pour que Thymio ne soit plus vert (par exemple, qu'il devienne jaune) s'il ne détecte plus rien devant lui.
- Programme 3 : ajouter un test pour que Thymio ne soit plus bleu s'il ne détecte rien sous lui.

FICHE 26

Testons les capteurs de Thymio

Consigne : Voici 2 programmes différents, le programme 5, constitué de 2 tests et le programme 6, constitué d'un seul test. Essaie-les sur ton Thymio, puis réponds aux questions posées.

Programme 5 :



Entoure la bonne réponse :

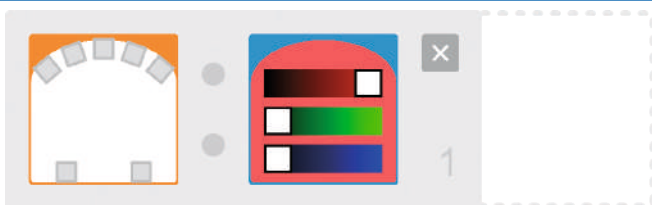
De quelle couleur est le Thymio lorsque ta main est devant les deux capteurs de l'arrière ?

VERT / BLEU

De quelle couleur est le Thymio lorsque ta main n'est pas devant les capteurs de l'arrière ?

VERT / BLEU

Programme 6 :



Réponds aux questions :

De quelle couleur est le Thymio lorsque ta main est devant les capteurs de l'arrière ?

De quelle couleur est le Thymio lorsque ta main n'est pas devant les capteurs de l'arrière ?

Relie les icônes à ce qu'elles veulent dire.

- | | | |
|-------------------|---|--|
| L'icône signifie | ● | ● « SI le capteur détecte ou ne détecte pas... » |
| L'icône signifie | ● | ● « SI le capteur ne détecte pas... » |
| L'icône signifie | ● | ● « SI le capteur détecte... » |



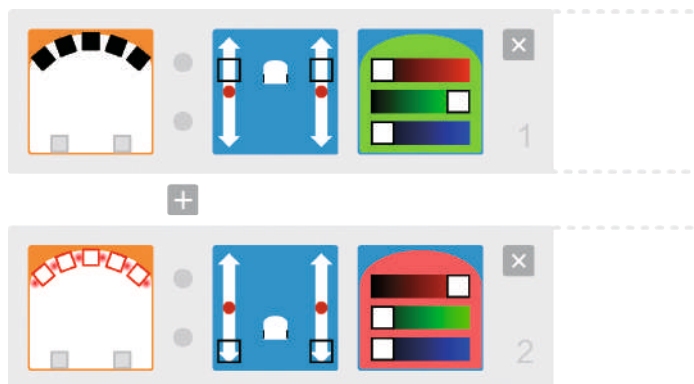
Séance 6 – Programmons Thymio

Résumé	Les élèves relèvent de petits défis pour rédiger leurs propres programmes VPL pour Thymio.
Notions (cf. scénario conceptuel, page 114)	<p>« Machines »</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les machines qui nous entourent ne font qu'exécuter des « ordres » (instructions). <p>« Langages »</p> <ul style="list-style-type: none"> • On peut donner des instructions à une machine en utilisant un langage spécial, appelé « langage de programmation », compréhensible par l'homme et la machine. <p>« Robots »</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un robot est une machine qui peut interagir avec son environnement. • Un robot possède un ordinateur qui décide quelles actions faire dans quelles situations. <p>« Algorithmes »</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un test dit quelle action effectuer quand une condition est vérifiée.
Matériel	Par groupe : <ul style="list-style-type: none"> • Un Thymio • Un ordinateur disposant du logiciel VPL
Lexique	
Durée	1 h

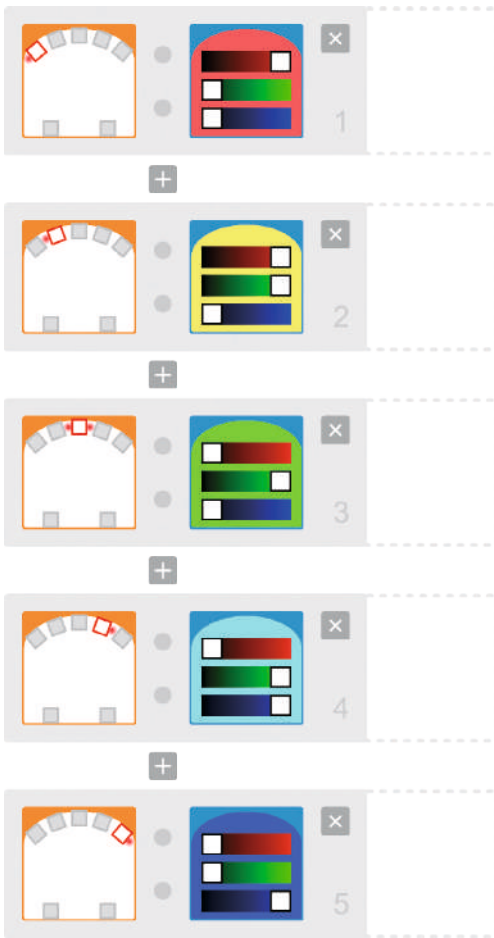
Défis : réaliser de nouveaux programmes pour Thymio (par groupes)

