

RAPPORT POUR L'ECAO ASTEP

INSA ROUEN

ASI 3

---

**Création d'un automate &  
Introduction à la programmation  
avec Thymio II**

---

*Auteur*

Alexandre Huat

*Superviseur*

Stéphanie Bocquet

19 juin 2016



# Sommaire

<b>1</b>	<b>L'ASTEP et l'école</b>	<b>3</b>
1.1	Le dispositif ASTEP . . . . .	3
1.2	L'EÉPU Gérard Philipe et la classe de M <sup>me</sup> Delalande . . . .	3
<b>2</b>	<b>Le projet</b>	<b>5</b>
2.1	Le défi <i>Graines de chercheurs</i> . . . . .	5
2.2	Introduction à la programmation . . . . .	5
<b>3</b>	<b>Organisation du travail</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Le défi <i>Graines de chercheurs</i> : Création d'un loup animé</b>	<b>8</b>
4.1	Séance 1 : Présentation et mise en place du projet . . . . .	8
4.2	Séance 2 : Initiation à la mécanique . . . . .	10
4.3	Séance 3 : Réalisation d'un système motorisé animant les bras	17
4.4	Séance 4 : Dimensionnement du squelette du loup . . . . .	19
4.5	Séance 5 : Décoration . . . . .	21
4.6	Résultat final et synthèse . . . . .	23
<b>5</b>	<b>Introduction à la programmation avec Thymio II</b>	<b>25</b>
5.1	Thymio II . . . . .	25
5.2	Compte rendu des interventions à l'école . . . . .	29
5.3	Synthèse . . . . .	39
<b>6</b>	<b>Stratégie pédagogique et enrichissement personnel</b>	<b>40</b>
<b>A</b>	<b>Cahier des charges du défi <i>Graines de chercheurs</i></b>	<b>44</b>
<b>B</b>	<b>Documentation de l'environnement VPL</b>	<b>46</b>
<b>C</b>	<b>Fiche d'appréciation ASTEP</b>	<b>52</b>

# Introduction

En 3<sup>ème</sup> année à l'INSA de Rouen, nous pouvons nous inscrire à l'ECAO ASTEP dans l'UE Humanités. Cet ECAO consiste à assister un(e) instituteur(trice) sur un semestre pour la réalisation projet à dimension scientifique ou technologique. Je me suis inscrit à cette ECAO car j'ai toujours été intéressé par l'enseignement.

Le 4 décembre 2015, je me rendis dans le bureau de M<sup>me</sup> Boulet-Lequitte, la chargée des relations avec les écoles. Je choisis de travailler avec la classe de CE2-CM2 de M<sup>me</sup> Ophélie Delalande de l'école publique Gérard Philipe d'Amfreville-la-Mi-Voie sur un projet en rapport avec la robotique.

J'ai choisi ce projet car il correspond à ma formation d'ASI. Au semestre 5, nous avons réalisé un projet de groupe sur ce sujet pour l'EC Électronique et cela me plaisait de continuer sur cette voie.

Dans ce rapport, nous décrirons ce projet ASTEP, détaillerons l'organisation des activités, le contenu de mes interventions à l'école et le travail personnel réalisé en amont. Enfin, un chapitre sera dédié à la stratégie pédagogique que j'ai adopté et les apports humains de cette expérience.

Afin de préserver l'anonymat des élèves, tous les visages d'enfants seront floutés sur les photographies.

# Chapitre 1

## L'ASTEP et l'école

### 1.1 Le dispositif ASTEP

L'Accompagnement en Sciences et Technologie à l'École Primaire (ASTEP) est une action conduite au niveau national, coordonnée par la fondation *La main à la pâte*, créée en 2011 par l'Académie des sciences, l'ENS de Paris et l'ENS de Lyon, visant à faciliter l'enseignement des sciences et technologies. L'ASTEP donne aux élèves les moyens d'atteindre les objectifs de connaissances, compétences et culture définis par le « socle commun ».

L'ASTEP permet à un enseignant d'être assisté par un scientifique, de métier ou en formation (au moins bac+2 ou équivalent), pour réaliser un projet permettant aux élèves de construire des connaissances scientifiques dans une démarche d'investigation.

L'accompagnateur, volontaire, s'engage à participer à 6-7 séances d'enseignement à l'école. Il seconde l'enseignant en explicitant des phénomènes scientifiques, suggérant et préparant des expériences, du matériel et fournissant de la documentation. Il analyse aussi a posteriori les séances avec l'enseignant, soucieux de le rendre autonome.

Ensemble, l'accompagnateur et l'enseignant définissent un projet, une organisation et préparent les séances en rapport avec les programmes scolaires en cours. L'accompagnateur ne se substitue pas à l'enseignant, qui assure l'autorité au sein de sa classe.

### 1.2 L'EEPU Gérard Philipe et la classe de M<sup>me</sup> Delalande

L'école élémentaire Gérard Philipe est localisée au Parc Lacoste, 76920 Amfreville-la-Mi-Voie. Une partie étant située en bas et une en haut du parc.

Elle compte 7 classes de CP à CM2. Elle possède une bibliothèque, un réseau informatique avec une connexion internet, une salle d'arts plastiques, un accès aux équipements sportifs de la commune, et une cantine.

Elle est ouverte le lundi, mardi, jeudi, vendredi et samedi à partir de 8h45. C'est une école publique dont les élèves sont issus de milieux sociaux mixtes.

M<sup>me</sup> Delalande est une professeur des écoles de 14 ans d'expérience, ayant enseigné dans des classes de la petite section au CM2, principalement en élémentaire. Sa classe actuelle est une classe de CE2-CM2 comptant 23 élèves, dont 6 CM2.

Habitant près de la gare SNCF de Rouen, je me rendais à l'école en empruntant la ligne de bus n°11, direction Grand Val, de l'arrêt Gare Rue Verte à l'arrêt Gérard Philipe. Je travaillais habituellement sur mon ordinateur pendant le trajet de 30 min.

## Chapitre 2

# Le projet

Ce projet ASTEP a été divisé en deux parties :

1. Le défi *Graines de chercheurs*, pour lequel nous avons créé un automate.
2. Une introduction à la programmation avec le robot Thymio II.

### 2.1 Le défi *Graines de chercheurs*

M<sup>me</sup> Delalande avait inscrit sa classe au défi *Graines de chercheurs* organisé par l'Académie de Rouen, qui consiste à créer un personnage animé par l'homme ou une machine. Il serait réalisé avec quelques mécanismes simples : engrenages, poulies, leviers, bielles. Le cahier des charges du défi est donné en annexe A.

Je pris contact avec M<sup>me</sup> Delalande début décembre pour mieux cerner le projet et pouvoir y réfléchir pendant les vacances de Noël et nous fixâmes ma première rencontre avec la classe à mi-janvier.

Le compte rendu de mes interventions à l'école pour cette première partie figure au chapitre 4.

### 2.2 Introduction à la programmation

La deuxième partie du projet consistait à initier les enfants à la programmation à l'aide du robot éducatif Thymio II. L'occasion se présenta en cours de semestre après que M<sup>me</sup> Boulet-Lequitte proposa de nous prêter un Thymio II de l'UFR des Sciences et Techniques pour le mois de mai.

Pour faciliter sa prise en main, je fus invité à un atelier sur Thymio II pour des CM2, prenant lieu le 10 mars 2016 à l'UFR. Au chapitre 5, nous

présenterons Thymio II et ferons le compte rendu des deux séances faites avec la classe de M<sup>me</sup> Delalande.

## Chapitre 3

# Organisation du travail

L'ECAO ASTEP compte pour 1.5 crédits ECTS, ce qui équivaut à 2h30-3h de travail par semaine. Certaines étapes ont demandé plus d'investissement que d'autres donc le temps de travail n'était pas le même chaque semaine mais j'ai globalement essayé de respecter ce format. Aussi, j'ai rédigé le rapport au fur et à mesure des séances.

À part la première, toutes mes interventions à l'école ont duré 1h15, plus 15 min de debriefing avec l'enseignante. Les semaines où je n'intervenais pas à l'école, je préparais la prochaine séance. Je n'ai pas travaillé pour l'ASTEP pendant les vacances, ce n'était pas possible à cause de mes déplacements.

TABLE 3.1 – Planning des interventions à l'école

Partie	Séance	Date	Contenu
1	1	15/01/2016	Lancement du défi <i>Graines de chercheurs</i>
	Vacances de février		
	2	08/03/2016	Initiation à la mécanique pour la création d'un automate
	3	22/03/2016	Réalisation d'un système motorisé animant des bras
	4	29/03/2016	Dimensionnement du squelette de l'automate
	Vacances d'avril		
2	5	26/04/2016	Décoration de l'automate
	6	19/05/2016	Programmation avec Thymio II
	7	28/05/2016	Programmation avec Thymio II



## Chapitre 4

# Le défi *Graines de chercheurs* : Création d'un loup animé

Nous restituons dans ce chapitre le compte rendu des séances faites pour le défi *Graines de chercheurs*.

### 4.1 Séance 1 : Présentation et mise en place du projet

**Date** Vendredi 15 janvier 2016, 16h-16h30

**Objectifs** Évaluer la motivation des élèves et l'ambiance de la classe. Récolter des idées d'automate. Réfléchir à la réalisation et l'organisation du projet.

#### Déroulement de la séance

1. 15 min de présentation du projet aux élèves.
2. 15 min de brainstorming<sup>1</sup> pour récolter des idées d'automate.

#### 4.1.1 Présentation du projet

Les élèves étaient très motivés par ce projet et avaient beaucoup de questions, surtout pratiques mais aussi organisationnelles. Exemples : « Est-ce

---

1. Le brainstorming est une technique de résolution de problèmes créative, en groupe, consistant à récolter un maximum d'idées en rapport avec le problème sans jamais critiquer ni juger de leur pertinence.

qu'il pourra parler ? », « Est-ce qu'on pourra le contrôler avec une télécommande ? », « Est-ce qu'on pourra tous avoir un robot ? ».

Ils avaient une vision pragmatique du projet : ils pensaient à un robot qui pourrait les servir, écrire à leur place ou ramener des biscuits par exemple. Mais l'objectif était de les initier à la mécanique et l'automatisation et à leur inculquer une méthode de travail. Nous recadrions donc leurs idées pour qu'ils réfléchissent à un personnage animé réalisant des mouvements simples.

M<sup>me</sup> Delalande désirait aussi que l'automate soit intégré à une petite pièce de théâtre en fin d'année.

#### **4.1.2 Brainstorming**

Après la présentation, nous demandions aux élèves ce qu'ils voulaient que leur personnage fasse. Nous collectâmes les idées suivantes :

- un robot qui bouge et danse ;
- qui roule ;
- qui soulève une coupe ;
- qui porte des biscuits ;
- qui parle et comprend ce qu'on lui dit ;
- qui écrit avec un stylo ;
- articulé de partout ;
- qui salue avec un chapeau ;
- qui gagne une course puis lève les bras ;
- qui mange ;
- qui cligne des yeux ;
- qui court et qui saute ;
- qui recule ;
- un loup sortant de derrière un buisson ;
- un robot commandé à distance, par Wi-Fi ou Bluetooth ;
- qui remue la tête ;
- qui tire des projectiles ;
- qui se cache.

#### **4.1.3 Debriefing**

Après le brainstorming, M<sup>me</sup> Delalande et moi discutons de l'organisation et la réalisation du projet. Nous faisons une pré-sélection des idées des élèves, retenant les propositions suivantes :

- un personnage qui soulève une coupe ;
- qui écrit sommairement avec un stylo ;
- qui salue avec un chapeau ;
- qui gagne une course et lève les bras ;

- qui sort de derrière un buisson ;
- qui tire des projectiles.

À propos du matériel utilisable, la classe disposait d'un budget de 30 euros et les enfants pourraient ramener des matériaux de récupération. L'école disposait aussi de pièces mécaniques semblables à des Lego que j'ai ramené chez moi pour réfléchir à une future utilisation et préparer la prochaine séance.

Pour l'organisation, je pris deux semaines pour réfléchir à la réalisation du personnage avant que nous ne fixions les horaires de mes interventions à l'école et leur contenu.

