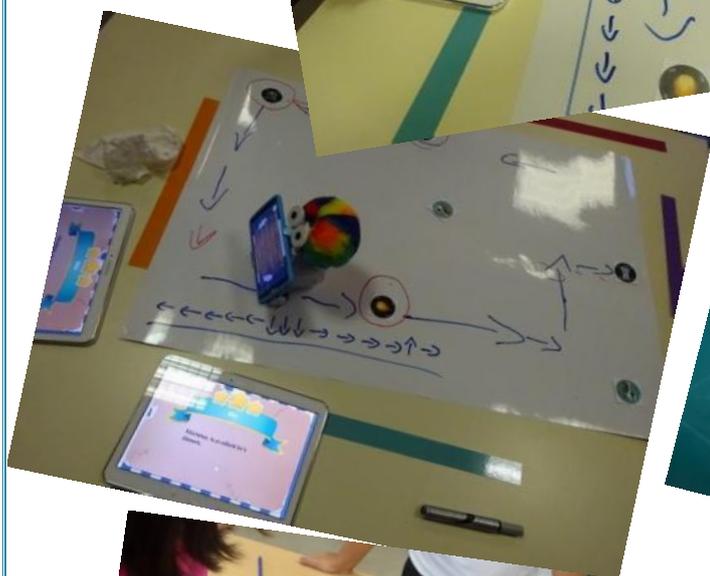


# GUIDE PEDAGOGIQUE VOYAGE DANS LE PLAN



OCINAE





# Contenu

1	Présentation du jeu .....	5
2	Préparation.....	6
2.1	Matériel .....	6
2.2	Organisation et gestion de la classe.....	7
2.3	Configuration de la partie.....	7
2.3.1	Présentations des missions Découverte, Aller simple et Exploration mystère .....	7
2.3.2	Niveau de difficulté.....	8
2.3.3	Commande de pilotage.....	8
3	Utilisation de la loupe, du stylet, placement des jetons et pilotage du robot .....	9
3.1	Scanner les éléments et les obstacles un à un selon les indications de l'une des tablettes.....	9
3.2	Avec le stylet, pointer la case ou la position désignée par la carte présentée sur une des tablettes	10
3.3	Déposer le jeton.....	10
3.4	Piloter le robot et récupérer les éléments.....	11
4	Boite à outils pédagogiques.....	12
4.1	Pourquoi utiliser ce jeu ?.....	12
4.2	Que choisir pour le cycle 2 et le cycle 3 ? .....	12
4.3	Particularités de la mission Découverte et proposition de consigne .....	13
4.4	Particularités de la mission Aller simple et proposition de consigne .....	14
4.5	Particularité de la mission Exploration mystère et proposition de consigne.....	14
4.6	Favoriser la collaboration.....	16
4.7	Mises en commun.....	16
4.8	Procédures et stratégies des élèves.....	18
4.8.1	Problématiques d'orientation .....	18
4.8.2	Problématiques de codage.....	19
4.8.3	Exemples de codage .....	19
4.8.4	Deux exemples d'utilisation des cartes Déplacement .....	20
5	Connaissances mobilisées dans le jeu en lien avec les programmes.....	22
5.1	Cycle 2.....	22
5.2	Cycle 3.....	23
6	Annexe 1 : cartes pour aider à la conservation des codages des déplacements du robot.....	24



# 1 Présentation du jeu

Voyage dans le plan est un jeu collaboratif pour travailler **l'orientation, le repérage spatial et le codage de déplacement** dans un espace à deux dimensions représenté par un plateau. Il peut être joué à 2, 3 ou 4 joueurs. Les rôles des joueurs sont identiques et la répartition des actions entre les joueurs n'est pas imposée par le jeu.

Ce jeu se décline en 3 missions :

- mission Découverte, plutôt adaptée pour des élèves de début de cycle 2 ;
- mission Aller simple, plutôt adaptée pour des élèves de fin de cycle 2 et début de cycle 3 ;
- mission Exploration mystère, plutôt adaptée pour des élèves de fin de cycle 3.

Quelle que soit la mission choisie, **le but du jeu** reste le même (cf. Figure 1 et 2).

A la suite d'une tempête, les quatre éléments naturels, l'eau, l'air, le feu et la terre, ont été dispersés à la surface du plateau. Il s'agit de piloter le robot pour aller récupérer les quatre éléments.

Le jeu se déroule en deux étapes :

- positionner les quatre éléments sur le plateau en suivant les indications du dispositif : **travail sur l'orientation, le repérage spatial** ;
- piloter le robot pour collecter les éléments, en évitant d'éventuels obstacles : **travail sur l'orientation et le codage de déplacements**.



Figure 1 : Jeu Voyage dans le plan, exemple d'une partie Aller-simple avec les éléments et les obstacles

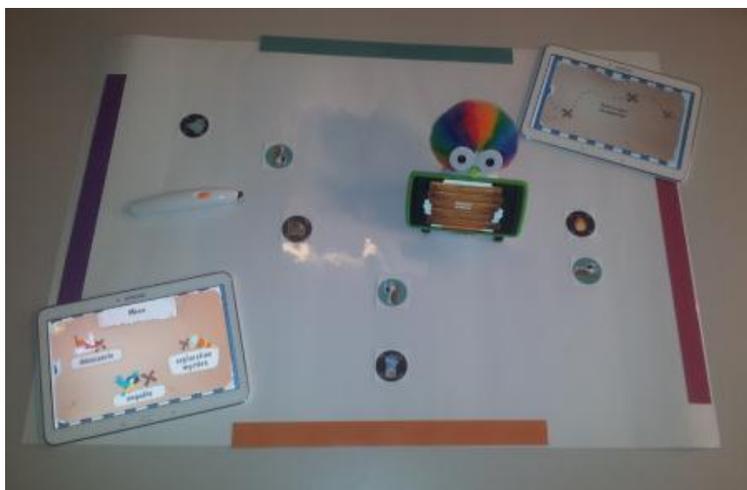


Figure 2 : Jeu Voyage dans le plan, exemple d'une partie Exploration mystère avec les jetons et les obstacles

## 2 Préparation

### 2.1 Matériel

Dans la mallette OCINAE, vous trouverez :

- plateaux de jeu : un plateau quadrillé sur lequel il n'est pas possible d'écrire et un plateau uni sur lequel il est possible d'écrire avec des feutres effaçables
- un robot
- un téléphone
- tablettes
- un stylet
- des jetons de jeu : 4 jetons figurant un élément naturel (eau, feu, air, terre) ainsi que des jetons obstacles (aileron de requin)
- bandes de couleur

En plus du matériel fourni dans la mallette, pour inciter à la prise de notes par les élèves au cours du jeu, nous recommandons de les munir :

- de feutres effaçables et d'un chiffon,
- de papier et de crayons
- de cartes  (à imprimer à partir de la fiche disponible en annexe 1 de ce guide)

Pour lancer le jeu, se référer à la notice de démarrage puis lancez l'application Voyage dans le plan sur le téléphone puis sur les tablettes (cf. Figure 3).



