

*Inria*



# Partage d'expériences autour de la médiation scientifique

Christine Azevedo

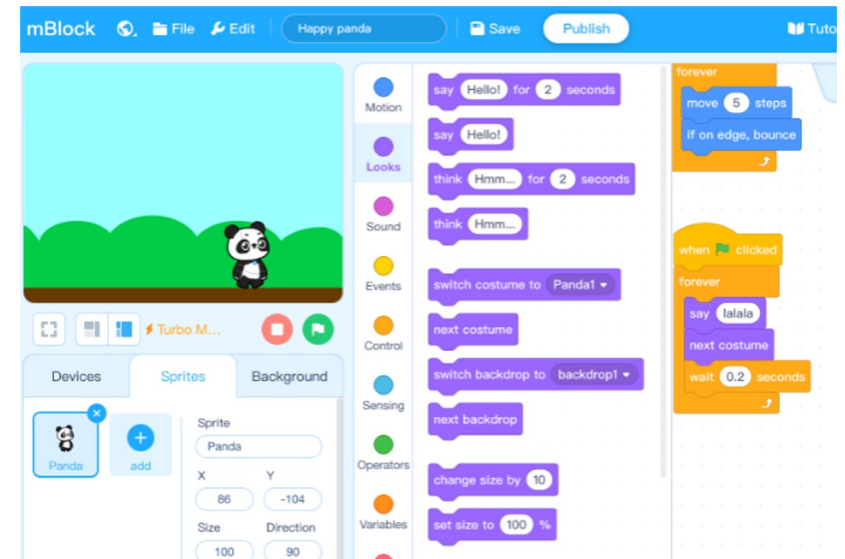
## Mes objectifs

- Démystifier la Science et le métier de chercheur.e
- Illustrer la place des femmes dans des métiers techniques et scientifiques
- Initier les élèves (et professeurs) à la démarche scientifique
- Initier les élèves (et professeurs) à la logique de programmation / robotique
- Apprendre par l'expérience ("erreurs")
- Coopérer pour progresser
- Parler du handicap
- Accueillir questions / réflexions (IA, réseaux sociaux, SF / réalité...)



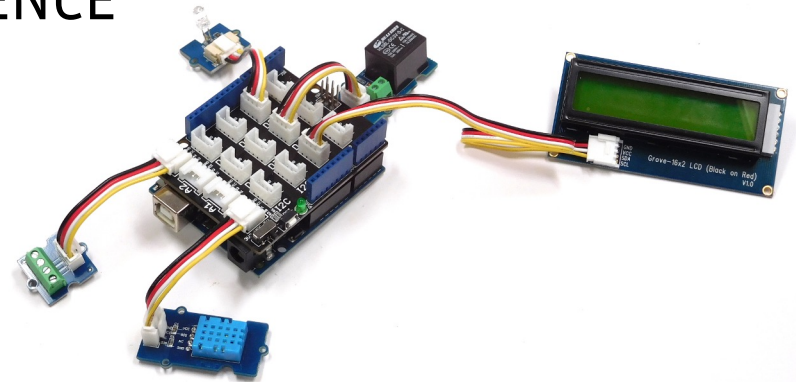
## Ma démarche

- Contacts enseignants : personnel, réseau...
- Adapter le contenu au format : niveau des élèves, nb heures, nb élèves, implication de l'enseignant...
- Deux grands types d'interventions :
  - 1) Séances d'initiation à la programmation/ robotique
  - 2) Suivi d'un projet de recherche



## Séances d'initiation à la programmation / robotique

- Du CE1 à la 4e
- Logiciels de programmation en bloc dédiés éducation :  
SCRATCH, Microsoft MAKECODE, VITTASCIENCE
- Plateformes de robotique éducative :  
cartes ARDUINO GROVE, cartes Microbit  
robots Thymio, Mcqueen



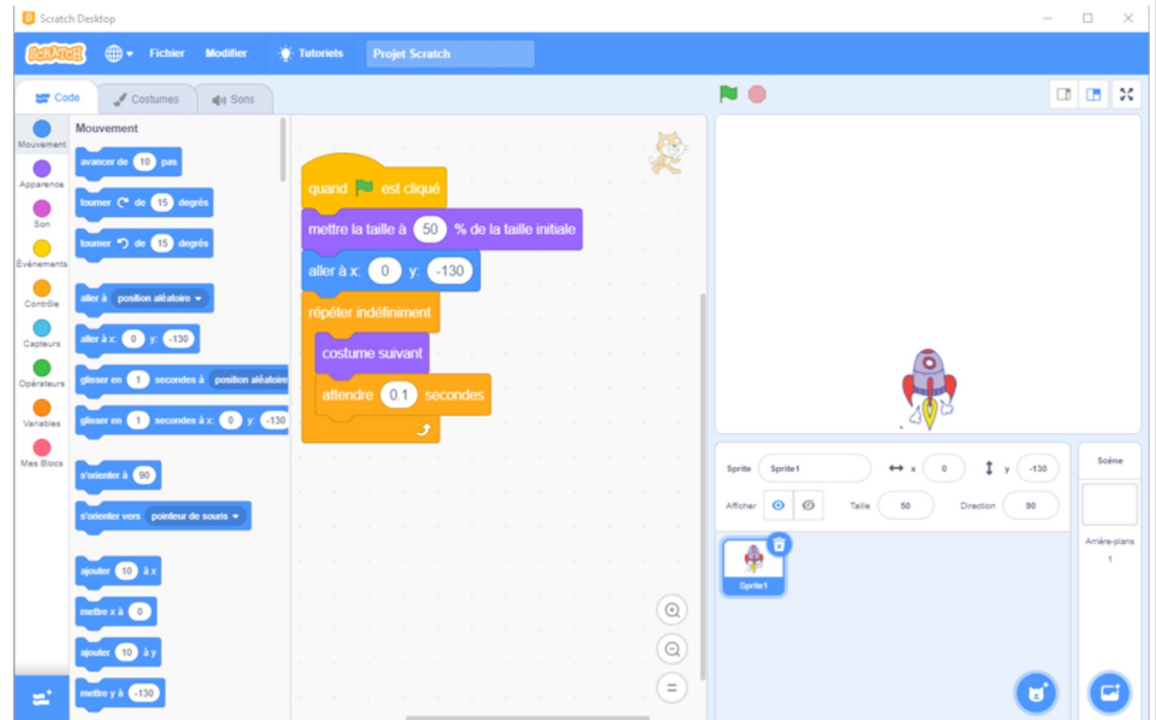
Nombreux exemples documentés sur internet pour s'inspirer

