

Bilan pédagogique sur l'utilisation de THYMIO — M DE BONI —

Nom et prénom du rapporteur : DE BONI Laurent

Adresse académique : Laurent.de-boni1@ac-nancy-metz.fr

Retour d'expérience de M DE BONI Laurent , professeur de Mathématiques au collège les Hauts de Blémont de Metz Borny, utilisation de deux robots Thymio II prêtés par la DANE

Intervention dans les écoles primaires Chatrian 1 et 2 du réseau REP+ à Metz Borny .
Expérience ayant été effectuée durant les périodes 3 et 4 de 2018 avec 4 classes de CM2.
Donc chaque classe a eu un volume horaire de 6 ou 7 séances de 45 min. J'ai joint en bas de document la séquence d'apprentissage.

Mes objectifs étaient d'une part de faire découvrir les différentes fonctionnalités d'un robot et d'autre part d'entraîner les élèves à la découverte de l'algorithmique à travers la programmation des actions du THYMIO d'abord avec le langage par icônes VPL puis par le langage Blockly for thymio, proche du langage Scratch.

Cette action a concerné les niveaux cycle 3 (CM1- CM2 - 6^{ème}) mais aussi cycle 4 (3^{ème})

Lors de la première séance, identique pour tous, chaque groupe de 4 (ou 5 élèves) avait pour mission la découverte de l'objet Thymio . Il s'agissait tout d'abord après allumage du THYMIO de découvrir la fonction de chacun des « boutons », de tester et de décrire les différents comportements du robot en fonction de la couleur du programme pré-enregistré déclenché. L'élève devait tester la réaction du robot en fonction de la détection de sa présence par les divers capteurs de Thymio.

L'élève était donc en interaction physique avec le robot, ce qui a déclenché de vives réactions très enthousiastes des élèves, quel que soit leur âge. Selon le niveau de l'élève, il était plus ou moins guidé par une fiche réponse à remplir. Le programme de couleur jaune permet à Thymio de contourner les obstacles rencontrés, les élèves ont construit un labyrinthe avec leurs trousseaux pour observer les réactions du robot sur un long trajet.

La diversité des programmes préenregistrés permet à l'élève de découvrir que grâce à ses capteurs, le THYMIO interagit avec son environnement, qu'il peut effectuer des actions (bouger, produire un son, émettre de la lumière) et qu'il possède un ordinateur qui lui fait décider quelles actions faire en fonction des situations détectées. Cette synthèse a été demandée à l'oral à chaque groupe.

Lors de la deuxième séance, identique pour tous les élèves, ces derniers ont découvert l'interface de programmation VPL et la notion de boucle "Si alors..." par l'écriture d'instruction constituée de l'association d'une carte événement (indiquant la pression d'un bouton ou la détection d'une présence par un capteur) avec une carte action déclenchant un déplacement ou l'émission d'un son ou d'une lumière par Thymio.

Ce langage très visuel permet d'enchaîner plusieurs instructions puis de lancer la compilation et la transmission du programme au robot afin de vérifier qu'il obéit bien aux instructions données. Par une démarche d'essais erreurs, les élèves ont pu très facilement prendre en main cette interface de programmation et comprendre les notions d'instruction-exécution-lancement.

Les élèves devaient se mettre d'accord sur un projet de programmation, l'écrire et le programmer avec validation par le professeur.

Par la suite, les élèves de CM2 et de sixième ont eu pour objectif de faire tracer à Thymio des figures géométriques comme un carré, un rectangle, des triangles.... Dans la continuité et après manipulation collective de thymio, les élèves de 3eme ont utilisé le logiciel Scratch 2.0 afin de programmer un robot suiveur de ligne (liberté dans la création du lutin « robot » qui possède alors 2 capteurs différents à l'avant et de la piste).

Ils ont ainsi découvert que le robot obéit à l'homme qui le programme par un langage composé d'instructions qui s'enchaînent.