Figure 3 : icône du jeu Voyage dans le plan

Récapitulatif du matériel nécessaire pour chaque mission :

	Découverte	Aller simple	Exploration mystère
<b>Plateau</b>	quadrillé		Uni blanc
<b>Jetons éléments</b>	4 (quel que soit le niveau de difficulté)		
<b>Jetons obstacles</b>	niveau de difficulté Facile : 0 niveau de difficulté Difficile : 3		3 (quel que soit le niveau de difficulté)
<b>Commande de pilotage Absolu</b>	bandes de couleur		
<b>Commande de pilotage Relatif</b>	aucun matériel particulier		
<b>Matériel de prise de note</b>	feuille de papier stylos cartes déplacement		feutre effaçables feuille de papier stylos cartes déplacement

## 2.2 Organisation et gestion de la classe

La durée de mise en place et de jeu de Voyage dans le plan est importante.

En cycle 2, il faut compter entre 20 et 30 min par partie et cela peut aller jusqu'à 45 min en cycle 3. Le jeu ne se prête donc pas à une utilisation sur un temps d'accueil.

Le jeu Voyage dans le plan nécessite **un espace suffisamment grand autour du plateau**. Il est crucial que les élèves puissent tourner et se déplacer autour du plateau. Le plateau, les tablettes et le robot ne sont pas orientés les uns par rapport aux autres. La position des élèves autour du jeu n'est pas non plus définie. C'est justement un **des enjeux que d'amener les élèves à prendre conscience des orientations relatives entre plateau, tablettes, robot et joueurs**. Il faut donc donner la possibilité aux élèves de changer de position. Jouer sur un îlot sans chaise paraît être une solution qui facilite les déplacements des élèves autour du plateau. Une autre alternative est de les faire jouer au sol, avec le risque de restreindre les déplacements des élèves s'ils restent assis.

Pour la gestion de la classe, les élèves peuvent travailler en autonomie avec le jeu placé en fond de classe, les autres élèves étant répartis sur d'autres tâches. Le passage des élèves sur le jeu peut se faire en alternance sur la journée ou la semaine..., selon un planning organisant les passages pour répondre à des besoins identifiés ou à la demande des élèves, .... Mais l'utilisation en autonomie doit s'accompagner à un moment donné d'une supervision par l'enseignant et de phases de mises en commun. Inversement, des élèves peuvent être suivis par le professeur avec le jeu placé en fond de classe, les autres élèves étant répartis en autonomie sur d'autres tâches. Le jeu se prête également bien à la conduite de séances d'APC pour travailler spécifiquement les compétences d'orientation et de repérage spatial avec un nombre réduit d'élèves en ayant besoin.

## 2.3 Configuration de la partie

Les choix suivants sont offerts au démarrage d'une partie (cf. Figure 4). Ils seront faits librement par les élèves ou bien proposés par l'enseignant pour répondre aux objectifs qu'il se fixe.

Au démarrage d'une partie, les joueurs choisissent successivement :

- une mission : Découverte, Aller simple ou Exploration mystère ;
- un niveau de difficulté : Facile ou Difficile ;
- une commande de pilotage : Absolu ou Relatif.



Figure 4 : à gauche l'écran pour choisir le menu, au centre l'écran pour choisir le niveau de difficulté et à droite l'écran pour choisir la commande de pilotage

### 2.3.1 Présentations des missions Découverte, Aller simple et Exploration mystère

La mission **Découverte** utilise le plateau quadrillé. Les élèves sont guidés pour déposer les éléments sur le plateau. Ensuite ils doivent piloter le robot pour aller récupérer les éléments un par un, en codant une suite d'instructions de déplacement. Ils peuvent coder des tronçons de trajectoire et recommencer en proposant un autre codage en cas d'erreur. Ils peuvent faire autant de tentatives que voulu pour chaque élément. A chaque élément récupéré, un mini défi est proposé.

La mission **Aller simple** utilise le plateau quadrillé. Comme dans la mission découverte, les éléments sont placés par les élèves en suivant les indications du dispositif puis les élèves doivent piloter le robot pour les récupérer. Dans la mission Aller simple, le codage d'une trajectoire complète et requise pour récupérer tous les éléments en un seul trajet. Les élèves peuvent recommencer leur codage en cas d'erreur.

La mission **Exploration mystère** utilise le plateau uni. Elle se déroule en trois étapes.

Comme dans les autres missions, les éléments sont placés sur le plateau en suivant les indications du dispositif. Ensuite, une phase d'entraînement permet de tester le dispositif, de construire un repérage, de structurer l'espace du plateau et de comprendre la manière dont le robot se déplace. Cette phase n'est limitée ni par le temps ni par le nombre d'essais. Enfin, lorsque les élèves s'estiment prêts, ils disposent de deux tentatives pour coder la trajectoire complète du robot et récupérer les quatre éléments en un seul trajet. Il n'y a plus de retour possible aux entraînements.

### 2.3.2 Niveau de difficulté

Selon les missions, le niveau de difficulté varie. Pour les missions Découverte et Aller simple, le plateau de jeu est quadrillé, ce qui constitue un repère apporté par le dispositif. Avec le plateau uni de la mission Exploration mystère, sans aucun repère, les élèves devront construire leur propre système de repérage.

En outre, pour chaque mission, deux niveaux de difficulté sont proposés. Voici ce qui les caractérise :

	Facile	Difficile
<b>Découverte</b>	sans obstacles	avec 3 obstacles
<b>Aller simple</b>	sans obstacles	avec 3 obstacles
<b>Exploration mystère</b>	avec 3 obstacles Quadrillage caché identique au plateau quadrillé Le pas du robot est identique à celui des autres missions	avec 3 obstacles Quadrillage caché différent en dimension et position de celui des autres missions Le pas du robot est différent de celui des autres missions

### 2.3.3 Commande de pilotage

Pour chaque mission vous pouvez choisir entre deux commandes de pilotage (cf. Figure 5 et 6).

Avec la commande **Pilotage absolu**, les directions sont fixées tels les points cardinaux. Les instructions de pilotage sont constituées de quatre flèches. Chaque flèche fait avancer le robot d'un pas en direction d'un des bords du plateau.



