

La robotique à l'école :
Découvrir le robot Ozobot en maternelle



SOMMAIRE

SYNTHESE DES FONDEMENTS SCIENTIFIQUES	1
L'HISTOIRE DE LA ROBOTIQUE	1
QUELQUES DEFINITIONS	2
UN EXEMPLE DE ROBOT EDUCATIF : LE ROBOT OZOBOT	3
INTERETS PEDAGOGIQUES DE LA ROBOTIQUE	3
DESCRIPTION D'UNE SEQUENCE PEDAGOGIQUE	4
PRESENTATION GENERALE DE LA SEQUENCE	4
DETAIL DES SEANCES	4
CONCLUSION	6
BIBLIOGRAPHIE	7
ANNEXES	7

Introduction

J'ai choisi de réaliser mon dossier de mise en situation professionnelle en sciences et technologies sur le thème de la robotique, et plus particulièrement sur la problématique « Qu'est-ce qu'un robot ? ». Pour cela, je vous présenterai dans un premier temps une synthèse des fondements scientifiques liés à ce thème, puis dans une seconde partie, je développerai une séquence pédagogique en grande section de maternelle permettant de découvrir le fonctionnement d'un robot, objet technique faisant très souvent partie du quotidien des jeunes enfants.

Synthèse des fondements scientifiques

L'histoire de la robotique

Le mot « robot » est apparu en 1920 pour la première fois dans une pièce de théâtre de science fiction écrite par Karel Čapek. Cet écrivain s'est inspiré du mot « robota », signifiant en tchèque « travaux

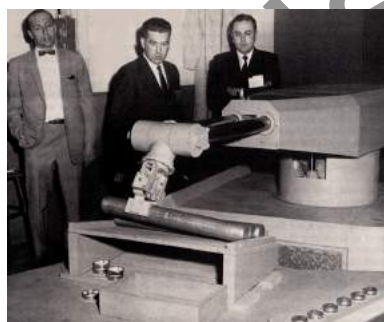


Figure 1 : Robot Unimate

forcés » afin de décrire un serviteur à l'aspect mécanique conçu pour débarrasser l'homme de certaines corvées. Dans les années 50, les scientifiques se sont intéressés au sujet, comme l'ingénieur et physicien Joseph Engelberger qui met au point avec George Devol en 1961 « Unimate », le premier robot industriel créé pour effectuer les travaux dangereux pour l'homme. Ce bras articulé capable de déplacer des objets d'un endroit à un autre marque la naissance d'une nouvelle science : la robotique. Les robots sont désormais dotés de capteurs leur offrant la capacité de percevoir leur environnement et d'agir en conséquences. Ils se distinguent des automates dont les mouvements sont entièrement prédéterminés par leur programme quoiqu'il se passe autour d'eux. Au fil du temps, les robots ont trouvé leur place dans de nombreux domaines d'application. La plupart sont utilisés dans le domaine industriel pour remplacer les hommes dans les tâches répétitives, pénibles ou dangereuses comme c'est le cas dans les centrales nucléaires. On utilise également les robots en médecine, en exploration spatiale et maritime, ou encore dans le domaine domestique où on peut citer l'exemple des aspirateurs autonomes et des jouets. Aujourd'hui, la robotique est en plein essor : 69 000 robots ont été produits par an en

1998, contre plus de 200 000 en 2016, et les domaines d'application sont de plus en plus variés. En voici quelques exemples :



Aibo, chien robot de compagnie (1999)



Rover MER, le robot explorateur de la Nasa, sur Mars (2003)



BigDog, robot militaire capable de porter des charges lourdes (2005)



iRobot Roomba, aspirateur autonome (2011)

Quelques définitions

Dans le but de réaliser une séquence pédagogique sur le thème des robots, il convient de connaître quelques notions scientifiques.