► simplifier les aspects techniques pour se consacrer à la logique du code

# Séances d'initiation à la programmation / robotique

## Exemple : programmation de jeux sous SCRATCH

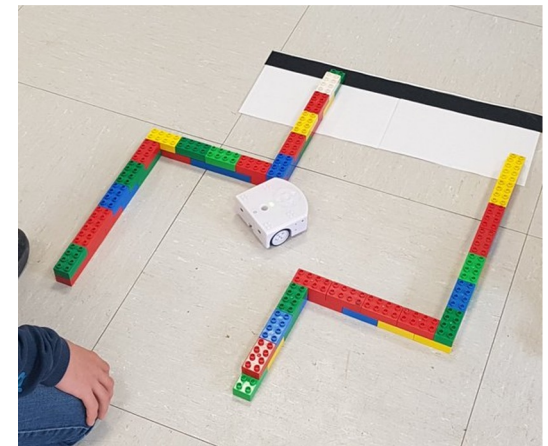
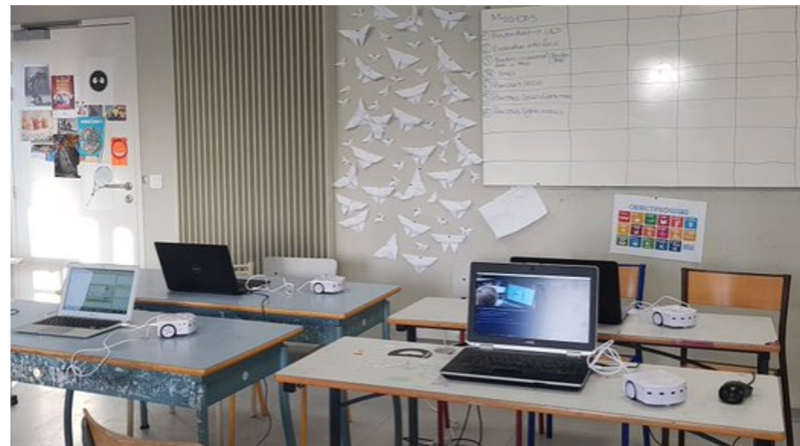
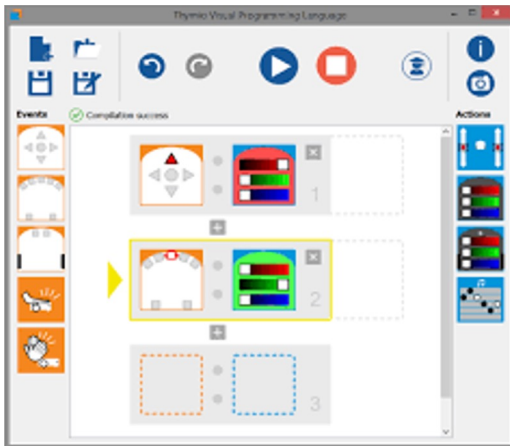
- Séances progressives
- Utilisation de ressources en ligne



# Séances d'initiation à la programmation / robotique

## Exemple : programmation de robots mobiles Thymio

- Séances progressives (nombreux supports en accès libre)
- Travail déconnecté puis sur ordinateur logiciel ASEBA (petits groupes)
- Notions de capteurs / actionneurs, programmation événementielle



# Séances d'initiation à la programmation / robotique

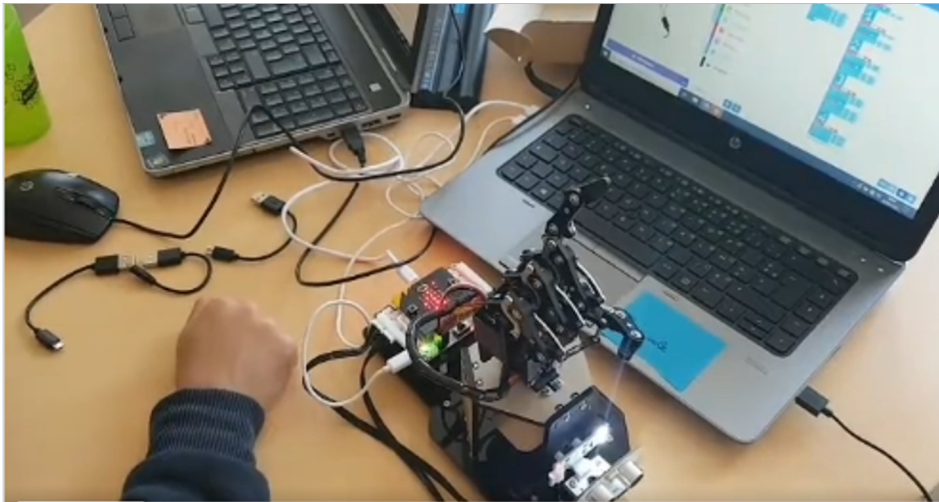
## Exemple : programmation de robots Mcqueen / Microbit

- Séances progressives
- Programmation sur le logiciel Microsoft MakeCode (petits groupes)
- + Utilisation du logiciel TinkerCad pour la modélisation 3D des châssis



## Stages d'observation collégiens

### Projets en autonomie



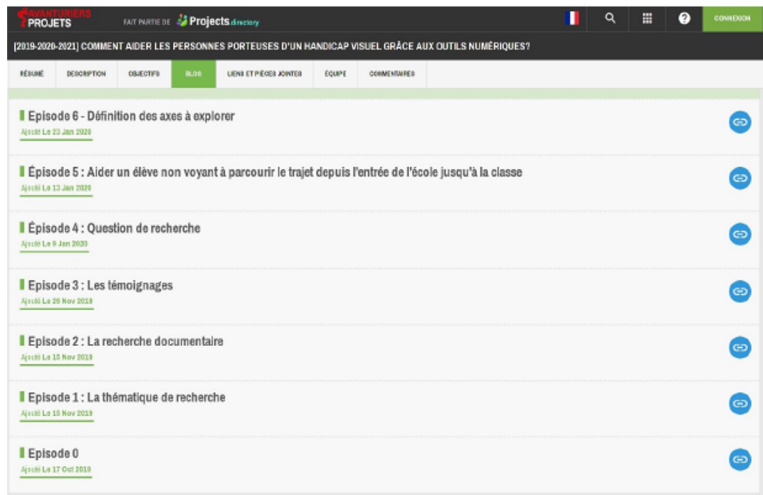
Programmation d'une main robotique ou de robots à roues

