

## Scénario 2

# Automates



# 1<sup>re</sup> • 2<sup>e</sup>

## Automates (Blue-Bot) – niveau 1

### 🎯 Objectifs du Plan d'études:

- découvrir la science informatique en créant et exécutant des algorithmes et des programmes informatiques
- découvrir la science informatique en identifiant des machines et leurs composants
- découvrir la science informatique en distinguant les spécificités des humains et des machines

### 🎯 Compétences opérationnelles, savoir-faire, savoirs:

- comprendre et utiliser les machines, les robots
- découvrir ce qu'est une machine, un robot
- programmer un robot pour lui donner un comportement simple
- **savoir que:**
  - on peut donner des instructions à une machine
- comprendre et utiliser les algorithmes
- exécuter/créer un algorithme simple
- **savoir que:**
  - un algorithme est une succession d'étapes permettant de résoudre un problème et d'effectuer une tâche

💡 **Intentions pédagogiques:** ce scénario contribue à enseigner les concepts des sciences du numérique (concept de machine, d'algorithme) en utilisant un automate appelé Blue-Bot. Les élèves découvrent comment une machine peut être programmée et comprennent de quelle manière on peut la déplacer.

⚙️ **Description de l'activité de base:** les élèves découvrent le fonctionnement d'une machine et programment des déplacements en enrichissant progressivement leur langage de programmation afin d'être le plus précis possible.

## Introduction enseignant·e: Différencier un automate et un robot

**Rappel:** Les robots (et les automates) sont des machines. Elles ont besoin des humains pour les commander, leur donner des instructions qu'elles peuvent comprendre (suivre).

Pour cela on utilise un langage spécial, appelé langage de programmation, compréhensible par l'homme et la machine.

- Un robot (ou automate) agit selon les instructions d'un programme.
- Il faut être précis et rigoureux dans ses instructions. L'automate n'a alors plus qu'à exécuter ce programme, c'est-à-dire faire exactement ce qu'on lui dit.

Un robot possède **des capteurs** qui lui permettent d'appréhender son environnement (par exemple une caméra ou un microphone), **des actionneurs** qui lui permettent d'agir sur son environnement (par exemple un moteur ou un haut-parleur) et **un circuit électronique** qui gère les informations (un microprocesseur).

Dans le cas d'un automate, il y a bien un circuit électronique et des actionneurs mais il n'y a pas de capteurs. L'automate ne peut donc pas interagir avec son environnement. Il n'est donc pas autonome comme peut l'être un robot. C'est le cas du Bee-Bot et du Blue-Bot.

Les enfants (et les adultes) nomment indifféremment l'automate ou le robot pour le Blue-Bot.

Avec les élèves, la distinction entre automate et robot pourra se faire à partir du niveau 3<sup>e</sup>/4<sup>e</sup> dans la mesure où les élèves ont pu interagir à la fois avec des automates et des robots.

### Objectifs d'apprentissage de l'ensemble des séances

- découvrir le fonctionnement d'une machine
- traduire des déplacements en instructions
- résoudre un problème en le décomposant en plusieurs étapes
- exécuter un programme
- écrire un programme avec des pictogrammes
- corriger un programme

Séances	Résumé	Matériel
<p>1: Se déplacer sur une ligne droite verticale ou horizontale, 1<sup>re</sup> partie  <b>Durée:</b> 30 minutes</p>	<p>Les élèves découvrent et manipulent l'automate puis le programment pour qu'il avance tout droit sur une bande.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Blue-Bot par groupe</li> <li>• Annexe 1, Une bande comportant 10 carrés de 15 cm</li> <li>• Prévoir une bande avec cinq cases (pour les 1<sup>re</sup>) et dix cases (pour les 2<sup>e</sup>)</li> </ul>
<p>2: Se déplacer sur une ligne droite verticale ou horizontale, 2<sup>e</sup> partie  <b>Durée:</b> 40 minutes</p>	<p>Les élèves s'entraînent en mettant en pratique ce qu'ils·elles viennent d'apprendre.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Blue-Bot par groupe</li> <li>• Annexe 1, Une bande comportant 10 carrés de 15 cm</li> <li>• Prévoir une bande avec cinq cases (pour les 1<sup>re</sup>) et dix cases (pour les 2<sup>e</sup>)</li> <li>• 1 dé de couleur (6 couleurs) ou de constellations.</li> </ul>
<p>3: Se déplacer sur un quadrillage: passage à la rotation  <b>Durée:</b> 40 minutes</p>	<p>Les élèves comprennent le fonctionnement de l'automate et apprennent à le faire pivoter.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Blue-Bot par groupe</li> <li>• Annexe 2, Des cartes de formes, de chiffres ou de lettres, sous forme de carrés de 15 cm, une surface transparente (peau de dragon) pour fixer les cartes au sol. Ou un tapis quadrillé de carrés de 15 cm sur lequel on déposera des figurines pour signaler les cases cibles.</li> </ul>

# Séance 1

## Se déplacer sur une ligne droite verticale ou horizontale, 1<sup>re</sup> partie

 **Résumé:** les élèves découvrent et manipulent l'automate puis le programment pour qu'il avance tout droit sur une bande.

 **Matériel:**

- 1 Blue-Bot par groupe
- Annexe 1, *Une bande comportant 10 carrés de 15 cm* (de couleurs différentes ou comportant différentes images ou inscriptions)

On propose une bande avec cinq cases (pour les 1<sup>re</sup>) et de dix cases (pour les 2<sup>e</sup>) afin de différencier la complexité de la tâche proposée et pour travailler la numération.

### Temps 1.1: Comment allumer le robot pour qu'il fonctionne?

Modalités de travail: travail de groupes de 3 élèves

 **Durée:** 20 minutes

Mise en évidence des différents boutons, notamment la touche  et la flèche avant. Ce temps de découverte est primordial chez les élèves de 1<sup>re</sup> ou 2<sup>e</sup>. En effet, ils·elles vont pouvoir manipuler le Blue-Bot, découvrir les différents boutons, observer la manière dont l'automate se comporte en fonction de leurs actions et réfléchir à la façon dont l'automate va agir en fonction des boutons actionnés (principe de tâtonnement).