Tout d'abord, qu'est-ce qu'un robot ? Un robot est un objet qui évolue en fonction de son environnement. Cela signifie qu'il est capable de percevoir son environnement et ses contraintes pour agir en conséquences. Cela lui est possible grâce à la présence de capteurs qui détectent des éléments physiques comme des obstacles ou des variations de luminosité. Une fois cette contrainte identifiée, il faut qu'il puisse bouger et agir dans cet environnement : c'est le rôle de ses moteurs. Enfin, un robot contient un système de contrôle lui permettant d'agir en fonction de ce qui a été perçu.

Mais comment fonctionne un robot ? Lorsque les capteurs détectent des éléments de l'environnement telle que la présence d'un objet ou une distance, ils envoient une information au système de contrôle qui l'interprète et qui transmet une nouvelle information au moteur sous forme de programme, de manière à actionner une réponse : se déplacer, émettre de la lumière...



Figure 2 : schéma simplifié du fonctionnement d'un robot

Un **programme**, c'est un ensemble d'opérations destinant à être exécutées dans un ordre bien défini. Par exemple, on peut créer un programme permettant au robot de se déplacer d'un point A à un point B. Pour cela, le programme peut être constitué d'**algorithmes**, c'est-à-dire d'une série d'instructions à appliquer les unes à la suite des autres pour obtenir un résultat. Le principe d'un algorithme est comparable à celui d'une recette de cuisine dont le résultat est le plat.

Pour écrire un programme, on utilise des codes. Il faut donc **coder**, c'est-à-dire *transcrire un message en échangeant l'écriture courante contre les signes conventionnels d'un code*¹ pour pouvoir programmer un robot. Le message obtenu est rendu *illisible pour toute personne ne connaissant pas la clé de déchiffrement*².

1 – Définition du centre national de Ressources Textuelles et Lexicales (Cnrtl)

2 – Définition issue du manuel de la fondation de la main à la pâte : 1,2,3... Codez !

On s'exprime désormais dans le **langage** propre au robot. Les langages de programmation possèdent *un vocabulaire extrêmement limité et précis, sans la moindre ambiguïté*¹. Enfin, pour rendre de nouveau ce langage accessible à tout être humain, il faut décoder. C'est le processus inverse, *on transforme le langage de programmation en un langage clair*².

Un exemple de robot éducatif : le robot Ozobot



Ozobot est un petit robot éducatif de 3 centimètres de diamètre. Il est capable de reconnaître et de suivre les lignes tracées au feutre ou sur une tablette, grâce à son capteur optique, ses deux roues et ses deux micro-moteurs. Ozobot est programmé afin de réagir à la reconnaissance de différentes combinaisons de couleurs qui constituent des codes. Par exemple, lorsqu'on le dépose sur une ligne constituée de l'association des trois couleurs « rouge, bleu, rouge » dans cet ordre, il s'arrête 3 secondes avant de continuer à suivre la ligne. Il existe 30 codes différents permettant de contrôler sa vitesse, sa direction, ainsi que de lui faire réaliser des mouvements tels que « zigzaguer » ou encore « tourner sur lui-même » (annexe 1).

Il existe une application sur tablette proposant de nombreux jeux et défis à réaliser et offre également la possibilité de tracer des trajets comme sur un papier. L'application Ozoblockly disponible sur tablette ou sur l'ordinateur permet d'initier les élèves à la programmation à travers 5 niveaux de difficulté où différents blocs peuvent s'assembler afin de créer un programme transférable au robot. De plus, le site internet Ozobot.com met également à disposition un onglet « éducation » où de nombreuses leçons et activités de la maternelle au collège sont téléchargeables.