## 4.2 Séance 2 : Initiation à la mécanique

### 4.2.1 Travail préparatoire

- Lecture du manuel des pièces mécaniques récupérées après la séance 1.
- Demande de conseils à mon professeur d'électronique pour la mise en œuvre d'un personnage robotisé.
- Feed-back de la participation de la classe à la journée des sciences à l'UFR, le 2 février 2016 : brève découverte de l'électricité et des engrenages.
- Préparation de la séance 2 avec M<sup>me</sup> Delalande : TP avec des mécanismes de base (engrenages, bielles, poulies, balanciers).
- M<sup>me</sup> Delalande et sa classe ont choisi le personnage animé à réaliser : un loup sortant de derrière un buisson, clignant des yeux et saluant avec ses deux bras.

### 4.2.2 Intervention à l'école

**Date** Mardi 8 mars 2016, 9h-10h15

**Objectifs** Initier les enfants à deux mécanismes élémentaires utilisables dans leur personnage :

- la bielle-manivelle permettant de transmettre un mouvement circulaire ou transformer un mouvement circulaire en un mouvement rectiligne ;
- le réducteur mécanique<sup>2</sup> nous permettant plus tard de réduire la vitesse de rotation d'un moteur par un jeu d'engrenage.

---

2. Un réducteur mécanique est un système réduisant la vitesse entre l'axe d'entrée et l'axe de sortie d'un mécanisme.

### Déroulement de la séance

- 1h de réalisation des deux mécanismes cités plus haut à l'aide de la fiche consigne « ASTEP Séance 2 » ci-dessous. Les enfants ont travaillé en groupes de 4-5 élèves.
- 15 min de synthèse avec la classe pour faire un croquis du mécanisme du loup robotisé à partir des apprentissages de la séance.

FIGURE 4.1 – Élèves travaillant sur le premier mécanisme



FIGURE 4.2 – Élèves travaillant sur le deuxième mécanisme

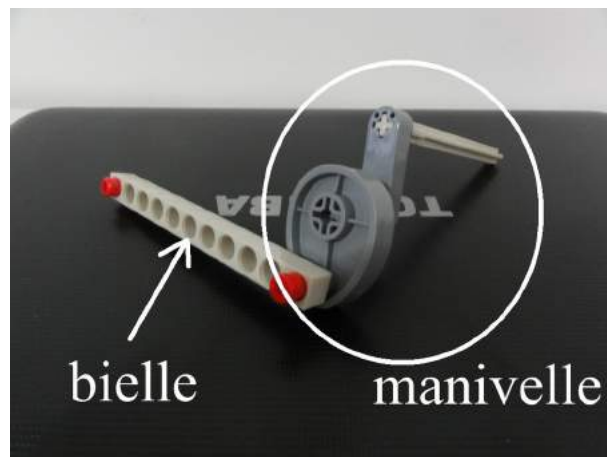


## ASTEP Séance 2

### Création 1 : « Bonjour »

**Objectif :** Construire un personnage qui salue en bougeant son bras de bas en haut.

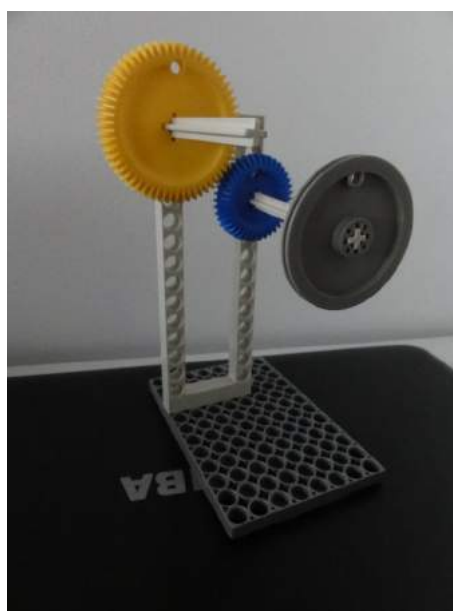
*Astuces : (1) Vous pouvez transmettre un mouvement circulaire en utilisant une bielle et une manivelle. (2) Vous pouvez utiliser un levier.*



### Création 2 : Vroum vroum !

**Objectif :** Construire une voiture actionnée par la main.

1. Réalisez le montage de la photo ci-dessous.



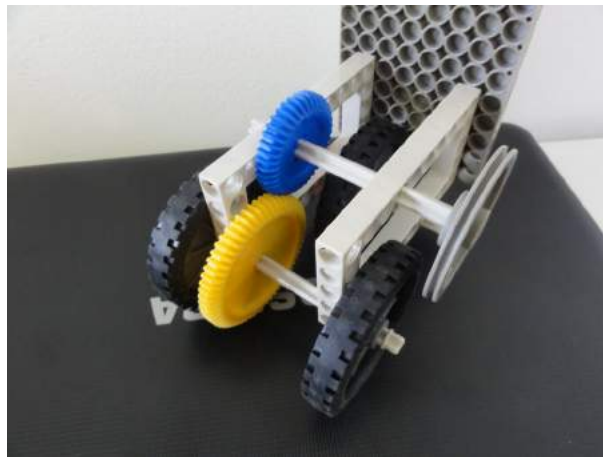
Combien de tour(s) fait la roue bleue quand le plateau gris fait un tour ?

Combien de tour(s) fait roue bleue quand la roue jaune fait un tour (plus ou moins qu'un tour) ?

Combien de tour(s) fait la roue jaune quand la roue bleue fait un tour (plus ou moins qu'un tour) ?

Compte le nombre de crans des roues jaunes et bleus. Qu'en déduis-tu ?

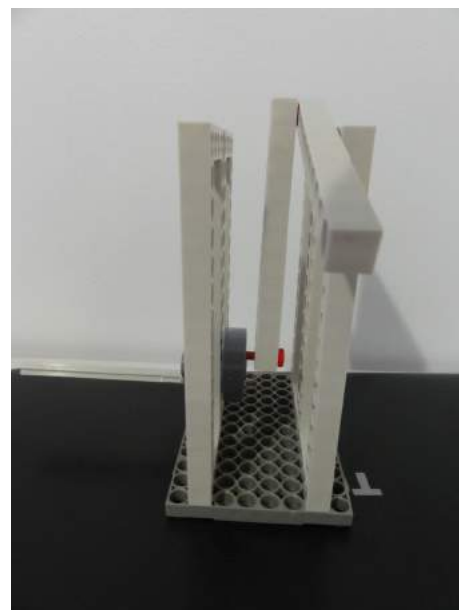
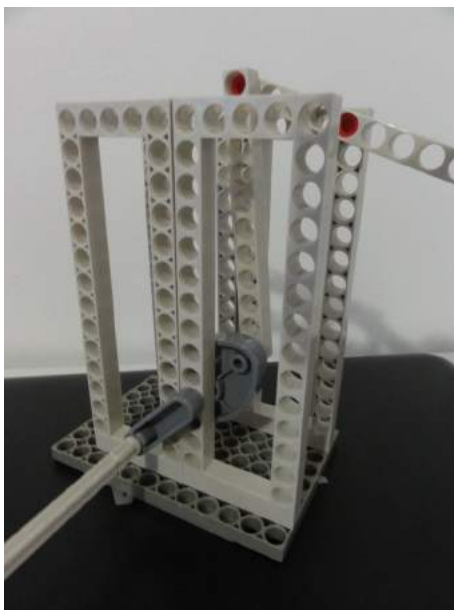
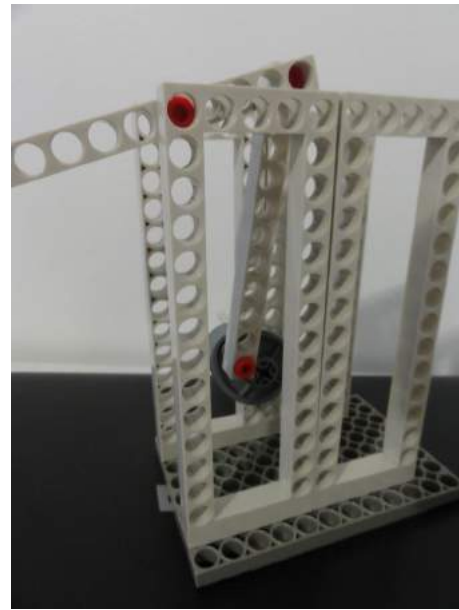
**2.** Réalisez le véhicule à trois roues de la photo ci-dessous (ou un qui lui ressemble).



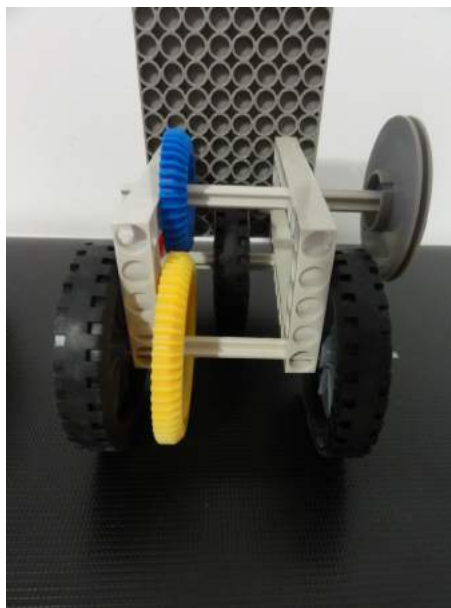
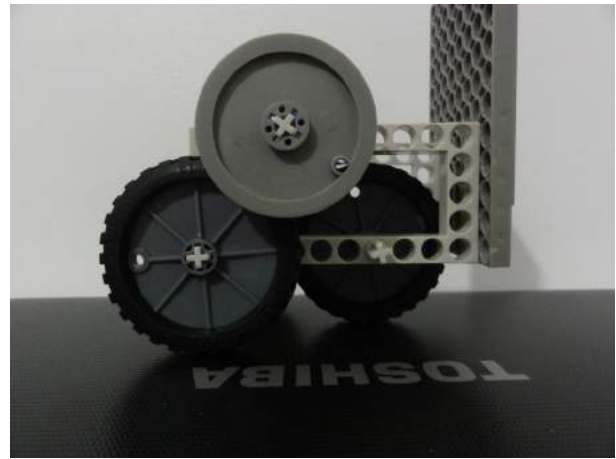
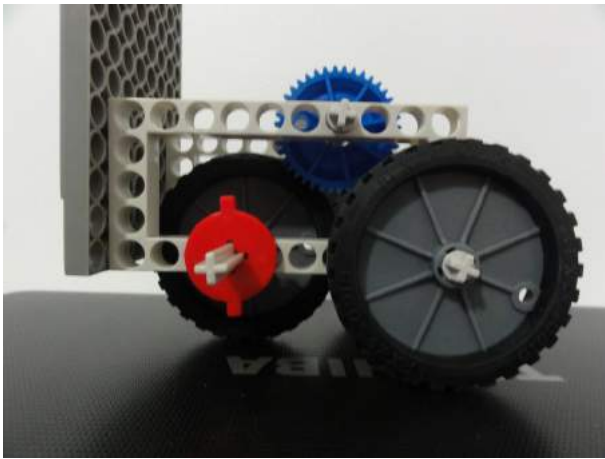
Tournez le plateau rond gris pour faire avancer le véhicule.

Intervertissez les roues crantées bleues et jaunes. Dans quelle situation le véhicule avance-t-il le plus vite ? Quand la roue bleue ou jaune est sur l'axe du plateau gris ?

## Création 1 (solution) : Le hibou salueur



## Création 2 (solution) : Le tricycle





### 4.2.3 Résultat des exercices

#### Création 1 : « Bonjour »

Les élèves ont eu du mal à réaliser cet exercice. Ils se sont dépêchés de réaliser la bielle-manivelle mais sans savoir comment l'utiliser. Je suis donc passé dans chaque groupe une ou deux fois pour les orienter puis une dernière fois pour réaliser le personnage étape par étape avec eux.

