

## *La mise en activité des élèves avec le numérique*

### *La mise en œuvre d'enseignements interdisciplinaires avec le numérique : comment pratiquer l'algorithmique et la programmation dans le cadre d'un enseignement à pratique interdisciplinaire ?*

Document rédigé dans le cadre des TraAM

**Travaux Académiques Mutualisés**

2016-2017

par les membres du groupe :

- ✚ Thierry BACLE, professeur de mathématiques au collège Claudie Haigeraie de ROUILLAC (16)
- ✚ William LAIDET, professeur de mathématiques au lycée du Bois d'Amour de POITIERS (86)
- ✚ Cécile LALANNE, professeur de technologie au collège Alfred de Vigny de BLANZAC (16)
- ✚ Joan RIGUET, professeur de mathématiques au collège Anne Franck de SAUZE-VAUSSAIS (79)
- ✚ Laurent TERRADE, professeur de mathématiques au sein de l'ESPE du Poitou-Charentes et du lycée Guez de Balzac d'ANGOULEME (16), chargé de mission.

sous la direction de Sébastien PEYROT IA-IPR de mathématiques de l'académie de POITIERS

## Introduction :

Ce document a pour objectif de rendre compte de la réflexion conduite au cours de l'année scolaire 2016-2017 dans le cadre des travaux mutualisés. Pour cette année scolaire, cinq des thèmes proposés étaient transversaux et ont permis la production de ressources pluridisciplinaires et inter-cycles. Notre travail s'est donc inscrit autour de deux axes principaux :

- ☑ **La mise en œuvre d'enseignements interdisciplinaires avec le numérique : comment pratiquer l'algorithmique et la programmation dans le cadre d'un enseignement à pratique interdisciplinaire ?**
  
- ☑ **La mise en activité des élèves avec le numérique en cycles 3 et 4.**

L'un des objectifs de ce groupe de travail, constitué d'enseignants de mathématiques et de technologie, de collèges et de lycées, tous formateurs, a été d'exploiter au mieux la multiplicité des approches pour construire des scénarii pédagogiques donnant du sens à l'activité algorithmique dans le cadre de problématiques issues de la vie réelle.

Un autre enjeu a été de rendre la plus pertinente possible l'articulation de la formation dispensée aux élèves à travers un enseignement à pratique interdisciplinaire, associant plus spécifiquement les mathématiques et la technologie. Notre projet visait ainsi pour partie, la création de séquences pédagogiques invitant à l'étude, la compréhension, et la mise en œuvre de programmes permettant à un système physique (robot) d'exécuter une action prédéterminée par un opérateur.

Par ailleurs, nous avons également veillé à ce que nos productions favorisent une continuité des apprentissages avec le numérique tout au long d'un cycle, et notamment au cycle 3. A cet égard, l'ensemble des regards croisés portés par les collègues investis localement dans les différentes expérimentations, qu'ils soient professeurs des écoles, professeurs de mathématiques ou de technologie en collège, a été très bénéfique.

L'ensemble des productions a bien évidemment évolué en cours d'année, mais nous avons tenu à garder une charte graphique commune pour l'ensemble des projets afin d'en faciliter l'appropriation par les collègues. A cet égard, pour chacun d'eux, nous nous sommes donc attachés à détailler le plus précisément possible:

- ✓ les problématiques envisagées
- ✓ le matériel nécessaire et les logiciels utilisés
- ✓ l'ensemble des compétences et capacités travaillées dans chacun des programmes de mathématiques et de technologie ainsi que les domaines du socle investis.
- ✓ une proposition d'organisation pédagogique et didactique dans chaque discipline, étoffée par des exemples de traces écrites de synthèses, de productions d'élèves et de l'ensemble des documents à destination du professeur et des élèves.

## Un bref regard sur les projets expérimentés :

### ❖ Une application Android pour les soldes

#### **Objectifs :**

Faire créer aux élèves une application afin de lever le voile sur l'opacité du fonctionnement des objets numériques que les élèves manipulent au quotidien et accentuer leur compréhension du monde dans lequel ils vivent.