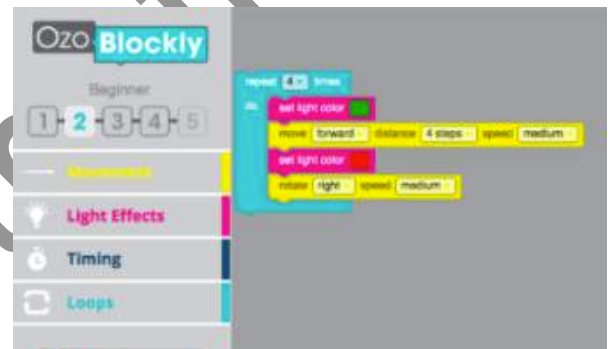


Figure 4 : Ozoblockly

Intérêts pédagogiques de la robotique

L'utilisation d'un robot en classe s'intègre dans les objectifs des programmes de maternelle, comme on peut le citer dans le B.O. officiel spécial n°2 du 26 mars 2015 : « **dès leur plus jeune âge, les enfants sont en contact avec les nouvelles technologies. Le rôle de l'école est de leur donner des repères pour en comprendre l'utilité et commencer à les utiliser de manière adaptée** ». Les robots permettent également aux enfants dans le domaine « **explorer le monde** » d'utiliser, de manipuler et de comprendre le fonctionnement de ces objets afin de découvrir le monde technique et numérique qui les entoure. De plus, ils permettent de mettre en place des activités d'anticipation, de recherche de suite logique, et d'évoquer la relation de cause conséquence ou le concept de condition.

D'autre part, les robots sont de bons supports pour travailler la démarche d'investigation avec les élèves. De nombreuses études mettent évidence des intérêts pédagogiques de l'utilisation des robots à l'école, comme le travail des chercheuses Gaudiello et Zibetti³. D'après elles, les élèves acquerraient non seulement des connaissances informatiques mais également des compétences transversales. Enfin, la robotique pédagogique permet une approche pluridisciplinaire.

1 – Définition issue du manuel de la fondation de la main à la pâte : 1,2,3... Codez !

2 – Définition du dictionnaire du site internet lintern@ute

3 – I. Gaudiello, E. Zibetti. (2013). *La robotique éducationnelle : état des lieux et perspectives*.

Description d'une séquence pédagogique

Présentation générale de la séquence

La séquence pédagogique suivante s'organise autour de la question « **Qu'est-ce qu'un robot ?** ». Pour y répondre, il existe de nombreux robots éducatifs qui peuvent être utilisés en classe. Au cours des différentes séances qui seront présentées par la suite, les élèves s'appuieront sur le robot Ozobot. Ils pourront l'observer et le manipuler afin de comprendre son fonctionnement. L'objectif de la séquence est d'utiliser ce robot pour comprendre différents concepts de la robotique et de la programmation et répondre ainsi à la question de départ :

- Un robot est une machine qui interagit avec son environnement
- Un robot peut effectuer des actions : se déplacer, émettre de la lumière...
- Un robot a des capteurs qui lui permettent de détecter des éléments de l'environnement
- On commande un robot en lui donnant des instructions
- Ces instructions doivent être écrites dans un langage propre au robot

Voici l'organisation des 6 séances constituant la séquence :

Séance	Titre
Séance 1	Recueil des représentations : qu'est-ce qu'un robot ?
Séance 2	Découvrir le robot Ozobot
Séance 3	Observer un parcours
Séance 4	Décoder un parcours
Séance 5	Construire un parcours dans le langage du robot
Séance 6	Bilan et évaluation formative : qu'est-ce qu'un robot ?

A travers la question « **Qu'est-ce qu'un robot ?** », les élèves ne sont pas seulement amenés à utiliser un outil numérique mais vont également développer des compétences informatiques en apprenant à coder à l'aide du robot Ozobot. Ils vont programmer des déplacements grâce à l'algorithme des couleurs. Cette séquence étant une introduction à la l'algorithmique en vue des nouveaux programmes de cycle 2 et 3, ils n'auront à aucun moment besoin de connaître les termes scientifiques tels que « algorithme » ou « programme », ni de savoir écrire une seule ligne de codes.