#### Création 2 : Vroum vroum !

Cet exercice comportait des questions pour leur faire comprendre ce qu'est un réducteur mécanique. Dans notre cas, le réducteur mécanique était composé de l'engrenage roue bleue/roue jaune. Les bonnes réponses étaient :

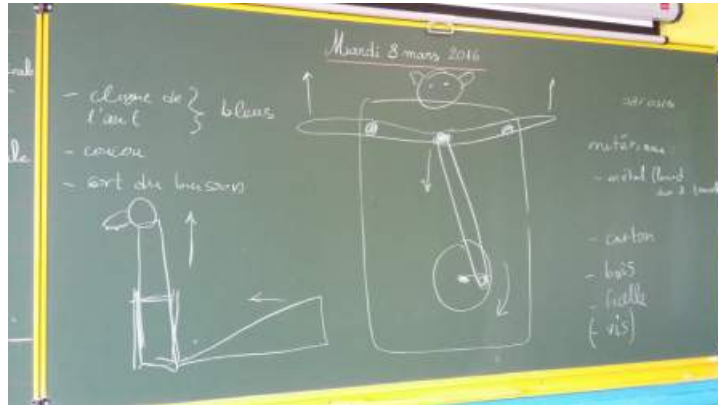
- La roue bleue fait un tour quand le plateau gris en fait un car ils partagent le même axe central. (Plusieurs élèves se sont trompés en pensant que le diamètre de la roue changeait quelque chose.)
- La roue bleue fait un tour et demi quand la roue jaune en fait un car elle est plus petite.
- La roue jaune fait deux tiers de tour quand la roue bleue en fait un car elle est plus grande.
- La roue bleue possède 40 crans, la jaune en possède 60. Donc la roue jaune fait un tour quand elle avance de 60 crans, et la roue bleue quand elle avance de 40 crans. D'où les résultats précédents.
- Le véhicule avance plus vite lorsque la roue grise est reliée à la roue jaune.

Globalement les élèves ont compris les mécanismes mais j'ai surestimé leur capacité d'autonomie et certaines pièces étaient un peu difficiles à monter (à cause de défauts de fabrication), ce pourquoi les exercices demandèrent plus de temps et de supervision que prévu.

### 4.2.4 Ébauche d'un mécanisme pour le loup animé

En réutilisant les exercices de mécanique tout juste réalisés, nous avons ensuite réfléchi en classe entière au mécanisme global du loup et d'autres de ses caractéristiques, outils et matériaux de construction.

FIGURE 4.3 – Tableau de la classe après la synthèse



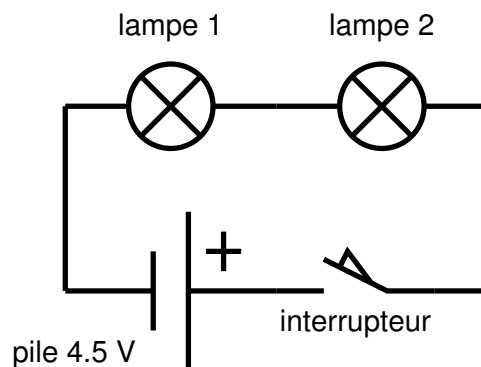
### 4.3 Séance 3 : Réalisation d'un système motorisé animant les bras

#### 4.3.1 Travail préparatoire

- Recherche de solutions électro-motorisées pour l'animation des bras et le clignement des yeux du loup : choix de l'utilisation d'un moteur à courant continu (la classe en possédait un) et d'un clignement humainement contrôlé par un interrupteur.
- Déplacement à l'école pour monter le mécanisme motorisé et le circuit électrique pour le clignement des yeux avec les pièces mécaniques des séances précédentes et un coffret d'électricité de l'école.

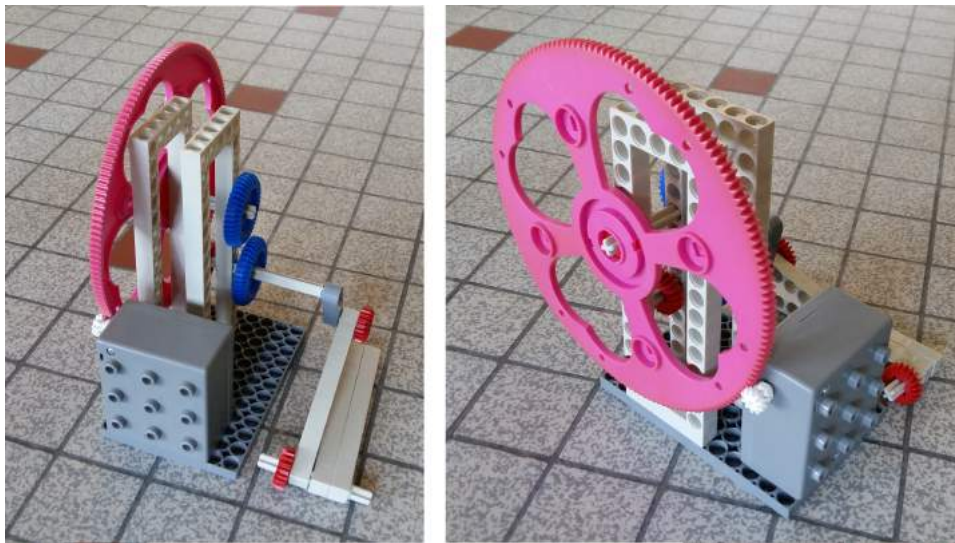
Les yeux sont représentés par deux lampes branchées en série avec une pile et un interrupteur. Le clignement est effectué par pression-relâchement de l'interrupteur.

FIGURE 4.4 – Schéma du circuit électrique pour les yeux du loup



La figure 4.5 montre le système motorisé du loup. Le moteur, en gris en bas à droite, est activé par un interrupteur on-off sur le côté. Il marche avec une pile de 1.5 V. La roue rose permet de réduire la vitesse en sortie du moteur. La rotation se transmet ensuite à la bielle par les deux petits engrenages bleus reliés à l'axe central de la roue rose et de la manivelle.

FIGURE 4.5 – Mécanisme motorisé pour activer les bras du loup



#### 4.3.2 Intervention à l'école

**Date** Mardi 22 mars 2016, 9h-10h15

**Objectif** Recréer la solution mécanique du travail préparatoire avec les élèves.

**Déroulement de la séance** Nous avons divisé la classe en 4 groupes de 5-6 élèves. Avec mon aide, chaque groupe a remonté en environ 15 min le montage que j'avais fabriqué la semaine précédente pendant le travail préparatoire.

FIGURE 4.6 – Élève achevant le mécanisme motorisé de son groupe



### 4.3.3 Debriefing

Le premier groupe est celui qui prit le plus de temps (20-25 min). Cela fut plus facile avec les autres car je compris qu'il était mieux de diviser chaque groupe en deux sous-groupes : l'un reproduisant la bielle-manivelle, l'autre associant le moteur avec les engrenages. Les élèves les moins actifs ont ensuite réuni les deux parties du mécanisme.

Deux groupes ont réussi à réaliser le mécanisme au complet dans les temps. Les élèves avaient des difficultés à reproduire exactement les mécanismes car ils n'utilisaient pas les repères qu'offraient les pièces : ils ne comptaient pas le nombre de trous séparant deux pièces ou deux points de jonction.

Ensuite, pendant la récré, M<sup>me</sup> Delalande et moi avons alors listé l'outillage et le matériel nécessaire pour la séance suivante où nous intégrerions le mécanisme motorisé dans une structure globale. Pour la séance 4 nous prévoyons que les élèves ramènent des plaques de contreplaqué, du carton et des baguettes de bois et nous nous chargerons d'amener de la colle à bois, des clous et des outils.

## 4.4 Séance 4 : Dimensionnement du squelette du loup

### 4.4.1 Travail préparatoire

Schématisation de la structure réalisable avec le matériel et réunion des outils et matériaux nécessaires : scie à bois, marteau, perceuse, clous, ficelle, planches et baguettes de bois.

#### 4.4.2 Intervention à l'école

**Date** Mardi 29 mars 2016, 9h-10h15

**Objectifs** Dimensionner le squelette du personnage animé et le relier à son système moteur.

**Déroulement de la séance** Se sont relayés 4 groupes de 5-6 élèves :

- avec le premier groupe nous avons dessiné le schéma global (figure 4.7) et pris les dimensions des bras, que j'ai sciés dans une baguette ;
- le deuxième groupe a mesuré la hauteur du cadre nécessaire au bon placement de la tête ;
- le troisième groupe a mesuré la largeur du cadre porteur des bras, que j'ai de suite découpé ;
- le dernier groupe a dimensionné et découpé le support en carton pour les deux lampes.

#### 4.4.3 Debriefing

Comme les élèves sont trop jeunes pour se représenter mentalement la structure, les mesures étaient très empiriques, réalisées par tâtonnement. Cette séance leur a surtout appris à faire des mesures en plusieurs étapes (exemples : placer des repères distants de 45 cm sur une baguette de 1 m lorsqu'on ne dispose que d'une règle de 30 cm ; utiliser les plans de symétrie pour mesurer en deux étapes).

FIGURE 4.7 – Schéma de la face cachée du loup animé

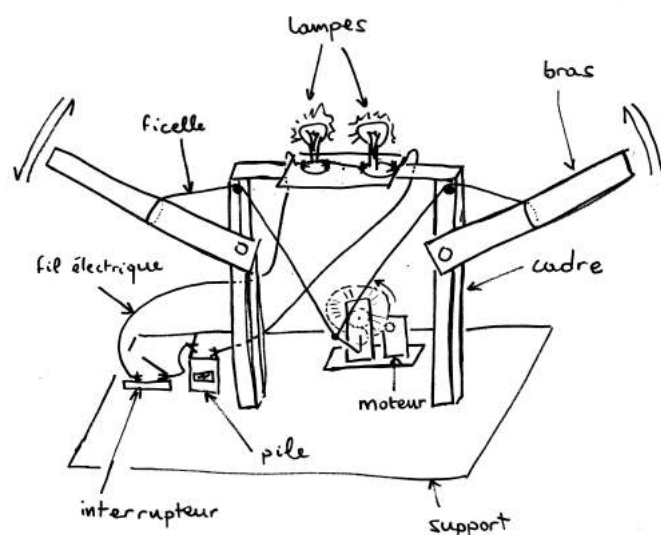


FIGURE 4.8 – Élèves cherchant la meilleure hauteur du cadre et la distance idéale entre les deux yeux



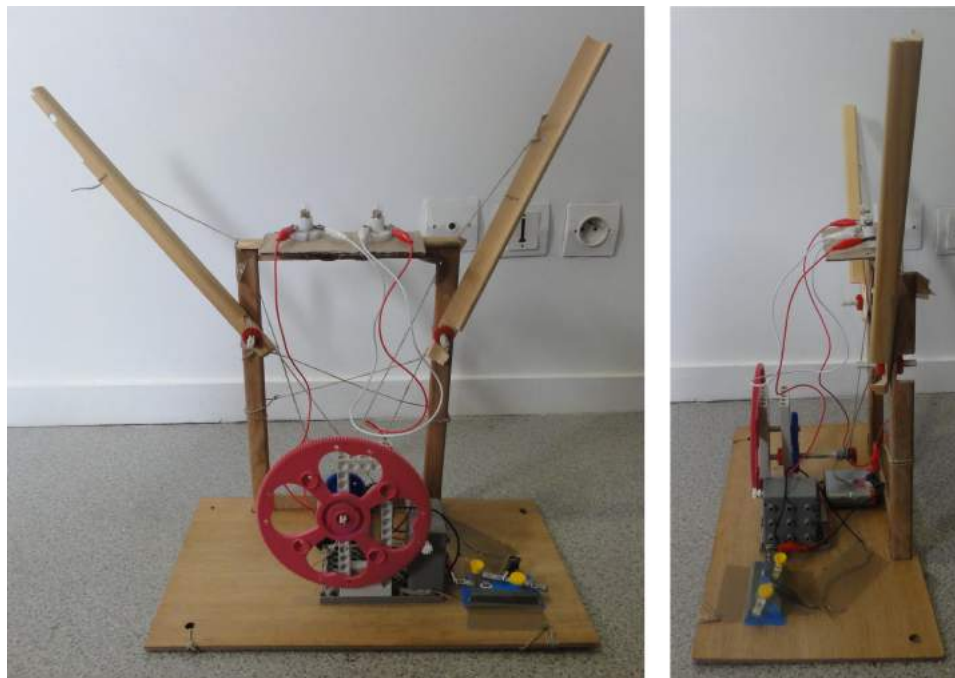
## 4.5 Séance 5 : Décoration

### 4.5.1 Travail préparatoire

Avant la dernière séance pour le défi *Graines de chercheurs*, j'ai monté la face cachée du loup au complet (figure 4.9). Les lampes sont sur le haut du cadre, la pile est calée derrière le moteur et l'interrupteur, en bleu, est fixé au support. À la bielle, à l'arrière du système motorisé, sont accrochées deux ficelles passant par l'intérieur des coins haut du cadre pour tirer les bras.