Débat lancé par les élèves en classe de sixième :

Les élèves de sixième ont été très impressionnés par la "détermination" de Thymio dans l'exécution des tâches programmées et ont bien compris qu'il est possible de confier des tâches répétitives à un robot. Ils ont vite émis l'idée que le robot pourrait remplacer l'homme dans certaines fonctions, prendre donc son travail...

Nous avons débattu du bien fondé de cette évolution, du développement des métiers de programmation, de l'essor de l'intelligence artificielle comme discipline scientifique et de l'importance de la formation donc de l'école !

Lors de la troisième séance :

a) Les élèves de troisième ont découvert le logiciel de programmation par blocs pour Thymio, Blockly 4, qui est très proche du logiciel Scratch.

Notre objectif était de faire découvrir concrètement, par les actions du robot, le codage par bloc avec une forte analogie de présentation, de couleur et d'emboîtement des blocs avec Scratch.

Les élèves avaient pour mission de faire tracer des figures géométriques au robot, mais aussi de le faire se déplacer en suivant une ligne.

Nous avons été très déçus par la pauvreté des instructions proposées et par la procédure de compilation, très complexe à mettre en œuvre.

b) Les élèves de sixième ont eu pour mission de découvrir le logiciel de programmation VPL pour Thymio avec des cartes plastifiées des actions et évènements de base du robot.

Quatre groupes ont pu mener à bien le projet dans deux classes de CM2, en utilisant l'ordinateur fixe de l'enseignant mais aussi en allant sur 2 ordinateurs de la salle informatique du primaire.

Lors de la quatrième séance :

Les élèves de CM2 par groupe de 4 ou 5 ont eu à choisir 2 défis parmi une dizaine de défis plastifiées à réaliser avec les Thymios ; Ils devaient réaliser les défis en programmant les robots avec le langage thymio VPL si nécessaire.

1/ CADRE DE L'EXPÉRIENCE

Voici mon retour d'expérience.

C'était la toute première fois que j'utilisais des robots programmables avec des élèves de CM2.

Le fonctionnement m'avait été présenté lors d'une journée de formation TICE à Nancy , et j'en avais immédiatement parlé à mes collègues. Intervenant une fois par semaine 1H30 dans les écoles primaires du réseau REP+ de mon réseau, il me semblait intéressant d'utiliser ce nouvel outil numérique au sein des écoles primaires et de le faire découvrir à un plus grand nombre d'élèves.

J'ai donc souhaité mettre en place une séquence d'apprentissage dont l'objectif principal était d'être capable d'utiliser un logiciel de programmation type Scratch.

S'agissant des **aspects techniques**, il a été étonnant de voir avec quelle rapidité les élèves se sont emparés du Thymio.

Ayant uniquement 2 robots et intervenant dans des classes ayant jusqu'à 25 élèves, j'ai du travaillé sur plusieurs semaines avec des groupes restreints de 4 à 5 élèves par séance

Lors de la première séance de découverte, ils ont tenté par groupe de 4 ou 5 élèves de comprendre le fonctionnement du robot. Il est à noter que, lors de cette phase, certains élèves qui éprouvent parfois des difficultés d'apprentissage ont été très intuitifs avec le matériel. Cela leur a permis de montrer, d'expliquer à leurs camarades et de se sentir ainsi valorisés et en réussite.

Toutefois un des deux robots prêtés a montré plus de difficultés à être utilisé par les élèves. Il se mettait à l'arrêt et les leds sur le dessus tournaient dans le vide.

En effet, lorsque l'on souhaitait programmer plusieurs robots à la fois, cela ne fonctionnait que si on raccordait le Thymio de manière filaire à l'ordinateur.