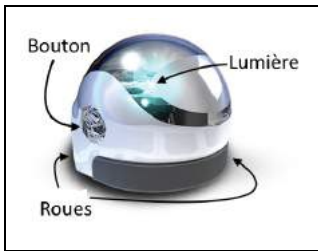
Détail des séances

Séance 1 : Recueil des représentations

Lors de cette séance, la question « Pour vous, qu'est-ce qu'un robot ? » est posée aux enfants. La réponse n'étant pas facile à verbaliser, les élèves sont amenés à dessiner un robot puis à dicter une phrase permettant d'expliquer à quoi il sert ([annexe](#)).

Dans une phase de mise en commun, les productions sont affichées au tableau et confrontées.

Séance 2 : Découvrir le robot Ozobot



→ Phase 1 : Rappel de la séance précédente

Les enfants observent de nouveau les robots qu'ils avaient dessinés lors de la séance précédente, et rappellent ce qu'ils avaient dit à propos des robots.

→ Phase 2 : Observation d'Ozobot

Les élèves observent et décrivent Ozobot. Il leur est demandé s'ils savent ce qu'est cet objet afin d'observer si certains proposent qu'Ozobot est un robot. Les réponses ne sont pas validées, seul le nom du robot est communiqué aux élèves.

Chaque élève peut alors essayer d'allumer Ozobot. Les enfants doivent alors remarquer la présence d'un bouton, d'une lumière bleue qui s'allume et de roues qui tournent. Ils peuvent ensuite poser le robot à terre et observer ce qu'il se passe : le robot avance de quelques centimètres puis s'arrête.

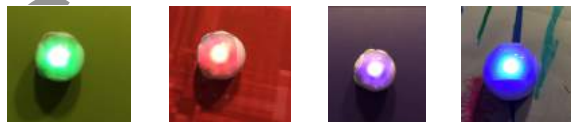
→ Phase 3 : Recherche

Les élèves disposent d'un feutre et d'un photocopie sur lequel apparaissent une maison et un bâtiment représentant l'école ([annexe](#)). Volontairement, chaque élève a un feutre d'une couleur différente.

Consigne : « Vous allez poser Ozobot sur la maison, puis vous allez essayer de trouver un moyen pour qu'Ozobot aille tout seul à l'école. » Aucune autre indication n'est donnée.

Solution : il faut tracer au feutre trait entre l'école et la maison. Si aucun élève ne trouve la solution, on peut indiquer qu'il va falloir trouver un moyen de montrer le chemin au robot.

Chaque élève observe le robot de ses camarades afin de se rendre compte que la lumière du robot s'allume de la même couleur que celle du feutre. Pour vérifier, ils peuvent s'amuser à poser le robot sur différents supports de la classe pour observer le changement de couleur du robot.



→ Phase 4 : Mise en commun

Les élèves sont rassemblés et expliquent comment ils ont réussi à faire déplacer le robot jusque l'école. Ils partagent également leurs observations.

Les élèves doivent avoir remarqué qu'Ozobot :

- Peut se déplacer
- Est capable de reconnaître les traits sur une feuille et de les suivre
- Reconnaît les couleurs car sa lumière s'allume de la même couleur que le support sur lequel il est posé

Expliquer alors que si Ozobot peut reconnaître les traits et les couleurs, c'est parce qu'il possède un capteur. La présence de ces caractéristiques permet d'affirmer qu'Ozobot est un robot.

Séance 3 : Observer un parcours

Les élèves sont répartis en binôme autour d'un parcours imprimé au format A2 ([annexe](#)). Ils placent Ozobot sur le parcours et observent ce qu'il se passe. L'objectif est de repérer que le robot réalise différents mouvements lorsqu'il se déplace sur des codes de couleurs.

Séance 4 : Décoder un parcours

En binôme, les élèves décodent le parcours : ils traduisent un message codé en un langage clair. C'est-à-dire qu'ils inventent des signes qui permettent de reconnaître ce que fait Ozobot lorsqu'il lit chaque code. Lors de la mise en commun, l'ensemble des élèves réalise collectivement des « boîtes à codes » afin de répertorier les codes ([annexe 5 et 6](#)).