### Projets avec le Humanlab St Pierre



Modélisation - impression 3D - découpe laser

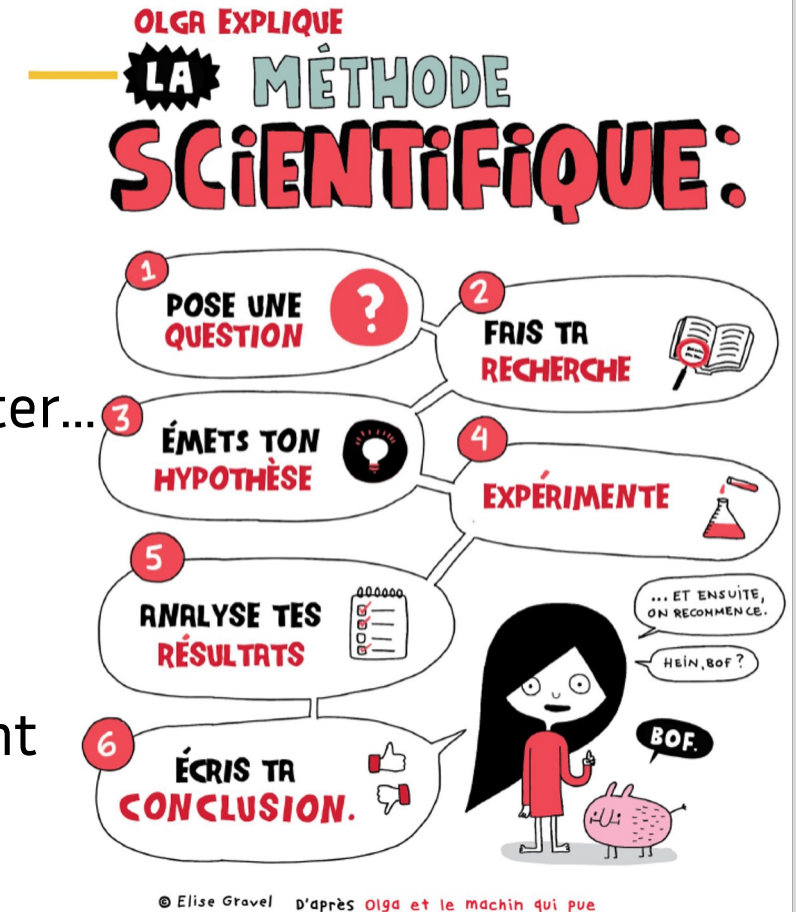
# Projets Savanturiers - initiation à la démarche scientifique



- un mentor - une classe - un projet
- un cadre
- nombreuses ressources pour les enseignants notamment
- un blog (trace + partage)
- mode de fonctionnement libre

# Projets Savanturiers - initiation à la démarche scientifique

- Suivi sur plusieurs mois
- Selon les enseignants, travail complémentaire entre les séances
- Pas de programme initial, besoin de s'adapter...
- 3 projets :
  - CM1-CM2 robots dépollueurs
  - CE1-CE2 assistance à un élève malvoyant
  - CM1-CM2 communication animale



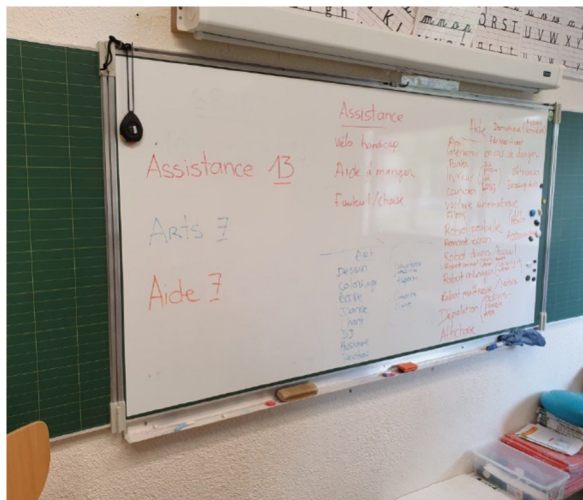


# Projets Savanturiers - exemple du projet Shoeshoe



## Le projet au fil des séances - Séance 1 (novembre)

Choix d'une **thématique de recherche** liée aux sciences du numériques et à la technologie



- Choix du handicap et premières pistes de recherche.

Handicap	Assistance
Amputation Paralysie	Faire du vélo Porter quelque chose Aider à manger et à cuisiner Aider à écrire Fauteuil / chaise A marcher Faire du sport
Aveugles, malvoyants	Guidage, détection Communiquer un message écrit
Sourds, muets	Afficher des messages Communiquer au travers d'un ordinateur Interfaces adaptées
En lien avec le cerveau (perte de mémoire, difficultés d'apprentissage, locking syndrome, mouvements incontrôlés, ...)	Se souvenir Se calmer, Lire les pensées Proposer des interfaces adaptées

**Vote de la classe :**

Amputation, paralysie : 2 / Aveugles, malvoyants : 18 / Sourds, muets : 6 / « Cerveau » : 0

**Bilan** : Le projet portera sur une aide apportée aux malvoyants.

# Projets Savanturiers - exemple du projet Shoeshoe



## Le projet au fil des séances - Séance 2 (novembre)

### De la thématique de recherche à la question de recherche

Recherche documentaire pour comprendre la malvoyance et les aides techniques existantes



## Projets Savanturiers - exemple du projet Shoeshoe

**Atelier n°1 :**  
Recherches des innovations techniques



**Atelier n°2 :** Le braille.



## Projets Savanturiers - exemple du projet Shoeshoe

**Atelier n°3** : Les aides à disposition des personnes malvoyantes.



**Atelier n°4** : Les activités des enfants malvoyants.



# Projets Savanturiers - exemple du projet Shoeshoe



## Le projet au fil des séances - Séance 3 (octobre)

### De la thématique de recherche à la question de recherche

**Accueil de deux intervenantes malvoyantes**

Préparation des questions en amont



# Projets Savanturiers - exemple du projet Shoeshoe



## **Le projet au fil des séances - Séance 4 (janvier)**

### La question de recherche

**Comment utiliser les aides techniques pour favoriser l'accueil d'un élève non voyant qui arriverait dans l'école ?**

Deux situations ont été identifiées :

