

Propositions pour le déroulement du module

1, 2, 3 codez MATERNELLE

SÉQUENCE I (8 séances)

Découverte de la programmation

Séance 1 : comment faire déplacer un personnage dans un quadrillage

(2 groupes avec les enseignants et 2 en autonomie puis rotation dans l'heure)

Matériel :

- 1 peluche
- En grand format pour afficher : 1 ligne de 5 cases et 1 quadrillage en croix (3 cases/ 3)
- Des feuilles A4 sur lesquelles sont reproduits cette ligne et ce quadrillage en croix avec un personnage et sa récompense (placée à des endroits différents) ainsi qu'une bande en-dessous pour dessiner les instructions (voir dans fiches élèves ajoutées, séance 1)
- Prévoir une activité en autonomie

Déroulement :

1) Collectivement :

- Présentation de l'activité : « *Nous allons faire un petit jeu : un élève va sortir et nous allons cacher cette peluche. Quand il reviendra, nous devons le guider pour l'aider à la retrouver* ». Quand l'élève revient, demander à la classe comment on pourrait l'aider à se diriger et quelles consignes on pourrait lui donner.

REMARQUE : On peut procéder par analogie :

Le but de cette mise en situation est de permettre aux élèves de faire l'analogie entre le langage naturel et le langage utilisé en informatique.

En effet, l'acquisition d'un lexique spécifique se fera plus aisément par analogie : « donner une instruction » revient à donner une consigne et « exécuter une tâche » revient à faire une action.

Pour que le mot « instruction » soit bien compris, on choisira d'autres situations de la vie courante qui impliquent des consignes.

Exemple : l'enseignant demande à un élève de prendre l'étiquette du jour. Il explique qu'il a donné une consigne (une instruction) à un élève et que l'élève a accompli cette action (il a exécuté une tâche).

Ainsi dans les séances de la séquence II avec le robot Thymio, les enfants comprendront **qu'une instruction donnée permet au robot d'exécuter une tâche.**

- Montrer une ligne composée de 5 cases avec un lutin placé au milieu et une récompense à gauche ou à droite. Le lutin représente l'enfant que vous avez guidé pour l'aider à retrouver la peluche : vous lui avez donné des consignes (instructions) et il a fait ce que vous lui avez demandé (il a exécuté des tâches). **Poser la question** : Comment montrer dans quelle direction le lutin doit se déplacer pour arriver à sa récompense sur la ligne ? Sur le quadrillage en croix ? Vous allez chercher comment dessiner cette consigne que l'on appelle une instruction.

2) Recherche rapide par binômes hétérogènes (2 groupes avec l'enseignant et l'ESAP et 2 en autonomie, puis rotation) :

Distribuer la même ligne avec ses 5 cases et le même quadrillage simple en croix que ceux affichés au tableau (sur une feuille au format A4 ; une feuille pour 2). Placer la récompense successivement en haut, en bas, à gauche et à droite sur le quadrillage en croix

Question : Comment écrire ou dessiner le déplacement que l'on veut faire faire au lutin ? Il faut écrire ou dessiner le déplacement pour que les élèves des autres groupes puissent le comprendre.

REMARQUE : On peut aider les élèves en leur demandant de tracer le chemin qu'ils veulent faire prendre au personnage avec leur doigt. Cela permet déjà d'obtenir un trait horizontal ou vertical.

Lorsqu'ils ont trouvé cela sur la première ligne de 5 cases sur laquelle la récompense est placée à droite du personnage, leur proposer de dessiner le chemin du personnage vers la récompense située à gauche (2^{ème} ligne de 5 cases). Puis leur montrer qu'un trait ne donne pas la direction. Certains proposeront alors de placer un point ou une flèche pour indiquer la direction. On peut alors leur proposer le quadrillage en croix. Certains ne trouveront pas l'idée de flèche. Ils la découvriront lors de la mise en commun.

3) Mise en commun : affichage de quelques propositions pour les tester : est-ce que les autres élèves comprennent les instructions ? Montrer que la flèche (proposée éventuellement par certains binômes permet d'indiquer la direction. Si aucun binôme ne trouve l'idée de la flèche (en MS par exemple), c'est l'adulte qui l'introduit.

Conclusion suggérée :

Une consigne donnée s'appelle une instruction. On peut la représenter par une flèche par exemple. Elle peut aller vers le haut (ou vers devant), vers le bas (ou l'arrière), vers un côté ou vers l'autre côté. Un simple trait ne permet pas de lui indiquer la direction qu'il doit prendre.

Celui qui obéit à la consigne et suit l'instruction exécute une tâche.

Séance 2 : programmer le déplacement du lutin dans un parcours

(2 groupes avec les enseignants et 2 en autonomie puis rotation dans l'heure)

Matériel :

- Pour une moitié de classe : un quadrillage (3 cases/4) plastifié (sur 1 feuille A4 ou A3 par exemple) pour 2 élèves
- Pour chaque quadrillage : un personnage « lutin » sur une carte mobile qui correspond à la case de départ et un point d'arrivée symbolisé par une récompense (également sur une carte mobile).
- Des cartes-instructions plastifiées sur lesquelles sont dessinées des flèches
- Des bandes plastifiées pour placer les cartes instruction
- Des jetons
- Prévoir une activité en autonomie (possibilité de prévoir un travail sur les algorithmes)

Déroulement :

Suivre le déroulement de la séance 2 mais en faisant passer 2 groupes à la fois avec rotation des groupes dans l'heure.