Séance 5 : Construire un parcours dans le langage du robot

L'enseignant reprend le polycopié de la séance 2, en format A2 cette fois, et annonce aux élèves qu'ils vont créer leur propre parcours pour Ozobot. Par binôme, ils sont amenés à tracer un nouveau chemin entre la maison et l'école. L'enseignant explique alors que sur le chemin de l'école, Ozobot va vivre des aventures. Les élèves inventent une histoire comportant trois événements. Ils sélectionnent les codes qui correspondent le mieux et les insèrent à leur parcours. Ils peuvent tester leur production avec le robot et la présentent à leur camarade lors de la mise en commun.

Séance 6 : bilan et évaluation formative

L'enseignant réalise un bilan de la séance sous forme de dictée à l'adulte. Les élèves découvrent d'autres robots et répondent à la question « Qu'est-ce qu'un robot ? ». Ils comparent cette réponse à leur production réalisée lors de la première séance.

Conclusion

Cette séquence pédagogique a été mise en œuvre en grande section dans sa totalité, puis adaptée en moyenne section, et en CP.

Les compétences liées à l'utilisation du robot sont définies permettent :

- Une insertion professionnelle facilitée pour les élèves en les préparant aux emplois digitaux
- La formation de citoyens responsables et autonomes face à l'ère du numérique
- Le développement de méthodes d'apprentissage innovantes pour favoriser la réussite scolaire et développer l'autonomie
- La prise d'initiative
- Le développement de compétences transversales
- Source de motivation et d'intérêt

Bibliographie

C. Calmet, M. Hirtzig, D. Wilgenbus. (2016). 1, 2, 3... codez. Editions Le Pommier

I. Gaudiello, E. Zibetti. (2013). La robotique éducationnelle : état des lieux et perspectives. *Psychologie Française* (vol. 58, n°1, pp. 17-40).

P. Mialet (2017). *Du plan de la classe au plan de l'école puis à la maquette de l'école, codage des déplacements d'un robot dans la maquette*. En ligne sur le site internet de l'académie de Limoges :

[http://pedagogie.ac-](http://pedagogie.ac-limoges.fr/ia87/IMG/pdf/du_plan_de_la_classe_au_plan_de_l_ecole_puis_a_la_maquette.pdf)

[limoges.fr/ia87/IMG/pdf/du_plan_de_la_classe_au_plan_de_l_ecole_puis_a_la_maquette.pdf](http://pedagogie.ac-limoges.fr/ia87/IMG/pdf/du_plan_de_la_classe_au_plan_de_l_ecole_puis_a_la_maquette.pdf)

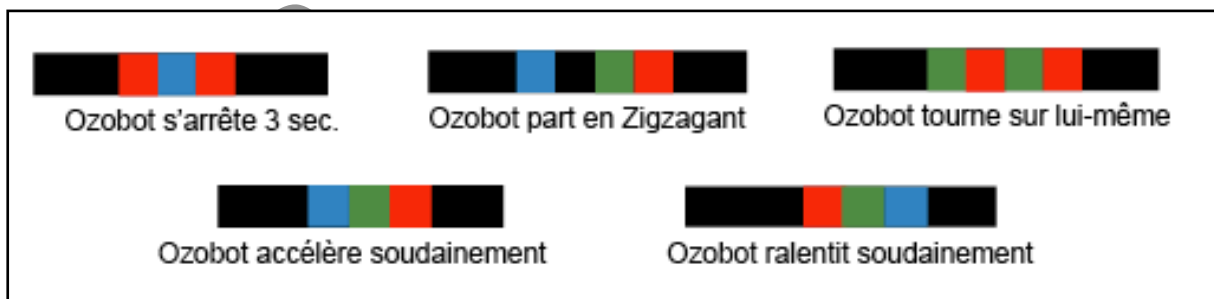
<http://www.robotics.org/joseph-engelberger/about.cfm>

<http://intelligence-artificielle-tpe-2013.e-monsite.com/pages/developpement/ii-comment-fonctionne-t-elle/page-1.html>