Figure 5 : écran de choix de la commande de pilotage

Avec la commande **Pilotage relatif**, les directions sont données par rapport au robot. Les instructions de pilotage sont constituées de trois flèches. La flèche rectiligne fait avancer le robot d'un pas devant lui. Les flèches courbes, à droite et à gauche, font pivoter le robot sur lui-même sans le faire avancer. Elles permettent d'orienter le robot dans la direction souhaitée.

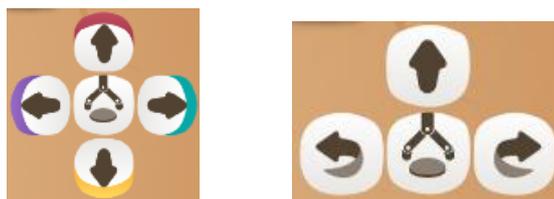


Figure 6 : à gauche, la commande de pilotage en mode absolu et à droite la commande de pilotage en mode relatif

### 3 Utilisation de la loupe, du stylet, placement des jetons et pilotage du robot

Au lancement d'une partie, la première étape du jeu correspond à l'installation des jetons éléments et obstacles sur le plateau. Les joueurs sont guidés par le dispositif. Une fois le plateau installé, le pilotage du robot peut débuter. Les joueurs utilisent la commande de pilotage pour coder une trajectoire du robot et lui faire récupérer les éléments en évitant les obstacles.

#### 3.1 Scanner les éléments et les obstacles un à un selon les indications de l'une des tablettes

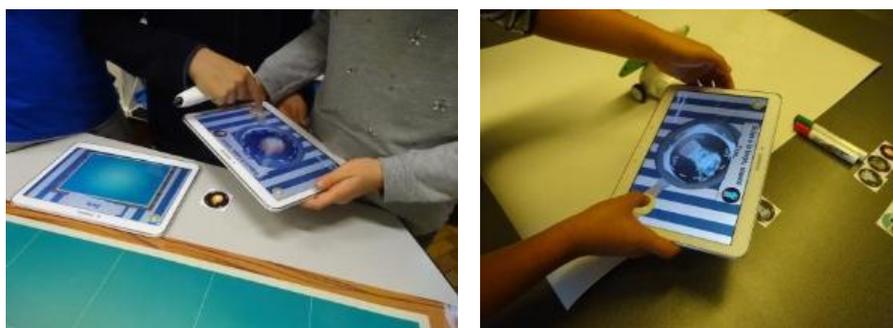


Figure 7 : à gauche, un exemple d'usage de la mission Découverte, à droite un exemple d'usage de la mission Exploration mystère

Pour scanner, il faut placer la caméra de la tablette au-dessus du jeton et appuyer sur la touche « valider » (cf. Figure 7).

Une fois l'élément scanné, son emplacement apparaît sur la carte affichée sur une des tablettes (cf. Figure 8 et 9).



Figure 8 : capture d'écran d'une partie de la mission Découverte

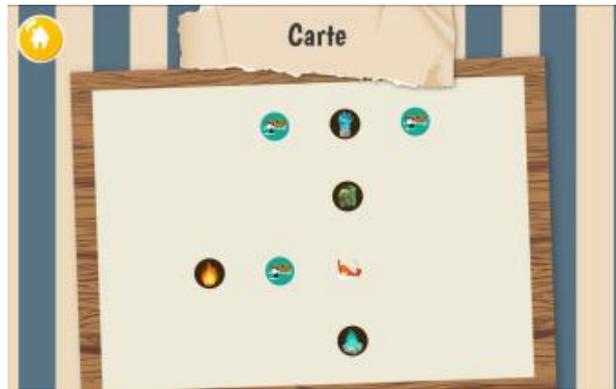


Figure 9 : capture d'écran d'une partie de la mission Exploration mystère

### 3.2 Avec le stylet, pointer la case ou la position désignée par la carte présentée sur une des tablettes



Figure 10 : à gauche un élève pointe une position sur le plateau quadrillé avec le stylet dans la mission Aller simple, à droite un élève pointe une position où il souhaite déposer un jeton dans la mission Exploration mystère

L'emplacement du jeton clignote sur la carte. A partir de cette indication, pointer la position correspondante sur le plateau (cf. Figure 10). Pour pointer, il faut tenir le stylet verticalement, pointe posée sur le plateau et appuyer sur son bouton. Dès que la position est reconnue, le jeton s'arrête de clignoter.

### 3.3 Déposer le jeton



Figure 11 : à gauche un élève dépose un jeton sur la position qu'il a pointé avec le stylet précédemment, à droite un élève dépose le jeton sur le plateau uni blanc de la mission Exploration mystère

Pour se souvenir de la position, déposer le jeton sur le plateau (cf. Figure 11).

### 3.4 Piloter le robot et récupérer les éléments



Figure 12 : dans la mission Découverte, les élèves doivent récupérer les éléments un à un en codant le déplacement du robot



Figure 13 : dans la mission Aller simple, les élèves doivent s'entraîner à coder le déplacement du robot pour récupérer tous les éléments en un seul trajet



Figure 14 : dans la mission Exploration mystère, les élèves doivent coder le déplacement du robot pour récupérer tous les éléments en un seul trajet

La commande de pilotage permet de saisir une suite d'instructions de déplacement (cf. Figure 12, 13 et 14). La dernière instruction peut être supprimée en cliquant sur la croix. Pour lancer le robot, il suffit de valider le code. Le robot exécute alors la trajectoire codée en se déplaçant sur le plateau (cf. Figure 15).



Figure 15 : exemples de codage du déplacement du robot. A gauche un exemple lors d'un pilotage en absolu et à droite en mode relatif

Une instruction pour ramasser un élément est également disponible (cf. Figure 16). Elle s'utilise comme les instructions de déplacement et est insérée dans le code.



Figure 16 : le bouton de la commande pour ramasser un élément

Au cours du déplacement du robot, l'instruction en cours d'exécution est mise en surbrillance. Cela permet aux élèves de suivre la progression et de repérer une instruction qui ne peut pas être réalisée.

## 4 Boîte à outils pédagogiques

### 4.1 Pourquoi utiliser ce jeu ?

Pour **travailler l'orientation, le repérage spatial et le codage du déplacement** d'un robot au travers d'une situation problème.

Pour **apprendre à collaborer** entre élèves, Voyage dans le plan propose aux élèves un objectif commun à atteindre et donne sur chaque tablette des informations complémentaires, ce qui requiert la collaboration, une des clés de la réussite de ce jeu !

Les compétences du programme travaillées avec le jeu Voyage dans le plan sont listées dans la partie 5. **Connaissances mobilisées dans le jeu en lien avec les programmes.**

### 4.2 Que choisir pour le cycle 2 et le cycle 3 ?

#### Cycle 2

- mission Découverte, suivie de mission Aller simple. La mission Découverte joue le rôle **d'un tutoriel** et d'une première mise en activité. La mission Aller simple complexifie la situation.

