

# Projet bee-bot en ULIS

## Compétences travaillées définies par les programmes (cycle 2)

### Mathématiques

#### Espace et géométrie.

Attendu de fin de cycle : se repérer et se déplacer en utilisant des repères et des représentations.

Connaissances et compétences associées :

- S'orienter et se déplacer en utilisant des repères.
- Coder et décoder pour prévoir, représenter et réaliser des déplacements sur un quadrillage, sur un écran.
  - Repères spatiaux.
  - Relations entre l'espace dans lequel on se déplace et ses représentations.

Activités :

- Réaliser des déplacements dans l'espace et les coder pour qu'un autre élève puisse les reproduire.
- Produire des représentations d'un espace restreint et s'en servir pour communiquer des positions.
- Programmer les déplacements d'un robot ou ceux d'un personnage sur un écran.

### Questionner le monde

#### Se situer dans l'espace.

Attendu de fin de cycle : se repérer dans l'espace et le représenter.

Connaissances et compétences associées :

- Situer des objets par rapport à d'autres repères.
- Vocabulaire permettant de définir :
  - des positions : gauche, droite, au-dessus, au-dessous.
  - des déplacements : avancer, reculer, tourner à gauche, à droite

Activités :

- Travail à mener en lien avec les mathématiques.
- Mises en situations, avec utilisation orale puis écrite d'un langage approprié.

## Compétences travaillées définies par les programmes (cycle 3)

**Initiation à la programmation** : Une initiation à la programmation est faite à l'occasion notamment d'activités de repérage ou de déplacement (programmer les déplacements d'un robot ou ceux d'un personnage sur un écran).

### **Mathématiques**

#### Espace et géométrie.

Attendu de fin de cycle : (Se) repérer et (se) déplacer dans l'espace en utilisant ou en élaborant des représentations.

#### Connaissances et compétences associées :

Programmer les déplacements d'un robot ou ceux d'un personnage sur un écran.

- Vocabulaire permettant de définir des positions et des déplacements.
- Divers modes de représentation de l'espace.

#### Activités :

- Travailler avec de nouvelles ressources comme des logiciels d'initiation à la programmation.

## Séquence

	<b>Objectif</b>	<b>Déroulement</b>	<b>Matériel</b>
<u>Séance 1</u> Groupe entier <b>Découverte</b>	Définir ce qu'est un robot. Introduire le vocabulaire permettant de définir des déplacements (avancer, reculer, tourner à gauche, tourner à droite).	1°/ <i>En binômes</i> . <u>Manipulation libre</u> pour découvrir la fonction des boutons. 2°/ <i>Collectivement</i> . <u>Mise en commun</u> : Qu'est-ce que c'est ? Appareil automatique capable d'enchaîner des actions/de faire des choses en suivant un programme enregistré en mémoire. A quoi servent les différents boutons ? <u>Synthèse</u> : Réalisation d'une affiche. 3°/ <i>6 équipes de 2 élèves</i> . <u>Exercice d'application : la course</u> . Les équipes s'affrontent 2 à 2 : la bee-bot avance d'autant de points qu'il y a sur le dé jusqu'à ce que l'une des 2 ait dépassé la ligne d'arrivée.	Matériel pour la réalisation d'une affiche collective. 6 bee-bot et kaplas pour les lignes d'arrivée. 3 dés.
<u>Séance 2</u> En petits groupes de niveaux <b>Codage (1)</b>	Coder un déplacement linéaire en avant.	1°/ <u>Recherche de la programmation par tâtonnement</u> . La ligne est matérialisée par dix bâtonnets de 15 cm ou 10 kaplas espacés d'1cm et demi (pas du robot = 15cm) avec un kapla marquant l'arrivée : Il faut arriver juste devant le kapla (sans le faire tomber) en une seule fois. Plusieurs enfants testent jusqu'à l'émergence de la solution : appuyer x fois sur la flèche « avancer » (x correspondant au nombre de bâtonnets) puis sur le bouton vert rond (GO). Sans oublier d'effacer la mémoire (bouton croix). 2°/ <u>Recherche du codage de la programmation</u> . Comment écrire un	Kaplas pour faire la piste.