- **Déplacements au sein de l'école**
- **Jeux libres dans la cour**



# Projets Savanturiers - exemple du projet Shoeshoe



## Le projet au fil des séances - Séance 5 (janvier)

### La recherche

**Question 1 - Comment aider un élève non voyant à parcourir le trajet depuis l'entrée de l'école jusqu'à la classe ?**

Mise en situation, définition des obstacles, repérage sur un plan



## Projets Savanturiers - exemple du projet Shoeshoe



# Projets Savanturiers - exemple du projet Shoeshoe



## **Le projet au fil des séances - Séance 6 (janvier)**

### La recherche

**Question 1 - Comment aider un élève non voyant à parcourir le trajet depuis l'entrée de l'école jusqu'à la classe ?**

### Solutions envisagées

Hypothèses

Mise en place de règles de vie

Proposition de solutions techniques :

- **Mise en place de plaques podotactiles**
- **Développement d'un système de détection / alerte**

# Projets Savanturiers - exemple du projet Shoeshoe



## Le projet au fil des séances - Séance 7 (mars)

### La recherche

**Question 1 - Comment aider un élève non voyant à parcourir le trajet depuis l'entrée de l'école jusqu'à la classe ?**

➤ Conception et fabrication en impression 3D de plaques podotactiles

- Modéliser en CAO
- Programmer une imprimante 3D
- Imprimer

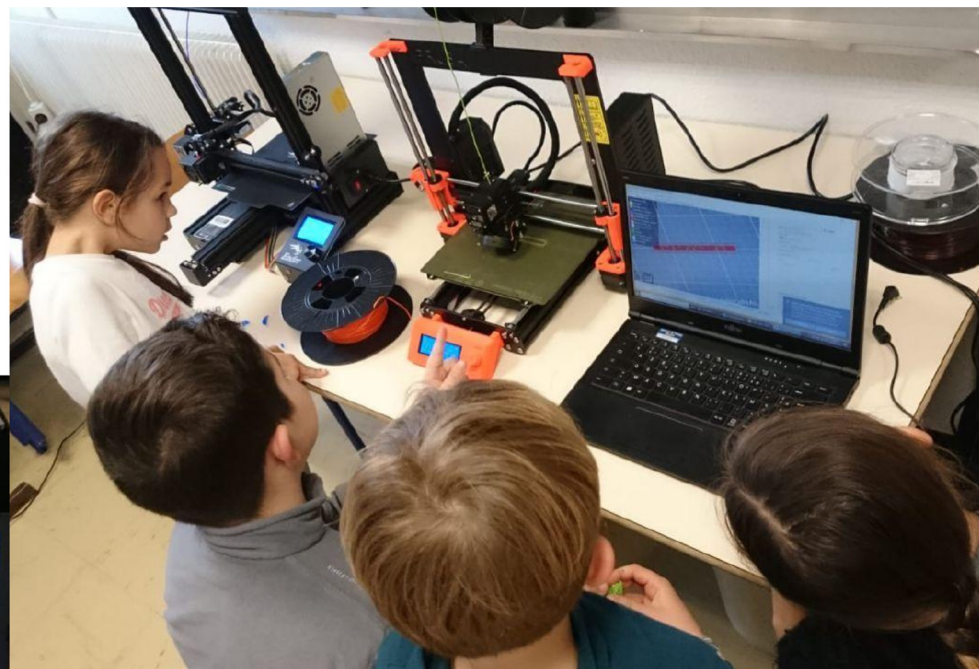
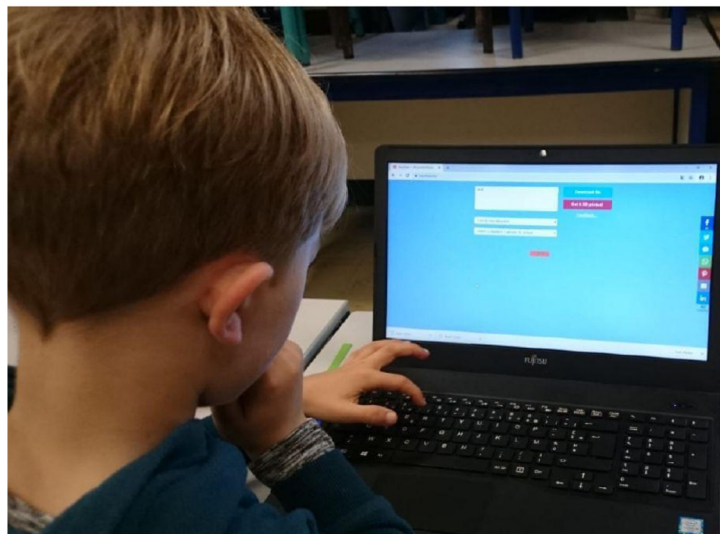


[www.HUMANLABSAINTPIERRE.ORG](http://www.HUMANLABSAINTPIERRE.ORG)