#### Cycle 3, l'une des deux options au choix :

- soit la mission Découverte suivie de la mission Exploration mystère. Dans ce cas, la mission Découverte joue le rôle d'un tutoriel et utilise le plateau quadrillé. Le quadrillage du plan comme moyen de repérage aura été vu par les élèves et la mission Exploration mystère est une **situation de réinvestissement**. La mission Aller simple peut être proposée comme activité d'aide ou de remédiation.
- soit la mission Exploration mystère est proposée d'emblée aux élèves, plutôt en CM2 et 6<sup>e</sup>. Dans ce cas, les élèves sont confrontés à **une situation problème**, pour laquelle ils doivent construire un

moyen de repérage ou de contrôle des déplacements du robot. La mission Aller simple peut être proposée comme activité d'aide ou de remédiation.

Aucune des missions de ce jeu ne comporte une indication visuelle et explicite du niveau de classe dans lequel elle peut être travaillée. L'enseignant peut ainsi utiliser l'une ou l'autre des missions selon ses objectifs, indépendamment du niveau de classe de ses élèves. Cela lui permet également de proposer une différenciation en adaptant le niveau de difficulté ou d'exigence sans indication d'un niveau de classe qui n'est pas celui des élèves et qui les mettrait mal à l'aise.

L'enseignant déterminera si les différents groupes qui vont se succéder sur le jeu joueront tous à la même mission, avec la même commande de pilotage du robot ou pas. Ce choix aura un impact non négligeable sur le contenu des échanges lors des mises en commun. Si tous les élèves jouent avec la même configuration (mission, difficulté, commande de pilotage), mis à part les positions des éléments qui auront pu varier d'un groupe à l'autre, les mises en commun pourront s'appuyer sur une expérience commune pour des échanges davantage ciblés sur les problèmes mathématiques rencontrés.

Lors de parties ultérieures, l'enseignant pourra imposer des choix de partie qui permettront lors de mises en commun par exemple de comparer les caractéristiques spécifiques à chaque commande de pilotage, de discuter des stratégies communes ou de soulever la question des traces que les élèves peuvent garder de leur essais de codage et de trajectoire.

### 4.3 Particularités de la mission Découverte et proposition de consigne

L'enjeu d'apprentissage avec la mission Découverte est l'orientation et le repérage spatial. En particulier, l'orientation relative des objets, plateau et tablettes, et des personnes n'est pas fixée. Il y a une chance sur deux pour que la carte sur la tablette soit inversée par rapport au plateau. L'orientation relative des objets doit être contrôlée par les élèves.

Pour laisser les élèves en situation de recherche, il est indispensable de ne pas induire, notamment à travers les consignes ou lors des questionnements des élèves, les notions que l'on souhaite leur faire découvrir et travailler. Lors de la présentation du jeu et de la mission, il ne faut leur parler ni d'orientation ni de leur placement par rapport aux objets du jeu.

La mission Découverte peut être choisie pour une première entrée dans le jeu. La liberté de pilotage du robot permet aux élèves de faire de nombreux essais.

De plus, seulement dans la mission Découverte, des **mini-défis** sont associés à chaque élément récupéré. Si les élèves ne réussissent pas le défi, ils peuvent néanmoins poursuivre le jeu. Cela permet d'entretenir le plaisir de jouer d'une partie à l'autre, tant que tous les défis n'ont pas été réussis.

**Solution du défi Sable** : passer le doigt sur la tablette jusqu'à effacer tout le sable.

**Solution du défi Feu** : souffler sur les braises, précisément en direction du micro de la tablette, puis taper sur la tablette pour briser la lave.

**Solution du défi Eau** : basculer la tablette pour amener le bateau jusqu'au port.

**Solution du défi Air** : envelopper le robot avec un tissu ou bien placer la main devant le robot.

#### Proposition de consigne :

*Vous allez jouer au jeu du Voyage dans le plan, mission Découverte. Vous allez vous répartir autour (de la table) (du plateau). C'est un jeu qui se joue à (2), (3), (4) joueurs ensemble. N'hésitez pas à communiquer entre vous, à vous expliquer ce que vous voulez faire. Vous devrez bien lire les consignes sur les tablettes avant de cliquer sur les boutons. Vous pourrez utiliser tout le matériel présent sur cette table.*

*Le jeu se déroule en deux étapes.*

- *d'abord, vous placerez des jetons-éléments sur le plateau comme le dispositif vous l'indiquera et en utilisant le stylet ;*
- *puis, vous piloterez le robot pour récupérer les éléments un par un.*

*Je vous rappelle (que le pilotage absolu c'est comme la boussole ou les points cardinaux d'une carte, ici, ce sont des couleurs) ; (que le pilotage relatif, c'est comme si vous étiez à la place du robot sur le plateau).*

#### **4.4 Particularités de la mission Aller simple et proposition de consigne**

Comme pour Découverte, l'enjeu d'apprentissage avec la mission Aller simple est l'orientation spatiale et le repérage spatial. En particulier, l'orientation relative des objets, plateau et tablettes, et des personnes n'est pas fixée. Elle doit être contrôlée par les élèves.

Pour laisser les élèves en situation de recherche, il est indispensable de ne pas induire, notamment à travers les consignes ou lors des questionnements des élèves, les notions que l'on souhaite leur faire découvrir et travailler. Lors de la présentation du jeu et de la mission, il ne faut leur parler ni d'orientation ni de leur placement par rapport aux objets du jeu.

La particularité de la mission Aller simple est de nécessiter le codage d'une trajectoire plus longue, passant par les quatre éléments. Des erreurs vont vraisemblablement apparaître. C'est la conservation de la trace des codages et des difficultés rencontrées qui va amener les élèves à la réussite. La conservation de la trace des trajectoires testées peut se faire soit en notant la suite d'instructions soit en utilisant les cartes déplacement. C'est un élément essentiel pour faire émerger l'idée de code. La conservation d'une trace des essais peut faire l'objet des mises en commun à l'issue des phases de jeu.