		<p>message pour dire ce qu'il faut faire comme action sur le robot (les boutons) pour qu'il réalise un parcours en ligne droite de 10 pas comme nous venons de le faire ?</p> <p>3°/ Application. <u>Réalisation d'un message</u> : codage avant inférieur à 10.</p>	
<p><b>Séance 3</b> En petits groupes de niveaux <b>Codage (2)</b></p>	<p>Coder un déplacement avec virage à droite.</p>	<p>1°/ <u>Recherche de la programmation par tâtonnement</u>. 2°/ <u>Recherche du codage de la programmation</u>. 3°/ Application. <u>Réalisation d'un message</u> : codage avant et virage</p>	<p>Tapis quadrillé de 8 par 3. Étiquettes ruche, fleur bleue, fleur rouge, fleur violette et nappe transparente de manière à pouvoir déplacer les fleurs par la suite. Traces écrites à compléter (à l'écrit ou avec des étiquettes).</p>
<p><b>Séance 4</b> En petits groupes de niveaux <b>Codage (3)</b></p>	<p>Coder un déplacement avec virage à gauche et marche arrière (reculer).</p>	<p>1°/ <u>Recherche de la programmation par tâtonnement</u>. 2°/ <u>Recherche du codage de la programmation</u>. 3°/ <u>Synthèse et trace écrite</u> : comment coder une programmation ? 4°/ Application. <u>Réalisation d'un message</u> : codage avant, arrière et virage.</p>	
<p><b>Séance 5</b> En petits groupes de niveaux <b>Décodage (1)</b></p>	<p>Décoder un programme écrit pour anticiper les déplacements et l'arrivée de la bee-bot.</p>	<p>1°/ <u>Décodage et anticipation</u>. Un par un les élèves tente d'anticiper les déplacements à partir d'un programme donné puis vérifie en programmant la bee-bot. 2°/ <u>Mise en commun des procédures utilisées</u> : - déplacement de la bee-bot au fur et à mesure de la lecture du programme. - utilisation de la main pour réaliser les déplacements au fur et à mesure de la lecture du programme. - anticipation mentale des déplacements au fur et à mesure de la lecture (cette dernière procédure étant celle visée, celle à atteindre). 3°/ <u>Synthèse et trace écrite</u> : comment faire pour savoir par où passe la bee-bot et où elle arrive sans toucher au tapis ?</p>	<p>Tapis quadrillé de 8 par 3. Étiquettes ruche, fleur bleue, fleur rouge, fleur violette, des oiseaux (embûches) et nappe transparente. Fiche de programmes préparées par le PE (de 1 à 4 virages en fonctions des niveaux des élèves). Traces écrites à compléter</p>
<p><b>Séance 6, 7 et 8</b> En petits groupes de niveaux</p>	<p>Décoder un programme écrit pour anticiper les déplacements et l'arrivée de</p>	<p>1°/ <u>Rappel</u>. comment faire pour savoir par où passe la bee-bot et où elle arrive sans toucher au tapis ? 2°/ <u>Décodage et anticipation</u>. Un par un les élèves tente d'anticiper</p>	