## Projets Savanturiers - exemple du projet Shoeshoe

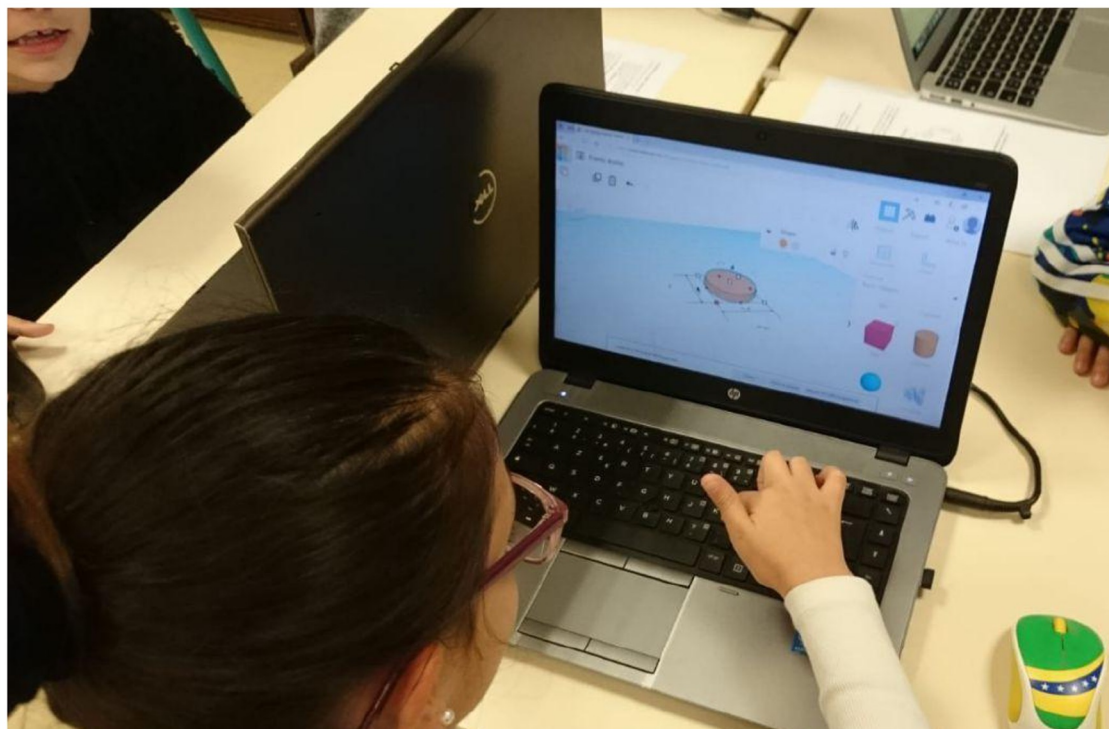
### Atelier n°1 :

Confection et impression des plaques en braille avec le prénom des élèves.



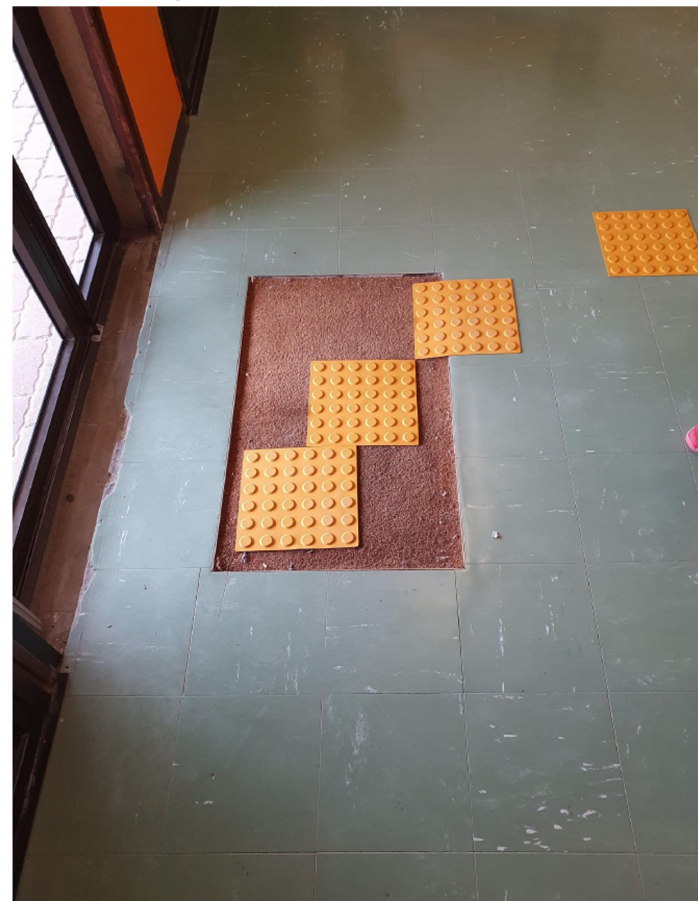
## Projets Savanturiers - exemple du projet Shoeshoe

**Atelier n°2** : Confection et impression de plots pour fabriquer une plaque podotactile.



## Projets Savanturiers - exemple du projet Shoeshoe

**Atelier n°3** : Pose de plaques podotactiles.



# Projets Savanturiers - exemple du projet Shoeshoe

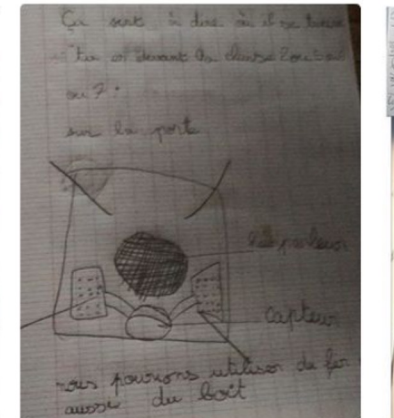
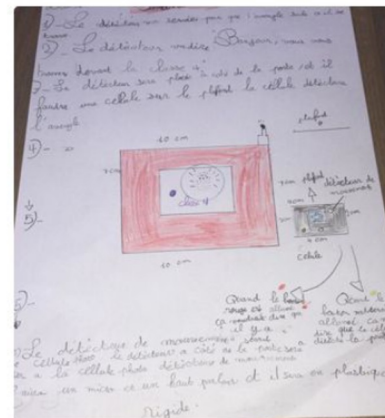
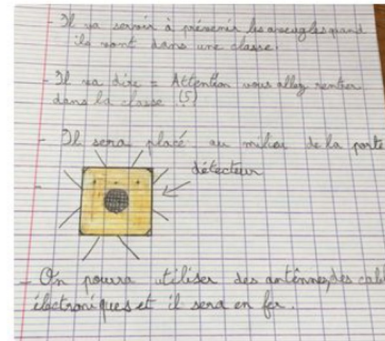