On peut laisser une séance de découverte de 20 minutes pendant laquelle les élèves découvrent le Blue-Bot.

Une mise en commun est nécessaire pour reprendre avec les élèves les éléments importants appris pendant ce temps de découverte:

- comment allumer le robot?
- comment l'éteindre?
- à quoi servent les flèches?

L'enseignant·e fait verbaliser les élèves sur leur découverte. Une affiche collective permettra aux élèves de se référer à ces premières connaissances sur le fonctionnement de l'automate.

### Temps 1.2: Comment enchaîner plusieurs déplacements?

Modalités de travail: travail de groupes de 3 élèves

 **Durée:** 10 minutes

À partir d'une bande horizontale ou verticale, proposer aux élèves de trouver comment on peut enchaîner plusieurs déplacements, par exemple avancer de 2 cases et reculer d'une case.

Le Blue-Bot effectue de nouveau la première instruction transmise. La machine ne semble pas obéir. Laisser les élèves se confronter à cette observation en réalisant plusieurs tests. Le Blue-Bot n'obéit pas aux instructions données par les élèves.

L'objectif de ce temps est de mettre en évidence le rôle de la touche  (qui permet d'effacer le programme en mémoire dans le Blue-Bot et de pouvoir redonner de nouvelles instructions à l'automate).

## Séance 2

# Se déplacer sur une ligne droite verticale ou horizontale, 2<sup>e</sup> partie

 **Résumé:** les élèves découvrent et manipulent l'automate puis le programment pour qu'il avance tout droit sur une bande.

 **Matériel:**

- 1 Blue-Bot par groupe
- Fiche 1, *Une bande comportant 10 carrés de 15 cm* (de couleurs différentes ou comportant différentes images ou inscriptions)

On propose une bande avec cinq cases (pour les 1<sup>re</sup>) et de dix cases (pour les 2<sup>e</sup>) afin de différencier la complexité de la tâche proposée et pour travailler la numération.

- 1 dé de couleur (6 couleurs) ou de constellations pour la deuxième partie (différenciation par le matériel en fonction du niveau des élèves)

Proposition d'utiliser un dé à 3 faces pour les 1<sup>re</sup>.

### Temps 2.1: S'entraîner

Modalités de travail: travail de groupes de 3 élèves

 **Durée:** 20 minutes

Prolongement avec le dé: les élèves jettent un dé de couleurs ou de constellations en fonction de l'âge (dé à 3 faces pour les 1<sup>re</sup> et dé à 6 faces pour les 2<sup>e</sup>)

**Première activité:** lancer le dé et avancer du nombre de cases indiqué. Les élèves comptent combien de cases de déplacement ils·elles doivent exécuter pour se déplacer sur la prochaine case correspondant au résultat.

**Deuxième activité:** lorsque les élèves atteignent la fin de la bande, ils·elles programment le robot en marche arrière. La possibilité d'utiliser un dé à 3 faces permet aux élèves de 1<sup>re</sup> de faire l'activité (en lien avec les activités de numération en mathématiques; cf.matériel à imprimer).

**Troisième activité:** se rendre sur la case indiquée (par exemple, l'enseignant·e choisit un quadrillage sur lequel sont dessinées des cases de couleur ou une case en fonction d'un critère: la couleur ou un animal). L'élève va devoir, à partir d'une case de départ, jeter plusieurs fois le dé afin d'arriver à destination. A chaque dé lancé, l'élève devra programmer l'automate.

### Temps 2.2: Le défi

Modalités de travail: travail de groupes de 3 élèves

 **Durée:** 20 minutes

Avec 2 bandes parallèles (niveau 2<sup>e</sup>), 2 équipes lancent le dé à tour de rôle et exécutent le programme en parallèle. L'équipe qui est de retour sur la case départ en premier est l'équipe gagnante.

Dans un premier temps, on propose de réaliser le parcours d'une case départ (à gauche) jusqu'à la case arrivée (à droite) en utilisant les touches *avancer*. Puis dans un second temps, on propose le parcours aller et retour (en utilisant la touche *reculer*).

## Séance 3

# Se déplacer sur un quadrillage : passage à la rotation

 **Résumé:** les élèves découvrent et manipulent l'automate puis le programment pour qu'il avance sur un quadrillage : avancer et tourner (rotation).



### Matériel:

par groupe de 3 à 4 élèves:

- 1 Blue-Bot
- Annexe 2, Des cartes de formes, de chiffres ou de lettres, sous forme de carrés de 15cm, une surface transparente (*peau de dragon*) pour fixer les cartes au sol. Par exemple, selon les fournisseurs, il existe un rouleau *peau de dragon* 65x500cm, qui permet de créer une surface lisse et transparente, sous laquelle on peut disposer les cartes découpées et/ou que l'on peut quadriller au stylo indélébile ou un tapis quadrillé de carrés de 15cm sur lequel on déposera des figurines pour signaler les cases cibles.

### Temps 3.1: Rejoindre une case qui nécessite une rotation

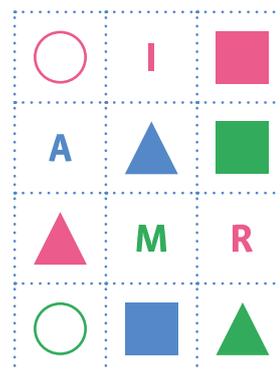
Modalités de travail: travail de groupes de 3 élèves

 **Durée:** 20 minutes

### Exemple

Depuis le rond vert, rejoindre le **M** vert en passant par le triangle **rose**. Observer qu'il faut 2 instructions pour tourner et avancer. On parlera alors de *pivoter*.

**Remarque:** pour les élèves ayant effectué au préalable le jeu du robot, on remarque que l'automate ici se tourne vers la cible ou pivote, alors qu'avec le jeu du robot, les élèves fixaient le même point de repère (translation).



### Temps 3.2: Entraînement

Modalités de travail: travail de groupes de 3 élèves

 **Durée:** 20 minutes

Les 3 touches **II**, **x** et **GO** nécessitent une attention particulière pour en comprendre le rôle. Veiller à ce que chaque élève puisse expliquer le fonctionnement de chacune d'elles. Un temps plus spécifique d'investigation pourra être proposé pour que chaque groupe d'élèves puisse expliquer le rôle de ces boutons.