1) Mise en situation

Présenter le quadrillage avec le personnage et sa récompense. Expliquer la règle du jeu : Il faut aider le personnage à aller jusqu'à sa récompense en lui donnant des instructions. Pour cela il faut placer des cartes instructions sur la bande. Expliquer que le déplacement ne peut pas se faire en diagonale et que les cartes instructions doivent être placées sur la bande, sous le quadrillage.

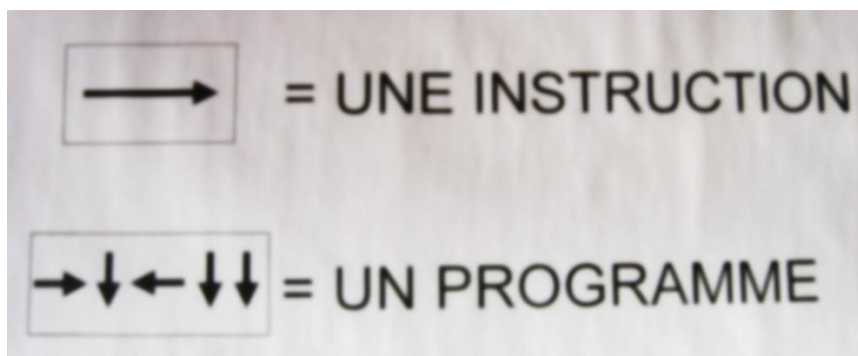
2) Expérimentation par binômes hétérogènes (avec une moitié de classe pendant que l'autre est en autonomie. Rotation de groupes ensuite).

Guider les élèves en leur demandant de tracer d'abord le chemin qu'ils envisagent avec leur doigt. Puis, de placer une carte instruction à la fois sur la bande et de matérialiser au fur et à mesure la case sur laquelle arrive le personnage en plaçant un jeton dans cette case.

3) Bilan collectif

Conclusion suggérée : Une suite d'instructions forme ce que l'on appelle un programme. C'est un langage que le lutin et l'élève peuvent comprendre.

Remarque : Le jeton pourra être progressivement utilisé comme un pion ; les élèves n'en utiliseront qu'un en le déplaçant au fur et à mesure de la construction du programme.



Séance 2bis : programmer le déplacement du lutin dans un parcours (suite)

(2 groupes avec les enseignants et 2 en autonomie puis rotation dans l'heure)

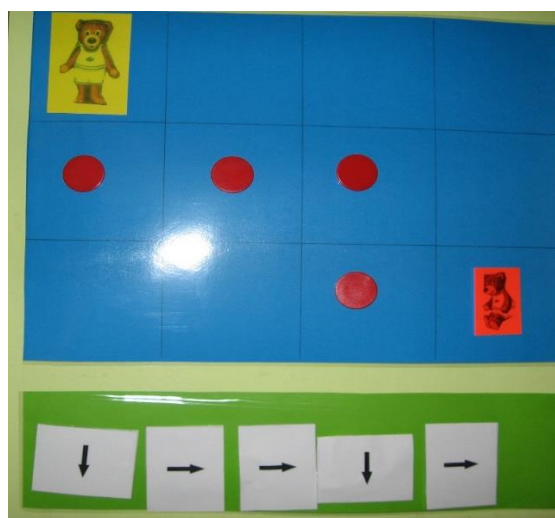
Il s'agit d'une séance qui permet de vérifier si les élèves ont compris et de les entraîner à écrire des programmes **par groupe homogène pour cette séance**.

Matériel :

Le même qu'à la séance 2. En positionnant le personnage « lutin » et sa récompense ailleurs dans le quadrillage.

Déroulement :

Rappel de l'activité précédente, puis travail par **binôme homogène**.



Séance 3 : suivre un programme en prenant la place du personnage

La séance peut se dérouler dans la classe, puis dans la salle de jeux ou uniquement dans la classe, avec un quadrillage au sol. Elle peut être menée avec 2 groupes avec les enseignants et 2 en autonomie puis rotation dans l'heure ou en 2 séances.

Matériel :

- Les mêmes quadrillages 3 cases sur 4 par binômes (on prendra soin de placer le personnage et son point d'arrivée sur des cases différentes par rapport aux séances précédentes.
- Les cartes instruction et les jetons
- Des bandes pour fixer les cartes instruction
- De la patafix pour fixer les instructions et permettre ainsi d'échanger les programmes sans déplacer les instructions
- La salle de jeux au sol de laquelle on aura reproduit le même quadrillage (en réalisant un damier avec des feuilles A4), afin que les élèves puissent se déplacer dedans.

Déroulement :

Présentation rapide de l'activité

Chaque binôme va préparer un programme pour permettre au personnage d'arriver à son but. Quand leurs programmes sont prêts, les binômes les proposent aux camarades qui étaient en autonomie afin qu'ils les testent et les vérifient. Pour cela ces derniers prennent la place du personnage en se plaçant dans sa case sur le même quadrillage reproduit au sol.

- 1) **Préparation des programmes** (dans la classe, avec une moitié de classe pendant que l'autre est en autonomie. Rotation de groupes ensuite).

Chaque binôme va préparer un programme pour les autres à partir des quadrillages.