## Le projet au fil des séances - Séance 8 (mars)

### La recherche

**Question 1 - Comment aider un élève non voyant à parcourir le trajet depuis l'entrée de l'école jusqu'à la classe ?**

Définir le système de détection de portes proposé par la classe



# Projets Savanturiers - exemple du projet Shoeshoe

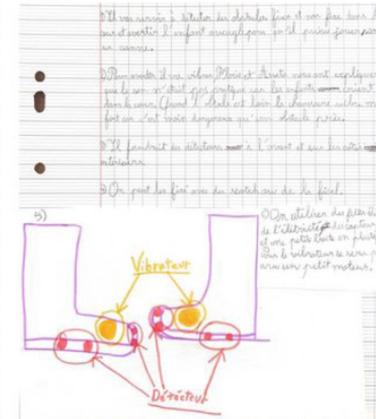
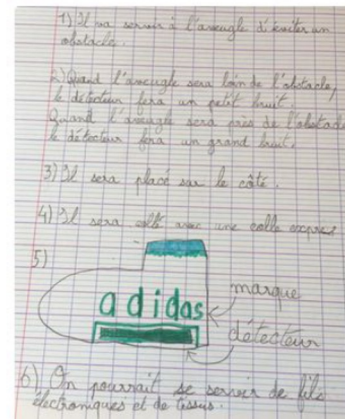
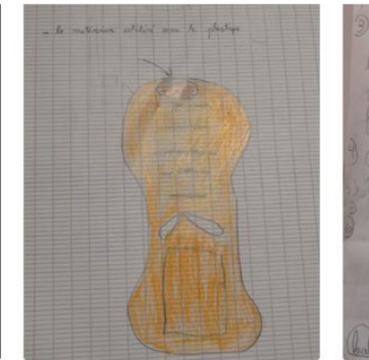
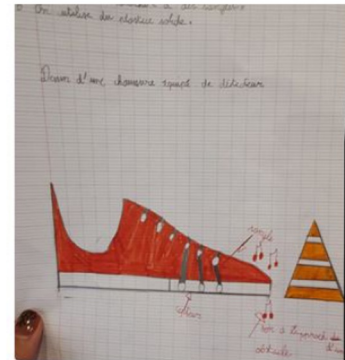


## Le projet au fil des séances - Séance 9 (mars)

### La recherche

**Question 2 - Comment aider un élève non voyant à jouer sans canne dans la cour ?**

Proposition d'une chaussure qui vibre en présence d'obstacles



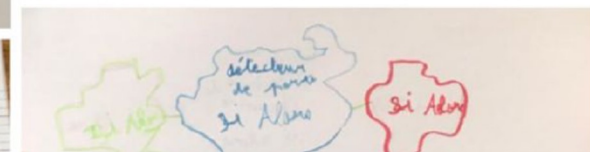
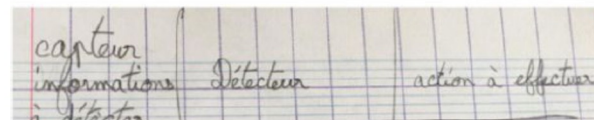
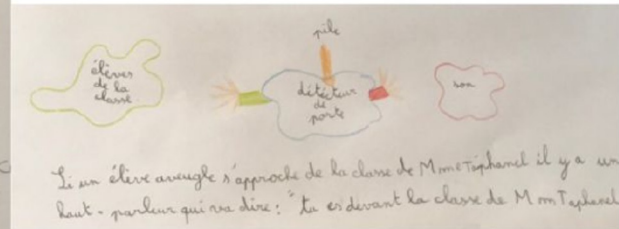
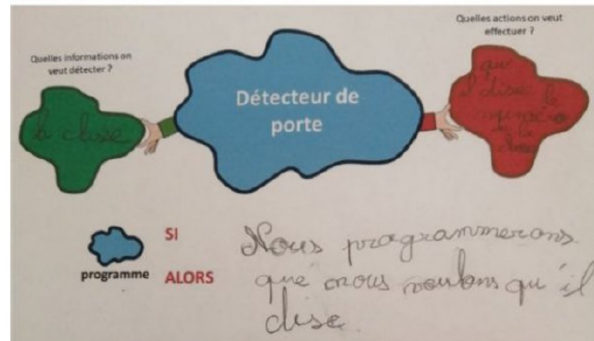
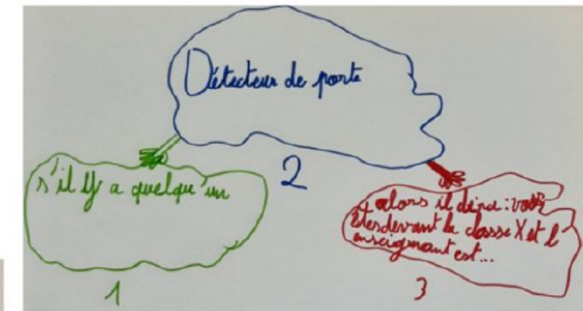
# Projets Savanturiers - exemple du projet Shoeshoe



## Le projet au fil des séances - Séance 10 (mars)

### La recherche

Un peu de théorie automatique pour spécifier les deux systèmes (Détecteur porte et Chaussure Instrumentée).



# Projets Savanturiers - exemple du projet Shoeshoe



## Le projet au fil des séances - Séance 11 (avril)

### La recherche



- Présentation du matériel de prototypage\* disponible
- Réflexion sur les éléments à tester pour le détecteur de porte (capteurs / actionneurs)

\* ARDUINO UNO + Shield GROVE

# Projets Savanturiers - exemple du projet Shoeshoe



## Le projet au fil des séances - Séance 12 (mai)

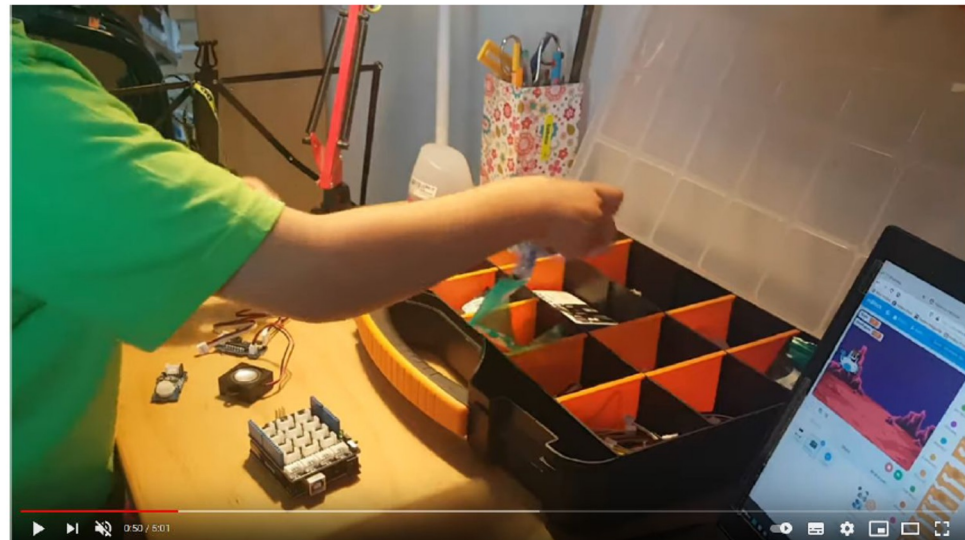
### La recherche

#### Version 1 du prototype de détecteur de porte

Sur la base de la séance précédente une première version du prototype a été réalisée et testée puis présentée par vidéo interposée à la classe.