Dans cette séance d'évaluation formative, les élèves réinvestissent les concepts découverts précédemment. L'enseignant va proposer trois défis successifs à la classe. Les élèves auront 20 minutes pour proposer un programme qui répond à chaque problème.

Défi 1 : Faire avancer Thymio si son capteur avant ne détecte rien et reculer si ce capteur détecte quelque chose. Associer une couleur à chacun de ces deux déplacements.



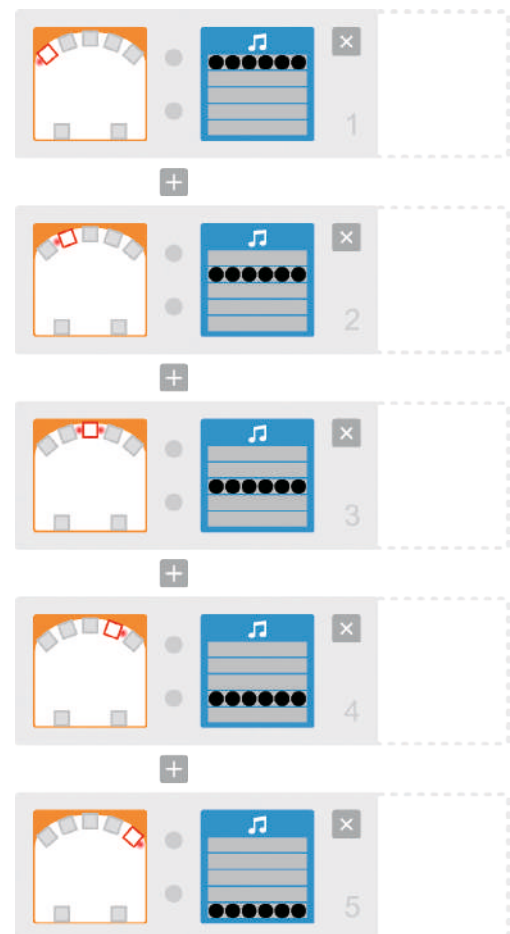
Classe de CE1/CE2 d'Anne-Sophie Boullis (Saint-Georges-d'Orques)



Défi 2 : Créer un sélecteur de couleur. À chaque capteur de l'avant de Thymio associer une couleur.

Dans le cadre de ce défi, les élèves peuvent réaliser qu'il y a une certaine priorité des tests. Par exemple, si deux conditions sont réalisées simultanément, avec des exécutions concurrentes, laquelle s'exécute? Ici l'exécution affecte la couleur du Thymio: il ne peut pas avoir deux couleurs en même temps, laquelle choisit-il donc? Réponse: VPL applique l'instruction de numéro la plus élevée. Imaginons qu'on active simultanément les capteurs «centre-droite» (instruction #3: colorie Thymio en cyan) et «droite» (instruction #4: colorie Thymio en bleu), alors Thymio se colorie en bleu. (On a ici concurrence des instructions #3 et #4: c'est la #4 qui l'emporte.)

Défi 3 : Créer un instrument de musique. À chaque capteur associer un son.





Séances 7 et 8 – Parcours d'obstacles pour Thymio

Résumé	Les élèves doivent reproduire le mode « explorateur » de Thymio jaune. Au cours d'une première séance, ils écrivent le programme. Dans une seconde séance, ils testent leur programme sur un labyrinthe réel.
Notions (cf. scénario conceptuel, page 114)	<p>« Machines »</p> <ul style="list-style-type: none">• Les machines qui nous entourent ne font qu'exécuter des « ordres » (instructions).• En combinant plusieurs instructions simples on peut effectuer une tâche complexe. <p>« Langages »</p> <ul style="list-style-type: none">• On peut donner des instructions à une machine en utilisant un langage spécial, appelé « langage de programmation », compréhensible par l'homme et la machine.• Un bug est une erreur dans un programme. <p>« Robot »</p> <ul style="list-style-type: none">• Un robot est une machine qui peut interagir avec son environnement.• Un robot possède un ordinateur qui décide quelles actions faire dans quelles situations. <p>« Algorithmes »</p> <ul style="list-style-type: none">• Un test dit quelle action effectuer quand une condition est vérifiée.
Matériel	Par groupe <ul style="list-style-type: none">• Un Thymio• Un ordinateur disposant du logiciel VPL• (Facultatif) Fiche 27 (page 208)
Lexique	Bug
Durée	2 séances de 1 h