	Go	Pour lancer le programme
	Clear	Pour débiter un nouveau programme
	Pause	Pour programmer un temps d'arrêt dans un programme, dans une chorégraphie, ou pour synchroniser 2 Blue-Bot

Proposer plusieurs déplacements aux élèves de manière à tester tous les boutons et différentes programmations.

## Ressources et liens

### Fiches, matériel

#### Des séances de découvertes de la Bee-Bot progressives:

- [https://www.epfl.ch/education/education-and-science-outreach/wp-content/uploads/2018/10/activites\\_beebot.pdf](https://www.epfl.ch/education/education-and-science-outreach/wp-content/uploads/2018/10/activites_beebot.pdf)
- <http://robots4schools.ch/ressources-pedagogiques/>

#### En anglais:

- <http://www.csinsf.org>

#### Des cartes pour les tapis:

- <https://drive.google.com/drive/folders/0B0TlX1G3mywqVWxmVXE3Z2E0ems>

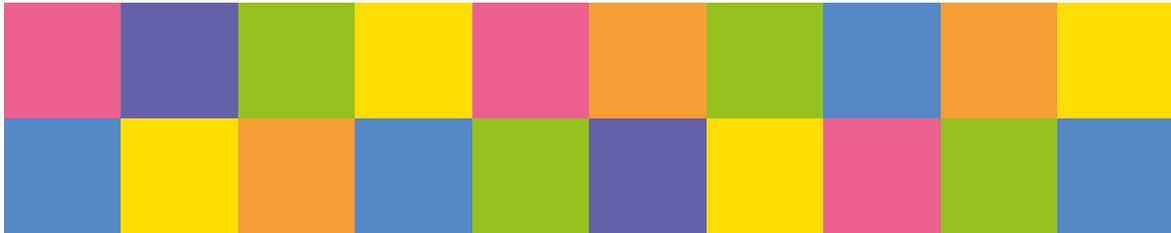
#### Des ressources pour la classe: cartes et caches, bandes de mesures...

- <https://recitpresco.qc.ca/fr/pages/les-abeilles-bee-bot-et-blue-bot>
- <https://canope.ac-besancon.fr/codeetrobots/2018/05/des-cartes-de-programmation-beebot-a-imprimer/>
- <https://canope.ac-besancon.fr/blog/wp-content/uploads/2016/07/beebot-Canope-25-2016.pdf>

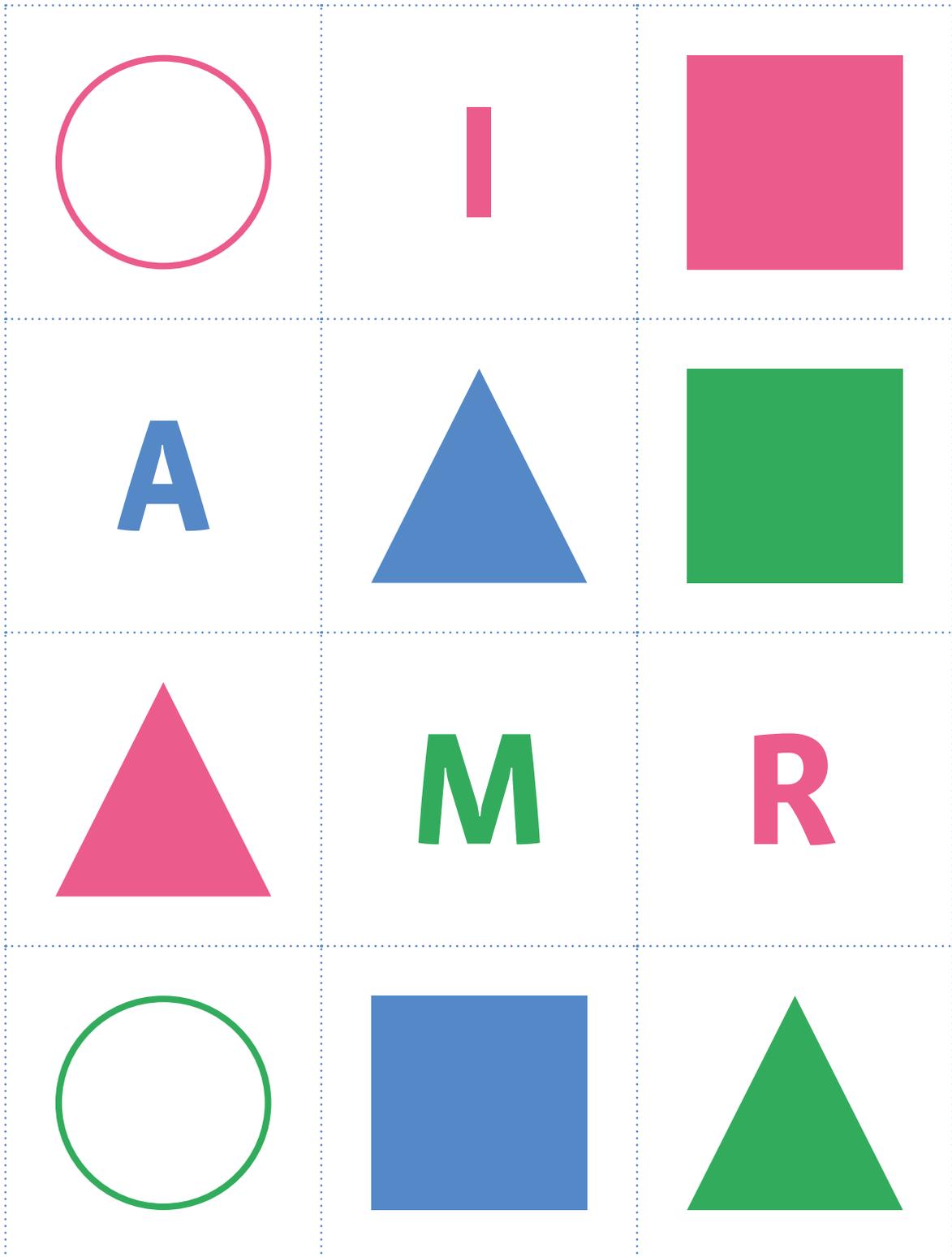
#### Une séquence progressive avec des chemins de couleurs à réaliser