#### **Problématiques :**

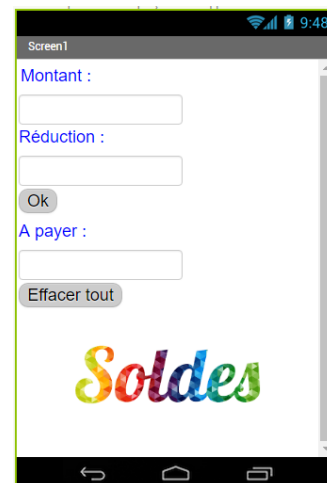
Comment réaliser une application Android pour faire « Les soldes » ?  
Comment trouver le prix d'un article soldé, quelque soit le prix et le pourcentage de solde ?

#### **Niveau :**

Fin de cycle 4

#### **Matériel utilisé :**

AppInventor – Tablette Android (ou Smartphone)



### ❖ Des défis Code pour les plus petits



#### **Défi Code n°1 :**

##### **Objectifs :**

Initier les élèves du cycle 3 aux concepts de base de l'algorithmique et de la programmation par de petites activités découvertes utilisant le robot programmable THYMIO II.

Les élèves (CM1-CM2 et une classe de 6ème) mettent à profit les compétences travaillées lors d'un défi commun de programmation en fin d'année.

#### **Problématiques :**

Comment faire sortir d'un labyrinthe un robot Thymio?

Comment équiper un robot pour qu'il sorte d'une cage en ramassant le plus d'objets possibles?

#### **Niveau :**

Fin de cycle 2 et cycle 3

#### **Matériel utilisé :**

Robots Thymio II wireless - Le logiciel ASEBA - Le compilateur Blockly4Thymio

#### **Défi Code n°2 :**

##### **Objectifs :**

Inscrire un projet dans le cadre d'une liaison Ecole Collège au cycle 3. Pratiquer l'algorithmique et la programmation et initier les élèves à la robotique dans le cadre d'un enseignement interdisciplinaire. Apprendre aux élèves à collaborer.

#### **Problématiques :**

A l'image de ce qui peut se passer dans d'immenses entrepôts de plateformes de distribution et de livraison de colis :



Comment équiper et programmer un robot pour qu'il déplace et classe des pièces en fonction d'un critère préalablement défini ?

Comment programmer un robot pour qu'il trouve le meilleur parcours entre deux points sur un plateau semé d'obstacles?

**Niveau :**

Cycle 3

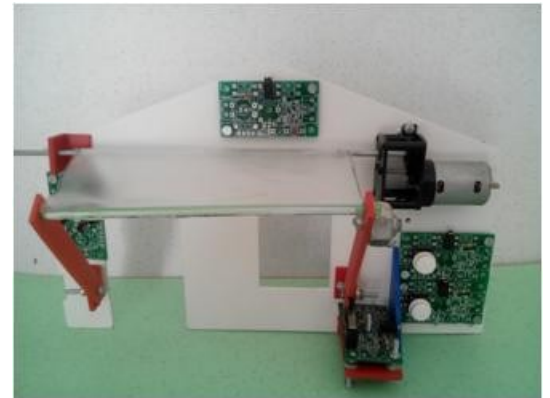
**Matériel utilisé :**

Robots Ozobot – Application Ozoblockly

❖ *Un projet d'initiation à la domotique :*

**Objectifs :**

Initier les élèves aux principes de base du fonctionnement des équipements domotiques d'une habitation en partant de situations concrètes usuelles. Pratiquer l'algorithmique et la programmation dans le cadre d'un enseignement interdisciplinaire.



**Problématiques :**

Comment fonctionne un système de détection de présence ?

Comment fonctionne un store automatisé ?

Comment prendre en compte la luminosité dans une maquette de store automatisé ?

**Niveau :**

Fin de cycle 4

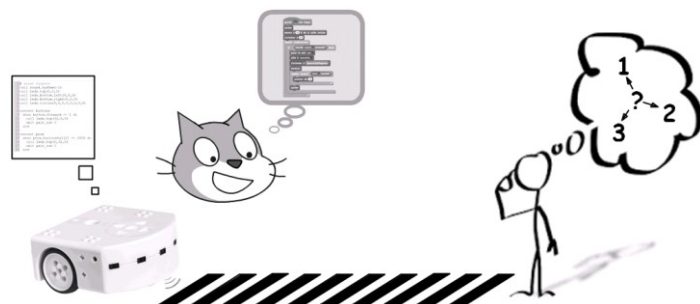
**Matériel utilisé :**

Logiciel SCRATCH – Logiciel, interface, composants PICAXE

❖ *Un projet autour du jeu de NIM :*

**Objectifs :**

A travers la pratique et l'analyse du jeu de NIM, étudier les interactions environnementales ou humaines avec un robot dans l'optique d'une programmation de ce jeu pour pouvoir jouer contre une machine. Développer un regard critique concernant les issues de certaines actions et différencier hasard et stratégie. Initier à l'intelligence artificielle.