Mise en situation

L'enseignant rappelle aux élèves que Thymio était livré avec des modes pré-programmés. Il leur propose un défi : réussir à reprogrammer par eux-mêmes un équivalent (simplifié) du mode « jaune » du Thymio. Les élèves se rappellent qu'il s'agit du mode explorateur, où Thymio avance en esquivant les obstacles.

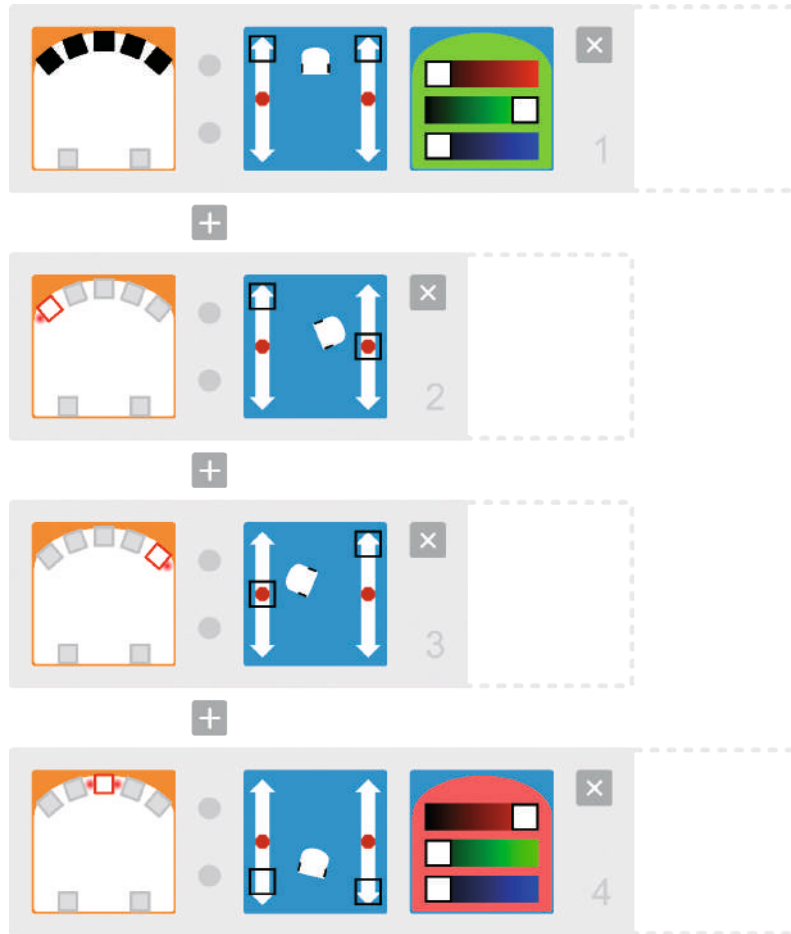
Défi : reproduire un Thymio explorateur (par groupes)

Selon l'aisance de la classe et l'âge des élèves, ce défi peut prendre plusieurs formes. Pour les élèves les plus autonomes, l'enseignant peut garder pour lui la Fiche 27 et l'utiliser comme aide-mémoire. Inversement, la programmation peut être plus guidée si l'enseignant distribue aux élèves cette même fiche.

En groupes ou en classe entière, il faut d'abord arriver à conceptualiser les diverses étapes à programmer : par défaut, que fait Thymio ? S'il détecte un obstacle à sa droite, que doit-il faire ? Et à gauche ? Devant lui ? Puis il faut utiliser VPL pour programmer le robot et tester si le programme produit l'effet voulu en jouant avec Thymio sur la table.

Il est fort probable que la session arrive à sa fin après l'écriture des programmes. Le test « grandeur nature » aura donc lieu à la session suivante.

Un exemple de programme correct est :



Expérimentation : un vrai test pour notre Thymio (par groupes)

La classe prépare maintenant un grand labyrinthe constitué d'obstacles dont la hauteur est au minimum de 6 cm. Tous les groupes vont tester leur programme simultanément : les robots vont interagir avec le labyrinthe et interagir entre eux.