- <http://www.enmaternelle.fr/2017/02/11/comprendre-et-trouver-un-chemin/>

## Les bandes



## Les cartes



## 1<sup>re</sup> • 2<sup>e</sup> Automates (Blue-Bot) – niveau 2

### 🎯 Objectifs du Plan d'études:

- découvrir la science informatique en créant et exécutant des algorithmes et des programmes informatiques
- découvrir la science informatique en identifiant des machines et leurs composants
- découvrir la science informatique en distinguant les spécificités des humains et des machines

### 🎯 Compétences opérationnelles, savoir-faire, savoirs:

- comprendre et utiliser les machines, les robots
- découvrir ce qu'est une machine, un robot
- programmer un robot pour lui donner un comportement simple
- **savoir que:**
  - on peut donner des instructions à une machine
- comprendre et utiliser les algorithmes
- exécuter/créer un algorithme simple
- **savoir que:**
  - un algorithme est une succession d'étapes permettant de résoudre un problème et d'effectuer une tâche

💡 **Intentions pédagogiques:** ce scénario contribue à enseigner les concepts des sciences du numérique (concept de machine, d'algorithme) en utilisant un automate appelé Blue-Bot. Les élèves découvrent comment une machine peut être programmée et comprennent de quelle manière on peut la déplacer.

⚙️ **Description de l'activité de base:** les élèves programment des déplacements de plus en plus complexes dans des environnements différents et essaient de résoudre les problèmes posés par ces environnements en matière de programmation.

Séances	Résumé	Matériel
1: Construire un environnement physique autour du Blue-Bot <b>Durée:</b> 40 minutes	Les élèves créent un environnement physique et programment le robot afin que ce dernier ne touche pas les obstacles.	Par groupe de 3 à 4 élèves: • 1 Blue-Bot • du matériel de classe qui permette de réaliser un labyrinthe ou de créer des obstacles (blocs, <i>Kapla</i> , <i>Duplo</i> ...)
2: Se déplacer dans un espace sans quadrillage <b>Durée:</b> 30 minutes	Les élèves essaient de résoudre des petits défis de programmation.	Par groupe de 3 à 4 élèves: • 1 Blue-Bot • du matériel de construction • du scotch ou de la craie pour dessiner les traits
3: Programmer Blue-Bot <b>Durée:</b> 40 minutes	Les élèves programment Blue-Bot en informatique débranchée (sans l'automate) mais avec des cartes instructions. La validation se fait par l'automate.	Par groupe de 3 à 4 élèves: • 1 Blue-Bot • des cartes instructions • du matériel de construction • du scotch ou de la craie pour dessiner les traits
4: Programmer Blue-Bot <b>Durée:</b> 20 minutes	S'entraîner à programmer Blue-Bot: réinvestissement en groupes autonomes (atelier Blue-Bot dans la classe)	• Fiche 1, <i>L'affiche des flèches de déplacement du Blue-Bot</i>

# Séance 1

## Construire un environnement physique autour du Blue-Bot

 **Résumé:** les élèves créent un environnement physique et programment l'automate afin que ce dernier ne touche pas les obstacles.

 **Matériel:**

- 1 Blue-Bot par groupe
- du matériel de classe qui permette de réaliser un labyrinthe ou de créer des obstacles (blocs, *Kapla*, *Duplo*...)

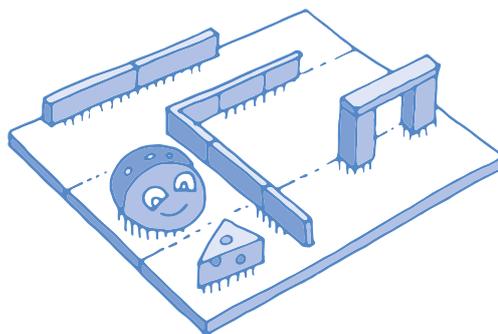
### Temps 1.1: Construction d'un environnement de déplacement

Modalités de travail: groupes de 3-4 élèves

 **Durée:** 20 minutes

Les élèves vont devoir créer un parcours (comme un labyrinthe) pour ensuite programmer le Blue-Bot lors du temps suivant. Chaque groupe propose un parcours qui peut être de plusieurs types:

- avec des objets (comme des *Duplo*, des *Kapla*) pour suivre une trajectoire rectiligne ou pas ;
- parcours pour atteindre des objets répartis dans la classe. Il faut décider de la position du Blue-Bot pour obtenir la meilleure trajectoire ;
- parcours pour réaliser une course avec plusieurs Blue-Bot et apprendre à s'organiser dans le groupe.



Exemple avec un parcours que doit effectuer le Blue-Bot pour aller d'un point A à un point B avec une petite scénarisation (aller attraper le fromage).

### Temps 1.2: Programmation de déplacements à l'intérieur de ce nouvel environnement

Modalités de travail: groupes de 3-4 élèves

 **Durée:** 20 minutes

Une fois les parcours terminés, chaque groupe va travailler à programmer son Blue-Bot afin qu'il se déplace dans le parcours. À ce moment, les élèves échangent leur parcours et ne travaillent pas sur celui qu'ils-elles ont réalisé. Cette disposition permet de se confronter à la réflexion menée par un autre groupe et sera à l'origine d'échanges constructifs entre élèves. Il s'agit donc de programmer le robot de manière à ce qu'il ne touche aucun obstacle. Ce travail de programmation va nécessiter de la part des élèves de réfléchir aux déplacements, d'anticiper les obstacles, de tester et de valider par l'expérience afin de proposer un déplacement efficace.

## Séance 2

# Se déplacer dans un espace sans quadrillage

 **Résumé:** les élèves essayent de résoudre des petits défis de programmation.



**Matériel:**

Par groupe de 3 à 4 élèves:

- 1 Blue-Bot
- du matériel de construction
- du scotch ou de la craie pour dessiner les traits

### Temps 2.1: Le Blue-Bot peut-il suivre...?

Modalités de travail: groupes de 3-4 élèves



**Durée:** 30 minutes

Dans ce temps, l'enseignant·e propose aux élèves plusieurs défis. Cette fois, contrairement à la séance précédente, il ne s'agit plus de programmer Blue-Bot de manière à ce qu'il évite les obstacles dans un parcours donné, mais de voir ce qu'il est capable de faire. Ainsi, la question suivante est posée: le Blue-Bot peut-il suivre:

- une ligne brisée en escalier ou en zig-zag?
- un plan incliné?
- passer sous un tunnel?