S'agissant de **l'aspect humain**, il est certain que c'est avec beaucoup d'enthousiasme et une grande motivation que les élèves travaillaient lors des séances. La nouveauté, la fascination des enfants de cet âge pour la robotique ont grandement facilité le travail. Mais cette attraction s'est aussi sentie au sein de l'équipe pédagogique des écoles primaires. Les enseignants des CM2 , où je Co intervins , se sont intéressés dans le projet, et ainsi c'est l'ensemble des élèves de CM1/CM2 qui a pu bénéficier des Thymios. Les quelques retours des parents sur l'utilisation des robots à l'école ont également été très positifs. Les enfants ont beaucoup communiqué à la maison sur ce qu'ils faisaient avec les Thymio.

Dans le document ci-joint, je détaille la séquence mise en place dans mes co-interventions . Je précise juste que dans la mise en œuvre, j'avais décidé de scinder la classe en quatre ou cinq

groupes selon les classes (deux groupes avec l'enseignant de CM2 du primaire sur des problèmes ouverts de maths et deux groupes (de 4 ou 5 élèves) sur le projet Thymio) qui effectué l'activité en 45 minutes environ.

2/ BILAN DE L'EXPÉRIENCE

Si je devais faire **le bilan**, je dirais que l'apport de l'utilisation de robots programmables en classe est multiple. Il permet :

- un vrai travail de coopération, d'équipe entre les élèves
- une motivation qui n'a pas failli tout au long de la séquence (les élèves étaient bien déçus de ne pouvoir bénéficier des robots plus longtemps)
- des échanges langagiers riches, un travail sur le lexique et sur l'importance d'être précis dans l'utilisation des termes
- la résolution de véritables situations problèmes et la validation des hypothèses grâce aux réactions du robot.

Ce dernier point est vraiment très intéressant. Les élèves programmaient, activaient le Thymio, validaient ou non leurs hypothèses en observant le robot. Si celui-ci ne faisait pas ce qui était attendu, ils recommençaient, essayaient de comprendre pourquoi le programme imaginé ne permettait pas d'atteindre l'objectif fixé. Les discussions dans les groupes étaient très riches. Ce va-et-vient permanent entre le programme imaginé et la réaction du robot a permis aux élèves de mieux comprendre l'algorithme utilisé par le logiciel, mais a aussi développé chez eux une capacité à anticiper les choses.

Pour conclure, je peux dire que cette expérience d'utilisation de robots programmables en classe a été très positive, pour les élèves, comme pour moi même.

Toutefois n'ayant que deux robots fournis et avec une durée entre deux séances successives pour un même groupe, je pense que l'attente entre deux séances était trop longue parfois pour certains élèves.

SEQUENCE D'APPRENTISSAGE- Mathématiques/ Sciences et Technologie : Programmer un robot – M DE BONI

Nombre de séances :

6

Niveaux :

cycle 3 CM2 /6EME

Nombre d' élèves :

5 groupes de 4 élèves par classe

OBJECTIF GÉNÉRAL DE LA SÉQUENCE

A l'issue de la séquence , l 'élève sera capable d'utiliser un logiciel pour programmer le robot thymio

SOCLE COMMUN DE CONNAISSANCES, DE COMPÉTENCES ET DE CULTURE- BO du 23 avril 2015

Domaine 1:

Les langages pour penser et pour communiquer

Domaine 2 :

Les méthodes et outils pour apprendre

Domaine 4 :

Les systèmes naturels et les systèmes techniques

OBJECTIFS DE CONNAISSANCES ET DE COMPÉTENCES POUR LA MAITRISE DU SOCLE COMMUN

L'élève s'exprime à l'écrit pour raconter, décrire, expliquer ou argumenter de façon claire ou organisée. Il sait que les langages informatiques sont utilisés pour programmer des outils numériques et réaliser des traitements automatiques de données ;

Il connaît les principes de base de l'algorithmique et les met en œuvre.

L'élève sait se constituer des outils personnels grâce à des écrits de travail dont il peut se servir ;

Il apprend à gérer un projet individuel ou collectif.

L'élève sait mener une démarche d'investigation et rendre compte de celle-ci ;

Il analyse, argumente, mène différents types de raisonnement.

