A photograph of three children sitting at a desk. On the left, a boy with dark hair looks intently at a laptop. In the middle, a girl with light hair looks over her shoulder at the laptop. On the right, a boy in a red shirt holds a small, white, glowing robot with a single wheel and a light. The robot is connected to a white cable. The laptop has two circular stickers on its lid. The background shows a window with red curtains.

Module pédagogique Parlons robot

Cycle 2, cycle 3

Contexte

Ce module a été réalisé par Le Centre Pilote *La Main à la Pâte* Saint-Etienne Loire, CCSTI La Rotonde et l'École des Mines de Saint-Etienne.

Il est inspiré des ressources suivantes :

- [1, 2, 3 Codez, Fondation La Main à la Pâte](#)
- [Inirobot, Inria et DSDEN Gironde](#)
- [Class Code et Pixies, Inria](#)

Il a été conçu comme une source d'inspiration pour travailler avec des élèves de cycle 2 ou 3, débutant.es en programmation informatique.

Il s'appuie sur les grands principes et étapes de la démarche d'investigation pour découvrir les grands principes de la logique informatique en 8 étapes.

L'agencement et la durée de ces étapes peut varier d'une classe à l'autre.



Objectifs pédagogiques

Ce module répond aux attentes du nouveau programme de 2016

CYCLE 2

Domaine 1

Les langages pour penser et communiquer

Comprendre, s'exprimer en utilisant les langages mathématiques, scientifiques et informatiques

Domaine 2

Les méthodes et outils pour apprendre

Tous les enseignements concourent à développer les compétences méthodologiques pour améliorer l'efficacité des apprentissages et favoriser la réussite de tous les élèves. Savoir apprendre une leçon ou une poésie, utiliser des écrits intermédiaires, relire un texte, une consigne, utiliser des outils de référence, fréquenter des bibliothèques et des centres de documentation pour rechercher de l'information, **utiliser l'ordinateur...**

En français, extraire des informations d'un texte, d'une ressource documentaire permet de répondre aux interrogations, aux besoins, aux curiosités ; la familiarisation avec quelques **logiciels (traitement de texte avec correcteur orthographique, dispositif d'écriture collaborative...)** aide à rédiger et à se relire.

En langues vivantes étrangères et régionales, utiliser des supports écrits ou **multimédia**, papiers ou **numériques**, culturellement identifiables développe le goût des échanges. Les activités d'écoute et de production se nourrissent des dispositifs et **réseaux numériques**. Les arts plastiques et l'éducation musicale tirent profit des **recherches sur internet** dans le cadre du travail sur l'image, de la recherche d'informations pour créer et représenter et de la manipulation d'objets sonores. La fréquentation et l'utilisation régulières des **outils numériques** au cycle 2, dans tous les enseignements, permet de découvrir les règles de **communication numérique** et de commencer à en mesurer les limites et les risques.

Domaine 3

La formation de la personne et du citoyen

Confronté à des dilemmes moraux simples, à des exemples de préjugés, à des réflexions sur la justice et l'injustice, l'élève est sensibilisé à une culture du jugement moral : par le débat, l'argumentation, l'interrogation raisonnée, l'élève acquiert la capacité d'émettre un point de vue personnel, d'exprimer ses sentiments, ses opinions, d'accéder à une réflexion critique, de formuler et de justifier des jugements. Il apprend à différencier son intérêt particulier de l'intérêt général. Il est sensibilisé à un **usage responsable du numérique**.

CYCLE 3

Volet 1 : les spécificités du cycle de consolidation (cycle 3)

Les élèves se familiarisent avec différentes sources documentaires, apprennent à chercher des informations et à interroger l'origine et la pertinence de ces informations dans **l'univers du numérique**. Le traitement et l'appropriation de ces informations font l'objet d'un apprentissage spécifique, en lien avec le développement des compétences de lecture et d'écriture.

Domaine 2

Les méthodes et outils pour apprendre

Tous les enseignements doivent apprendre aux élèves à organiser leur travail pour améliorer l'efficacité des apprentissages. Elles doivent également contribuer à faire acquérir la capacité de coopérer en développant le travail en groupe et le travail collaboratif à l'aide des **outils numériques**, ainsi que la capacité de réaliser des projets.