- 2) **Vérification des programmes sur un quadrillage au sol** (dans la classe ou dans la salle de jeux, avec toute la classe)

La classe se regroupe autour du quadrillage au sol. A tour de rôle, chaque binôme propose son programme à un enfant pour qu'il le décode : celui-ci devra se déplacer dans le quadrillage (à la place du personnage) en suivant le programme proposé. Il aura une récompense à récupérer. Le binôme vérifie que l'élève suit bien son programme. Au fur et à mesure, les programmes sont ainsi validés ou corrigés.

REMARQUE : il faudra préciser à l'élève qui avance dans le quadrillage qu'il ne doit pas se tourner, mais se déplacer comme un crabe.

Il est à noter que ce travail permet à l'élève de s'approprier le déplacement et la lecture des instructions d'une façon différente, en prenant la place du personnage et non du programmeur. Pour certains ce sera probablement plus facile, pour d'autres au contraire plus difficile. Mais la multiplicité des approches permettra peut-être une meilleure compréhension.



Séance 4 : parcours à obstacles

(groupes avec les enseignants et groupes en autonomie puis rotation dans l'heure)

Matériel :

- Un grand quadrillage (5 cases sur 5 ou 5 sur 6) reprenant la fiche « parcours à obstacle » avec du papier bleu fixé dans le quadrillage pour simuler l'eau (1 exemplaire par binôme pour ½ classe)
- Les cartes instruction et les jetons
- Des bandes pour fixer les cartes instruction
- De la patafix pour fixer les instructions et permettre ainsi d'échanger les programmes sans déplacer les instructions

Déroulement :

1) Mise en situation (collectivement)

Présenter le quadrillage. Demander aux élèves de comprendre pourquoi du papier bleu a été placé dessus. Ils devineront peut-être que cela symbolise l'eau. Expliquer la règle du jeu : le personnage doit rejoindre son point d'arrivée sans passer dans l'eau. Il ne sait pas nager.

2) Expérimentation par binômes (avec une moitié de classe pendant que l'autre est en autonomie. Rotation de groupes ensuite).

Les binômes peuvent échanger leurs quadrillages pour vérification.

3) Bilan collectif

Conclusion suggérée : S'il y a des obstacles entre le personnage et son but, il faut préparer un programme qui évite les obstacles. Le personnage ne peut pas passer par tous les chemins.

Séance 4bis : évaluation formative et un parcours à étapes (facultative)

(groupes avec les enseignants et groupes en autonomie puis rotation au fur et à mesure de l'heure)

Il s'agit d'une séance d'évaluation formative. Elle permet aux enseignants de vérifier quels élèves ont bien compris afin de leur proposer d'aller plus loin en réalisant la fiche individuelle de parcours à étapes. Ceux pour qui l'écriture des programmes est encore fragile pourront s'entraîner encore, en manipulant, à écrire de nouveaux programmes, tenant compte d'obstacles.

Matériel :

- Une fiche de travail différente selon les élèves : la fiche 1 séance 4bis avec Yoshi (dans fiches élèves ajoutées)
- Une fiche individuelle de parcours à étape : fiche 2 séance 4bis (fiche p. 75 revue, dans fiches élèves ajoutées) à ne proposer qu'aux élèves qui ont déjà compris ce qui précède (fiche 1).

Déroulement :

1) **Mise en situation :** présentation de l'activité à l'aide de la fiche.

2) **Travail individuel au sein des groupes** (2 avec les adultes et 2 en autonomie avec rotation au fur et à mesure)

Deux groupes d'élèves réalisent la fiche avec le personnage de Yoshi, individuellement, pendant que les autres sont en autonomie. Les adultes appellent ces derniers au fur et à mesure que les 1ers ont terminé et ont commencé, éventuellement, la fiche de parcours à étapes.

Chaque adulte reprend l'activité du parcours à obstacles avec un groupe de 4 ou 5 élèves par adulte. Les élèves écrivent un programme individuellement et les adultes évaluent la capacité de chacun à effectuer cette tâche.

Il distribue à ceux qui ont compris, au fur et à mesure, la fiche de parcours à étape et explique à chacun ce qu'il doit faire et comment il faut repartir à chaque fois du point d'arrivée marqué d'une couleur. On peut suggérer aux élèves de déplacer leur doigt dans les cases afin de repérer le déplacement du personnage (il n'y a plus de jetons).

Séance 5 : parcours conditionnels ; la chasse au trésor

(2 groupes avec les enseignants et 2 en autonomie puis rotation dans l'heure)

Matériel :

- Le quadrillage (3cases /4)
- Les cartes instruction flèches, coffres gris ouverts (fiche 6)
- Cartes à placer sur le quadrillage : personnage, but (récompense ou autre) + cartes coffres vert avec le trésor au verso, coffre rouge avec la tête de mort au verso (fiche 4).
- Prévoir une activité en autonomie

Déroulement :

1) Mise en situation (collectivement)

Il s'agit de montrer qu'une nouvelle instruction est nécessaire dans le langage de programmation pour réaliser ce jeu. Présenter le quadrillage affiché avec les coffres verts et rouges placés. Expliquer la règle du nouveau jeu : si le lutin ouvre un coffre vert, il gagne une récompense. S'il ouvre un coffre rouge, le monstre, à l'intérieur du coffre lui fait peur et il doit retourner à la case de départ.

Questions : le langage de programmation (les instructions) que nous avons utilisé jusqu'à maintenant permet-il au personnage d'ouvrir les coffres ? (*non*). Que lui permet-il de faire uniquement ? (*se déplacer*).