<https://mblock.makeblock.com>



# Projets Savanturiers - exemple du projet Shoeshoe



## Le projet au fil des séances - Séance 13 (juin)

### La recherche

#### Version 2 du prototype de détecteur de porte

Sur la base des critiques des élèves une deuxième version a été développée



# Projets Savanturiers - exemple du projet Shoeshoe

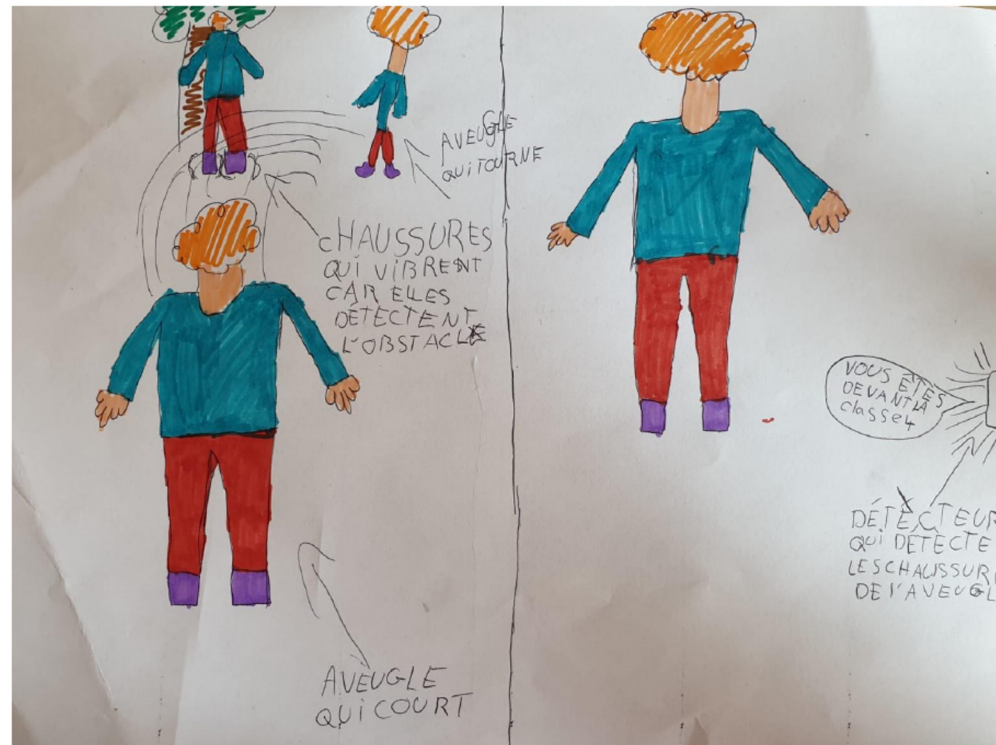


## Le projet au fil des séances - Séance 14 (juillet)

### Manipulation et captage vidéo

Utilisation du matériel de prototypage vu dans les vidéos, travail sur divers capteurs et actionneurs

### Synthèse



# Projets Savanturiers - exemple du projet Shoeshoe



## Participation au grand prix de l'innovation

Sur la base des conclusions émises par les élèves, l'idée de chaussure instrumentée a été proposée à un concours d'innovation pour la santé de l'enfant. Le concept ShoeShoe a séduit le jury et remporté le prix de la catégorie "Idée"



1



Le passage de la surchaussure à proximité d'une borne haut-parleur déclenche le message sonore. La personne peut appuyer sur un bouton sur son bracelet pour faire répéter la borne.

Une fois le message émis la borne se met en veille (il ne faudrait pas avoir à recharger trop souvent les bornes...)

2

à l'approche d'un obstacle la surchaussure vibre de plus en plus fort lorsqu'on se rapproche de l'obstacle



# Projets Savanturiers - autre exemple de synthèse

## L'évolution de la dépollution

Auteurs : Noah Ribérinho, Vigile Merzerau et Maïlys Benard Bouet.

### Résumé

Nous avons voulu utiliser les robots pour dépolluer notre école, notamment la cour de récréation. Nous avons travaillé sur les déchets métalliques.

### Introduction

Comment dépolluer à l'aide d'un robot, voici notre question de recherche. Nous avons cherché ce que nous pouvons ramasser, et comment les robots pouvaient nous aider à dépolluer. Nous avons étudié l'état de l'art concernant la pollution et la robotique. Nous nous sommes appuyés sur des articles de Science Et Vie Junior, des vidéos de Le Monde, de Brut Nature et de France 2.

Nous nous sommes aussi documentés sur le tri effectué une fois les déchets collectés, nous avons remarqué que l'on savait déjà très bien le faire. Nous avons donc éliminé le tri de notre champ de recherche.

En milieu aquatique et urbain, cela paraissait difficile car les robots Thymio que nous possédons ne pourraient pas nager et utiliser un robot sur un trottoir avec des piétons serait dangereux, ils pourraient marcher dessus.

Nous avons choisi de ramasser les métaux dans notre cour parce qu'ils sont entièrement recyclables et qu'ils coûtent moins cher à recycler qu'à produire.

### Matériels et Méthodes

Comme nous disposons de robots Thymio, nous les avons utilisés pour cette recherche. C'est un petit robot programmable à deux roues.

Nous avons remarqué que le Thymio n'avancerait pas avec les bosses sur le godaïon et nous avons rajouté des petites roues à l'avant.

Pour modifier le robot nous avons utilisé des legos, des aimants, de la pâte à fix.

Avec quelques legos, nous avons fabriqué des bras que nous avons accrochés sur les côtés du robot puis nous avons mis des aimants au bout des bras et trois aimants à l'avant en dessous du robot.