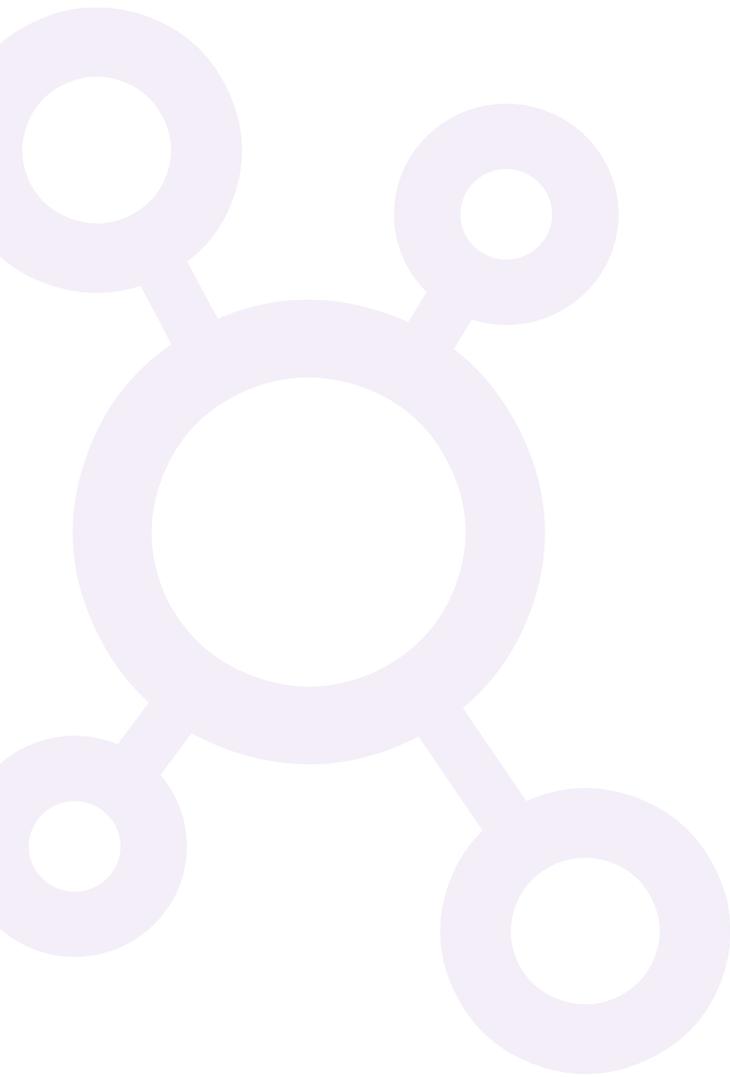
Dans tous les enseignements en fonction des besoins, mais en histoire, en géographie et en sciences en particulier, les élèves se familiarisent avec différentes sources documentaires, apprennent à chercher des informations et à interroger l'origine et la pertinence de ces informations dans **l'univers du numérique**.

La maîtrise des techniques et la connaissance des règles des **outils numériques** se construisent notamment à travers l'enseignement des sciences et de la technologie où les élèves apprennent à connaître l'organisation d'un **environnement numérique** et à utiliser différents **périphériques** ainsi que des **logiciels de traitement de données numériques** (images, textes, sons...). En mathématiques, ils apprennent à utiliser des **logiciels de calculs et d'initiation à la programmation**. Dans le domaine des arts, ils sont conduits à intégrer l'usage des **outils informatiques** de travail de l'image et de recherche d'information au service de la pratique plastique et à manipuler des objets sonores à l'aide d'**outils informatiques simples**. En langue vivante, le recours aux **outils numériques** permet d'accroître l'exposition à une langue vivante authentique. En français, les élèves apprennent à utiliser des outils d'écriture (**traitement de texte, correcteurs orthographiques, dictionnaires en ligne**) et à produire un **document intégrant du son et de l'image**.

Domaine 4

Les systèmes naturels et les systèmes techniques

Les élèves sont graduellement initiés à fréquenter différents types de raisonnement. Les recherches libres (tâtonnements, essais-erreurs) et l'utilisation des **outils numériques** les forment à la démarche de résolution de problèmes.



Matériel nécessaire

Les séances proposées alternent des séances « branchées », qui nécessitent un ordinateur, et des séances « débranchées », qui travaillent la programmation informatique en s'appuyant sur des activités non connectées.

Les séances branchées s'appuient sur l'utilisation des robots Thymio, développés par l'Ecole Polytechnique de Lausanne, avec le logiciel Open Source Studio Aseba, téléchargeable gratuitement.

Il nécessite également un ordinateur, avec éventuellement une connexion internet pour les dernières séances.

