

Séquence pédagogique

Périodes 3 et 4	Sciences et Technologie	Cycle 3
Séances	PROJET ROBOTIK – Programmation d’objets techniques	CM2

<b>Objectifs :</b>	<b>Apprendre à identifier la chaîne d’information et la chaîne d’action d’un objet programmable (le robot)</b> <b>Apprendre à programmer un objet technique (le robot) par le codage d’un algorithme agissant sur son comportement.</b>	
<b>Compétences :</b>	<b>Compétences travaillées</b>	<b>Domaines du socle</b>
	- Pratiquer des démarches scientifiques et techniques	4 – les systèmes naturels et techniques
	- Pratiquer des langages	1 – Les langages pour penser et communiquer
	- Organisation du travail personnel	2 – Les méthodes et outils pour apprendre
- Invention, élaboration, production	5 – les représentations du monde et de l’activité humaine	

Les séances se déroulent par groupes de 12-13 élèves (demi-classe), sauf la séance 1. Chaque séance dure 1h.

	Objectifs	Activités des élèves	Organisation matérielle et sociale
<b>Séance n°1</b> Qu’est-ce qu’un robot ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Définir ce qu’est un robot</li> <li>○ Aborder le projet et ses objectifs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-émergence des représentations de l’élève par l’écriture de ce qu’est un robot.</li> <li>-jeu dixit : choisir une définition parmi 3 proposées, discussion autour du choix des élèves</li> <li>-institutionnalisation : définition du robot</li> <li>-Entraînement : jeu « Robot ou automate ? »</li> </ul>	Classe entière -feuilles A5 / 1 par élève -affiches des définitions (dixit) -cartes robot/pas robot (2 cartes pour chaque élève)
<b>Séance n°2</b> Le robot-idiot	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Décoder un programme de déplacement, le lire et l’exécuter</li> <li>○ Coder un programme de déplacement en fonction d’une contrainte donnée, le lire et l’exécuter</li> <li>○ Comprendre qu’un ordinateur fait strictement ce qu’on lui dit et rien d’autre.</li> <li>○ Comprendre et expérimenter la notion l’algorithme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-<b>Décodage</b> : après explication des rôles de chacun et du langage utilisé, un élève lit le programme et l’élève robot exécute strictement les ordres donnés pour trouver ce que fait le programme.</li> <li>-<b>Codage</b> : un élève code le déplacement en fonction de la consigne, un autre lit ce qui a été codé, un 3<sup>e</sup> exécute le programme lu. Relever les éventuels bugs et trouver d’où vient l’erreur.</li> </ul>	Décodage en binôme : 1 élève lecteur (ordinateur), 1 élève exécuteur (robot)  Codage par groupes de 3 : 1 élève programmeur, 1 élève lecteur, 1 exécuteur  Fiches programmes / feuilles A5 et crayons Plan quadrillé avec les « obstacles » identifiés. Le plan est matérialisé au sol (scotch de peintre et feuilles colorées, images des objets imprimées et plastifiées)