ATTENDUS ET COMPÉTENCES DES PROGRAMMES D' ENSEIGNEMENT DE L' ECOLE PRIMAIRE- BO N°11 du 26 novembre 2015

Attendus de fin de cycle 3

- ✓ Décrire le fonctionnement d' objets techniques, leurs fonctions, leurs contributions
- ✓ Repérer et comprendre la communication et la gestion de l' information
- ✓ Se repérer et se déplacer dans l' espace en utilisant ou en élaborant des représentations

Connaissances et compétences associés

- ✓ Identifier différentes formes de signaux
- ✓ Découvrir l' algorithme et les objets programmables
- ✓ Programmer les déplacements d' un robot ou ceux d' un personnage sur un écran

PROLONGEMENTS

-Ecrire un guide d' utilisation du robot THYMIO

-Produire des énoncés simples sur les déplacements et les positions du robot en anglais

-Création de cartes mentales sur le lexique du déplacement et de la programmation

SEQUENCE D'APPRENTISSAGE- Mathématiques/ Sciences et Technologie :

Programmer un robot – M DE BONI

Séances	Titre, objectifs spécifiques	Contenus	Critères de réussite, différenciation
1 et 2 ⌚ 2 X 45 min (2 sem)	DECOUVERTE DU ROBOT (par groupe de 4 ou 5 élèves) Objectifs spécifiques : Se familiariser avec le robot Thymio Savoir allumer, éteindre et utiliser les flèches	- Emergence du projet + Découverte des comportements des 2 robots par 4 ou 5 élèves maximum (soit 10 élèves par séance, soit sur 2 semaines) - Mise en commun des 3 défis de découverte - Recherche des compt' du Thymio en f° de la couleur - Mise en commun des observations - Recherche d'adjectifs pouvant qualifier le comportement - Trace écrite à partir de la synthèse collective	Critères de réussite *Les élèves ont compris comment allumer et éteindre le robot. *Les élèves ont constaté que le robot se comportait de différentes façons en fonction de sa couleur. *Les élèves ont fait le lien entre les comportements et les couleurs du robot.
2 ⌚ 45 min (1 sem)	L'ALGORITHME (en classe entière) Objectifs spécifiques : S'approprier la logique de la programmation Utiliser l'algorithme « Si... alors »	- Réactivation + annonce de l'objectif en classe entière - Recherche par groupe des comportements du robot en utilisant l'algorithme « Si... alors... » Les élèves doivent tester différentes situations et noter leurs observations. - Mise en commun - Trace écrite à partir de la synthèse collective	Critères de réussite *Les élèves ont réussi à associer une condition et une conséquence. Différenciation prévue *Aide ponctuelle de l'enseignant*Choix des groupes
3&4 ⌚ 2 x 45 min (2 sem)	LOGICIEL DE PROGRAMMATION (par groupe de 2 ou 3 élèves) Objectifs spécifiques : Découvrir un logiciel de programmation Concevoir un programme de déplacement : faire bouger le thymio sans le toucher	- Réactivation + annonce de l'objectif - Découverte du logiciel en salle informatique (par demi- classe) et des cartes plastifier du langage VPL - Exploration du logiciel par 2 ou 3 (2 groupes de 3 élèves de la classe avec Thymio branché pour tester les programmes, séance sur 2 semaines) - Mise en commun - Trace écrite à partir de la synthèse collective	Critères de réussite *Les élèves ont compris où se trouvent les capteurs et les actions sur le logiciel. Différenciation prévue *Choix des groupes *Aide ponctuelle de l'enseignant
5&6 ⌚ 2 x 45 min (2 sem)	DEFIS PROGRAMMATION (par groupe de 4 ou 5 élèves) Objectifs spécifiques : Programmer Thymio en fonction d'un but bien précis	- Réactivation + annonce de l'objectif - 10 Défis à choisir par groupe de 4 ou 5 avec utilisation du logiciel de programmation pour guider le Thymio - Mise en commun	Critères de réussite *Les défis sont réussis. Différenciation prévue *Choix des groupes *Aide ponctuelle de l'enseignant