SOMMAIRE

PARTIE 1 - Découverte

1- Dessine-moi un robot

Schématisme d'un super robot et discussion en classe sur leur description et leur fonctionnement

Présentation de différents robots et accord sur leurs points communs



2- Le robot idiot

Jeu pour faire des parcours avec un robot-élève

Introduction de la notion de programmes, d'algorithme et de boucles



2bis- Tamgram

Jeu pour donner des instructions précises à un robot

Complément sur la notion de programmes, d'algorithme et de précision



3- Rencontre avec Thymio

Découverte de son comportement, étude de ses différentes composantes

Introduction du lexique



4- Contrôler Thymio

Programmation débranchée puis branchée de Thymio à partir du langage de programmation VPL



SOMMAIRE

PARTIE 2 - Programmation

5- Défis Thymio

Petits défis de programmation progressifs – confrontation des programmes et analyse des difficultés



6- Thymio, voiture du futur

Défi de programmation pour une conduite autonome sur un circuit



7- Je programme mon robot

Décision par groupe d'un programme et démonstration à la classe



8- Séance bilan

Évaluation à partir d'un robot aspirateur + programmation sur Scratch

Retour sur les idées initiales



Événement

Présentation à d'autres classes – Défi collectif



ETAPE 1

Objectifs de la séance :

S'interroger sur la notion de robots, recueillir les représentations initiales des élèves

Matériel :

Fiche 01-Dessine moi un robot
Fiche 01-Exemples de robot

Apport scientifique :

Un robot est composé de **capteurs** pour percevoir l'environnement, d'**actionneurs** pour agir et d'un **système de contrôle** pour pouvoir suivre un programme donné.



Dessine-moi un robot



Echanges en classe :

Les élèves ont-ils déjà vu des robots? A quoi servaient-ils? Différents types de robots peuvent être présentés, qui peuvent mener lieu à des recherches documentaires.



Trace écrite individuelle :

Chaque élève dessine un super robot et le présente en une phrase, avec la description de ce que le robot est capable de faire.

Débat collectif :

Une discussion s'engage ensuite en classe et un tableau est rempli : qu'est ce qu'un robot peut faire comme un humain? Quelles sont les différences? Les interrogations soulevées peuvent être notées.

ETAPE 2

Objectifs de la séance :

Introduire la notion de programmation en jouant à donner des instructions.

Evoquer la différence entre le programmeur, qui construit un algorithme de manière intelligente, et le robot, qui se contente de suivre des instructions.

Matériel :

Support de jeu 02-Robot idiot

Apport scientifique :

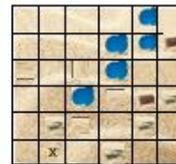
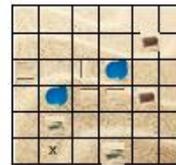
Une **instruction** est une étape dans un programme. Un **algorithme** est une série d'instructions destinée à résoudre un problème, à atteindre un objectif.

Un **programme informatique** est la traduction de l'algorithme dans un langage informatique.

Le parallèle peut être fait avec les instructions d'une recette de cuisine, qui forment ensemble un algorithme pour cuisiner un plat, traduit dans une langue écrite en français pour qu'on puisse la lire.



Le robot idiot



Un parcours est installé au sol, à partir des cases du jeu et les consignes sont données : un élève-robot devra se déplacer de la case de départ à celle d'arrivée, en obéissant à une suite d'instructions que lui donnera le programmeur.

Les **instructions** sont données à l'aide de cartes qui sont mises les unes à la suite des autres pour créer un **algorithme**. Le robot suit pas à pas le **programme** qui a été écrit pour lui, dans un langage qu'il connaît. Il doit suivre les instructions et ne peut pas décider d'un autre déplacement.

L'élève programmeur construit son algorithme puis la classe valide ou non avant que l'élève robot suive le programme en se déplaçant. On peut faire travailler les élèves en petits groupes, qui proposent chacun leur programme pour un même défi.

Les défis sont conçus de manière progressive pour introduire la **boucle** (qui répète une action) et la **condition** (ex : **si** je suis face à un mur, **alors** je tourne à droite).

ETAPE 2 bis (en complément)



Objectifs de la séance :

Se confronter à la difficulté de donner des instructions précises.
Essayer de faire accomplir une tâche complexe à autrui.
Approfondir les notions précédentes.