Si on veut que le personnage ouvre les coffres, il faut utiliser une nouvelle instruction dans le langage de programmation. Par exemple : « ouvre le coffre » (montrer la nouvelle carte instruction : coffre gris ouvert). Faire un essai de programmation avec la nouvelle carte instruction, collectivement. L'enseignant prend soin d'introduire une erreur pour montrer que se retrouver sur une case coffre ne signifie pas forcément l'ouvrir (il faut le faire en fonction de la couleur du coffre).

2) Expérimentation par binômes (avec une moitié de classe pendant que l'autre est en autonomie. Rotation de groupes ensuite).

Les coffres rouges et verts ne sont pas disposés comme sur le quadrillage affiché au tableau.

Consigne : Vous allez écrire un programme pour permettre au personnage de récupérer tous les trésors avant d'arriver.

Cela signifie qu'il faut ouvrir tous les coffres verts pour avoir le plus de trésors possibles, mais que lorsqu'on arrive sur une case avec un coffre rouge, il ne faut pas l'ouvrir (il faut poursuivre son chemin).

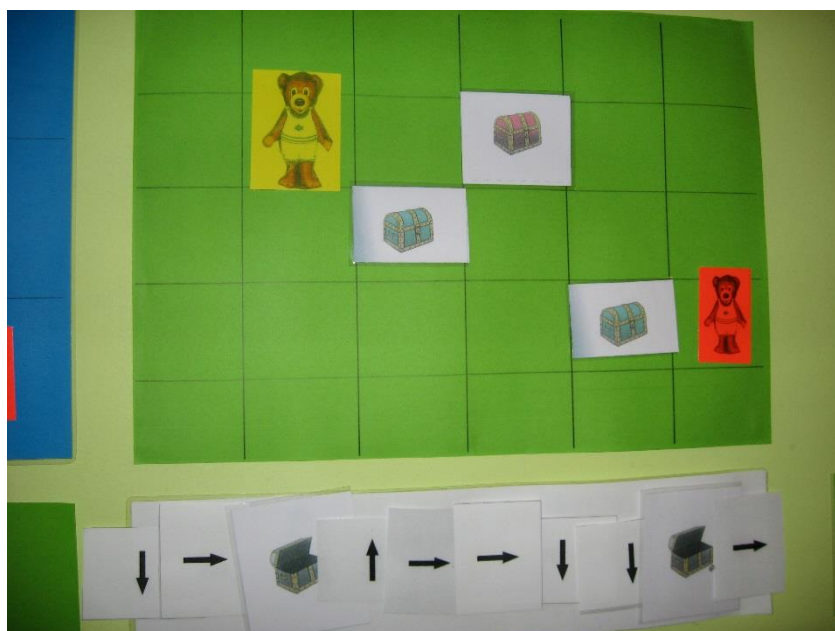
Possibilité d'échanger les programmations entre binômes pour vérification (si le temps le permet).

Remarque : Pour les élèves qui ont compris l'instruction « ouvre le coffre » en fonction de la couleur du coffre, on peut insister sur la nécessité d'aller chercher des coffres verts qu'on aura pris soin d'éparpiller sur le chemin. Les coffres rouges seront éparpillés aussi afin que les élèves comprennent qu'il est nécessaire de faire un détour pour récupérer le trésor des coffres verts et non pour les rouges.

3) Bilan collectif

Conclusion suggérée :

Pour permettre à un personnage de faire des actions autres que se déplacer, il faut de nouvelles cartes- instructions. Toutes ces instructions font partie d'un langage qu'on appelle le langage de programmation. C'est un langage qui doit pouvoir être compris par celui qui fait le programme et par celui qui utilise ce programme.



Séance 5bis : parcours conditionnels ; la chasse au trésor (suite)

(2 groupes avec les enseignants et 2 en autonomie puis rotation dans l'heure)

Matériel :

- Mêmes cartes- instruction qu'à la séance 4 + la nouvelle carte instruction « Si le coffre est vert, ALORS il faut l'ouvrir» (cf. fiche 7)
- Même quadrillage en un exemplaire par binôme pour ½ classe. Cette fois, les coffres rouges et verts du quadrillage sont remplacés par des coffres gris fermés, dans un premier temps (fiche 5).
- Prévoir une activité en autonomie

Déroulement :

1) Mise en situation collective

Montrer le quadrillage affiché. Questions : Comment le personnage peut-il savoir si derrière le coffre gris, il y a un coffre rouge ou un coffre vert et récupérer tous les trésors ? Le problème c'est qu'il ne doit pas ouvrir les coffres rouges, mais qu'il doit ouvrir tous les verts pour récupérer tous les trésors. Que doit faire le personnage s'il veut récupérer tous les trésors ? (*Il doit aller sur chaque case où il y a un coffre et vérifier si le coffre est rouge ou vert avant de l'ouvrir*).

Quelle phrase pourrait-on dire au personnage pour lui indiquer ce qu'il doit faire quand il est sur une case où il y a un coffre ? (*Si le coffre est vert, alors il faut l'ouvrir*). Ce qui correspond à la carte instruction (coffre vert/ouvrir le coffre). C'est une carte instruction composée de 2 parties.

2) Expérimentation par binômes (avec une moitié de classe pendant que l'autre est en autonomie. Rotation de groupes ensuite).