<b>Décodage (2, 3 et 4)</b>	la bee-bot.	les déplacements à partir d'un programme donné puis vérifie en programmant la bee-bot. 3°/ <u>Mise en commun des procédures utilisées/métacognition</u>	à l'écrit.
<b>Séance 9</b> En petits groupes de niveaux <b>Codage et décodage (1)</b>	Définir et coder un programme impliquant plusieurs virages. Décoder un programme impliquant plusieurs virages.	1°/ <i>En binômes</i> . Choisir un parcours et <u>coder une programmation</u> . 2°/ Échange de programmes entre <i>binômes</i> : <u>décoder une programmation</u> . 3°/ <u>Mise en commun des difficultés rencontrées/métacognition</u>	Tapis quadrillé de 8 par 6. Étiquettes ruche, fleur bleue, fleur rouge, fleur violette, des oiseaux (embûches).
<b>Séance 10</b> Groupe entier Puis groupes de niveaux <b>Placer des cases interdites</b>	Repérer une case sur un quadrillage.	1°/ Le PE présente les prés et les étangs comme cases interdites <u>A quoi peuvent servir les lettres et les numéros ?</u> Les plus âgés doivent pouvoir répondre. et explique comment se souvenir de la case où ils ont été placés (ex. B;4) : très directif en ULIS si aucun élève ne parvient à savoir et expliquer la procédure. 2°/ <u>Placement de cases interdites</u> et écriture des cases choisies. Les élèves choisissent le nombres de prés et d'étangs et les emplacements par groupe de niveaux.	Tapis quadrillé de 8 par 6 avec repère lettres et numéros. La ruche, les fleurs et les oiseaux sont placés définitivement (collés). Carrés verts et bleus représentant des prés et des étangs (14,5cm de côté).
<b>Séance 11, 12 et 13</b> En petits groupes de niveaux <b>Codage et décodage (1, 2 et 3)</b>	Définir et coder un programme impliquant plusieurs virages. Décoder un programme impliquant plusieurs virages. Repérer une case sur un quadrillage.		
<b>Séance 14</b> En petits groupes de niveaux <b>Évaluation</b>	Coder et décoder pour prévoir, représenter et réaliser des déplacements sur un quadrillage.	1°/ <u>Présentation / explicitation / reformulation des objectifs du bilan et des critères de réussites</u> . 1. Repérer une case sur un quadrillage. 2. Coder une programmation. 3. Décoder une programmation : anticiper les déplacements et	Fiches individuelles d'écriture de programme. Grille de notation des réussites.

		<p>programmer la bee-bot.</p> <p>4. Utiliser le vocabulaire spatial : avancer, reculer, tourner à gauche, tourner à droite.</p> <p>2°/ <u>Évaluation</u> :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chaque élève place un pré ou un étang au moins.</li> <li>2. Chaque élève code une programmation choisie.</li> <li>3. Chaque élève décode une programmation élaborée par un autre élève de même niveau.</li> </ol>	
<p><b>Séance 15</b> En petits groupes de niveaux <b>Préparation d'un film documentaire (1)</b></p>	Planifier un scénario de film documentaire.	<p>1°/ <u>Définir</u> ce qu'est un robot (cf. séance 1).</p> <p>2°/ <u>Constituer des groupes et des binômes</u> pour le placements des embûches et le codage et décodage de programmation.</p> <p>3°/ <u>Présenter l'application bee-bot.</u></p> <p>4°/ <u>Conclure</u> : Qu'avons-nous appris avec les bee-bot ? Nous avons appris à coder et décoder des programmes sur un robot réel et sur un écran.</p>	Affiche A3 pour l'écriture d'un plan de scénario.
<p><b>Séance 16 et 17</b> En petits groupes de niveaux <b>Préparation d'un film documentaire (2 et 3)</b></p>	Définir et coder un programme impliquant plusieurs virages. Décoder un programme impliquant plusieurs virages. Repérer une case sur un quadrillage.	<p>1°/ Placer les prés et les étangs et noter leur positions.</p> <p>2°/ Choisir un parcours et le coder.</p> <p>3°/ Vérifier le codage de sa programmation.</p>	Tapis quadrillé de 8 par 6 avec repère lettres et numéros. La ruche, les fleurs et les oiseaux sont placés définitivement (collés). Carrés verts et bleus représentant des prés et des étangs (14,5cm de côté).
<b><u>Application bee-bot sur i-pads en parallèle à partir de la séance 9</u></b>			
<p><b>Séance de découverte</b></p>	Transposer ses connaissances sur la bee-bot réelle sur un écran.	<p>1°/ <u>Découverte libre</u> de l'application.</p> <p>2°/ <u>Mise en commun</u> :</p> <p>Quels sont <u>les points communs</u> avec la bee-bot réelle ? Les touches de programmations sont les mêmes. La bee-bot sur écran fonctionne</p>	Grille de notation des réussites.