Matériel :

Fiche d'activités 02-StudioCode
Fiche d'activités 02-tamgram
Fiche d'activités 02-Coloriages

Tamgram et robot idiot

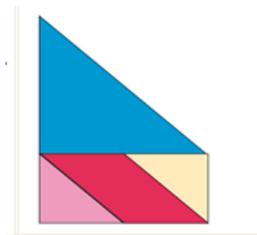
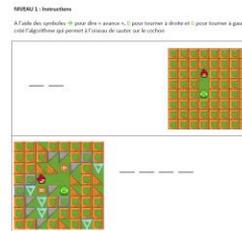
Deux activités complémentaires peuvent être proposées pour travailler en petits groupes :

Fiches Parcours :

Comme pour le robot idiot, on cherche à écrire un programme pour se déplacer d'un point à un autre, sur une feuille. Les élèves peuvent être par deux, une personne programme et l'autre valide ou non en suivant les instructions avec son crayon sur la feuille

Tamgram :

Une personne a un modèle de tamgram assemblé sous les yeux. Les autres élèves ont chacun les différentes pièces du tamgram. Le programmeur donne des instructions à l'oral pour permettre aux robots d'assembler le tamgram selon le modèle, qu'ils ne peuvent pas avoir sous les yeux.
Exemple : vous prenez le petit triangle vert et vous le mettez à droite du carré rouge, son petit côté collé au côté du carré...



ETAPE 3



Rencontre avec Thymio

Objectifs de la séance :

Découvrir un robot et formaliser ses éléments essentiels.

Comprendre les liens de causes à effet entre capteurs et moteurs.

Emettre des hypothèses sur la manière dont le robot est contrôlé.

Matériel :

1 robot Thymio par groupe de 3-4 élèves

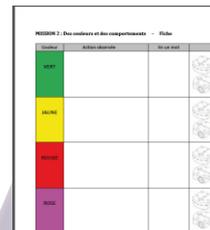
Fiche 03- Découverte Thymio

Apport scientifique :

Thymio possède des **capteurs infrarouges** devant, derrière et en-dessous, si de la lumière rouge lui est renvoyée, cela signifie qu'un obstacle est devant le capteur. Il possède également d'autres capteurs, pour détecter les chocs par exemple.

Il a un **moteur** par roue, ce qui lui permet d'effectuer un virage, lorsque les roues ne tournent pas à la même vitesse.

Il a plusieurs modes préprogrammés qui lui permettent d'éviter les obstacles, de suivre un obstacle, d'être téléguidé...



Découverte de Thymio

Les enfants découvrent Thymio, sans consigne particulière, en petits groupes. Ils commencent à interagir avec lui et peuvent tester différentes couleurs.

Echanges en classe :

Des questions se posent peu à peu et précisent l'observation : *Est-ce qu'il peut avancer, reculer, tourner? Est-ce qu'il tombe s'il est au bord de la table? Peut-on l'emmener quelque part? Par quoi « voit »-il? Comment tourne-t-il?*

Schéma :

Chaque élève réalise un schéma qui permet d'introduire le vocabulaire : capteurs, roues, moteur.

Expression langagière :

Par groupe, ils étudient ensuite de manière plus précise un des modes (rouge, vert, jaune) en complétant la fiche « si... , alors... ».

Questionnement et hypothèses :

On peut s'interroger : *Est-ce un robot? Comment peut-il avoir ces différents comportements? Qui le contrôle?*

ETAPE 4

Objectifs de la séance :

Découvrir un robot et formaliser ses éléments essentiels.

Comprendre les liens de causes à effet entre capteurs et moteurs.

Matériel :

1 robot Thymio

1 ordinateur avec le logiciel libre VPL

Tutoriel 04-Logiciel VPL

1 vidéoprojecteur

Apport scientifique :

Le logiciel VPL a été développé pour permettre aux enfants de comprendre facilement les bases de la programmation, avec un langage graphique. Celui-ci est complété par un langage de programmation classique (type Python) sur la droite de l'écran, comme l'utilise réellement les ingénieurs informatiques. L'interface Stuido Aseba peut également être utilisée.

REMARQUE : Sur VPL, les instructions ne sont pas lues les unes à la suite des autres mais toutes en même temps.



Contrôler Thymio



Thymio et l'ordinateur

Un robot suit un algorithme, qui est programmé sur un ordinateur. Pour Thymio, les instructions peuvent être données grâce au logiciel VPL. On branche donc Thymio à un ordinateur.

Découverte de l'interface VPL :

Les différents éléments de l'interface sont présentés aux élèves, sur vidéoprojecteur : les roues, les moteurs, la couleur du haut de Thymio et du bas de Thymio, le son qu'il émet, le capteur de choc.