Consigne : Il faut écrire un programme pour permettre au personnage de récupérer tous les trésors, sans rencontrer de problèmes, avant d'arriver. Il faut donc placer dans le programme la carte instruction qui indique au personnage de regarder si le coffre est vert avant de l'ouvrir pour prendre le trésor : « si le coffre est vert, alors il faut l'ouvrir ». Quand vous avez terminé le programme, vous pouvez cacher les coffres verts et rouges sous quels coffres gris.

Échanger les programmations entre binômes pour « jouer le programme » (les joueurs ont le droit de soulever la carte pour vérifier si c'est un coffre vert ou pas).

3) Bilan collectif

Conclusion proposée :

Une carte test est composée de 2 éléments pour construire l'instruction : SI...ALORS. On peut l'ajouter dans le programme lorsqu'on veut dire, à ceux qui vont utiliser notre programme pour jouer, qu'il ne faut faire une action qu'à une condition.

REMARQUE : Les élèves de maternelle étant trop jeunes pour avoir la distance suffisante du programmeur, ils ont tendance à soulever les coffres gris placés dans le quadrillage si on y cache les coffres verts et rouges en-dessous. Ils ne mettent alors pas la carte instruction « si le coffre est vert, alors ouvre-le » lorsqu'un coffre rouge est caché sous le gris, ce qui fausse le programme. C'est pourquoi, il est préférable de procéder en 2 temps et de ne placer que les coffres gris dans le quadrillage pendant qu'ils programment. Ils pourront cacher les coffres rouges et verts après avoir programmé, avant d'échanger les programmes.



Séances 6 : parcours de longueurs quelconques, boucles (facultative)

(2 groupes avec les enseignants et 2 en autonomie puis rotation dans l'heure)

Matériel :

- Même matériel qu'à la séance précédente, mais avec un grand quadrillage (5cases/6)
- Cartes instruction flèches avec une petite case chiffre à fixer dessus (voir p. 86 du module).
- Prévoir une activité en autonomie

Déroulement :

1) Mise en situation (collectivement)

Présenter le grand quadrillage en mettant en évidence le nombre important de cases. Rappeler que dans le jeu où il fallait éviter l'eau, beaucoup d'instructions flèche avaient été nécessaires. Il manque parfois des instructions.

Question : Comment pourrait-on montrer au personnage qu'il doit se déplacer de plusieurs cases dans la même direction (par ex. vers la droite) sans mettre autant de flèches que de cases ? Si on compte de combien de cases il doit se déplacer dans la même direction que peut-on mettre sur la carte instruction qui indique au personnage combien de fois il doit se déplacer dans cette direction ? Joindre le geste à la parole !

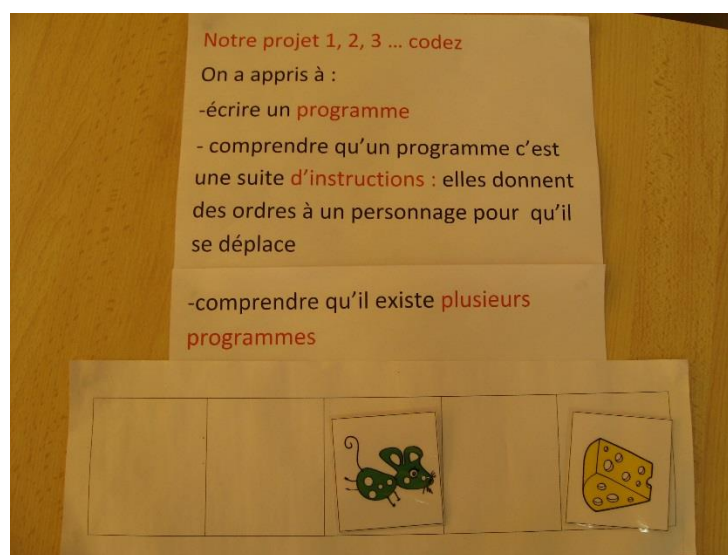
2) Expérimentation par binômes et échange des programmes

3) Bilan collectif

Conclusion proposée (celle du module) :

Dans un programme, des boucles permettent de répéter plusieurs fois la même instruction sans la réécrire.

REMARQUE : Si on ne veut pas passer une séance sur cette nouvelle instruction sous forme de boucle (puisqu'on répète la même instruction), on peut simplement demander à la classe, **collectivement**, comment on pourrait faire pour éviter d'utiliser plusieurs fois la même carte instruction placée dans le même sens. On aura pris soin de faire observer auparavant qu'il faut parfois beaucoup d'instructions flèche pour écrire un programme et qu'il est alors trop long.



SÉQUENCE II (10 séances)

Avec le robot THYMIO

Séance 1 : qu'est-ce qu'un robot ?

Matériel :

- Une affiche
- Feuilles A4 (une par élève pour dessiner un robot)

Déroulement :

1) Mise en situation (collectivement)

Question : qu'est-ce qu'un robot ?

2) Production individuelle

Consigne : « Dessinez un robot et réfléchissez à quoi il peut servir, ce qu'il peut faire ».

Puis les adultes passent voir les élèves qui ont terminé leur dessin et leur demande à quoi il sert et comment il fonctionne en prenant soin de noter les propos des élèves sur leur feuille.

3) Bilan collectif

Montrer les productions une à une en lisant les propos des élèves à la classe et demander de classer ces robots au fur et à mesure, en fonction de leur fonction (exemples qui reviennent en général : robot guerrier, robot pour s'amuser, robot utile, qui aide).