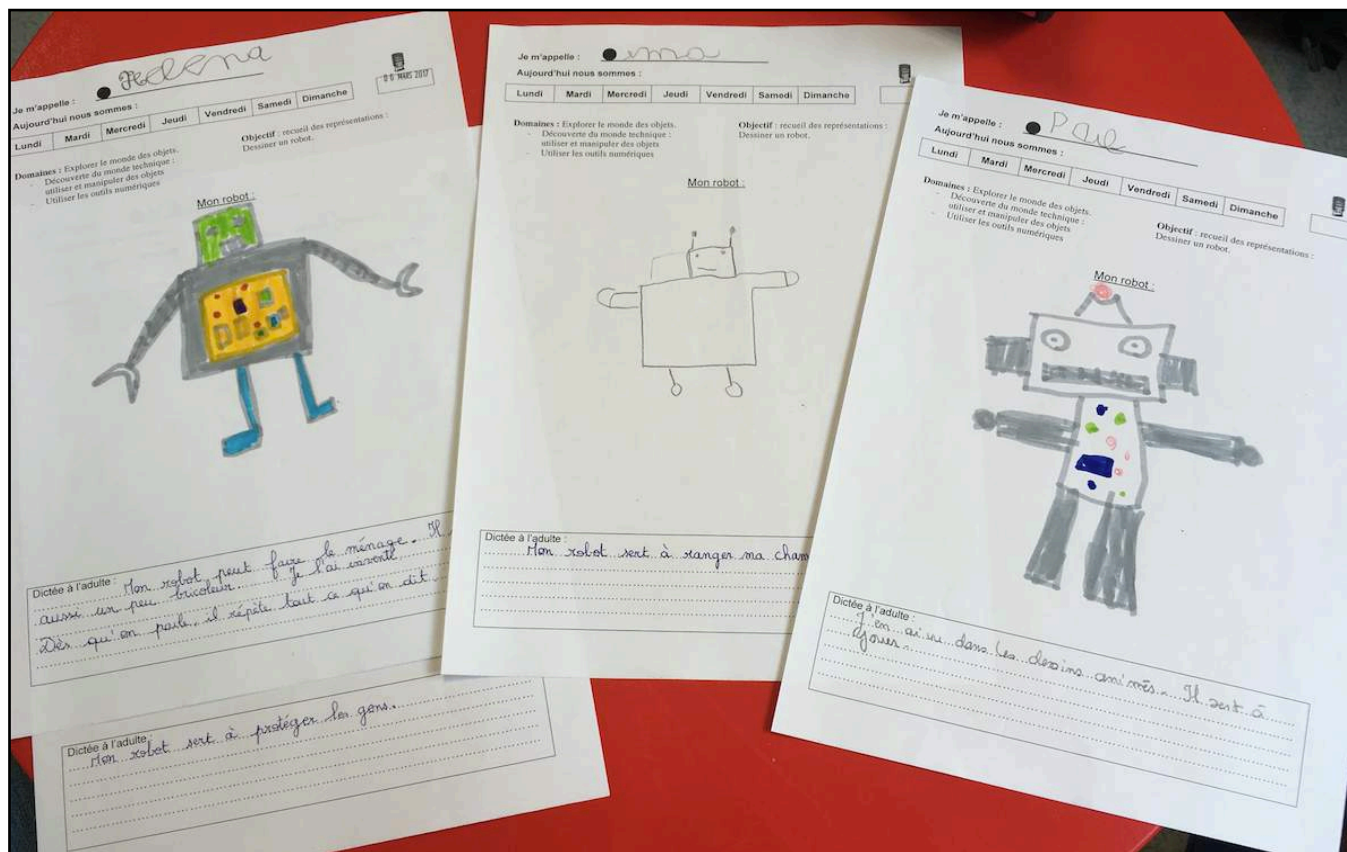
http://cache.media.eduscol.education.fr/file/Algorithmique_et_programmation/67/9/RA16_C4_MATH_alg_orithmique_et_programmation_N.D_551679.pdf