Pour répondre aux questions, les élèves disposent de matériel (craie, scotch...) leur permettant de préparer leur parcours. Les élèves vont se rendre compte que la programmation du Blue-Bot est séquentielle (lien à faire avec l'informatique débranchée et la recette de cuisine). On programme étape par étape, pas à pas, et le programme est enregistré avant d'être exécuté. Une erreur dans le programme nécessite de tout reprendre...

Lors de la mise en commun à l'oral, veiller à faire ressortir les hypothèses des élèves et à confronter leurs observations. On pourra énoncer à ce moment les difficultés de se corriger et de devoir tout recommencer. L'idée commence à germer que garder une trace écrite de ce que l'on fait (avec de simples pictogrammes par exemple) permet de trouver plus facilement et de refaire plus rapidement un programme *buggé*. Ce travail sera approfondi lors de la séance suivante.

Une trace écrite collective sera rédigée pour un affichage utile aux prochaines séances.

L'enseignant·e prend une photographie pour chaque situation présentée ci-dessous qui servira à illustrer les phrases. Cela permet de créer une affiche pour la classe ou une trace écrite dans un cahier.

### Exemple

- Le Blue-Bot peut passer sous un tunnel.
- Il peut tourner (pivoter) à droite ou à gauche.
- Il peut reculer.
- Il peut monter une pente.

## Séance 3

# Programmer Blue-Bot

 **Résumé:** les élèves programment Blue-Bot en informatique débranchée (sans l'automate) mais avec des cartes instructions. La validation se fait par l'automate.

 **Matériel:**  
Par groupe de 3 à 4 élèves:

- 1 Blue-Bot
- du matériel de construction
- du scotch ou de la craie pour dessiner les traits

Une fois que les élèves ont bien compris le fonctionnement du Blue-Bot, il est possible de réaliser des missions en combinant les propositions ci-dessous, en tenant bien compte de la progression des apprentissages des élèves. Si les apprentissages en science informatique ont débuté par des jeux débranchés, il est utile de faire des parallèles avec le jeu du robot.

### Temps 3.1: Exécuter des programmes

Modalités de travail: travail par groupes de 3-4 élèves

 **Durée:** 20 minutes

Grâce à la Fiche 1, chacun·e dispose des instructions du Blue-Bot. Dans un premier temps, les élèves se familiarisent avec ces cartes-instructions en exécutant des programmes déjà élaborés ou conçus par l'enseignant·e.

Avant de démarrer l'automate, demander aux élèves de prédire où il va s'arrêter en anticipant ses déplacements. La vérification se fait grâce au robot.



avancer



avancer



virage à droite



avancer



avancer

### Temps 3.2: Petits défis de programmation avec des pictogrammes

Modalités de travail: travail par groupes de 3-4 élèves

 **Durée:** 20 minutes

Les élèves échangent les rôles à chaque proposition. Un élève qui dicte les instructions, un élève qui programme en appuyant sur les touches, un autre élève qui suit les déplacements en déposant un pion sur les cases prises par le robot.



avancer



avancer



virage à droite



avancer



avancer

## Séance 4

# Programmer Blue-Bot

 **Résumé:** les élèves programment Blue-Bot avec des cartes instructions. La validation se fait par l'automate.

 **Matériel:**  
par groupe de 3 à 4 élèves:

- 1 Blue-Bot
- du matériel de construction
- du scotch ou de la craie pour dessiner les traits

### Temps 4.1: S'entraîner

Modalités de travail: travail en autonomie par groupes de 3-4 élèves

 **Durée:** 20 minutes

Le Blue-Bot s'intègre dans tous les contextes de la classe. Il peut rester en accès libre dans les coins jeux de la classe. Les jeux de construction présents vont inciter les élèves à créer des parcours pour ses déplacements.

Aussi, pour un travail en autonomie d'un groupe d'élèves, l'atelier Blue-Bot permettra de nombreuses interactions entre les élèves au sujet de l'activité convoquée.

### Ressources et liens

#### Fiches, matériel

#### Des séances de découvertes de la Bee-Bot progressives:

- [https://www.epfl.ch/education/education-and-science-outreach/wp-content/uploads/2018/10/activites\\_beebot.pdf](https://www.epfl.ch/education/education-and-science-outreach/wp-content/uploads/2018/10/activites_beebot.pdf)
- <http://robots4schools.ch/ressources-pedagogiques/>

#### En anglais:

- <http://www.csinsf.org>

#### Des cartes pour les tapis:

- <https://drive.google.com/drive/folders/0B0TlX1G3mywqVWxmVXE3Z2E0ems>

#### Des ressources pour la classe: cartes et caches, bandes de mesures...

- <https://recitpresco.qc.ca/fr/pages/les-abeilles-bee-bot-et-blue-bot>
- <https://canope.ac-besancon.fr/codeetrobots/2018/05/des-cartes-de-programmation-beebot-a-imprimer/>
- <https://canope.ac-besancon.fr/blog/wp-content/uploads/2016/07/beebot-Canope-25-2016.pdf>

#### Une séquence progressive avec des chemins de couleurs à réaliser

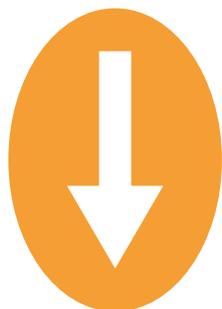
- <http://www.enmaternelle.fr/2017/02/11/comprendre-et-trouver-un-chemin/>

## L'affiche du Blue-Bot (les flèches de déplacement)

### Les commandes du Blue-Bot



**Avance**



**Recule**



**Pivote à gauche**



**Pivote à droite**

## 3<sup>e</sup> • 4<sup>e</sup>

# Automates – Blue-Bot

### 🎯 Objectifs du Plan d'études:

- découvrir la science informatique en créant et exécutant des algorithmes<sup>1</sup> et des programmes informatiques
- découvrir la science informatique en identifiant des machines et leurs composants
- découvrir la science informatique en distinguant les spécificités des humains et des machines