J'ai réalisé ce travail seul chez moi car il demandait l'utilisation d'outils dangereux : une scie et une perceuse. Il fallait aussi faire preuve d'ingéniosité et avoir un minimum d'expérience pratique que les élèves n'avaient pas.

FIGURE 4.9 – Résultat final de la face cachée du loup animé (vues de derrière et de profil)



#### 4.5.2 Intervention à l'école

**Date** Mardi 26 avril 2016, 9h-10h15

**Objectifs** Dessiner et découper les pièces décoratives du loup (les pattes et la tête) dans du carton.

**Déroulement de la séance** Se sont relayés 5 groupes de 3-4 élèves :

- le groupe 1 a commencé à dessiner la tête en s'inspirant d'un modèle choisi avec l'enseignante, ils se sont contentés de prendre les dimensions maximales ;
- le groupe 2 a continué de dessiner la tête et le groupe 3 l'a terminée ;
- les groupes 4 et 5 ont dessiné les pattes.

#### 4.5.3 Debriefing

Les élèves ont seulement eu le temps de dessiner les pièces dans le carton. Ils les ont découpé et peintes plus tard sans moi. La figure 4.10, qui est une photo que j'ai prise quelques semaines après, en montre le résultat. En effet, M<sup>me</sup> Delalande et moi avons convenu que la séance 5 serait ma dernière séance sur cette partie du projet car la classe pourrait faire le reste sans mon

aide.

En raison d'un problème de matériel nous avons perdu les photos des élèves travaillant à cette séance.

FIGURE 4.10 – Pièces décoratives du loup



## 4.6 Résultat final et synthèse

La figure 4.11 montre le loup animé décoré. Il a été terminé le 2 juin 2016. Nous avons un peu peur que le moteur ne soit pas assez puissant pour soulever les deux bras alourdis par les décorations mais finalement cela fonctionne.

FIGURE 4.11 – Résultat final du loup animé





Dans la pièce de théâtre dont m'avait parlé M<sup>me</sup> Delalande au tout début du projet, le loup sera à moitié caché derrière un buisson. La partie mécanique (moteur + engrenages) sera donc invisible pour le public. Un enfant, caché derrière le buisson, sera chargé d'actionner le loup.

Notre réalisation pour le défi *Graines de chercheurs* est une réussite. Tout le travail pour lequel je suis intervenu dans la classe a été mené à bien. Les élèves ont pu apprendre quelques mécanismes, brièvement schématiser une structure, faire des mesures en plusieurs temps.

Ils ont une première vision des différentes étapes pour la réalisation d'un automate. Ils ont apprécié les séances, étaient constamment impatients de mon retour dans la classe et j'ai aussi pris plaisir à travailler avec eux.

Au tout début du projet, je pensais à des solutions assez poussées comme l'utilisation d'un servomoteur<sup>3</sup> contrôlé par un microcontrôleur<sup>4</sup>, pour une trentaine d'euros. Finalement, le personnage n'a rien coûté car l'école, les parents d'élèves, l'enseignante et moi-même possédions déjà tous les matériaux et outils nécessaires.

Aussi, une telle solution aurait été beaucoup trop ambitieuse pour des élèves de CE2-CM2. Ça n'aurait pas correspondu à leur niveau de connaissances ni à la démarche d'investigation de l'ASTEP.

---

3. Contrairement à un simple moteur qui tourne aussi longtemps qu'un courant le traverse, un servomoteur est un moteur asservi par un autre système électronique capable d'atteindre une position donnée et de la maintenir, sa position étant constamment mesurée et corrigée en fonction de cette mesure.

4. « Un microcontrôleur est un circuit intégré qui rassemble les éléments essentiels d'un ordinateur : processeur, mémoires (mémoire morte pour le programme, mémoire vive pour les données), unités périphériques et interfaces d'entrées-sorties. » (Wikipédia) Il peut être utilisé pour contrôler un servomoteur.

## Chapitre 5

# Introduction à la programmation avec Thymio II

### 5.1 Thymio II

#### 5.1.1 Présentation

Thymio II est un robot éducatif distribué sous licence libre <sup>1</sup> et vendu par l'association à but non lucratif Mobsya, basée à Lausanne en Suisse. Il a été conçu dans le cadre d'un projet réunissant diverses institutions du domaine de la robotique et de l'éducation dans le but de faire découvrir l'informatique, la robotique, l'ingénierie et les technologies numériques à tout public, et particulièrement aux enfants.

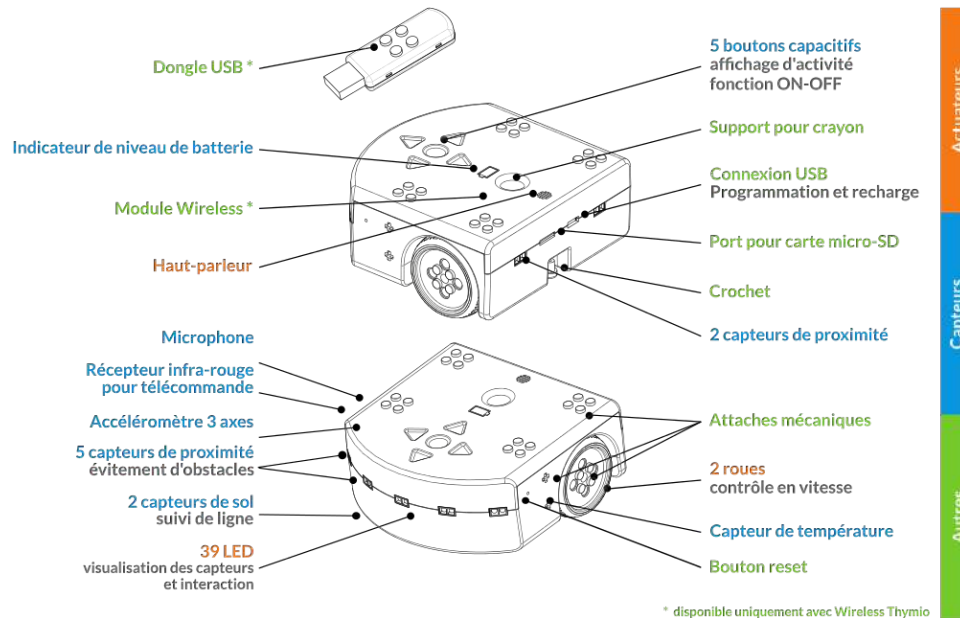
Thymio II fait la taille d'une main. Il est doté de deux roues, de boutons directionnels, de capteurs visuels avant, arrière et de sol, d'un haut-parleur, d'un micro et d'un accéléromètre pour détecter des chocs ou une inclinaison. Il peut rouler dans n'importe quelle direction, émettre des sons, suivre une ligne au sol, ou encore se colorer en n'importe quelle couleur sur sa partie haute ou basse. Tous ces comportements et bien d'autres sont programmables via le logiciel Aseba Studio.

Thymio II est accessible pour une centaine d'euros selon qu'il est vendu avec d'autres accessoires ou non. On peut également fixer des Lego sur ses roues ou sur sa face supérieure pour créer des structures très intéressantes et variées.

---

1. Toutes ses informations de conception sont partagées gratuitement, de sorte que tout un chacun puisse comprendre, modifier, ou utiliser cette information, tant qu'il la redistribue.

FIGURE 5.1 – Schéma descriptif de Thymio II  
Source : <https://www.thymio.org/fr:thymiospecifications>



Pour plus de détails, un site internet lui est dédié <https://www.thymio.org>. Il offre une documentation complète du produit, des tutoriels, ou d'autres informations relatives au projet.

### 5.1.2 Les pré-programmes de Thymio II

Thymio II possède 6 comportements pré-programmés, automatiquement actifs à l'allumage :

**Amical :** Thymio II suit la main ou un objet devant lui, et recule s'il en est trop proche.

**Explorateur :** Thymio II avance tout droit et change de direction à chaque fois qu'il rencontre un obstacle.

**Peureux :** Thymio II fuit tout ce qui s'approche de lui. S'il est bloqué de tous les côtés il s'arrête et émet un son strident.

**Enquêteur :** Thymio II suit une ligne noire au sol. Il tourne sur lui-même s'il n'en détecte pas, jusqu'à en trouver une.

**Obéissant :** On peut contrôler les déplacements de Thymio II en cliquant sur ses flèches directionnelles ou en utilisant une télécommande.

**Attentif :** Thymio II réagit aux clappements de main. 1 clap = tourne/avance tout droit. 2 claps = marche/arrêt. 3 claps = fait un cercle.

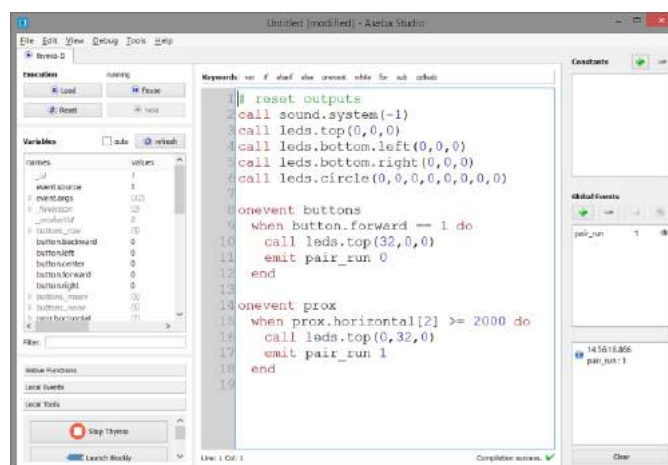
### 5.1.3 Choix de l'environnement de programmation pour le projet ASTEP

Grâce au logiciel Aseba disponible gratuitement pour les systèmes Linux, Mac OS et Windows, Thymio II peut être programmé de 3 manières différentes :

- avec le langage Aseba de programmation textuelle ;
- avec le langage Blockly, un compromis entre programmation visuelle et textuelle ;
- via l'environnement VPL<sup>2</sup> de programmation visuelle.

**Programmation textuelle** Programmer Thymio II en mode textuel demande de réelles connaissances préalables en programmation et robotique, une bonne connaissance des spécificités de Thymio II et une bonne compréhension de l'anglais. Il n'était donc pas du tout adapté à une classe de CE2-CM2.

FIGURE 5.2 – Exemple de code source Aseba

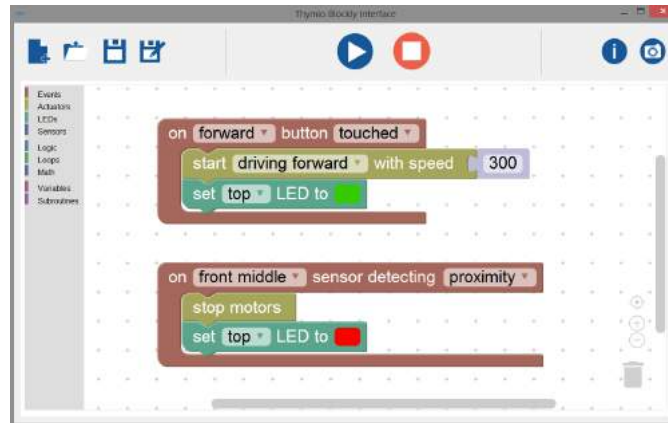


**Programmation Blockly** Le langage Blockly est un langage développé par Google, il n'est pas spécifique à Thymio II. Il peut-être utilisé par des élèves de CM2 ou plus connaissant des instructions de bases en programmation. Le site <https://blockly-games.appspot.com> peut aider à l'apprendre de manière simple et ludique. Mais Blockly ne convenait pas à notre projet car les enfants étaient trop jeunes et n'avaient pas les connaissances suffisantes.