Annexes

Annexe 1 : Quelques exemples de codes



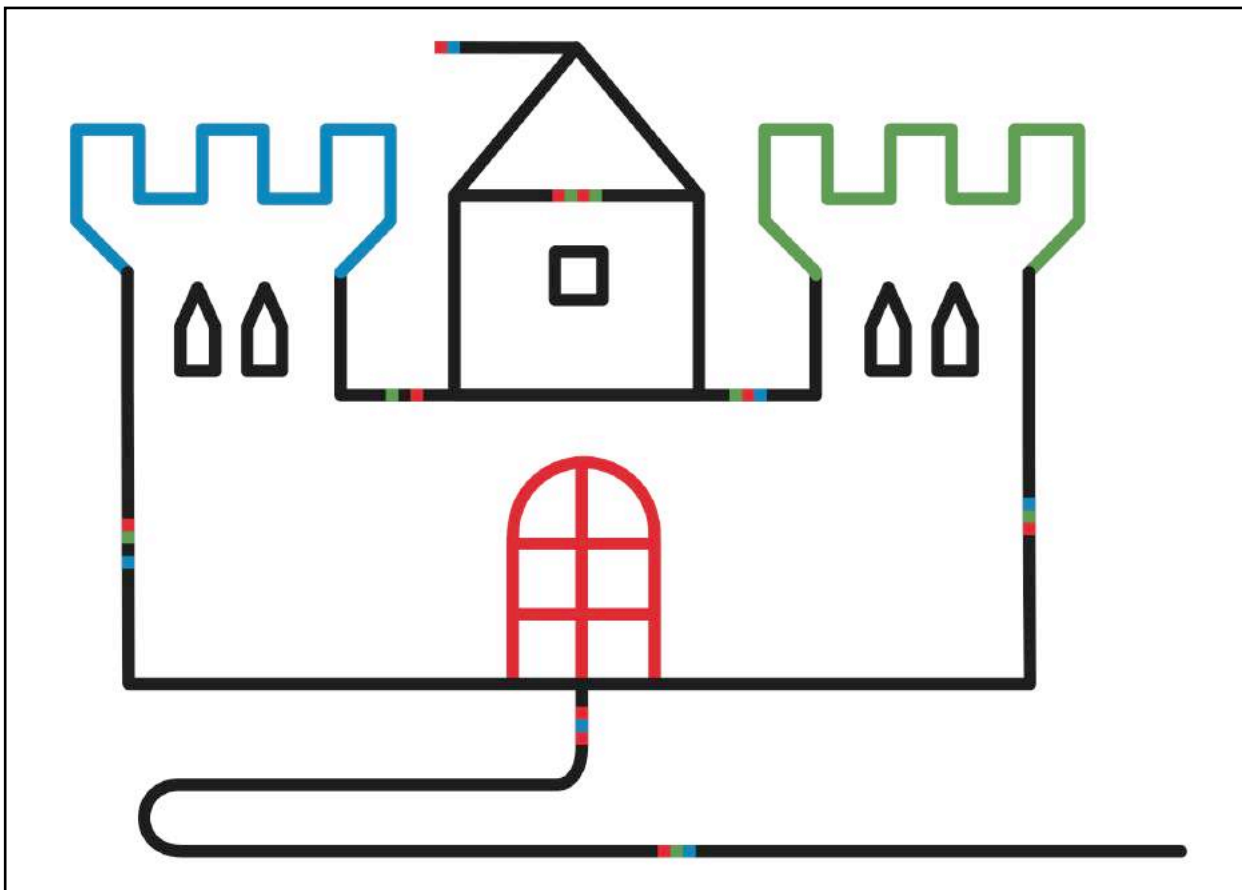
Annexe 2 : Polycopié de la séance 1 – Qu'est-ce qu'un robot ?