**Problématiques :**

Comment simuler le fonctionnement d'un joueur de jeu de NIM à l'aide d'un ordinateur ou d'un robot afin de pouvoir jouer contre lui ?

Comment fonctionne un robot Thymio ?

Comment fonctionne un capteur ?

**Niveau :**

Fin de cycle 4

**Matériel spécifique utilisé :**

Robots Thymio II - Le logiciel SCRATCH - Le logiciel ASEBA – Le logiciel VEGA

## Conclusion :

En premier lieu, ce qui nous est apparu le plus prégnant lors de la mise en place de l'ensemble de ces projets, c'est que l'interdisciplinarité a de toute évidence permis aux élèves de se confronter à une grande variété de situations visant à l'appropriation d'une problématique commune en lien avec la programmation de systèmes et a ainsi favorisé la construction de sens autour des notions mathématiques et technologiques abordées. A ce titre, le développement de compétences et la consolidation, le réinvestissement et l'approfondissement de connaissances liées aux différentes matières ont pu être grandement facilités.

Les défis-code ont largement favorisé le rapprochement des enseignants du premier et second degré en ouvrant des perspectives à une liaison école-collège aux dimensions souvent limitées. En effet, d'une part les enseignants du premier degré impliqués ont eu l'opportunité d'appréhender les différents robots utilisés (Ozobot, Thymio) et leurs modes de programmation de façon relativement aisée et ceux dont la formation initiale n'était pas scientifique ou technique ont pu profiter d'un accompagnement rassurant et apprécié de la part des professeurs de technologie et de mathématiques. D'autre part, les élèves ont pu se familiariser avec le collège, les salles de cours ou encore le matériel de technologie favorisant ainsi leur intégration en début de sixième. En outre, ils ont pu commencer à acquérir quelques concepts liés à l'algorithmique et la programmation (programmer des déplacements, notion de boucles, notion d'instruction conditionnelle...) de façon ludique.

Au niveau des EPI, il nous est apparu intéressant de pouvoir utiliser la programmation pour résoudre un même problème en variant les cadres (création d'application, pilotage de maquettes, création d'animations, contrôle d'un robot...). La diversité des logiciels et des modes de programmation utilisés (blocs, algorigramme...) a permis de développer la capacité d'adaptation des élèves qui se montrent de moins en moins déstabilisés face à la découverte et la prise en main d'un nouvel outil de programmation. Par ailleurs, que ce soit pour l'EPI domotique, celui sur le jeu de NIM ou encore celui sur la création de l'application « Soldes », les contraintes liées à la coordination entre les deux matières principales se sont révélées minimales et une véritable complémentarité s'est construite. Cette dernière a d'ailleurs semblé faciliter la mise en place d'une différenciation et de prolongements éventuels. Par exemple, pour le jeu de NIM, l'apport des mathématiques a permis le contrôle fin du comportement du robot mais avoir des capteurs ne suffit pas et il faut traiter correctement les informations recueillies.

Tous ces projets ont indéniablement fait entrer les élèves dans une véritable démarche scientifique d'investigation au travers de projets porteurs de sens et dont la mise en œuvre ne nécessite ni un gros investissement matériel, mais des organisations de travail différentes, ni de grandes compétences techniques et informatiques puisque lorsque l'installation d'un logiciel est requise, les tutoriels sont nombreux et simples d'accès. Les élèves se sont volontiers investis dans des travaux de groupes favorisant la prise d'initiative et le développement de leur créativité. Enfin, il est à noter que les productions liées aux différents EPI pourront constituer d'excellents supports de communication, par exemple lors de journées portes ouvertes d'établissements.