			<i>Pour le codage, prévoir des feuilles quadrillées pour simplifier l'écriture et la lecture du code (une case par déplacement)</i>
	<p><i>Remédiation</i> : prévoir bracelets/ruban ou marque de feutre sur la main pour identification DROITE et GAUCHE</p> <p>Pour les élèves ayant des difficultés de repérage dans l'espace, l'utilisation d'une figurine type playmobil peut aider à s'orienter sur le plan.</p> <p><i>NB</i> : bien insister sur le vocabulaire des déplacements (pivoter d'un quart de tour vers la droite, vers la gauche... avancer de 1 case...). L'élève robot doit être précis dans ses déplacements &gt; découper le mouvement case par case.</p>		
<p><b>Séance n°3</b> Le robot-idiot / le labyrinthe (1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Coder un déplacement d'un point D (départ) à un point A (arrivée) en fonction d'une difficulté croissante (D proche de A / D plus éloigné / parcours long entre D et A).</li> <li>○ Lire le programme codé, l'exécuter et identifier les éventuelles erreurs.</li> <li>○ Comprendre et expérimenter la notion l'algorithme</li> <li>○ Savoir se corriger pour atteindre l'objectif donné.</li> </ul>	<p><b>Sortir du labyrinthe</b> : Coder, lire et exécuter un programme de déplacement d'un point D à un point A. Les élèves doivent prendre des repères entre le plan fourni sur feuille et le labyrinthe matérialisé au sol.</p> <p>L'élève programmeur code le déplacement en s'aidant du plan. Il peut tracer le déplacement sur le labyrinthe plastifié avec le woody.</p> <p>L'élève lecteur lit le programme, l'élève robot exécute strictement le programme lu. En cas de bug, le trinôme identifie l'erreur et apporte une modification au programme avant de recommencer.</p>	<p>Labyrinthe matérialisé au sol (scotch de peintre) – 2 parcours</p> <p>Les murs intérieurs sont matérialisés à l'aide de livres ou autres selon disponibilité du matériel.</p> <p>Plan de chaque labyrinthe feuille A4 plastifiée avec D et A + orientation du robot sur D. + feutre ardoise ou woody</p> <p>Codage par groupes de 3 : 1 élève programmeur, 1 élève lecteur, 1 exécuteur</p> <p>Feuilles A5 avec cases et crayons</p>
	<p><i>NB</i> : pour faciliter le repérage dans l'espace, prévoir des plans du labyrinthe avec des cases matérialisées comme sur le labyrinthe au sol car certains élèves peuvent avoir des difficultés à se repérer et à identifier les cases nécessaires au déplacement.</p> <p><i>Pour les élèves ayant des difficultés de repérage dans l'espace, l'utilisation d'une figurine type playmobil peut aider à s'orienter sur le plan.</i></p>		
<p><b>Séance n°4</b> Le robot-idiot / le labyrinthe (2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Coder un déplacement d'un point D (départ) à un point A (arrivée) en utilisant des conditions Si..... ALORS de façon atteindre le point A quel que soit la position de D</li> <li>○ Lire le programme codé, l'exécuter et identifier les éventuelles erreurs.</li> <li>○ Approcher la notion de condition dans la programmation</li> <li>○ Comprendre que le robot peut avoir des capteurs qui lui permettent d'interagir avec son environnement.</li> </ul>	<p>Les élèves placent le point de départ dans le labyrinthe. Ils doivent trouver par trinôme une façon d'arriver au point D <b>en utilisant des conditions de type « si... alors... »</b>.</p> <p>Par exemple : si j'arrive face à un mur, je pivote à droite...</p> <p>Ils expérimentent leurs propositions. Si le programme fonctionne, l'utiliser avec un départ modifié pour vérifier la validité du programme.</p>	<p>Labyrinthe matérialisé au sol (scotch de peintre) – 2 parcours</p> <p>Les murs intérieurs sont matérialisés à l'aide de livres.</p> <p>Plan de chaque labyrinthe feuille A4 plastifiée avec D et A + orientation du robot sur D. + feutre ardoise ou woody</p> <p>Codage par groupes de 3 : 1 élève programmeur, 1 élève lecteur, 1 exécuteur</p> <p>Feuilles A5 avec cases et crayons</p>

	<i>NB : Cette séance vise à approcher la notion de condition. Il n'est pas attendu qu'ils réussissent à trouver un programme valide pour sortir du labyrinthe à ce niveau-là. L'objectif est la recherche et l'expérimentation</i>		
<b>Séance 5</b> Robot Matata (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Coder un déplacement en utilisant des actions simples.</li> <li>○ Chercher et expérimenter des déplacements divers pour prendre en main le langage de programmation du robot Matata</li> <li>○ Comprendre la notion d'algorithme</li> </ul>	<p>Découverte du robot et de son fonctionnement. Les élèves codent des déplacements simples selon différentes missions (traverser le pont / aller au cadeau, aller au diamant etc...).</p> <p>Correction des éventuelles erreurs après lancement du programme.</p> <p>Les élèves se familiarisent avec le fonctionnement du robot et du plateau de programmation sur un langage type « badge » matérialisé par des jetons.</p>	<p>Feuille quadrillée 60*60 cm (cases de 10 cm de côté) avec éléments matérialisés identiques au terrain du robot idiot</p> <p>Kit Robot Matata.</p> <p>Feuilles de brouillon pour écrire les programmes avant de les reproduire sur la base Matata + crayons</p> <p>Organisation des élèves : en demi classe, groupes de 3 à 4 élèves</p>
<b>Séance 6</b> Robot Matata (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Coder un déplacement en utilisant des actions simples.</li> <li>○ Identifier des actions répétitives et les remplacer par une fonction.</li> </ul>	<p>Les élèves codent différentes missions de déplacement (traverser le pont 1, revenir par le pont 2 / faire le tour de la forêt et revenir au départ...) et s'aperçoivent que le kit ne contient pas assez de jetons de déplacement. Après recherche de solutions et présentation de ce qu'est une fonction par le PE, ils déterminent une fonction pour remplacer une séquence d'ordres qui se répètent.</p>	<p>Feuille quadrillée 60*60 cm (cases de 10 cm de côté) avec éléments matérialisés identiques au terrain du robot idiot</p> <p>Kit Robot Matata.</p> <p>Feuilles de brouillon pour écrire les programmes avant de les reproduire sur la base Matata + crayons</p> <p>Organisation des élèves : en demi classe, groupes de 3 à 4 élèves</p>
	<i>NB : en fin de séance 2, la plupart des élèves seront capables de commencer à aborder la notion de fonction.</i>		
<b>Séance 7</b> Robot Matata (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Coder un déplacement en utilisant des actions simples.</li> <li>○ Comprendre que pour faciliter le codage, on peut utiliser des fonctions permettant de reproduire un algorithme spécifique (ou sous-programme) plusieurs fois dans le programme de déplacement.</li> <li>○ Utiliser une fonctionnalité du robot Matata : le traçage.</li> </ul>	<p>Coder des déplacements plus complexes à l'aide des fonctions. Les élèves peuvent utiliser deux fonctions différentes pour permettre des déplacements plus longs.</p> <p>Ils utilisent la fonction traçage de Matata : un feutre est inséré dans le robot. Les élèves doivent coder des déplacements avec fonctions visant à tracer des carrés et des rectangles. Traçages sur la table pour s'entraîner puis sur une feuille selon des dimensions données (trace écrite)</p> <p>Selon avancement, proposer de reproduire une forme qui implique l'utilisation de fonctions (carrés reliés par un sommet par exemple).</p>	<p>Feutres effaçables + chiffon humide</p> <p>Kit Robot Matata</p> <p>Feuilles A3.</p> <p>Organisation des élèves : en demi classe, groupes de 3 à 4 élèves</p> <p>Chaque élève a la possibilité de coder et réaliser un tracé.</p>