On distingue la partie de gauche orange (si...) et la partie droite bleue (alors...) *Ex : si je détecte un choc, alors j'avance.*

Premiers programmes :

L'enseignant.e propose un programme simple (*ex : si j'appuie sur le bouton central, alors Thymio devient vert*) puis les élèves anticipent le comportement de Thymio.

Les hypothèses des élèves sont vérifiées au feu et à mesure, en lançant le programme.

ETAPE 5

Objectifs de la séance :

Se familiariser avec la programmation sur ordinateur.

Comprendre le lien entre l'ordinateur et les actionneurs de Thymio

Matériel :

1 robot Thymio par groupe

1 ordinateur par groupe

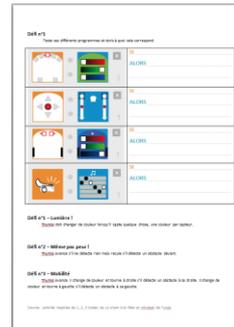
Fiche 05-Défis Thymio

Apport scientifique :

Un **bug** est un défaut dans le programme qui peut entraîner un dysfonctionnement de l'appareil.



Défis Thymio



C'est à présent aux élèves de prendre le contrôle du robot et de le programmer.

En petits groupes, les élèves travaillent sur des défis. Ils doivent tout d'abord se mettre d'accord entre eux sur ce qu'ils devront faire, avant de programmer sur l'ordinateur.

Des rôles peuvent être donnés : le programmeur, le contrôleur qui vérifie si Thymio a le bon comportement...

On s'arrête régulièrement pour faire un retour en groupe sur les difficultés et les remarques. La notion de bug peut être introduite si besoin.

Le élèves peuvent eux-mêmes se lancer leurs propres défis.

Le rappel des séances précédentes est fait : le robot est idiot et ne fait que suivre le programme qu'on lui a implanté.

ETAPE 6

Objectifs de la séance :

Aller plus loin dans la programmation

Matériel :

1 robot Thymio par groupe

1 ordinateur par groupe

1 parcours fermé pour les robots (murs de livre...)



Le Thymio du futur



Un défi est à présent donné à l'ensemble des groupes :

- Créer un prototype de voiture autonome avec Thymio. Les voitures devront être mises sur un circuit en fin de séance et être capables de ne pas se percuter.
- On peut décider de mettre une voiture ambulance, qui clignote, fait du bruit et roule vite, une voiture taxi qui suit un autre véhicule...

ETAPE 7

Objectifs de la séance :

Evaluer les acquis des élèves

Faire le lien entre les séances et la vie quotidienne

Matériel :

Éventuellement 1 robot aspirateur

1 ordinateur avec le logiciel libre Scratch

1 vidéoprojecteur



Séance bilan

Cette séance est l'occasion de rappeler tout ce qui a été vu depuis le début : la programmation informatique + le lien entre l'homme et le robot, grâce à un ordinateur.

On peut revenir aux traces écrites du départ pour rappeler ce qu'est réellement un robot.

Deux nouveaux exemples peuvent être amenés pour évaluer les progrès des élèves : leur faire expliquer comment fonctionne un robot aspirateur + leur montrer un petit programme réalisé sur Scratch et voir s'ils peuvent anticiper ce qui va se passer à l'écran, en ayant un autre langage informatique.

EVENEMENT FINAL

Objectifs :

Permettre aux élèves de valoriser leurs connaissances

Faire se rencontrer les différentes classes qui ont travaillé sur le projet

Faire connaître le projet aux familles des élèves

Logistique :

1 rencontre à l'Ecole des Mines ou à La Rotonde, sur ½ journée

Les traces écrites réalisées peuvent être amenées.
Les élèves ingénieurs des Mines peuvent montrer de nouvelles façons de programmer Thymio.

Le Club robot de l'Ecole peut également proposer une animation.

Le jeu du robot idiot, Tamgram, Studiocode et défi Thymio est à disposition des parents et des élèves qui peuvent leur montrer comment les utiliser.



EN ANNEXE



Fiche 01-Dessine moi une robot
Fiche 01-Exemples de robots
Support de jeu 02-Robot idiot
Fiche d'activités 02-StudioCode
Fiche d'activités 02-tamgram
Fiche d'activités 02-Coloriages
Fiche 03- Découverte Thymio
Tutoriel 04-Logiciel VPL
Fiche 05-Défis Thymio