##### **Proposition de consigne :**

*Vous allez jouer au jeu du Voyage dans le plan, mission Aller simple. Vous allez vous répartir autour (de la table) (du plateau). C'est un jeu qui se joue à (2), (3), (4) joueurs ensemble. N'hésitez pas à communiquer entre vous, à vous expliquer ce que vous voulez faire. Vous devrez bien lire les consignes sur les tablettes avant de cliquer sur des boutons. Vous pourrez utiliser tout le matériel présent sur cette table.*

*Le jeu se déroule en deux étapes.*

- *d'abord, vous placerez des jetons-éléments sur le plateau comme le dispositif vous l'indiquera et en utilisant le stylet ;*
- *puis, vous piloterez le robot pour récupérer tous les éléments en un seul trajet.*

*Je vous rappelle (que le pilotage absolu c'est comme les points cardinaux d'une carte, ici, ce sont des couleurs) ; (que le pilotage relatif, c'est comme si vous étiez à la place du robot sur le plateau).*

#### **4.5 Particularité de la mission Exploration mystère et proposition de consigne**

L'objectif d'apprentissage pour la mission Exploration mystère est différent de celui des deux premières missions. Il s'agit d'une part d'utiliser les alignements des éléments sur la carte pour les positionner ensuite correctement sur le plateau et d'autre part de construire et mobiliser le quadrillage du plan, ou au moins un repérage sur le plan, pour contrôler et anticiper les déplacements du robot.

Ainsi, **la mission Exploration mystère propose une situation-problème relative au repérage spatial.** En effet, avec un plateau uni, le contrôle du déplacement du robot est extrêmement difficile. Le pas du robot, qui peut être déduit de déplacements partiels du robot dans l'étape d'entraînement, et l'élaboration de traces écrites des codages et des trajectoires sont des éléments centraux des stratégies gagnantes. Une autre

stratégie basée sur la construction du quadrillage, comme dans les missions Découverte et Aller simple, est aussi très efficace. Mais il est probable que les élèves ne l'utilisent pas.

La durée de l'étape d'entraînement n'est pas contrainte par le jeu. Elle peut être une variable d'ajustement du temps dont l'enseignant dispose. La partie peut également être interrompue pendant cette étape d'entraînement.

Cette mission nécessite de jouer plusieurs parties, non consécutives, pour que les élèves se confrontent aux problèmes d'orientation, de repérage et de codage, qu'ils en saisissent toutes les particularités et recherchent des stratégies en fonction des difficultés rencontrées. Les échanges durant les mises en commun doivent contribuer à cette prise de conscience et permettre l'évolution des pratiques et des stratégies.

Pour laisser les élèves en situation de recherche, il est indispensable de ne pas induire, notamment à travers les consignes ou lors des questionnements des élèves, les notions que l'on souhaite leur faire découvrir et travailler. Lors de la présentation du jeu et de la mission, il ne faut leur parler ni d'orientation ni de leur placement par rapport aux objets du jeu.

Les enjeux de cette mission consistent à résoudre des problèmes d'orientation et de repérage sur un plateau uni pour placer les éléments et obstacles puis pour piloter le robot. Il ne faut donc pas utiliser les mots « quadrillage » ou « case » mais utiliser par exemple le mot position.

### **Proposition de consigne :**

*Vous allez jouer au jeu du « Voyage dans le plan », mission Exploration mystère. Vous allez vous répartir autour (de la table) (du plateau). C'est un jeu qui se joue à (2), (3), (4) ensemble. N'hésitez pas à communiquer entre vous, à vous expliquer ce que vous voulez faire. Vous devrez bien lire les consignes sur les tablettes avant de cliquer sur des boutons. Vous pourrez utiliser tout le matériel présent sur cette table.*

*Le jeu se déroule en trois étapes.*

- *d'abord, vous placerez des jetons-éléments sur le plateau comme le dispositif vous l'indiquera et en utilisant le stylet ;*
- *puis, vous vous entraînerez à piloter le robot. Je vous rappelle (que le pilotage absolu c'est comme les points cardinaux d'une carte, ici, ce sont des couleurs) ; (que le pilotage relatif, c'est comme si vous étiez à la place du robot sur le plateau). Vous avez droit à autant d'essais que vous voulez. Mais quand vous quitterez cette étape d'entraînement, vous ne pourrez plus y retourner ;*
- *lorsque vous serez prêts, vous piloterez le robot pour récupérer tous les éléments en un seul trajet. Vous n'aurez que deux tentatives.*

Au moment de cette consigne, il ne faut pas imposer l'utilisation des feutres et des cartes déplacement pour la prise de note. Les élèves ne doivent les utiliser que parce qu'ils en ont compris la nécessité et non pour répondre à une demande de l'enseignant. En revanche, le rôle de la prise de note et le codage qui en résulte devra être abordé lors des mises en commun afin d'amener les élèves à une prise de conscience pour construire et développer progressivement les stratégies adéquates.

## 4.6 Favoriser la collaboration

Voyage dans le plan est un jeu qui n'attribue pas des fonctions différentes à chaque élève. Les informations sont réparties sur les différents supports, tablettes, téléphone, et il faut utiliser l'ensemble des informations pour pouvoir mener à bien la mission. Ainsi, l'interaction entre les joueurs est requise. Le jeu semble donc favoriser la collaboration. Mais tout dépendra au final de l'accompagnement et des repères donnés par l'enseignant. En effet, la collaboration ne va pas de soi. Ce n'est pas parce que les élèves jouent ensemble qu'ils collaborent. Lorsqu'ils jouent chacun leur tour, par exemple, il peut y avoir perte d'information des essais précédents.

**La collaboration doit faire l'objet d'un travail explicite permettant sa prise de conscience et sa mise en œuvre** au fur et à mesure des parties de jeu. Les pistes apportées par l'enseignant, lors de mises en commun, peuvent permettre de définir **des rôles**. Mais **attention à ne pas figer des rôles** par élève qui empêcheraient certains d'entre eux de se confronter au problème mathématique. Par exemple, si un élève s'occupe exclusivement de scanner les éléments et n'utilise pas le stylet, il ne sera pas confronté à la décision de la position de l'élément sur le plateau donc au problème de repérage et d'orientation.

Dans l'étape de codage de la trajectoire du robot, **un secrétaire** peut garder une trace des codages essayés, **un pilote** peut coder le déplacement, **un guide** peut suivre "virtuellement" les déplacements du robot sur le plateau en fonction du codage que le groupe a décidé.

Lors des parties suivantes, on peut demander aux élèves d'avoir une réflexion commune sur le codage, d'en conserver une trace, avant de faire celui-ci sur la tablette...

Ces problématiques, parmi d'autres, peuvent faire l'objet de mises en commun.

## 4.7 Mises en commun

Les mises en commun constituent une étape indispensable dans l'utilisation pédagogique du jeu.