### 🎯 Compétences opérationnelles, savoir-faire, savoirs:

- programmer un robot pour qu'il ait un comportement simple donné
- **savoir que:**
  - on peut donner des instructions à une machine
  - les machines qui nous entourent ne font qu'exécuter des *ordres* (instructions)
  - en combinant plusieurs instructions simples, on peut faire effectuer une tâche complexe à une machine
- comprendre et utiliser les algorithmes
- exécuter/créer un algorithme simple
- savoir qu'un algorithme est une succession d'étapes permettant de résoudre un problème et d'effectuer une tâche (même simple)
- savoir que parfois, on doit se contenter d'un algorithme qui ne donne pas une solution parfaite

💡 **Intentions pédagogiques:** ce scénario contribue à enseigner les concepts des sciences du numérique (concept de machine, d'algorithme, de bug) en utilisant un automate appelé Blue-Bot. Les élèves constatent qu'un programme donné peut ne pas donner la bonne solution car une erreur, un *bug*, fausse le résultat. Il faut alors le corriger.

⚙️ **Description de l'activité de base:** les élèves élaborent un mode d'emploi du Blue-Bot. Ils·elles le testent dans un projet créatif mettant en œuvre les différentes commandes. Pour finir, ils·elles essaient de trouver les bugs dans un programme donné et de corriger le programme pour qu'il soit le plus efficace possible.

## Avant de débiter la séance

Rappel du fonctionnement du Blue-Bot 10 minutes (proposition 20 minutes: temps laissé aux élèves pour s'exprimer à l'oral).

Cette courte séance de rappel des différentes touches et du fonctionnement du Blue-Bot permet de réactiver les connaissances vues en 1<sup>re</sup>-2<sup>e</sup>.

On laisse les élèves manipuler Blue-Bot par 2 ou 3. Un premier élève manipule et l'autre ou les autres observent. Puis on change de programmeur/programmeuse.

Les autres élèves doivent observer ce que fait le conducteur et échangent ensemble pour rédiger un schéma qui leur permet de décrire le fonctionnement du Blue-Bot pour en réaliser un mode d'emploi pour la classe. Ils·elles repèrent les mouvements induits par les actions du conducteur sur les différentes touches.

<sup>1</sup> Le mot *algorithme*, qui peut paraître complexe, est tout à fait utilisable avec les élèves, mais dans ce scénario le mot *programme*, également correct (puisqu'on programme un robot, puis un lutin) est le plus souvent utilisé.

Séances	Résumé	Matériel
<b>1:</b> Élaborer un mode d'emploi du Blue-Bot <b>Durée:</b> 30 minutes	Les élèves élaborent une affiche du mode d'emploi du Blue-Bot.	Par groupe de 3 à 4 élèves: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Blue-Bot</li> <li>• Fiche 1, <i>L'affiche du Blue-Bot</i></li> <li>• Fiche 2, <i>Photographie du Blue-Bot</i></li> <li>• Fiches 3 et 4, <i>Cartes instructions</i></li> </ul>
<b>2:</b> Élaborer et réaliser un projet créatif avec Blue-Bot <b>Durée:</b> 40 minutes	Les élèves inventent un projet créatif avec l'automate.	Par groupe de 3 à 4 élèves: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Blue-Bot</li> </ul>
<b>3:</b> Corriger les bugs dans des programmes du Blue-Bot <b>Durée:</b> 40 minutes	Les élèves vont devoir trouver le bug dans un programme du Blue-Bot et trouver un programme efficace en fonction de la contrainte donnée.	Par groupe de 3 à 4 élèves: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Blue-Bot</li> <li>• Fiches 3 et 4, <i>Cartes instructions</i></li> <li>• Fiche 5, <i>Les programmes avec des erreurs</i></li> <li>• Fiche 6, <i>Un programme efficace</i></li> </ul>

# Séance 1

## Élaboration d'un mode d'emploi du Blue-Bot

 **Résumé:** les élèves élaborent une affiche du mode d'emploi du Blue-Bot.

 **Matériel:** par groupe de 3 à 4 élèves:

- 1 Blue-Bot
- Fiche 1, *L'affiche du Blue-Bot*
- Fiche 2, *Photographie du Blue-Bot*
- Fiche 3 et 4, *Cartes instructions*

### Temps 1.1: Élaboration d'un mode d'emploi collectif

**Modalités de travail:** collectif

 **Durée:** 30 minutes

Il s'agit d'élaborer un mode d'emploi collectif (Importance de faire une affiche collective de la classe sur laquelle on va retrouver toutes les informations sur Blue-Bot)

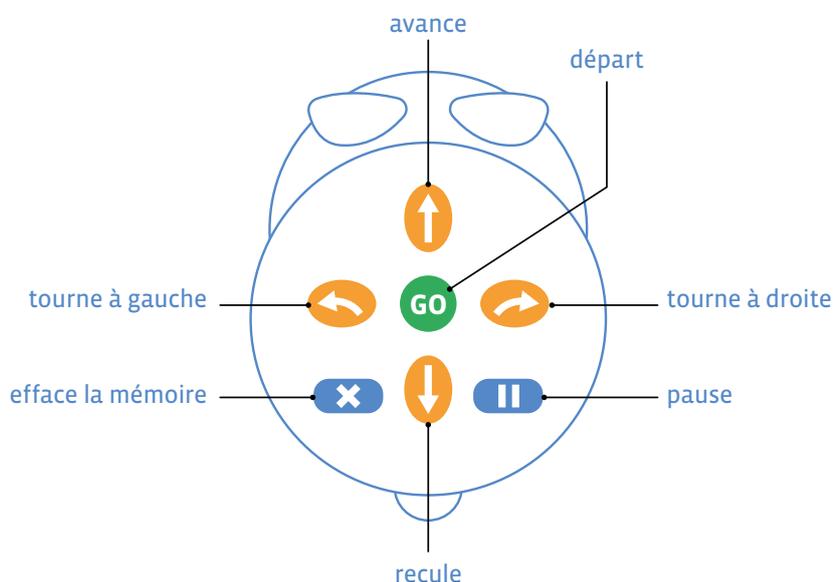
**On teste chacune des fonctions pour vérifier que les élèves ont bien compris les points suivants:**

- quels éléments trouve-t-on sur le dessus de l'automate ?
- quand appuie-t-on sur la touche GO ou CLEAR ?
- quel est le rôle (la fonction) de chaque bouton ?