Séance 2 : découvrir le robot Thymio

Matériel :

- L'affiche de la séance 1
- Feuilles A4 (une par élève pour dessiner Thymio)
- 6 robots Thymio

Déroulement :

- 1) Mise en situation (collectivement) :**
Présentation du robot Thymio.
- 2) Exploration par trinômes pour un robot Thymio.** (Avec toute la classe en même temps, durée : environ 15 min).
 - Consigne : vous allez mettre le robot Thymio en marche et essayer d'observer ce qu'il fait. Les adultes passent voir les binômes ou les trinômes pour les relancer si c'est difficile.
 - Individuellement : dessiner le robot Thymio.
- 3) Bilan collectif**
Observation des dessins affichés. **Question :** avez-vous remarqué ce que peut faire Thymio ?



Séance 3 : des couleurs et des comportements pour Thymio

(2 groupes avec les enseignants et 2 en autonomie puis rotation dans l'heure)

Matériel :

- 1 à 2 robots Thymio pour 4 à 6 élèves dans chaque groupe (2 robots pour découvrir et 1 pour faire le point).
- Une feuille A4 par groupe pour noter, par dictée à l'adulte, les observations des élèves (cf fiche observation comportement Thymio)
- Prévoir une activité en autonomie

Déroulement :

- 1) Mise en situation (collectivement)**
Nous allons observer plus précisément ce que peut faire Thymio. Vous allez observer son comportement, par groupe.

- 2) Exploration par groupe (avec 2 groupes pendant que les autres sont en autonomie.** Chaque adulte aura en charge un groupe de 2 ou 3 binômes (ou trinômes) selon le nombre d'élèves et d'adultes dans la classe.
- Allumer Thymio et le placer sur un mode de comportement (le même pour les 2 groupes). Commencer par le mode amical (vert) ou craintif (rouge), plus faciles à observer. Demander aux élèves d'observer le comportement de Thymio et de le verbaliser (l'adulte note les remarques des élèves du groupe sur une feuille).
 - Faire tourner les groupes en proposant l'autre mode de comportement (amical ou craintif), selon ce qui aura été choisi avec les 1ers groupes.
- 3) Bilan collectif**
- Mise en commun des 2 modes de comportement observés sur Thymio. Noter les observations des groupes sur une affiche (simultanément ou l'enseignant fera une affiche synthèse plus tard). Essayer collectivement de trouver un caractéristique de son comportement (sous forme de mot ou de courte phrase (ex : il est gentil, il est copain, il a peur...))

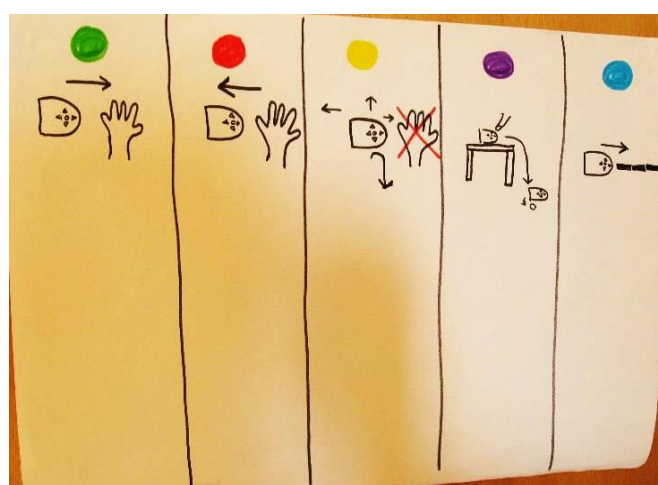
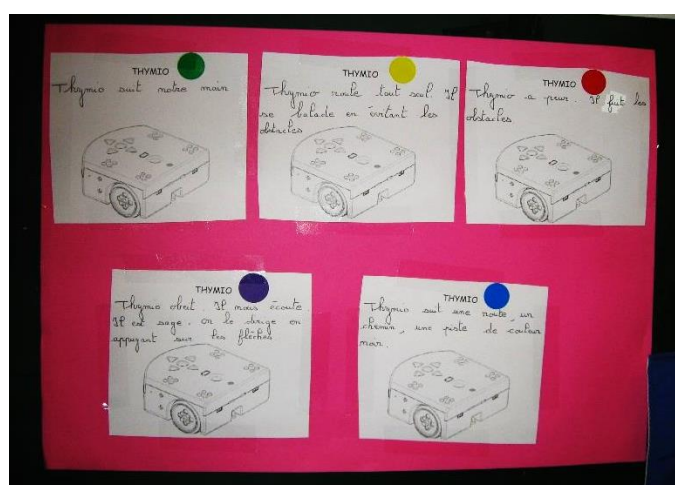
Séance 3bis : des couleurs et des comportements pour Thymio (suite)

Même déroulement que pour la séance 3 afin d'étudier les comportements de Thymio avec les modes explorateur (jaune) et obéissant (violet).

Séance 3ter : des couleurs et des comportements pour Thymio (fin)

Une troisième séance peut s'avérer nécessaire afin de bien systématiser les différents modes étudiés auprès de tous. Les groupes expérimentent les 4 modes de Thymio en le définissant.

Bilan collectif : caractériser chaque mode à l'aide d'un mot ou d'une formulation.