Elles contribuent de deux façons à l'intérêt pédagogique du jeu. D'une part, elles permettent d'amener les élèves à la réussite en mettant en évidence toutes les aides et rétroactions du dispositif qui sont souvent mal prises en compte par les élèves. Elles permettent de donner des pistes et des indications pour mieux travailler ensemble, de relancer la recherche tout en laissant des questions non résolues. D'autre part, **les mises en commun sont nécessaires pour que les élèves puissent véritablement apprendre de leur expérience avec le jeu, pour faire émerger les connaissances et compétences mathématiques développées et qu'elles soient mobilisables dans d'autres situations.**

Les mises en commun peuvent être organisées au choix de l'enseignant, avec un petit groupe de jeu, en demi-classe ou avec la classe entière lorsque tous les élèves auront joué au moins une fois. La prise de note des élèves ainsi que des photos des parties jouées seront utiles pour conduire les échanges lors des mises en commun.

Les mises en commun peuvent porter sur les fonctionnalités du jeu, le contenu mathématique et les stratégies mises en œuvre, la collaboration entre élèves. Tous ces points ne pourront pas être traités lors d'une même mise en commun. L'enseignant devra déterminer ses objectifs et ses priorités en fonction de ses propres observations. Il s'appuiera sur les questions et commentaires de ses élèves, sur des photos de situations critiques prises durant les parties, ...

**Voici des contenus possibles pour ces mises en commun :**

A propos des fonctionnalités des différents objets du kit OCINAEE :

- scanner les éléments : modifier l'orientation de la tablette, possibilité d'éviter cette étape (en attendant suffisamment longtemps), solutions, remarques ;
- utiliser le stylet : poser le stylet puis appuyer sur le bouton ;

- lire les messages et autres indications sur les tablettes et le téléphone. Les élèves ont tendance à cliquer sur les boutons sans lire les consignes ce qui peut compromettre le bon déroulement du jeu : sortie trop rapide de l'étape d'entraînement en mission "Exploration mystère", non prise en compte des consignes, des rétroactions d'erreurs...

A propos du contenu mathématique et des stratégies mises en œuvre

- problématiques d'orientation ;
  - quelles indications prendre en compte pour placer les éléments : alignement entre objets (identification sur la carte et vérification sur le plateau), utilisation des lignes et des colonnes de cases, positionnement relatif des objets les uns par rapport aux autres... ;
  - rôle de l'élément clignotant et de la croix rouge qui indique la position cliquée avec le stylet ;
  - orientation relative des tablettes, du plateau et des joueurs ;
  - intérêt du positionnement des bandes de couleur sur les bords du plateau lors de l'utilisation de la commande de pilotage Absolu ;
  - nécessiter de positionner le jeton avant le retrait du stylet du plateau uni dans l'Exploration mystère.
- 
- problématiques de pilotage ;
  - commandes de pilotage, Absolu et Relatif, quelles différences ? ;
  - flèches colorées de la commande de pilotage Absolu pour indiquer la direction (rejoint la problématique de l'orientation) ;
  - codage d'une suite d'instructions pour piloter le robot, possibilité de supprimer une instruction ;
  - action des flèches des commandes de pilotage.
- 
- problématiques du codage ;
  - pointillés sur la carte représentant la trajectoire du robot sur le plateau ;
  - production de traces des essais de codage et des trajectoires obtenues. Les élèves ne gardent pas de traces de leurs essais précédents, le système non plus. La mise en place d'une trace écrite est nécessaire ;
  - surbrillance d'une instruction du codage au moment de son exécution ;
  - nécessité et intérêt de prendre des notes des codages essayés : les tablettes effacent le codage d'une trajectoire dès qu'elle est exécutée ; l'alternance des affichages sur les tablettes fait perdre le code créé dès que le trajet a été exécuté et oblige à reprendre du départ. Si les codages sont notés au fur et à mesure (sur le plateau, sur une feuille, avec les cartes flèches, ...) il sera alors possible de les reprendre là où l'erreur de codage se situe et de l'ajuster pour apporter le correctif.

### A propos de la collaboration entre élèves :

- intérêt et nécessité de dialoguer et d'échanger avec ses camarades ;
- la nécessité de s'organiser et de permettre à chacun de jouer tous les rôles avec les différents objets du jeu ;
- la nécessité de permettre un travail de groupe fluide et efficace ;
- jouer ce n'est pas seulement avoir une tablette dans les mains, mais bien réfléchir tous ensemble au problème posé et aux difficultés rencontrées ;
- jouer ensemble n'est pas forcément faire chacun à son tour ni faire des actions identiques. Jouer ensemble c'est partager des rôles et faire attention à ce que l'autre a fait pour en tenir compte dans ses propres décisions ;
- rendre explicite le rôle de chacun pour chaque étape de jeu.

En conclusion des mises en commun, l'enseignant pourra garder trace des échanges et des propositions élaborées avec et par les élèves sur une affiche, un fichier texte, un diaporama,... pour servir de rappel lors des parties suivantes.

## 4.8 Procédures et stratégies des élèves

Dans ce jeu, les stratégies sont relatives à deux objectifs complémentaires : l'orientation et le codage du déplacement.

### 4.8.1 Problématiques d'orientation

Les élèves se répartissent autour du plateau, le problème à résoudre étant de contrôler l'orientation relative des joueurs, du plateau, du robot, des tablettes créant ainsi un véritable problème de repérage spatial. Le système ne peut pas contrôler *a priori* l'orientation du plateau par rapport aux tablettes. Au moment du positionnement du premier élément sur le plateau, il y a deux cas.

La tablette qui présente **la carte est orientée à l'inverse du plateau**. Dans ce cas-là, en cliquant avec le stylet, l'élève pointe une position symétrique à la position de l'élément. Les élèves sont alors confrontés au problème d'orientation et doivent le comprendre et chercher des solutions. La plupart des joueurs, jeunes ou adultes, n'ont pas conscience immédiatement de cette difficulté. D'une manière générale, ils ont tendance à interpréter la rétroaction (une croix rouge sur la position cliquée différente de la position de l'élément) comme étant un bug du système. La remise en cause de leur analyse se fait grâce à la répétition de l'erreur et grâce aux échanges entre joueurs. La recherche de solution peut être laborieuse et le retournement du plateau ou bien de la tablette ou encore le déplacement du joueur autour du plateau ne sont pas des solutions immédiates.

La tablette qui présente **la carte est orientée comme le plateau**. Dans ce cas-là, les élèves ne rencontrent pas le problème d'orientation et n'auront pas à se questionner. Ils ne savent pas qu'ils sont bien placés et poursuivent le jeu sans difficulté, mais aussi sans apprentissage.

Même résolue momentanément, la question de l'orientation relative du plateau et de la carte sur la tablette peut resurgir au cours de la partie du simple fait des déplacements des joueurs autour du plateau ou de l'alternance des rôles sur les tablettes. Cette question d'orientation surgit aussi bien lors de l'étape de positionnement des éléments que lors du codage des déplacements du robot.