<i>NB : le traçage de formes géométriques avec Matata sera réinvesti dans un projet collectif en arts plastiques.</i>			
<b>Séance 8</b> Photon (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Prendre en main le robot et expérimenter ses différentes fonctionnalités (sons / lumières / déplacements)</li> <li>○ Apprendre à utiliser la tablette et le logiciel de programmation de Photon.</li> <li>○ Coder des déplacements simples à l'aide des <b>badges</b>.</li> <li>○ Coder des déplacements en utilisant une à deux fonctions.</li> <li>○ Manipuler et programmer Photon</li> </ul>	<p>Découverte du robot PHOTON et de son fonctionnement, utilisation de la tablette. Comparaison avec Matata.</p> <p>Codage de déplacements (missions) avec les badges. Les élèves utilisent les fonctions pour réaliser les différentes missions (faire le tour de la forêt, tour de la forêt puis aller au cadeau...).</p> <p>Donner des missions plus ou moins difficiles selon les groupes. Déplacements avec une seule fonction puis avec deux fonctions.</p>	<p>Photon utilise le plan tracé au sol avec les scotchs de peintre des premières séances (régler le pas sur 30 cm).</p> <p>Kit Robot PHOTON</p> <p>Organisation des élèves : en demi classe, groupes de 3 à 4 élèves.</p> <p>Les groupes qui n'ont pas les tablettes peuvent préparer le déplacement sur feuille.</p>
<b>Séance 9</b> Photon (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Coder des déplacements simples à l'aide des <b>blocks</b>.</li> <li>○ Coder des déplacements en utilisant une à deux fonctions.</li> <li>○ Manipuler et programmer Photon</li> </ul>	<p>Les élèves effectuent différentes missions de déplacement en utilisant le langage « blocks ».</p> <p>Ils utilisent les fonctions.</p> <p>Ils peuvent préparer le déplacement sur feuille en utilisant un codage type « badges » qui sera ensuite retranscrit sur tablette en langage « blocks ».</p> <p>Le codage devient plus compliqué, ce qui génère des erreurs qu'ils devront corriger après exécution du programme.</p>	<p>Photon utilise le plan tracé au sol avec les scotchs de peintre des premières séances (régler le pas sur 30 cm).</p> <p>Kit Robot PHOTON</p> <p>Organisation des élèves : en demi classe, groupes de 3 à 4 élèves.</p> <p>Les groupes qui n'ont pas les tablettes peuvent préparer le déplacement sur feuille.</p>
<b>Séance 10</b> Photon (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Découvrir les différents capteurs du robot et l'incidence de la présence d'un obstacle ou d'une action spécifique sur ces capteurs.</li> <li>○ Coder un programme de déplacement en utilisant <b>les boucles et les conditions</b>.</li> <li>○ Comprendre le fonctionnement de la condition « Si... Sinon... »</li> <li>○ Manipuler et programmer Photon</li> </ul>	<p>Les élèves expérimentent différents programmes proposés dans le logiciel puis ils programment eux-mêmes un déplacement avec conditions. Les élèves sont libres de choisir les contraintes et actions (par exemple, si obstacle à 30 cm, tourner à gauche, faire un son et lumière, puis avancer, sinon avancer de 10 cm, etc...)</p> <p>Les élèves testent les fonctionnalités plus avancées de l'application comme l'enregistrement des sons.</p>	<p>Kit Robot PHOTON</p> <p>Organisation des élèves : en demi classe, séparée en 2 groupes de 6 élèves.</p>
Une dernière séance pourra être programmée avec Photon afin d'effectuer une évaluation sommative des élèves avec des missions différenciées (déplacements simples, avec fonction, avec conditions).			

Traces écrites : qu'est-ce qu'un robot / fiche vocabulaire à compléter au fur et à mesure des séances (robot, codage, décodage, algorithme, ordinateur, programme, instruction conditionnelle...) / affichages