Séance 4 : Thymio en mode pisteur

(2 groupes avec les enseignants et 2 en autonomie puis rotation dans l'heure)

Matériel :

- Bandes de papier Canson (largeur 6 cm et longueur 30 cm environ) qui auront été peintes en noir, avec de la peinture ou de l'encre. On peut peindre par exemple une feuille de Canson en noir et la découper en bandes ensuite. **Prévoir aussi des tronçons courbes.**
- Scotch
- 1 robot Thymio par pour 3 à 4 élèves environ

Déroulement :

1) Mise en situation (collectivement)

Expliquer que l'on va explorer un autre comportement de Thymio.

2) Exploration par groupe (avec 2 groupes, pendant que 2 autres sont en autonomie)

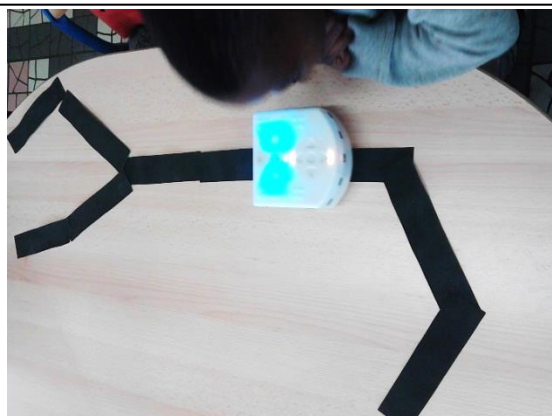
- Placer Thymio (en mode pisteur, cyan).sur la table et les élèves observent ce qui se passe (Thymio tourne en rond). On aura placé, au préalable, une bande noire sur la table. Soit les élèves proposent de l'utiliser soit l'enseignant le leur suggère. Les élèves pourront observer que le robot s'arrête soudainement. Ils essaient de comprendre pourquoi. S'ils ne trouvent pas, l'enseignant renouvelle l'expérience et ajoute éventuellement une bande de papier au bout de la première.
- Lorsque les élèves ont compris, leur demander de créer des pistes avec les bandes de papier noir et de faire avancer Thymio en mode cyan dessus.
- Retourner la bande côté blanc au-dessus pour voir si Thymio réagit (il tourne en rond) et en déduire qu'il reconnaît le noir mais pas le blanc.
- Faire tourner les groupes.

3) Bilan collective

Synthèse de ce qui a été observé pendant la phase d'exploration

- **Conclusion possible :** Thymio se déplace en suivant une piste noire sur fond blanc. Si la piste s'arrête, il fait $\frac{1}{2}$ tour, si elle tourne il la suit, mais il ne faut pas que le virage soit trop pointu. Il reconnaît le noir mais pas le blanc. On peut donc proposer à la classe de peindre des pistes avec d'autres couleurs afin de vérifier son comportement.

REMARQUE : L'enseignant demande aux élèves de préparer, sur des feuilles canson, des pistes possibles pour Thymio. Ce travail peut aussi être effectué lors de la séance suivante (4bis) s'il y a suffisamment d'adultes dans la classe. Prévoir des pistes de formes variées et de couleurs différentes (peinture noire, rouge, jaune, bleu foncé et bleu clair par exemple) afin de vérifier sur quels types de pistes se déplace Thymio.



Séance 5 : faire sortir Thymio d'un labyrinthe, défi

Deux possibilités pour les deux séances suivantes, selon le niveau de classe et le souhait de l'enseignant : pendant que certains élèves construisent le labyrinthe,

- Soit, les autres testent les pistes
- Soit les autres réalisent la fiche séance 5 « comportement THYMIO » ci-joint dans le dossier

Il est toutefois à noter qu'il est plus facile pour l'enseignant de tester les pistes seul avec sa classe que de faire remplir la fiche aux élèves, celle-ci permettant également de vérifier ce que les élèves ont retenu, individuellement.

Matériel :

- Des objets divers pour réaliser le labyrinthe (livres, jeux de construction un peu hauts, briques, pots de feutres ...)
- 2 grandes feuilles blanches si le support du labyrinthe n'est pas clair
- Les bandes noires
- Prévoir un espace assez grand pour installer le labyrinthe et permettant à la classe de se regrouper autour au moment du bilan.
- Un appareil photo pour garder une trace éventuelle du labyrinthe
- 1 robot Thymio

Au choix :

- Les feuilles de parcours réalisées à la peinture (ou blanches + de la peinture noire, rouge, jaune, bleu foncé et bleu clair par exemple)
- La fiche séance 5 « Dessiner les comportements de Thymio ».

Déroulement :

1) Mise en situation

Expliquer que deux groupes vont réaliser un labyrinthe dont il faudra que Thymio puisse sortir. Présenter la deuxième activité choisie.

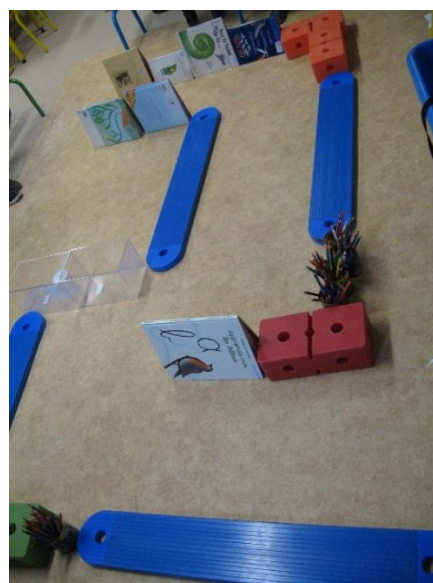
2) Par groupe :

2 groupes testent les robots sur les pistes ou réalisent la fiche de la séance, pendant que 2 autres préparent un grand labyrinthe. En fonction de leur nombre, les adultes se répartissent entre les groupes.