**Le Blue-Bot dispose:**

- d'interrupteurs pour allumer/éteindre ; mettre le son ou le couper;
- de touches sur le dos pour commander et donner de nouvelles instructions;
- de roues pour se déplacer;
- d'une batterie pour donner de l'énergie au robot;
- de moteurs pour actionner les roues;
- de haut-parleurs pour jouer des sons.

A partir de ce modèle, on peut préparer une affiche collective pour la classe ou un modèle sur une feuille A4 qui servira de trace écrite individuelle (à coller dans le cahier de la classe ou à insérer dans un classeur).



## Séance 2

# Élaboration d'un projet créatif intégrant Blue-Bot

 **Résumé:** les élèves cherchent à intégrer Blue-Bot dans un projet créatif.

 **Matériel:** par groupe de 3 à 4 élèves:  
• 1 Blue-Bot

### Temps 2.1: Utilisation du Blue-Bot en équipe dans le cadre de la réalisation d'un projet créatif

Modalités de travail: groupes de 3-4 élèves

 **Durée:** 30 minutes

Proposer une activité créative: une chorégraphie à reproduire par les élèves, une course de lignes par équipes, un bowling du Blue-Bot avec des gobelets...

Les élèves doivent réfléchir ensemble, puis présenter le projet au reste de la classe et décrire ce projet en dessinant ou en écrivant sur une affiche les différentes étapes.

Il peut être pertinent de demander aux élèves de penser le petit projet créatif, de programmer (en débranché, c'est-à-dire avec les cartes de programmation, Blue-Bot puis de vérifier avec l'automate si le programme correspond à leur idée initiale).

On est surpris de l'élan créatif des élèves si on leur en donne l'occasion.

### Temps 2.2: Regroupement et discussion sur la séance

Modalités de travail: collectif

 **Durée:** 10 minutes

Les élèves verbalisent leurs observations, les problèmes rencontrés et les solutions trouvées pour les surmonter, et relèvent les bonnes idées du groupe. On rappelle comment utiliser le robot en précisant les précautions et le rangement adéquat.

#### Focus enseignant · e

Observer les interactions dans les groupes, l'équilibre des actions entre les différents élèves en difficulté, les interactions filles-garçons, les négociations, les arguments, la place des interactions langagières.

## Séance 3

# Correction de bugs dans des programmes du Blue-Bot

 **Résumé:** les élèves vont devoir trouver le bug dans un programme du Blue-Bot et trouver un programme efficace en fonction de la contrainte donnée.

 **Matériel:** par groupe de 3 à 4 élèves:

- 1 Blue-Bot
- Fiche 3 et 4, *Cartes instructions*
- Fiche 5, *Les programmes avec des erreurs*
- Fiche 6, *Un programme efficace*

Blue-Bot s'intègre dans différents contextes disciplinaires.

A partir de la 4<sup>e</sup>, des rôles peuvent être attribués aux élèves et peuvent changer à chaque exercice.

- **un·e ingénieur·e:** l'élève énonce le problème, décompose le problème et énonce la stratégie. Il·elle représente les parcours sur des feuilles vierges ou sur des quadrillages.
- **un·e programmeur·euse:** il·elle compose le programme avec les cartes et donne les instructions au/à la programmeur·euse.
- **un·e conducteur·trice:** il·elle presse les boutons en suivant les instructions de l'instructeur·trice.
- **un·e inspecteur·trice:** il·elle suit les déplacements de l'automate sur le tapis tout en pointant les instructions du programme. Il·elle peut ainsi repérer les erreurs.

### Temps 3.1: Débugger un programme

Modalités de travail: travail par groupes de 3-4 élèves

 **Durée:** 40 minutes

Quand on crée un programme ou en lisant celui d'un autre élève, on trouve souvent des erreurs les premières fois et on doit corriger les différentes instructions: on le débuge.

Voici quelques programmes. Les élèves doivent retrouver les erreurs qui se sont glissées dans la suite des instructions.

Scénarisation: Blue-Bot doit se rendre dans son chalet à la montagne (Fiche 5).

Il s'agit de lire le programme et de trouver si il y a une erreur ou non.

### Temps 3.2: Créer un programme efficace

Modalités de travail: travail par groupes de 3-4 élèves

 **Durée:** 40 minutes

*Utiliser la Fiche 6*

En tenant compte de contraintes (nombre d'instructions, cases autorisées ou non, boutons disponibles ou non...), créer le meilleur programme en comparant les différentes possibilités:

- trouver tous les chemins possibles;
- trouver les plus efficaces (en temps, en longueur, en nombre d'instructions);
- réduire le nombre d'instructions en repérant les boucles et en améliorant les écritures des programmes.

C'est l'occasion de souligner que, dans la programmation, il n'y a pas de *programme optimal* puisque on peut programmer avec un nombre d'instructions le plus petit possible, un programme qui permet d'atteindre un point sur la carte le plus rapidement (avec le moins de déplacement), le moins de place en mémoire, etc...

On comprend que l'évaluation de la longueur du programme ne peut pas être le seul indicateur à retenir dans l'efficacité d'un programme.

La Fiche 6 permet d'amorcer ce travail avec vos élèves. L'idée est de faire réfléchir les élèves, qu'ils·elles émettent des hypothèses, qu'ils·elles puissent les tester, observer et les valider ou non. Cet aller-retour entre ce que les élèves pensent, ce qu'ils·elles testent et ce qu'ils·elles observent est la base d'une démarche d'investigation permise et renforcée par l'aspect tangible de l'automate.

L'idée est que les élèves trouvent à la fin le programme avec le moins d'instructions.