---

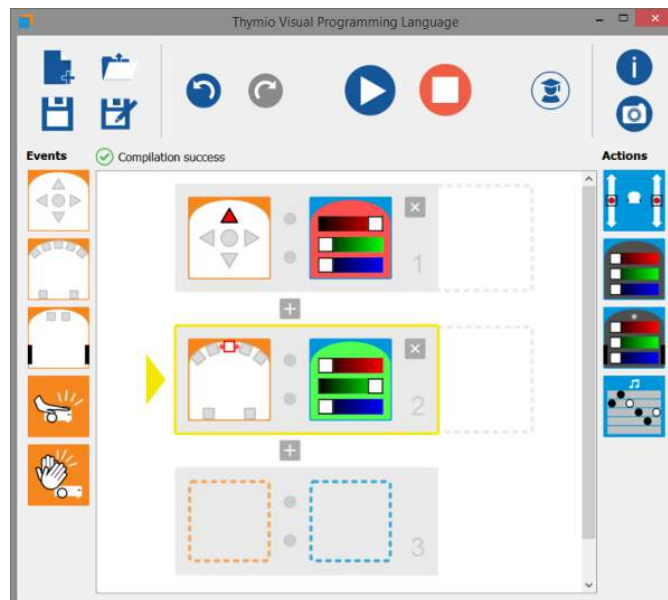
2. *Visual Programming Language*

FIGURE 5.3 – Exemple de code Blockly



**Programmation visuelle** Le meilleur choix était donc d'utiliser l'environnement VPL. Programmer en VPL consiste à appairer un bloc d'événement avec un ou plusieurs blocs d'action. Une paire = une instruction. Un événement est un changement dans l'environnement de Thymio II qu'il peut capter, une action est la façon dont il va y réagir. Le fonctionnement détaillé de l'environnement VPL est fourni dans sa documentation (annexe B), elle est compréhensible sans connaissances préalables en programmation.

FIGURE 5.4 – Exemple de programme VPL



## 5.2 Compte rendu des interventions à l'école

Dans cette section, nous verrons l'organisation et le déroulement des séances. M<sup>me</sup> Boulet-Lequitte nous a prêté le matériel suivant (figure 5.5) : un Thymio II avec son câble USB, un très bref manuel d'utilisation et une télécommande utilisable avec le comportement obéissant.

FIGURE 5.5 – Le kit Thymio II de M<sup>me</sup> Boulet-Lequitte



**Objectifs** Permettre aux enfants de découvrir un vrai robot et les initier à la programmation.

**Déroulement de la séance** Cet atelier avec Thymio II a été réparti sur 2 séances, avec 2 groupes par séance et 38 min par groupe. Nous avons suivi les étapes suivantes :

1. Explications de base sur Thymio II et questions-réponses sur ce qu'est un programme.
2. 8 min de découverte des pré-programmes de Thymio II. « Que fait-il à quel moment ? Quel est son comportement ? »
3. Explication du fonctionnement de l'interface VPL avec un exemple.
4. Création d'une instruction (couple événement-actions) par élève puis tests en groupe.

FIGURE 5.6 – Élèves découvrant le comportement amical



FIGURE 5.7 – Élèves programmant et testant leur programme



Nous avons utilisé uniquement le mode basique de VPL. Avec une ou deux séances de plus, nous aurions toutefois pu utiliser le mode avancé qui introduit la notion d'état interne (cf. annexe B) et permet une plus grande variété de comportement.

Il y a deux blocs événements dont nous ne nous sommes pas servis dans nos programmes car cela perturbait trop le fonctionnement de Thymio II : le

bloc de détection de claquement et le bloc de détection de choc. Les actions associées avec ces deux blocs étaient effectuées indéfiniment car Thymio II détectait constamment des claquements ou un choc. En effet, le bruit ambiant de la classe était trop important et, pour des raisons pas toujours identifiées, Thymio II était ultra-sensible au choc.

### 5.2.1 Séance 1

**Date** Jeudi 18 mai 2016, 9h-10h15

Les figures 5.8 et 5.9 montrent les programmes réalisés par les groupes 1 et 2. Ces groupes comptaient 5 et 6 élèves.

Ci-dessous, une description du programme du groupe 1 servant d'exemple pour faciliter la compréhension des autres programmes (pour plus de détails, cf. annexe B).

**Instruction 1 :** Quand on presse le bouton central, Thymio II se met à l'arrêt (s'il ne l'était pas déjà), se colore en vert en haut, en turquoise en bas et joue une musique.

**Instruction 2 :** Quand Thymio II détecte un objet proche en face de lui, il se colore en rose en haut et joue une musique.

**Instruction 3 :** Quand on presse simultanément les flèches de droite et de gauche, Thymio II se colore en blanc en haut et tourne sur lui-même dans le sens anti-horaire.

**Instruction 4 :** Quand on presse la flèche arrière, Thymio II se colore en vert en haut et recule.

**Instruction 5 :** Quand tous les capteurs avant de Thymio II détectent un objet proche, Thymio II tourne sur lui-même dans le sens anti-horaire, joue une musique et se colore en bleu ciel en haut.



FIGURE 5.8 – Programme réalisé par le groupe 1

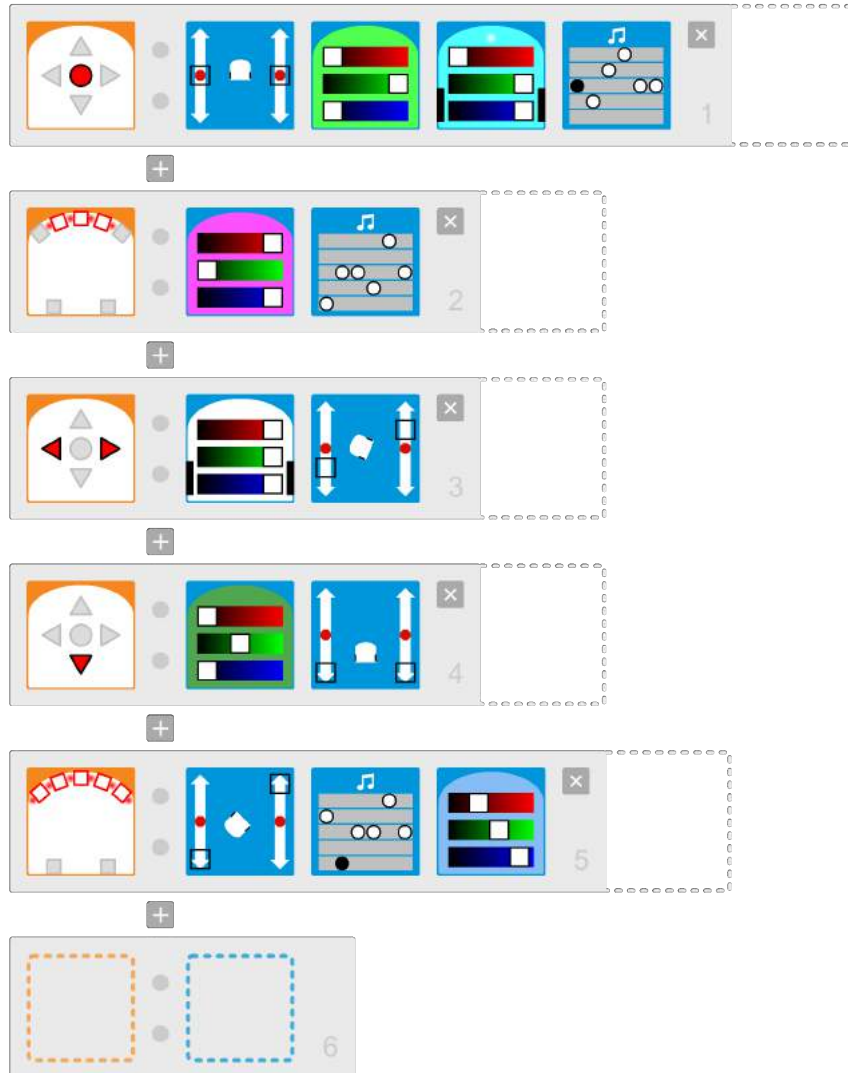
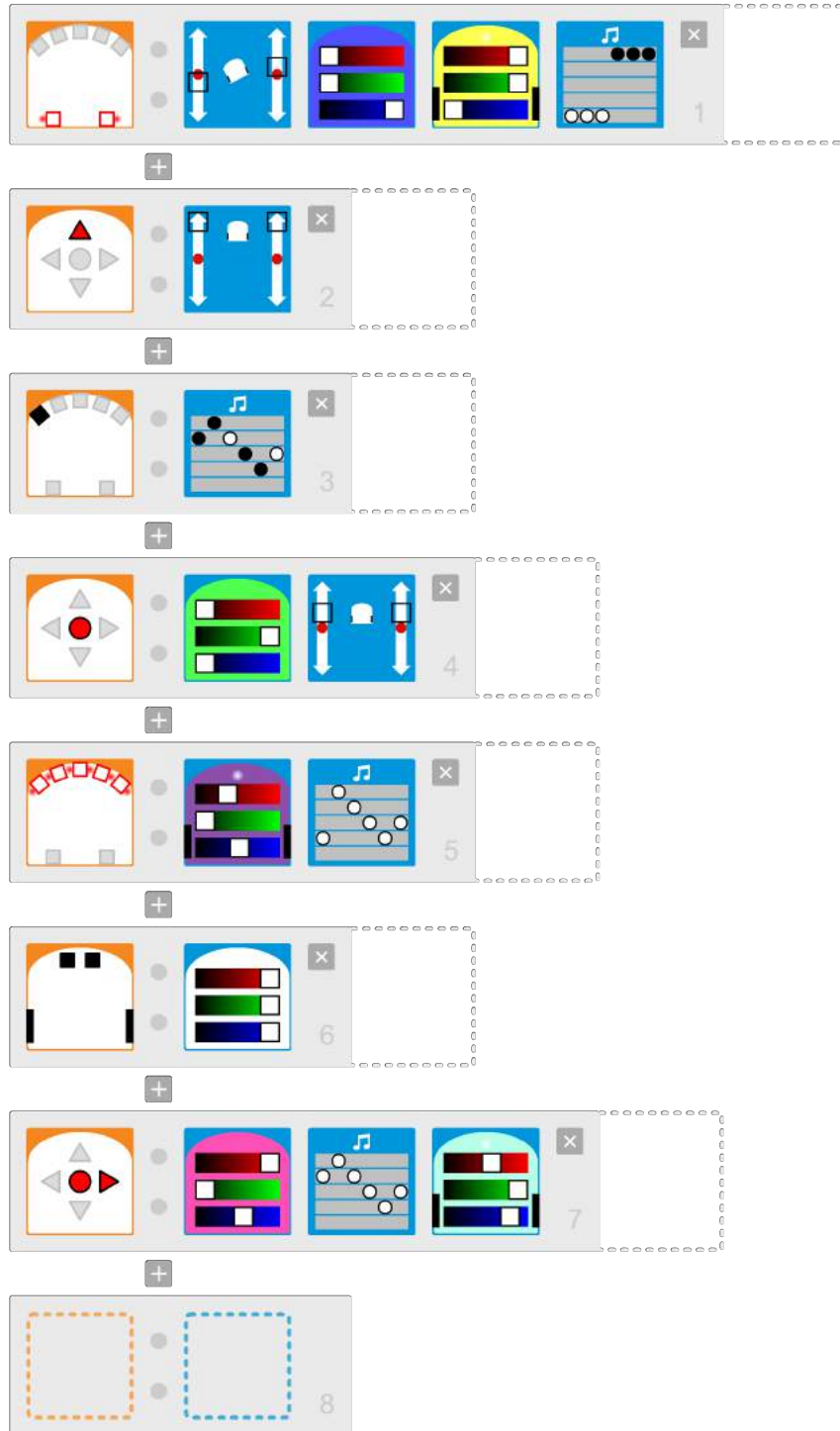


FIGURE 5.9 – Programme réalisé par le groupe 2



Le groupe 2 était moins attentif que le premier. C'est pourquoi à l'issue de la séance, M<sup>me</sup> Delalande m'a dit de ne pas hésiter à être plus autoritaire et de renvoyer des élèves à leur place s'ils perturbaient trop.

### 5.2.2 Séance 2

**Date** Samedi 28 mai 2016, 8h45-10h15

M<sup>me</sup> Maryvonne Boulet-Lequitte était présente à cette séance. Elle a observé et apprécié le résultat de la première partie du projet, le défi *Graines de chercheurs*. Nous avons ensuite commencé la séance avec les élèves.