Si cela s'y prête, le sol du labyrinthe peut être muni d'une surface où dessiner : chaque groupe pourra insérer un feutre dans le trou prévu à cet effet sur le capot de Thymio. Cela permettra après coup de visualiser les chemins parcourus par les différents robots au cours de l'expérience.

Les groupes chargent le programme qu'ils ont conçu à la séance précédente et laissent leur robot parcourir le labyrinthe. Ils peuvent améliorer leur programme au fur et à mesure des défauts observés : l'enseignant introduit alors le terme « *bug* » pour décrire ces dysfonctionnements.

Conclusion et traces écrites

La classe synthétise collectivement ce qui a été appris au cours de cette séance :

- *En combinant plusieurs instructions simples on peut effectuer une tâche complexe, comme parcourir un labyrinthe.*
- *Un bug est une erreur dans un programme.*

FICHE 27
Programmer un Thymio « explorateur »

1.



Créer une instruction pour que Thymio avance s'il ne détecte rien avec ses capteurs de devant

2.



Ajouter une instruction pour que Thymio tourne à droite lorsqu'il détecte quelque chose à gauche

3.



Ajouter une instruction pour que Thymio tourne à gauche lorsqu'il détecte quelque chose à droite

4.



Ajouter une instruction pour que Thymio recule légèrement tout en tournant un peu s'il détecte quelque chose devant lui

5. (FACULTATIF)

Ajouter des instructions pour que Thymio s'allume en rouge s'il détecte un obstacle, et en vert sinon

Cette ressource est issue du projet thématique **1,2,3... CODEZ !**, paru aux Éditions Le Pommier.

Claire Calmet, Mathieu Hirtzig et David Wilgenbus

1,2,3... CODEZ !

Enseigner l'informatique à l'école et au collège
(cycles 1, 2 et 3)

FONDATION La main à la pâte
POUR L'ÉDUCATION À LA SCIENCE

Qu'il s'agisse de préparer les enfants aux métiers de demain, de les aider à comprendre le monde numérique dans lequel ils vivent – afin qu'ils soient en mesure d'agir sur lui et non de le subir –, de les sensibiliser aux enjeux de citoyenneté, ou encore de favoriser la coopération ou développer leur créativité... l'informatique doit être enseignée à tous, dès le plus jeune âge.

Le projet « 1, 2, 3... codez ! » développé par la Fondation *La main à la pâte*, Inria et France 101 vise à initier les élèves et leurs enseignants à la science informatique, de la maternelle à la classe de 6^e. Il propose à la fois des activités branchées (nécessitant un ordinateur, une tablette ou un robot) permettant d'introduire les bases de la programmation et des activités débranchées (informatique sans ordinateur) permettant d'aborder des concepts de base de la science informatique (algorithme, langage, information...).

Un outil clés en main
Ce guide pédagogique comporte :

- 3 progressions pour la classe (cycles 1, 2 et 3)
 - Une approche pluridisciplinaire associant démarche d'investigation et pédagogie de projet ;
 - Des séances clés en main, testées en classe, organisées en séquences thématiques et scénarisées pour chaque cycle ;
 - Des fiches documentaires à photocopier ;
- Des éclairages pédagogiques et scientifiques pour guider l'enseignant dans la mise en œuvre du projet.

Les auteurs
Claire Calmet est formatrice et responsable des liens avec le monde de l'entreprise et de la recherche à la Fondation *La main à la pâte*.
Mathieu Hirtzig est webmestre et médiateur scientifique à la Fondation *La main à la pâte*.
David Wilgenbus est formateur et responsable de la production de ressources à la fondation *La main à la pâte*. Il coordonne le projet « 1, 2, 3... codez ! ».

FONDATION La main à la pâte
Lancée en 1996 par Georges Charpak, prix Nobel de physique, avec le soutien de l'Académie des sciences et du ministère de l'Éducation nationale, *La main à la pâte* vise à promouvoir à l'école primaire un enseignement de science et de technologie de qualité. <http://www.fondation-lamap.org>

Avec le soutien de :

Illustration : Catherine Zimmmermann

Éditions Le Pommier

74651106
21 €
Diffusion Bélin

Retrouvez l'intégralité de ce projet sur : <https://www.fondation-lamap.org/projets-thematiques>.

Fondation *La main à la pâte*

43 rue de Rennes
75006 Paris
01 85 08 71 79
contact@fondation-lamap.org

Site : www.fondation-lamap.org

FONDATION
La main à la pâte
POUR L'ÉDUCATION À LA SCIENCE