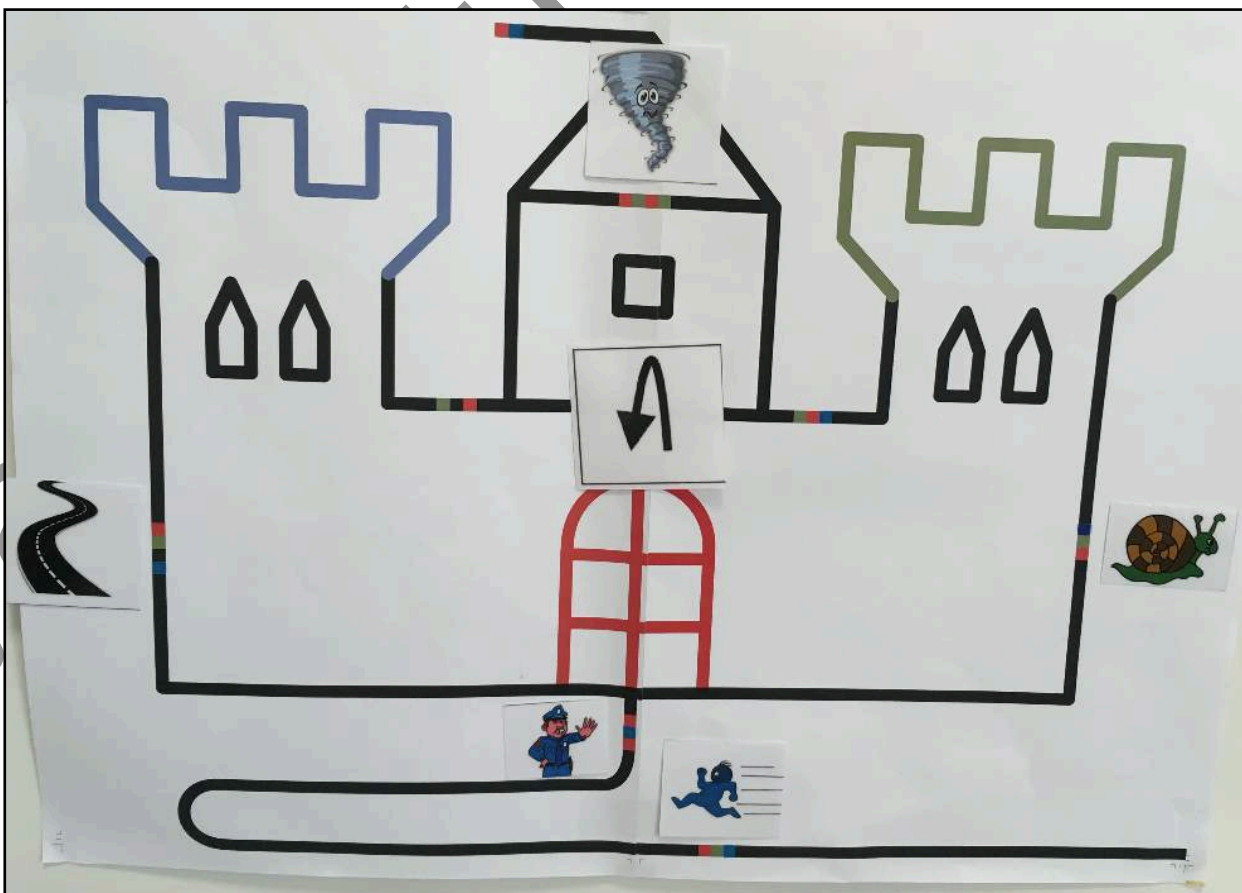
Annexe 3 : Polycopié de la séance 2 – Découvrir le robot Ozobot



Annexe 4 : Polycopié de la séance 3 – Observer un parcours



Annexe 5 : Polycopié séance 5 – Décoder un parcours



Annexe 6 : Polycopié séance 6 – Construire un parcours



Annexe 7 : Exemple de production d'élèves