Les groupes 3 et 4 comptaient seulement 4 et 5 élèves en raison d'absences. Ces groupes étaient alors plus attentifs que les précédents et j'ai pu donner des explications un peu plus détaillées.

Les figures 5.10 et 5.11 présentent les programmes réalisés par les groupes 3 et 4. Comme il nous restait un peu plus de temps que prévu à la fin, le groupe 3 a fait une reproduction simplifiée du comportement pré-programmé peureux (figure 5.12) et le groupe 4 du comportement amical (figure 5.13).

FIGURE 5.10 – Programme réalisé par le groupe 3



FIGURE 5.11 – Programme réalisé par le groupe 4

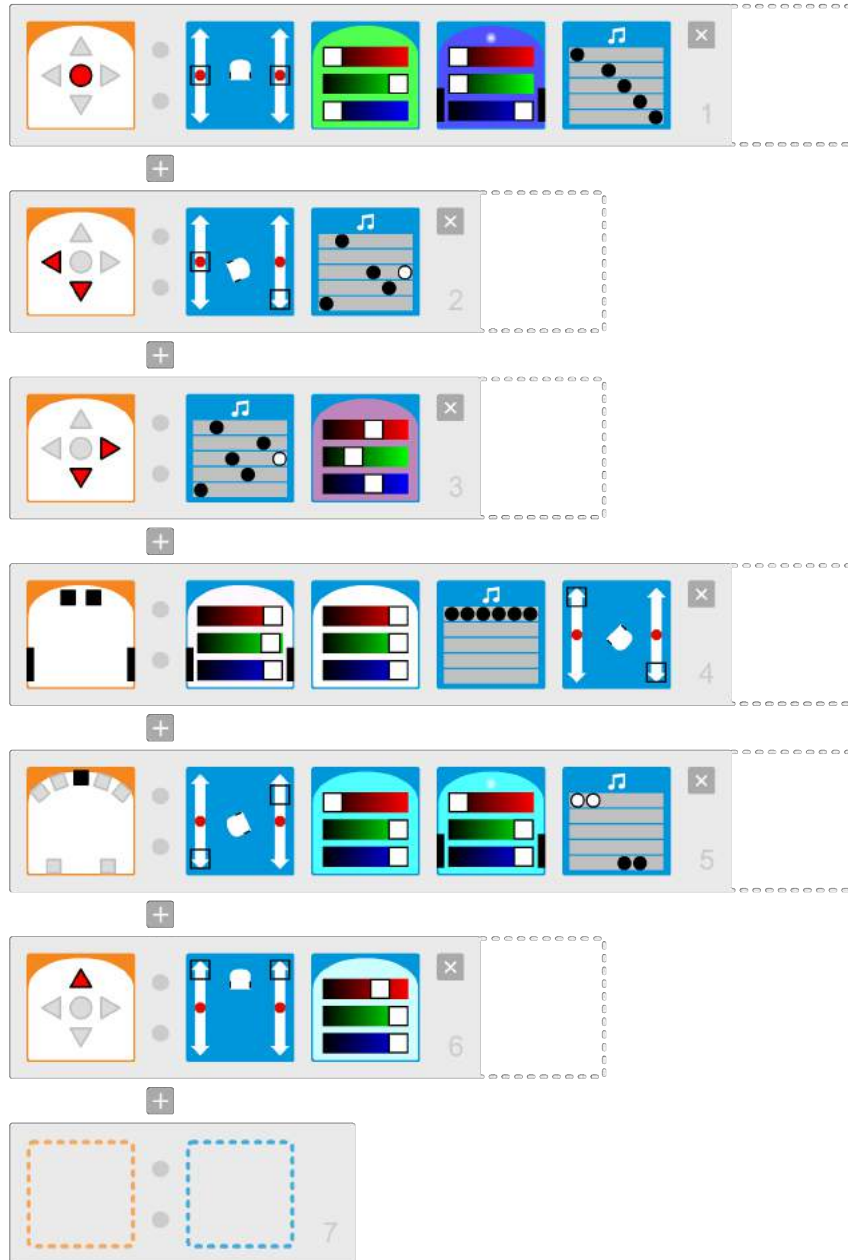


FIGURE 5.12 – Reconstruction du comportement peureux par le groupe 3

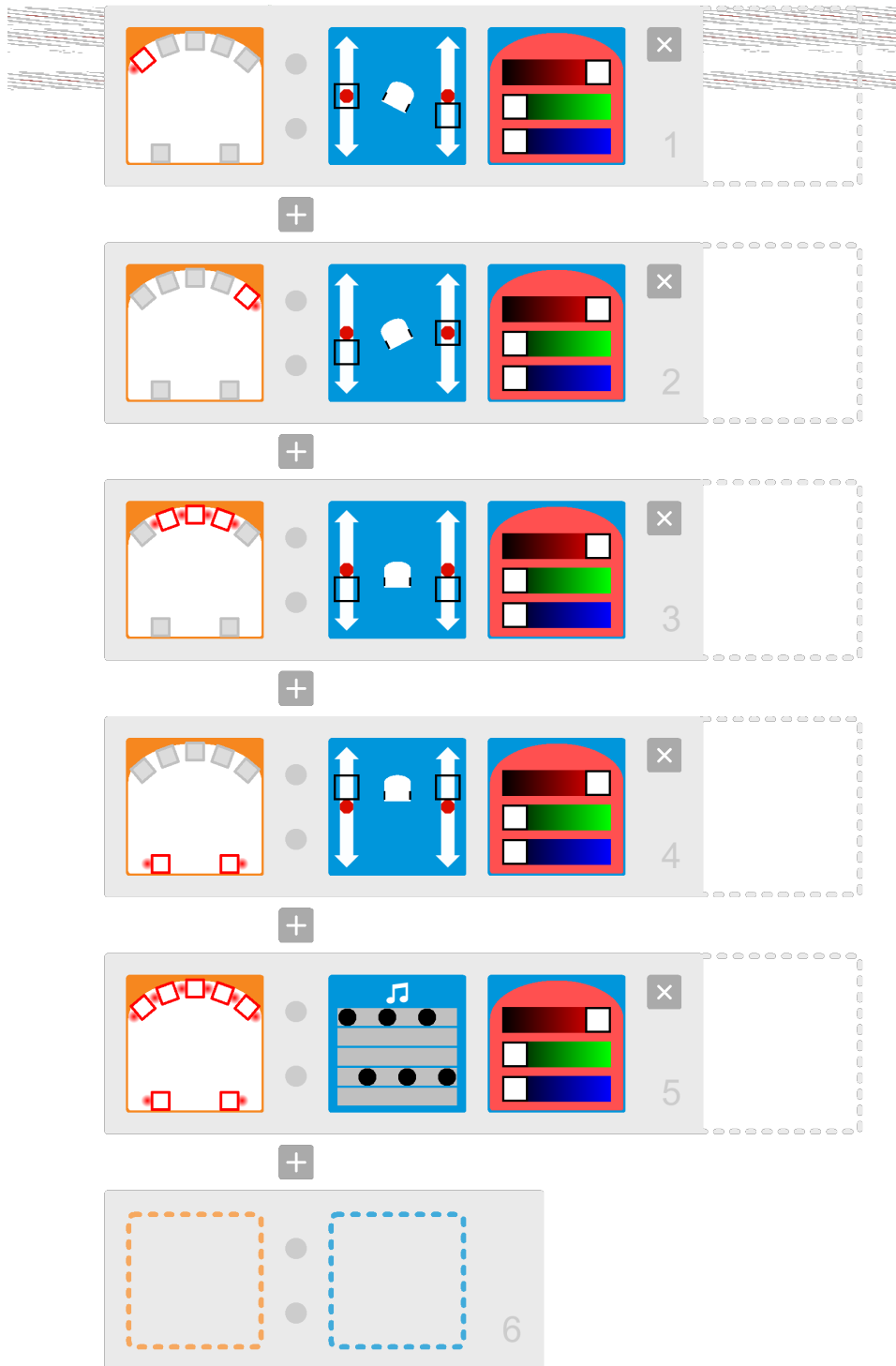
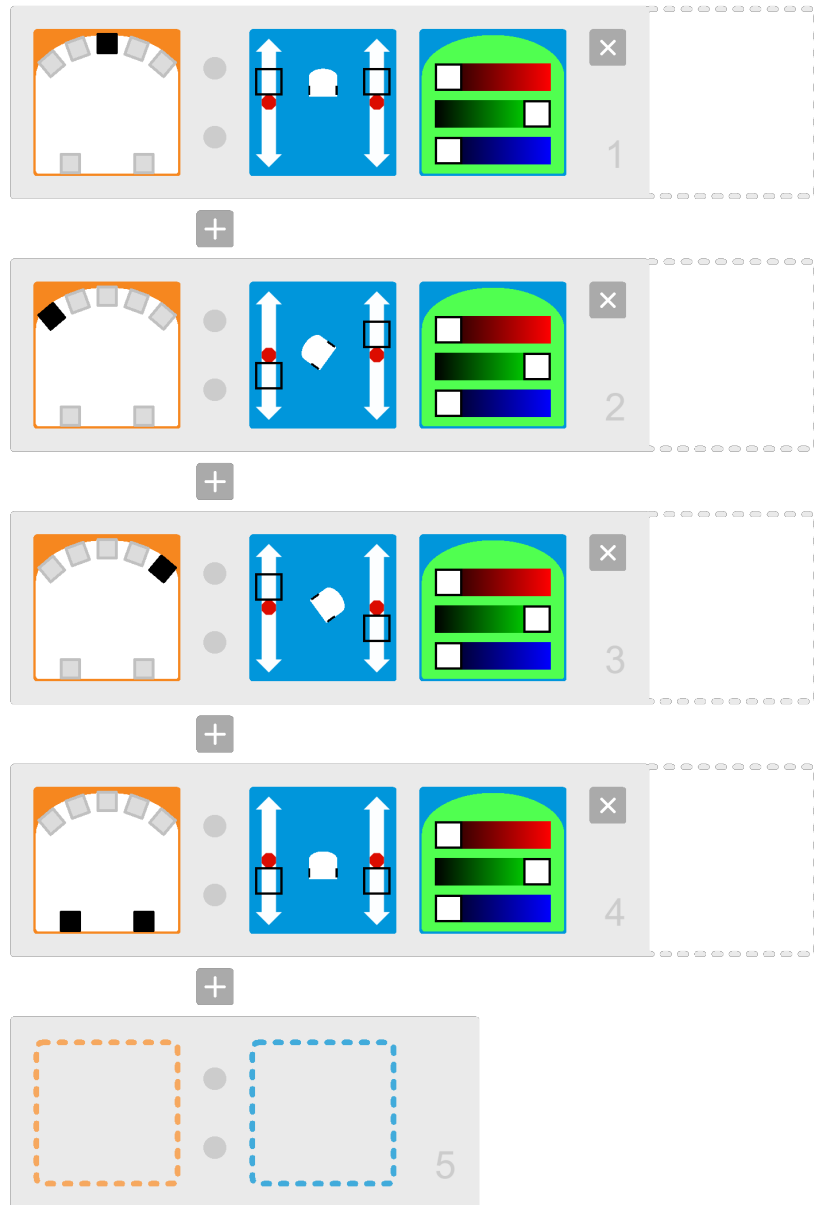


FIGURE 5.13 – Reconstruction du comportement amical par le groupe 4



## 5.3 Synthèse

Cette partie du projet est celle qui a suscité le plus de curiosité chez les enfants. Ils ont bien compris comment fonctionnait l'interface VPL, cet atelier leur a plu. Un des élèves m'a même dit vouloir acheter un Thymio II plutôt qu'un autre robot pour son anniversaire car Thymio II était vraiment bien.

Thymio II est un très bon robot. Avec une classe de primaire ou bien au-dessus, il est possible d'aller très loin dans son utilisation, ne serait-ce qu'avec un Thymio II à nu. En rajoutant des Lego dessus, des projets très riches sont faisables.

Initialement, je ne savais pas trop à quoi m'attendre avec ce robot mais avec du recul, on se rend compte très vite qu'un projet d'un semestre entier est faisable avec Thymio II. En passant de la programmation VPL basique à la programmation VPL avancée, puis au langage Blockly et même éventuellement Aseba, on peut réaliser un très bon projet en programmation et en robotique.