Stratégies utilisées pour résoudre le problème d'orientation et de positionnement des objets:

- tourner la tablette ou le plateau ou pivoter soi-même ;
- se déplacer autour du plateau, avec ou sans les tablettes ;
- effectuer un repérage relatif à partir d'un élément posé sur le plateau ;
- effectuer une symétrie "mentale" de la carte ;
- utiliser la rétroaction de la croix rouge ;
- utiliser l'alignement des éléments sur la carte de la tablette ;
- mimer corporellement le déplacement du robot dans la salle à côté du plateau ;
- compter les cases sur la carte de la tablette, sur le plateau, les 2 mis en correspondance ou pas ;
- utiliser des gestes pour (s')orienter, pour montrer ou se mettre à la place du robot.

### Difficultés et erreurs commises

- pour toutes les missions, des erreurs d'orientation relative aux joueurs, au plateau, aux tablettes et au robot. ces erreurs et la difficulté ressentie par les joueurs sont souvent considérées comme un bug du système et pas comme un élément du problème à résoudre ;
- le problème d'orientation tablette / plateau, qui peut apparaître lors de l'étape de placement des éléments, ne se repose pas lors de l'étape du pilotage du robot, en pilotage relatif, mais continue à être présent en pilotage absolu ;
- problèmes lors de l'utilisation du stylet : en exploration mystère, la mémoire de l'endroit du plateau où le stylet a été pointé est difficile. il faut tenir le jeton prêt à être posé immédiatement au moment où le stylet est utilisé et la rétroaction positive du système est obtenue ;
- déplacements intempestifs de jetons par les élèves ou par le robot, impossibles à replacer correctement ;

- un pointage de position erroné et une rectification au jugé par translation (passage de la gauche à la droite par exemple) ;
- des erreurs d'interprétation des alignements de jetons : des jetons sont alignés sur la carte et ils semblent aussi alignés sur le plateau, mais ils sont en fait posés de part et d'autre d'une droite invisible séparant deux lignes cachées du plateau et se retrouvent donc dans 2 lignes cachées différentes.

#### 4.8.2 Problématiques de codage

Une fois les éléments positionnés sur le plateau, les élèves doivent coder le déplacement du robot. Sur le plateau quadrillé des missions Découverte et Aller simple, le pas du robot est donné par les cases. Une des flèches d'instruction (les quatre du pilotage Absolu et la flèche "avancer" du pilotage Relatif) fait bouger le robot d'une case à une case adjacente de la même colonne ou la même ligne. Les élèves vont comprendre facilement que pour faire avancer le robot de deux cases, il faut coder deux de ces flèches. En revanche, pour la mission Exploration mystère, le plateau est uni et les élèves vont devoir construire eux-mêmes leur propre outil de repérage pour associer une instruction de pilotage à un déplacement sur le plateau. Cela augmente grandement la difficulté du jeu et rend nécessaire le fait de garder une trace écrite des codages réalisés et de leur effet sur le déplacement du robot sur le plateau. **La trace écrite des codages un élément décisif de la réussite du jeu.** Cela peut d'ailleurs faire l'objet d'une mise en commun avec les élèves.

#### Stratégies utilisées pour résoudre le problème de codage :

- quadrillage du plateau (procédure experte qui n'apparaît que rarement) ;
- écriture du codage sur le plateau ou sur papier avec corrections empiriques ;
- en pilotage relatif, un élève peut servir de guide en se déplaçant comme le ferait le robot, tablette en mains ou pas ;
- en pilotage absolu, repérage avec les bandes de couleur ;
- pour le plateau uni, association du nombre d'instructions avec le nombre de pas du robot ;
- écriture de flèches sur le plateau ou sur papier, représentant la trajectoire du robot, et association avec le nombre de pas ;
- écriture du codage par initiale des couleurs en pilotage absolu ;
- codage séquentiel pour récupérer chaque élément avec trace des codages qui permettent d'aller d'un élément à l'autre ;
- détermination de la mesure d'un pas de manière empirique (mesure de la longueur du robot avec un crayon, estimation perceptive, ...) ;
- détermination empirique du nombre de pas nécessaires pour un tronçon du trajet ;
- détermination par mesure du nombre d'instructions nécessaires pour un tronçon du trajet ;
- détermination du nombre de pas nécessaires pour un tronçon du trajet par comparaison relative à un autre tronçon déjà trouvé ;
- utilisation des cartes de codage.

#### Difficultés et erreurs commises :

- des stratégies erronées qui ne prennent pas en compte le pas du robot : confondre la dimension de la carte de codage avec la dimension du pas supposé, confondre le nombre de flèches écrites sur le plateau avec le nombre de pas du robot... ;
- non prise en compte de l'orientation du joueur lors des échanges verbaux pour énumérer les instructions (à gauche de qui ? de quoi ?).

#### 4.8.3 Exemples de codage

Nous proposons d'utiliser des cartes déplacement pour que les élèves puissent manipuler les instructions de déplacement (cf. Figure 17), préparer le codage d'une trajectoire et en garder la trace. Ces cartes ne sont pas

lisibles par le robot ni le stilet. Elles ne sont pas fournies dans la mallette OCINAEE, mais sont imprimables à partir de la fiche en annexe.

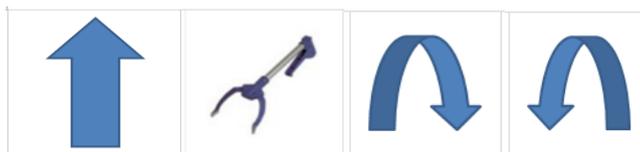


Figure 17 : Cartes déplacement à imprimer, voir annexe 1

#### 4.8.4 Deux exemples d'utilisation des cartes Déplacement

En Figure 18, les élèves ont tracé la trajectoire du robot au feutre sur le plateau après avoir déterminé du sens du déplacement et le nombre de pas. Ils ont posé les cartes  à côté et dans le sens de la trajectoire tracée. Le nombre de cartes a été déterminé empiriquement et perceptivement de façon proportionnelle à l'emprise du robot sur le plateau.

Il n'y a pas de recours à un repère orienté (absence de points cardinaux ou de couleurs) et les flèches correspondent aux instructions sur la tablette mais sont inversées sur le plateau du fait que les élèves dialoguent face à face.



Figure 18 :CM2 – Exploration mystère – niveau facile – pilotage absolu

Dans l'exemple en Figure 19, la longueur d'un pas n'a pas été déterminée. C'est la taille des cartes  qui, posées sur la trajectoire tracée au feutre, détermine le nombre d'instructions nécessaires au déplacement. Une carte = un pas ? La flèche tourne à gauche/à droite pose question aux élèves qui ne savent pas où la mettre.