		<p>de la même manière : elle avance de case en case et effectue les virages en tournant d'abord sur elle-même.</p> <p>Quelles sont <u>les différences</u> ? Les parcours sont rapidement plus compliqués car ils comportent de nombreux virages. Sur écran, il est possible de programmer la bee-bot à plusieurs reprises pour atteindre un seul but. Alors qu'avec la bee-bot réelle nous devons atteindre notre but en une seule fois. Sur i-pads, par contre, nous avons un temps limité.</p>	
<b>Séances d'entraînement</b>	Anticiper et coder des déplacements sur un écran.	Chaque élève doit tenter de réussir niveau après niveau. D'abord, dans le temps imparti avec plusieurs programmations possibles, puis en une seule programmation.	
<b>Évaluation</b>	Coder pour prévoir et réaliser des déplacements sur un écran.	Chaque élève choisi le niveau qu'il sait réussir en une seule programmation.	Grille évaluative de notation des réussites.

## Analyse critique

### **Bénéfices tirés de l'utilisation des bee-bots**

L'aspect ludique du matériel utilisé a permis de travailler de nombreuses compétences sans que mes élèves, pour la majorité peu scolaires, en aient l'impression.

1. L'utilisation du vocabulaire spatial en particulier gauche et droite.
2. Le repérage, l'anticipation et le déplacement sur quadrillage et donc le repérage dans l'espace de la feuille (souvent compliqué pour mes élèves).
3. L'abstraction d'un codage écrit ainsi que la nécessité de passer par l'écrit pour parvenir à anticiper.

### **Points à améliorer et pistes qui n'ont pas été explorées**

1. Le codage étant très compliqué pour mes élèves, ils ont jusqu'au bout appelé codages ce qui était en fait des programmes. Je n'ai sans doute pas assez insisté sur le terme de programme.
2. La complexité des programmations et la frustration qu'elles ont souvent engendrées chez mes élèves, les ont amenés à souvent faire des remarques du types : « Mais elle est folle cette bee-bot, elle fait n'importe quoi ! ». Ce qui semble témoigner d'un manque de compréhension du principe même de la programmation. Cependant, au terme de notre travail ils avaient tous compris que la bee-bot étant un robot, ses déplacements sont ceux qui sont programmés par nous.
3. Je n'ai pas utilisé plusieurs bee-bots à la fois sur le même tapis. Cela est fort dommage, car des défis consistants à atteindre un même but en partant de cases différentes mais étant à la même distance du but à atteindre auraient permis d'envisager l'espace d'une manière encore différente. Cela aurait permis également à plusieurs élèves de travailler en même temps et donc écarté la passivité des observateurs (d'autant plus difficile pour mes élèves).
4. J'avais prévu toute une série de séances au cours desquelles mes élèves auraient produit leur propre tapis, puis écrit l'histoire correspondant aux déplacements de la bee-bot (plusieurs bee-bots auraient pu intervenir). Ce travail en langage et production d'écrits aurait été tout à fait intéressant en permettant de travailler d'autres compétences que les compétences mathématiques.

5. L'application bee-bot sur i-pads a été introduite trop tard. Je pensais qu'il fallait qu'ils maîtrisent très bien la programmation des bee-bots réelle pour pouvoir ensuite passer à l'abstraction de la bee-bot sur écran. Or je pense qu'en fait un aller et retour entre les deux doit faciliter davantage le passage à l'abstraction.
6. Dans l'application bee-bot, au-delà des 12 niveaux proposés, il existe 2 autres séries de parcours : l'une dans laquelle il faut ramasser les œufs des oiseaux et l'autre dans laquelle il faut rentrer les moutons dans la bergerie. J'ai d'emblée refusé qu'ils y accèdent avant de bien maîtriser les 12 premiers niveaux. Grave erreur, car d'une part ils y vont quand même lorsque l'adulte ne les voit pas, mais surtout car ces épreuves sont plus libres que les autres dans la mesure où les déplacements ne doivent pas suivre une trajectoire unique.