C'est quelque chose que je recommanderais à tout enseignant(e) ou étudiant(e) qui travaillerait avec Thymio II. Facile d'utilisation, robuste, riche en comportement, c'est un robot éducatif idéal.



## Chapitre 6

# Stratégie pédagogique et enrichissement personnel

Lorsque l'on assiste l'enseignement d'une classe de primaire pendant 7 séances, il faut savoir quelle position nous avons auprès des élèves, ce que nous pouvons leur transmettre et ce que l'enseignant(e) recherche.

Je me suis inscrit à l'ECAO ASTEP pour trois raisons :

1. Transmettre du savoir et des méthodes de travail aux élèves.
2. Avoir une expérience dans l'enseignement de groupe (j'avais déjà des expériences dans l'enseignement particulier, ayant donné des cours de mathématiques à des lycéens ou des cours de guitare).
3. Transmettre le goût de la science, la curiosité, et familiariser les enfants avec les nouvelles technologies.

J'ai cherché à ce que chaque élève vive une expérience qu'il retiendrait et dont il pourrait réinvestir les apprentissages plus tard. Ceci afin de coller au plus proche de la démarche dite *démarche d'investigation* de l'ASTEP. Ayant moi-même des facilités d'apprentissages et d'enseignement, j'ai toujours remarqué qu'un apprentissage marquant et plaisant se faisait par l'action. Mes maîtres mots étaient : apprentissage, travail d'équipe, plaisir.

Ma stratégie pédagogique a donc été dès le début de faire participer les enfants, de les faire manipuler de leurs propres mains les mécanismes pour le défi *Graines de chercheurs* ou l'ordinateur et Thymio II ensuite. Je voulais que les élèves s'approprient leur environnement.

Par exemple, lorsqu'un élève était timide je l'incitais à faire la tâche lui-même. La plupart la faisaient directement et la faisaient bien. Seule une élève de CM2 était très retenue. Mais en la poussant plusieurs fois, elle a

commencé à réaliser qu'elle avait bel et bien l'intelligence pour comprendre et réussir. Dans le souci d'avoir un beau résultat, il m'est cependant arrivé lors du dessin de la tête du loup de ne pas laisser suffisamment faire les élèves...

J'ai évité qu'un ou deux élèves ne prennent trop de contrôle sur les exercices. Comme ils ont constamment travaillé en groupe, et qu'ils le feront souvent plus tard, il fallait que les plus entreprenants apprennent qu'en observant les autres travailler on peut aussi comprendre, et que les plus timides apprennent à utiliser leur mains pour véritablement intégrer le savoir.

Aussi, à chaque séance M<sup>me</sup> Delalande a eu la bonne idée de demander à chaque groupe de faire un petit compte rendu oral de leur travail au reste de la classe. Ainsi, nous avions un retour sur ce qu'ils avaient compris, retenu, et pouvions les aider à restituer leurs expériences. C'était d'autant plus nécessaire lors de la réalisation du loup animé car les groupes se sont relayés pour le construire.

En terme de plaisir, je leur demandais régulièrement leur appréciation de la séance et les retours étaient majoritairement positifs donc je savais que j'étais sur la bonne voie. L'impatience des enfants à me revoir était aussi un bon indicateur.

Pour ce qui est de l'autorité, j'ai principalement laissé M<sup>me</sup> Delalande en être la responsable. Avec du recul, je réalise que j'aurais dû être plus rigoureux avec certains élèves, notamment ceux qui finissaient punis car perturbaient trop.

En effet, lors de l'avant dernière séance, M<sup>me</sup> Delalande m'a expliqué que j'étais l'égal d'un maître d'école lors de ces interventions. Je me devais alors de maintenir une distance et les élèves respecteraient mon autorité. Mais globalement, il n'y eu aucun problème majeur d'attention.

Selon les séances, M<sup>me</sup> Delalande m'assistait directement (notamment lors des présentations et synthèses), ou assurait l'enseignement habituel avec la majorité de la classe pendant qu'un groupe d'élève travaillait avec moi. Elle a aussi pris la quasi-totalité des photos d'élèves restituées dans ce rapport. Lorsqu'elle ne pouvait pas suivre les activités en petits groupes au plus près, le debriefing de fin de classe l'informait en détails de notre avancement.

Finalement, je retiendrai de cette expérience que je peux faire preuve de plus d'autorité et que ma stratégie pédagogique était bonne. Entre la séance 3 et 5, j'ai dû fournir une bonne charge de travail mais les séances avec Thymio II étaient plus faciles.

L'enseignement collectif est une expérience intéressante mais je préfère l'enseignement individuel, avec des adolescents ou des adultes. Cela est plus aisé car ils sont moins agités.

# Conclusion

L'ECAO ASTEP a été une expérience vraiment enrichissante pour moi du point de vue pédagogique, organisationnel et humain. Les retours du corps enseignant et des élèves et le fait de transmettre ses connaissances est valorisant. Voulant m'orienter vers la recherche dans le *machine learning*<sup>1</sup>, vers le métier d'enseignant-chercheur, cette expérience collait à mon projet professionnel.

J'ai appris à me faire davantage autoritaire, être plus attentif aux problèmes que peuvent poser ou résoudre un groupe. Et j'ai constaté avec assez d'étonnement que la plupart des difficultés que nous rencontrons en tant qu'adultes dans les activités de groupe sont semblables à celles que rencontrent les enfants.

Je pense que si des méthodes de gestion du travail de groupe étaient enseignées dès le plus jeune âge, une bonne proportion des problèmes d'ordre humain que rencontrent les adultes serait évitée.

Pour finir, l'ASTEP est une expérience que je recommanderais à tout élève astucieux et autonome, motivé par l'enseignement et qui aime travailler avec des enfants.

---

1. « L'apprentissage automatique ou apprentissage statistique (*machine learning* en anglais), champ d'étude de l'intelligence artificielle, concerne la conception, l'analyse, le développement et l'implémentation de méthodes permettant à une machine (au sens large) d'évoluer [...] et ainsi de remplir des tâches difficiles ou impossibles à remplir par des moyens algorithmiques plus classiques. » (Wikipédia) Par exemple, un robot muni de jambes et d'un système d'apprentissage automatique, mais ne sachant initialement rien de la marche, peut apprendre à marcher seul. En commençant à bouger ses jambes aléatoirement, il sélectionnera petit à petit les mouvements lui permettant d'acquérir la marche la plus efficace.

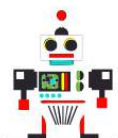
## Annexe A

### Cahier des charges du défi *Graines de chercheurs*



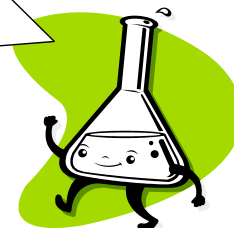
### CYCLE 3 - DEFI DES INVENTEURS

## Votre défi :



## concevoir un personnage animé\* (robot,...)

\* animé : sur lequel on peut agir à distance.



académie  
Rouen  
direction des services  
départementaux  
de l'éducation nationale  
Seine-Maritime  
éducation  
nationale

# GRAINES DE CHERCHEURS

## DEFIS EDD - SCIENCES - TECHNOLOGIES

le site ressource : [edd-sciences.spip.ac-rouen.fr](http://edd-sciences.spip.ac-rouen.fr)

dans un moteur de recherche, taper : **défis scientifiques graines de chercheurs**

### CAHIER DES CHARGES – CYCLE 3 - DEFI DES INVENTEURS PERSONNAGE ANIME

<b>FINALITE</b>	Concevoir un objet (représentant un personnage ou un robot) qui est animé*. *animé : sur lequel on peut agir à distance.
<b>PRINCIPES SCIENTIFIQUES</b>	Levier pour amplifier le mouvement– transmission de mouvements (bielle-manivelle en carton,...)
<b>MATERIEL AUTORISE</b>	Electrique, mécanique, carton, ficelle Dimension E.D.D : privilégier l'utilisation de matériaux de récupération.
<b>DIMENSIONS</b>	Au choix
<b>ESTHETIQUE</b>	La dimension artistique est à favoriser. L'objet créé doit ressembler à un personnage ou à un robot.
<b>ERGONOMIE</b>	Le personnage doit être résistant car il doit pouvoir être animé plusieurs fois
<b>POUR LA VALIDATION DU DEFI</b>	Garder des traces de la démarche (schémas, notice de fabrication par exemple). Faire 2 photos du personnage permettant de « voir » qu'il est animé et 1 photo du « mécanisme ».

## Annexe B

# Documentation de l'environnement VPL

[Acheter un Thymio](#)[DÉCOUVRIR](#)[PROGRAMMER](#)[PARTAGER](#)[ACTIVITÉS](#)[ÉCOLES](#)[AIDE](#)[Programmation visuelle](#) » Environnement VPL[Survol et téléchargement](#)[Programmation visuelle](#)[Programmation Blockly](#)[Programmation Scratch](#)[Programmation texte](#)[Mettre à jour Thymio](#)[Autres robots](#)

Le langage de programmation graphique (en anglais *VPL: Visual Programming Language*) permet de programmer Thymio visuellement. Il est disponible de deux façons :

- Le programme *Thymio VPL* fournit un environnement VPL indépendant.
- Le VPL est disponible comme plug-in pour Aseba Studio. Cliquer sur *Charger VPL* sous l'onglet *Outils* pour le lancer.

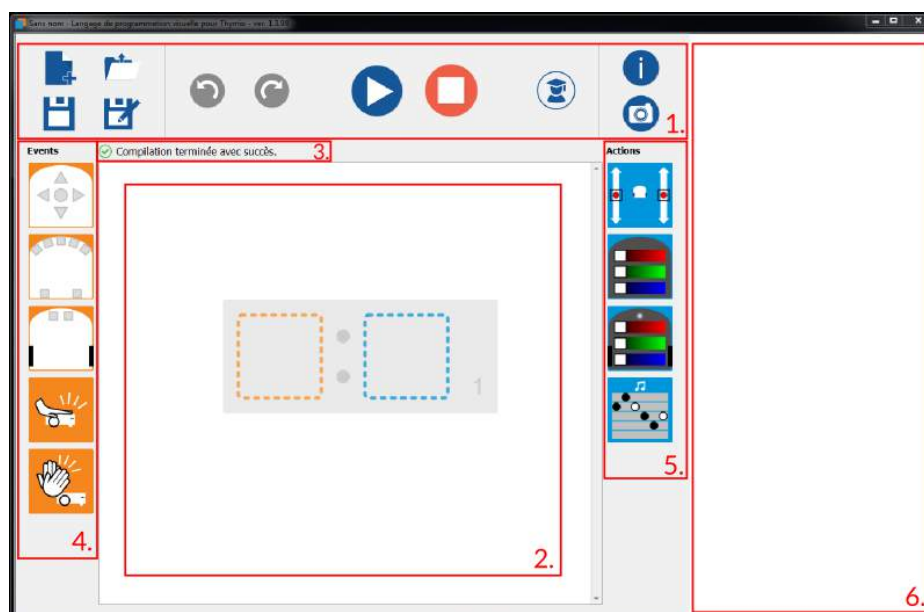
Les fichiers sauvegardés dans un environnement peuvent être ré-ouverts dans l'autre et vice-versa.

### Pour les utilisateurs de versions précédentes

La dernière version, 1.4, amène plusieurs nouveautés. Si vous êtes habitués à la version 1.3 ou précédente, veuillez lire [le guide de transition](#).

### Survol de l'environnement

Dans VPL, un programme est écrit en assemblant des paires de blocs d'événement et d'action. La fenêtre se présente ainsi :



1. La barre d'outils contient les boutons pour ouvrir et sauvegarder des fichiers, lancer ou arrêter l'exécution du programme, et changer de mode d'édition.
2. Cette zone est dédiée à la construction du programme. Le programme sert d'instruction au robot pour déterminer son comportement.
3. Cette ligne indique si les paires événement-action composant le programme sont correctes et complètes.
4. Les blocs d'événements déterminent *quand* le robot doit démarrer une action. Ces blocs peuvent être ajoutés au programme en cliquant dessus ou en les glissant sur le carré gauche d'une paire événement-action qui apparaît dans la zone programme.
5. Les blocs d'action déterminent *comment* le robot doit réagir. Ces blocs peuvent être ajoutés au programme en cliquant dessus ou en les glissant sur le ou les carré(s) à droite d'une paire événement-action qui apparaît dans la zone programme.
6. En mode indépendant de Studio, le programme texte correspondant au programme graphique est écrit dans cette zone. Quand utilisé à l'intérieur de Studio, le programme texte est écrit dans Studio.