Figure 19 : CM2 - Exploration mystère - niveau Facile - pilotage relatif

Dans l'exemple de la Figure **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**20, une première trace papier a été effectuée pour garder la mémoire du codage après de nombreux essais répétant les mêmes erreurs. C'est une trace reproduisant les trajectoires du robot sur le plateau

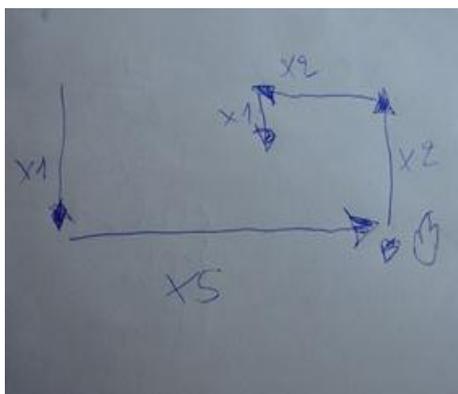


Figure 20 : CM2 - Exploration mystère - niveau facile - pilotage absolu

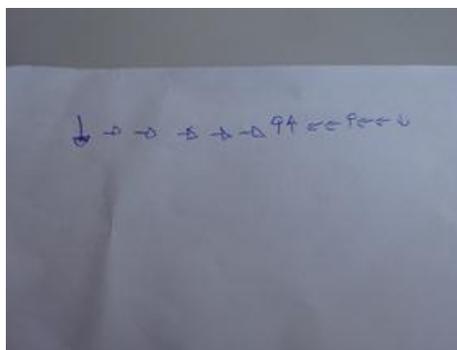


Figure 21 : CM2 - Exploration mystère – niveau facile - pilotage absolu

Sur la Figure 21, une deuxième trace a été produite par les élèves. Cette trace reproduit un codage en ligne identique à la liste d'instructions sur les tablettes.

Dans la Figure 22, les élèves ont noté la trajectoire sur le plateau et également indiqué la suite d'instructions sur la gauche de l'image.



Figure 22 : CM2 – Exploration mystère – niveau facile – pilotage relatif. Chaque tablette donne une information complémentaire. L'une présente les instructions, l'autre la carte avec la trajectoire du robot

## 5 Connaissances mobilisées dans le jeu en lien avec les programmes

### 5.1 Cycle 2

BO du 24-12-2015, Cycle 2, pages 82-86

*Au cycle 2, les élèves acquièrent (...) des connaissances spatiales comme l'orientation et le repérage dans l'espace (...). Apprendre à se repérer et se déplacer dans l'espace se fait en lien étroit avec le travail dans Questionner le monde et Éducation physique et sportive. Dans la suite du travail commencé à l'école maternelle, l'acquisition de connaissances spatiales s'appuie sur des problèmes visant à localiser des objets ou à décrire ou produire des déplacements dans l'espace réel.*

*Attendus de fin de cycle (Se) repérer et (se) déplacer en utilisant des repères et des représentations.*

*Repères de progressivité Il est possible, lors de la résolution de problèmes, d'aller au-delà des repères de progressivité identifiés pour chaque niveau.*

*Au CP, la représentation des lieux et le codage des déplacements se situent dans la classe ou dans l'école, puis dans le quartier proche, et au CE2 dans un quartier étendu ou le village. Dès le CE1, les élèves peuvent coder des déplacements à l'aide d'un logiciel de programmation adapté, ce qui les amènera au CE2 à la compréhension, et la production d'algorithmes simples.*

#### Chercher

- s'engager dans une démarche de résolution de problèmes en observant, en posant des questions, en manipulant, en expérimentant, en émettant des hypothèses, si besoin avec l'accompagnement du professeur après un temps de recherche autonome ;
- tester, essayer plusieurs pistes proposées par soi-même, les autres élèves ou le professeur.

#### Raisonner

- anticiper le résultat d'une manipulation, d'un calcul, ou d'une mesure ;
- tenir compte d'éléments divers (arguments d'autrui, résultats d'une expérience, sources internes ou externes à la classe, etc.) pour modifier son jugement.

#### Communiquer

- utiliser l'oral et l'écrit, le langage naturel puis quelques représentations et quelques symboles pour expliciter des démarches, argumenter des raisonnements.

#### Compétences associées

- situer des objets ou des personnes les uns par rapport aux autres ou par rapport à d'autres repères ;
- vocabulaire permettant de définir des positions (gauche, droite, au-dessus, en dessous, sur, sous, devant, derrière, près, loin, premier plan, second plan, nord, sud, est, ouest...);
- vocabulaire permettant de définir des déplacements (avancer, reculer, tourner à droite/à gauche, monter, descendre...);
- s'orienter et se déplacer en utilisant des repères ;
- coder et décoder pour prévoir, représenter et réaliser des déplacements dans des espaces familiers, sur un quadrillage, sur un écran ;
- repères spatiaux ;
- relations entre l'espace dans lequel on se déplace et ses représentations.

## 5.2 Cycle 3

BO du 24-12-2015, Cycle 3, pages 209-212

*Les activités spatiales (...) sont à mettre en lien avec les deux autres thèmes : résoudre dans un autre cadre des problèmes relevant de la proportionnalité ; utiliser en situation les grandeurs (géométriques) et leur mesure. Par ailleurs, elles constituent des moments privilégiés pour une première initiation à la programmation notamment à travers la programmation de déplacements ou de construction de figures.*

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

Repères de progressivité: Il est possible, lors de la résolution de problèmes, d'aller avec certains élèves ou avec toute la classe au-delà des repères de progressivité identifiés pour chaque niveau.

Les apprentissages spatiaux : Dans la continuité du cycle 2 et tout au long du cycle, les apprentissages spatiaux se réalisent à partir de problèmes de repérage de déplacement d'objets, d'élaboration de représentation dans des espaces réels, matérialisés (plans, cartes...) ou numériques.

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),

### Chercher

- s'engager dans une démarche, observer, questionner, manipuler, expérimenter, émettre des hypothèses, en mobilisant des outils ou des procédures mathématiques déjà rencontrées, en élaborant un raisonnement adapté à une situation nouvelle.

### Raisonner

- résoudre des problèmes nécessitant l'organisation de données multiples ;
- progresser collectivement dans une investigation en sachant prendre en compte le point de vue d'autrui.

### Communiquer

- expliquer sa démarche ou son raisonnement, comprendre les explications d'un autre et argumenter dans l'échange.

### Compétences associées

- se repérer, décrire ou exécuter des déplacements, sur un plan ou sur une carte ;
- accomplir, décrire, coder des déplacements dans des espaces familiers ;
- 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.

## 6 Annexe 1 : cartes pour aider à la conservation des codages des déplacements du robot