3) Bilan collectif

Tester le labyrinthe. Demander d'abord aux élèves quel mode va permettre à Thymio de sortir facilement du labyrinthe et comment. Puis demander à un élève d'essayer le mode qu'il a proposé et expliqué.

Procéder ainsi pour 3 modes (le mode pisteur étant plus long à vérifier, le faire à la 2^{ème} séance, la 5bis).



Séance 5bis : faire sortir Thymio d'un labyrinthe, défi (suite)

Même déroulement qu'à la séance précédente, en inversant les groupes qui testent les pistes ou réalisent la fiche et ceux qui construisent le labyrinthe.

Bilan collectif en observant les 2 modes qui n'ont pas été essayés à la séance précédente et faire la synthèse du comportement de Thymio sur les différentes pistes réalisées à la peinture (on peut en conclure qu'il ne reconnaît que la piste noire).



Séance 6 : bilan sur Thymio

(2 groupes avec les enseignants et 2 en autonomie puis rotation dans l'heure)

Matériel :

- Les feuilles de parcours réalisées à la peinture
- 1 robot Thymio par groupe
- La fiche Thymio (descriptive)
- La fiche Thymio (intérieur Thymio)

Déroulement :

1) Mise en situation

Présenter les différentes pistes réalisées par les élèves et les tester avec Thymio devant la classe entière, puis le faire selon la forme et la couleur des pistes. Si elles ont déjà été testées par les groupes on pourra faire le bilan directement et en tester une ou 2 seulement.

2) Par groupe :

- Observer l'extérieur de Thymio et la fiche qui lui correspond, en rappelant le nom de chaque partie.
- Demander aux élèves d'imaginer ce qu'il y a à l'intérieur : « *Qu'est-ce qui fait tourner les roues ? Comment Thymio a-t-il de l'énergie pour avancer ou allumer ses lumières ? Doit-on faire le plein d'essence ou lui donner à manger ? Comment décide-t-il dans quelle direction aller quand il détecte un obstacle ?* ».
- Puis démonter le robot et laisser les élèves observer, sans toucher ! Leur donner ensuite la fiche descriptive de son intérieur.

3) Bilan collectif

Reprendre ce qui a été vu dans les groupes en affichant les 2 fiches Thymio.

REMARQUE :

On peut faire l'analogie entre le corps humain et l'intérieur du robot :

- Il possède des capteurs pour sentir ce qui l'entoure, comme nous avons des yeux pour voir, des mains pour toucher, etc...
- Il possède une batterie qu'il faut recharger avec de l'énergie, comme nous avons besoin de manger et de boire.
- Il possède des moteurs, comme nous avons des muscles, afin d'avoir la force de bouger.
- Il possède des microprocesseurs, comme nous avons un cerveau afin de savoir ce qu'il doit faire selon ce qu'il rencontre.

Séance 7 : bilan du module

(2 groupes avec les enseignants et 2 en autonomie puis rotation dans l'heure)

Matériel :

- Certaines images des fiches « point commun objets » auxquelles on ajoute une série d'images d'objets qui ne sont pas des robots (un exemplaire par groupe) : les images des objets auront été découpées pour chaque groupe
- Une feuille A3 sur laquelle les adultes traceront des colonnes en fonction du nombre de familles trouvées par le groupe.
- Quelques dessins des 1ers robots réalisés par les élèves au début de la séquence 2
- Une feuille blanche par élève (pour refaire un dessin)

Déroulement :

1) Mise en situation

Présenter les fiches avec les objets. « *Vous allez classer les images de ces objets, ranger ensemble ceux qui vont ensemble* ».

1) Expérimentation par groupe (1/2 classe par groupes pendant que les autres sont en autonomie, puis rotation) :

- Les élèves classent les images : les encourager vers un classement robots/pas robots, puis éventuellement vers un sous classement des robots (humanoïdes/non humanoïdes).

2) Bilan collectif

- Reprendre les classements rapidement et demander aux groupes de justifier leur choix. Distinguer ce qu'est un robot d'un objet qui n'en est pas un. Montrer un ou deux des 1ers dessins de robots humanoïdes effectués en début de séquence pour les classer et montrer que tous les robots ne sont pas des humanoïdes.
- Définition d'un robot (voir encadré ci-dessous) + faire le lien avec le travail sur le quadrillage (Thymio a été programmé, c'est à dire qu'on lui a indiqué **CE** qu'il doit faire **SI** il rencontre un obstacle).

Un robot est un objet qui a été fabriqué par l'homme pour faire seul une ou plusieurs actions (bouger, produire un son, émettre de la lumière... Il agit selon ce qui l'entoure grâce à ses capteurs et à son ordinateur qui décide ce qu'il peut faire selon ce qu'il y a autour de lui (SI...ALORS).

Prolongement : Demander à toute la classe de dessiner un robot afin de vérifier l'évolution des représentations des élèves (l'enseignant pourra le faire en dehors de la présence de l'ESAP si la séance est trop longue).