Une archive zip contenant les images de tous les blocs peut être téléchargée [ici](#).

Boutons de la barre d'outils



**nouveau**

Ce bouton ouvre une nouvelle page vierge dans l'éditeur.

**ouvrir**

Ce bouton ouvre un fichier existant.

**enregistrer**

Ce bouton enregistre le programme dans le fichier courant.

**enregistrer sous**

Ce bouton enregistre le programme dans un fichier choisi par l'utilisateur.

**charger et exécuter**

Ce bouton charge et exécute le programme dans le robot.

**arrêter**Ce bouton arrête le robot. Une fois qu'on arrête le robot, il faut cliquer à nouveau sur *charger et exécuter* pour redémarrer le programme.**mode avancé**

Ce bouton permet de passer dans le mode d'édition avancé. Le mode avancé fournit des fonctionnalités additionnelles.

**information**

Ce bouton charge cette page de documentation de référence.

**screenshot**

Ce bouton permet de prendre une capture d'écran du programme VPL.

### Assembler des pairs

La programmation dans VPL se fait en association des blocs *événement* à un ou plusieurs blocs *action*. Vous pouvez le faire en cliquant-glissant les blocs dans la zone de programmation. Par exemple, une paire composée d'un événement *bouton* et d'une action *moteurs* vous permettra de faire avancer le robot lorsque son bouton est pressé.

Plusieurs paires d'instructions peuvent être assemblées. Elles peuvent être cliquées-glissées pour les réarranger. Cliquer sur le bouton **+** permet d'ajouter une nouvelle paire vide et cliquer sur le bouton **X** permet d'en effacer une. Une fois le programme créé, il doit être chargé dans le robot en cliquant sur le bouton *charger et exécuter* de la barre d'outils.



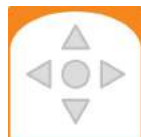
Pour résumer, les étapes de la programmation visuelle sont:

1. Déposer un bloc événement sur la gauche de la paire événement-action
2. Déposer un ou plusieurs blocs action sur la droite de la paire événement-action
3. Répéter 1 et 2 jusqu'à ce que le programme soit complet
4. Cliquer sur le bouton *charger et exécuter* et voir si le robot se comporte comme prévu

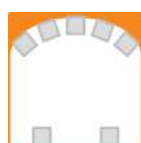
### Mode basique

Quand VPL démarre, il est en *mode basique*. Dans ce mode, seul certains blocs sont visibles afin de rendre l'interface facile à comprendre.

### Blocs d'événements

**boutons**

Cet événement s'active lorsque un ou plusieurs boutons sont touchés. Pour chaque bouton, gris signifie ignorer le bouton, rouge indique que le bouton doit être touché. Si tous les boutons sont ignorés, cet événement s'active périodiquement 20 fois par seconde.

**capteurs de distance horizontaux**

Cet événement se déclenche lorsque le robot détecte un objet proche ou loin du robot (maximum 8-12 cm). Pour ces capteurs, le gris signifie que le capteur n'est pas pris en compte; blanc signifie que l'objet est proche; noir signifie que l'objet est détecté mais pas proche du robot. Si tous les capteur ne sont pas pris en compte (tous gris), cet événement sera lancé automatiquement 10 fois par seconde.

**capteur de distance au sol**

Cet événement se déclenche lorsque le robot voit un sol sombre ou clair. Il mesure la quantité de lumière réfléchiée par le sol. S'il n'y a pas de sol, il n'y a pas de réflexion. Pour ces capteurs, gris signifie que le capteur n'est pas pris en compte; blanc signifie que le sol est clair; noir signifie que le sol est sombre. Si tous les capteur ne sont pas pris en compte (tous gris), cet



événement sera lancé automatiquement 10 fois par seconde.



#### **détection de choc**

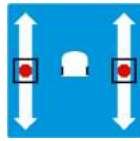
Cet événement s'active lorsque le robot détecte un choc (p.ex. si on tape dessus).



#### **détection de claquement**

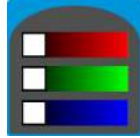
Cet événement s'active lorsque le robot détecte un fort bruit comme un claquement de main à proximité.

### Blocs d'action



#### **moteurs**

Cette action définit la vitesse des moteurs gauche et droite (et donc des roues).



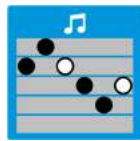
#### **couleur du haut**

Cette action définit la couleur du haut du robot en un mélange de rouge, vert et bleu (RGB).



#### **couleur du bas**

Cette action définit la couleur du bas du robot en un mélange de rouge, vert et bleu (RGB).



#### **musique**

Cette action joue une mélodie d'au maximum 6 notes définies par l'utilisateur. Pour chaque note, sa hauteur dépend de sa position verticale. Un point blanc produit une note qui dure deux fois plus longtemps qu'un point noir. Pour définir une note, cliquez sur la barre où vous voulez qu'elle apparaisse. Un clic sur un point le change de blanc à noir. Un clic supplémentaire transforme la note en silence.

### Mode avancé

Cliquer sur le bouton *mode avancé* (voir à droite) dans la barre d'outils permet de construire des programmes avec un *état interne*. Cela permet également d'utiliser des versions avancées de certains blocs ainsi que de nouveaux blocs.



#### Les états internes

La réponse du robot à un événement peut maintenant dépendre de son état. Supposons que vous êtes un robot avec un programme pour décider quoi manger à midi. L'événement est « il est midi maintenant » ; l'action est « manger X ». Mais X peut dépendre de la météo :

- il est midi maintenant et il fait froid → manger une soupe pour le repas de midi
- il est midi maintenant et il fait chaud → manger une salade de fruit pour le repas de midi

En terme de paire événement-action, l'*action* du robot dépend à la fois de l'événement et de l'*état* du robot ; par exemple :

- l'on claque des mains et le robot est dans l'état 0 → allumer le robot en bleu
- l'on claque des mains et le robot est dans l'état 1 → allumer le robot en rouge

Pour définir l'état, le mode avancé amène une action d'état (voir à droite). De plus, il y a quatre boutons (qui ressemblent à l'action état) à droite de chaque bloc événement dans chaque paire événement-action. Ces boutons correspondent à quatre variables d'état de 1 bit chacune, qui peuvent donc être soit 0 soit 1. L'état courant du robot est montré sur son dessus par quatre LEDs aux quatre coins de son cercle de LEDs (chaque LED est éteinte pour 0, allumée pour 1). L'action état permet de définir n'importe quelle combinaison de ces quatre bits à soit 1 soit 0. Pour l'événement, les boutons d'état fonctionnent comme filtres : lorsque le bouton est gris, le bit est ignoré ; lorsqu'il est orange, le bit doit être à 1 pour que l'événement s'active ; lorsque le bouton est blanc, le bit doit être à 0 pour que l'événement s'active.



L'exemple ci-dessous allume le robot en rouge ou bleu lorsqu'il détecte un claquement de mains, en fonction de son état. L'état est défini avec les boutons :



### Blocs additionnels

En mode avancé, vous pouvez voir trois nouveaux blocs. Deux d'entre eux représentent le compte à rebours ou "timer", un moyen de déclencher une action à retardement, et un bloc représentant l'état interne du robot.



#### Timer écoulé

Cet événement se déclenche lorsque le compte à rebours arrive à zéro.



#### Timer

Cette action permet de démarrer un compte à rebours de 0 à 4 secondes, défini par l'utilisateur en cliquant sur l'horloge. Lorsque le compte à rebours arrive à zéro, un événement "Timer écoulé" est déclenché.



#### État

Cette action régle l'état à 4 **bit** du robot. Gris signifie laisser la valeur actuelle; blanc signifie mettre l'état à 0; jaune signifie mettre l'état à 1.

### Versions avancées de certains blocs

Les blocs suivants possèdent des versions avancées. Ils sont similaires à leur version de base mais permettent de faire plus de choses.



#### capteurs de distance horizontaux

En plus des caractéristiques du mode de base, ce bloc événement permet de détecter des objets proches, mais pas trop. Cela ajoute une zone de détection. De plus, il est possible de régler les seuils de détection (voir exemple ci-dessous).



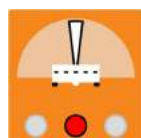
#### capteurs de distance horizontaux (exemple)

La barre du haut permet de régler le seuil des objets *proches*, alors que la barre du bas permet de régler le seuil des objets *lointains*. La zone entre ces deux seuil est la fameuse zone de détection supplémentaire.



#### capteurs de distance au sol

Ce bloc événement a les mêmes caractéristiques avancées que le bloc de capteurs de distance horizontaux.



#### Inclinaison gauche/droite (tilt)

Cet événement se déclenche en fonction de l'inclinaison gauche ou droite de Thymio. Par défaut, les actions correspondantes seront lancées si le robot est à plat. Vous pouvez régler l'orientation en déplaçant le triangle blanc au-dessus de Thymio.

**Inclinaison  
avant/arrière**  
(pitch)

Cet événement fonctionne de façon similaire à l'inclinaison gauche/droite mais cette fois-ci pour l'inclinaison avant ou arrière du robot.

---

[\\_page\\_vpl](#) [\\_section\\_program](#)

Powered by Wikidot.com

[Help](#) | [Terms of Service](#) | [Privacy](#) | [Report a bug](#) | [Flag as objectionable](#)Unless otherwise stated, the content of this page is licensed under [Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 License](#)

## Annexe C

# Fiche d'appréciation ASTEP



*Fiche à envoyer sous format électronique*

## **FICHE D'APPRECIATION ASTEP**

Etudiant(e)

*Cette fiche est à remplir par l'étudiant(e) et à renvoyer au Tuteur de projet et au correspondant Astep : [maryvonne.boulet@ac-rouen.fr](mailto:maryvonne.boulet@ac-rouen.fr)*

### **Etudiant**

Nom et prénom : Huat Alexandre Promotion : 2018 (3ème année) Département : ASI

### **Etablissement**

Tuteur : Delalande Ophélie  
Courriel : [ophelie.delalande@ac-rouen.fr](mailto:ophelie.delalande@ac-rouen.fr)

### **Ecole**

Circonscription : Rouen Centre Nom : EEPU Gérard Philipe  
Adresse : Parc Lacoste, 76920 Amfreville-la-Mi-Voie

### **Accompagnement**

Niveau concerné : CE2-CM2 Nombre de séances : 7  
Durée de chaque séance : 1h15  
Année : 2016 Dates : du 15/01/2016 au 28/05/2016  
Projet : Création d'un automate et introduction à la programmation avec Thymio II

## **GRILLE D'EVALUATION**

*Date de l'évaluation :* 01/06/2016

	Très bien	Bien	Assez bien	Passable	Insuffisant
Accueil général dans l'école	X				
Accueil dans la classe	X				
Moyens mis à disposition par l'école	X				
Travail en binôme avec le PE	X				
Réalisation des objectifs	X				

### Remarques

1 – Les formations/informations reçues ont été en concordance avec le travail demandé ? oui ☒ non ☐

Commentaires : Ma formation en tronc commun de STPI (cycle préparatoire à l'INSA) a autant servi que ma formation d'ASI (cycle ingénieur).

2 – Ces séances d'accompagnement ont-elles répondu à vos attentes ? oui ☒ non ☐

Commentaires:

3 – Recommanderiez-vous cette démarche à d'autres étudiants ? oui ☒ non ☐

Commentaires : L'ASTEP est une expérience enrichissante du point de vue pédagogique et humain. Je la recommande vraiment aux élèves motivés par l'enseignement, qui aiment travailler avec des enfants et qui sont débrouillards et autonomes.

Points positifs : Bonne ambiance de classe. Bonne entente avec le PE. Souplesse et amabilité dans le travail en école primaire.

Points négatifs : L'école est un peu loin, à 30 min en bus du centre de Rouen, et les horaires de bus ne sont pas toujours idéaux ou respectés.

Suggestions :

### Appréciation générale

Très bien	Bien	Assez bien	Passable	Insuffisant
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>