Légo



Aimants



Robot non équipé



Robot équipé



Comparaison

Pour vérifier notre système, nous avons mis en place des tests. Une bande de 3 mètres avec 10 déchets métalliques. Nous avons fait plus d'une vingtaine d'essais jusqu'à obtenir à chaque essai plus de 50 % de réussite.

### Résultats

Intérieur : dans la classe.

Essais	Dates	Objets	Objets ramassés	% de réussite
1	11/04/2018	10	4	40%
2	11/04/2018	10	3	30%
3	11/04/2018	10	5	50%
4	11/04/2018	10	7	70%

Taux moyen de réussite : 47,5%.

Extérieur : dans la cour de récréation.

Essais	Dates	Objets	Objets ramassés	% de réussite
1	15/04/2019	10	4	40%
2	15/04/2019	10	5	50%
3	15/04/2019	10	8	80%
4	15/04/2019	10	3	30%
5	15/04/2019	10	4	40%
6	15/04/2019	10	6	60%
7	15/04/2019	10	5	50%
8	15/04/2019	10	6	60%
9	15/04/2019	10	8	80%
10	6/05/2019	10	10	100%

Taux moyen de réussite : 65,6%

### Discussion

Notre première idée a été de placer une plaque de légos au dessus du Thymio de façon à accrocher des aimants avec un fil de fer tendu. Mais on s'est rendu compte que les aimants étaient trop lourds.

Puis on a eu l'idée de mettre des bras sur les côtés où l'on a mis des aimants.

Au premier essai, on a ramassé peu d'objets car il n'y avait pas d'aimants à l'avant du robot. On en a mis un devant, mais certains déchets métalliques passaient entre les aimants et allaient se coincer dans les roues. Le robot s'arrêtait d'un coup sec et il manquait plein de déchets métalliques. On a mis des aimants de façon à ce que les déchets ne passent plus entre les aimants (voir image robot équipée). A partir de ce moment, on a ramassé plus de déchets métalliques.

Mais nous avons remarqué que les deux petites roues faisaient changer la trajectoire du robot.

Notre taux de réussite est de 47,5 % en moyenne pour 10 passages du robot à l'intérieur. Notre taux de réussite est de 65,6 % en moyenne pour 10 passages du robot à l'extérieur.

En fait, le taux de réussite était inférieur à 50% pour les tests en intérieur à cause des deux petites roues qui changeaient la trajectoire de notre robot.

Pour les tests en extérieur, nous avons réglé le problème des deux petites roues en enlevant la pâte à fix usée qui ne collait plus. Celle-ci ne tenait plus les petites roues qui ne faisaient que bouger, nous l'avons remplacée par une nouvelle pâte à fix qui a maintenu les roues en place dans une direction tout le temps identique. Nous avons donc augmenté notre pourcentage de réussite et nous avons réussi à faire deux 80 % et un 100%.

### Conclusion

Nous avons conclu de ce projet que les robots peuvent aider à la dépollution de notre environnement. Mais il faut néanmoins moins polluer notre planète car sinon nous entraînerons la disparition de notre espèce.

### Références

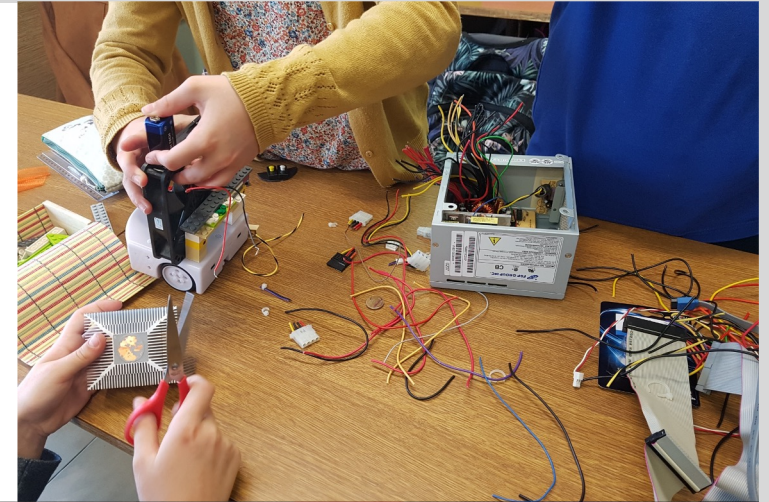
- Science Et Vie Junior #301 Octobre 2014
- Science Et Vie Junior #333 Juin 2017
- Science Et Vie Junior #331 Avril 2017
- Science Et Vie Junior #328 Janvier 2017
- Science Et Vie Junior #281 Février 2013
- Science Et Vie Junior #328 Janvier 2017
- Science Et Vie Junior #324 Septembre 2016
- Science Et Vie Junior #337 Octobre 2017

### Tri déchets par robot:

<https://www.youtube.com/watch?v=uWdQVud7rmE>

## Pourquoi faire de la médiation

- Pour le plaisir ! Les plus jeunes ne sont pas bridés dans leurs idées, leur imagination
- Soutenir la créativité et guider la réflexion
- Apporter des outils et méthodes pour supporter les idées
- Sentiment d'être utile, de transmettre
- Apprendre au travers des questions, remarques



## Quelques liens

### Projets Savanturiers - Robots dépollueurs

<https://savanturiersdelahightech.wordpress.com/category/projets-2018-2019/ecole-elementaire-joseph-delteil/>

<https://pixees.fr/des-thymios-depollueurs-avec-les-savanturiers/>

### Projets Savanturiers - ShoeShoe

<https://savanturiers-projects.learningplanetinstitute.org/projects/NhbsL7Uz/summary>

<https://pixees.fr/les-savanturiers-de-montbazin-laureat-du-grand-prix-de-linnovation-pour-la-sante-de-lenfant>

<https://wikilab.myhumankit.org/index.php?title=Projets:Shoe-Shoe>

### Projets Savanturiers - Communication animale

<https://savanturiers-projects.learningplanetinstitute.org/projects/Bon88412>

# Quelques liens vers des outils de programmation

**SCRATCH** - <https://scratch.mit.edu/>

**THYMIO / ASEBA** - <http://wiki.thymio.org/>

**VITTASCIENCE** - <https://fr.vittascience.com/>

**MAKECODE** - <https://makecode.microbit.org/>

**TINKERCAD** - <https://www.tinkercad.com/>

**MBLOCK** <https://mblock.makeblock.com/en-us/>