Question: *Y-a-t-il plusieurs programmes avec 6 instructions qui permettent d'arriver au chalet (donc plusieurs programmes qui sont optimisés)?*

## Ressources et liens

### Fiches, matériel

#### Des séances de découvertes de la Bee-Bot progressives:

- [https://www.epfl.ch/education/education-and-science-outreach/wp-content/uploads/2018/10/activites\\_beebot.pdf](https://www.epfl.ch/education/education-and-science-outreach/wp-content/uploads/2018/10/activites_beebot.pdf)
- <http://robots4schools.ch/ressources-pedagogiques/>

#### En anglais:

- <http://www.csinsf.org>

#### Des cartes pour les tapis:

- <https://drive.google.com/drive/folders/0B0TIX1G3mywqVWxmVXE3Z2E0ems>

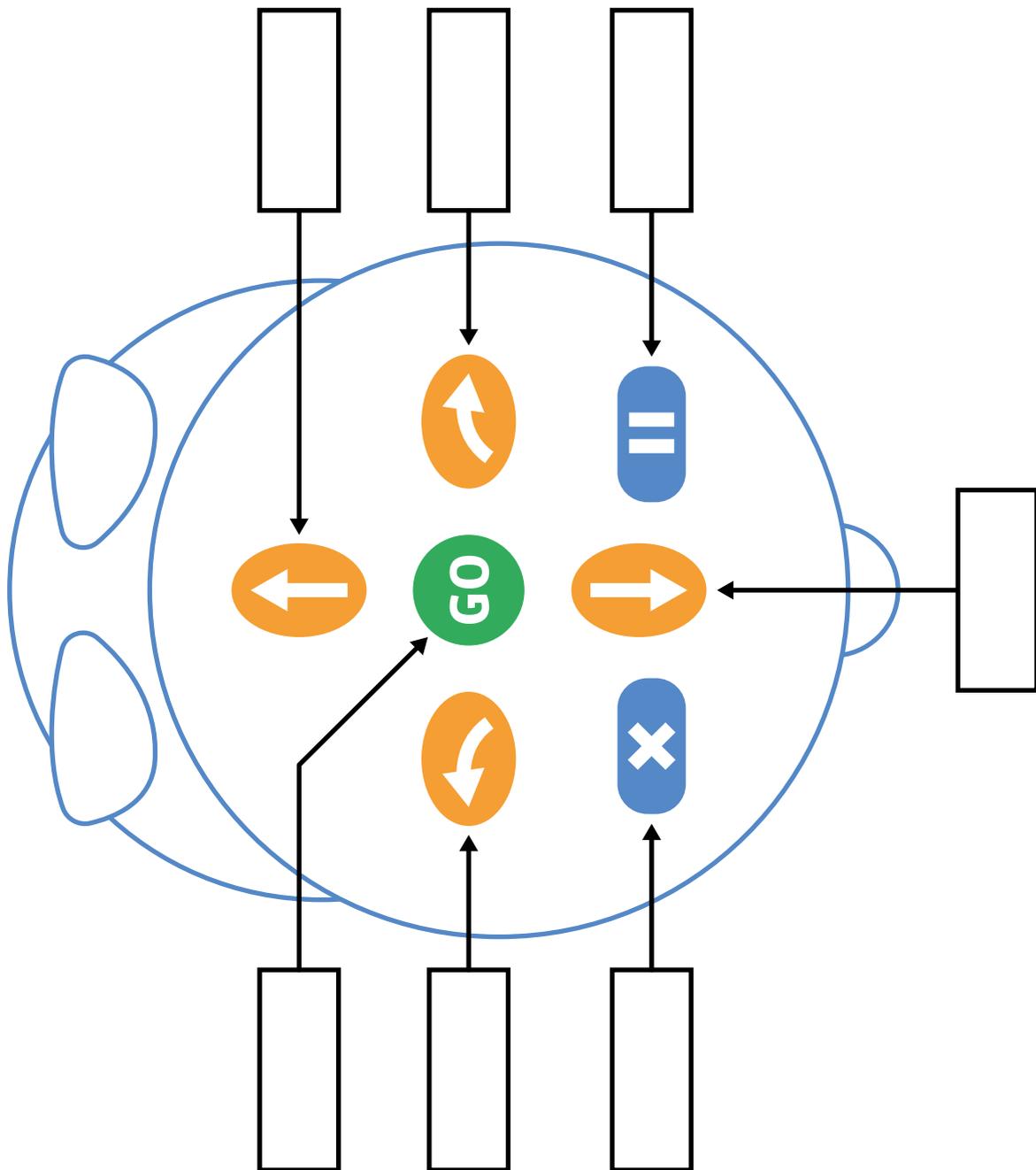
#### Des ressources pour la classe: cartes et caches, bandes de mesures...

- <https://recitpresco.qc.ca/fr/pages/les-abeilles-bee-bot-et-blue-bot>
- <https://canope.ac-besancon.fr/codeetrobots/2018/05/des-cartes-de-programmation-beebot-a-imprimer/>
- <https://canope.ac-besancon.fr/blog/wp-content/uploads/2016/07/beebot-Canope-25-2016.pdf>

#### Une séquence progressive avec des chemins de couleurs à réaliser

- <http://www.enmaternelle.fr/2017/02/11/comprendre-et-trouver-un-chemin/>

## L'affiche du Blue-Bot (les boutons)



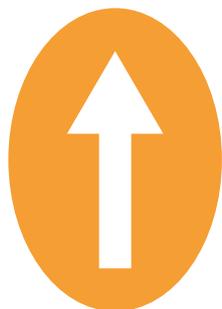
## L'affiche du Blue-Bot (photo vue du dessus)



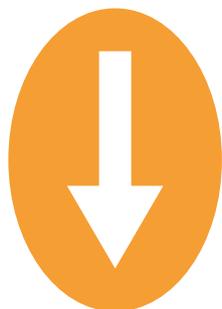
Blue-Bot®

## L'affiche du Blue-Bot (les flèches de déplacement)

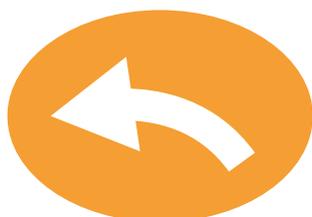
### Les commandes du Blue-Bot



**Avance**



**Recule**



**Pivote à gauche**



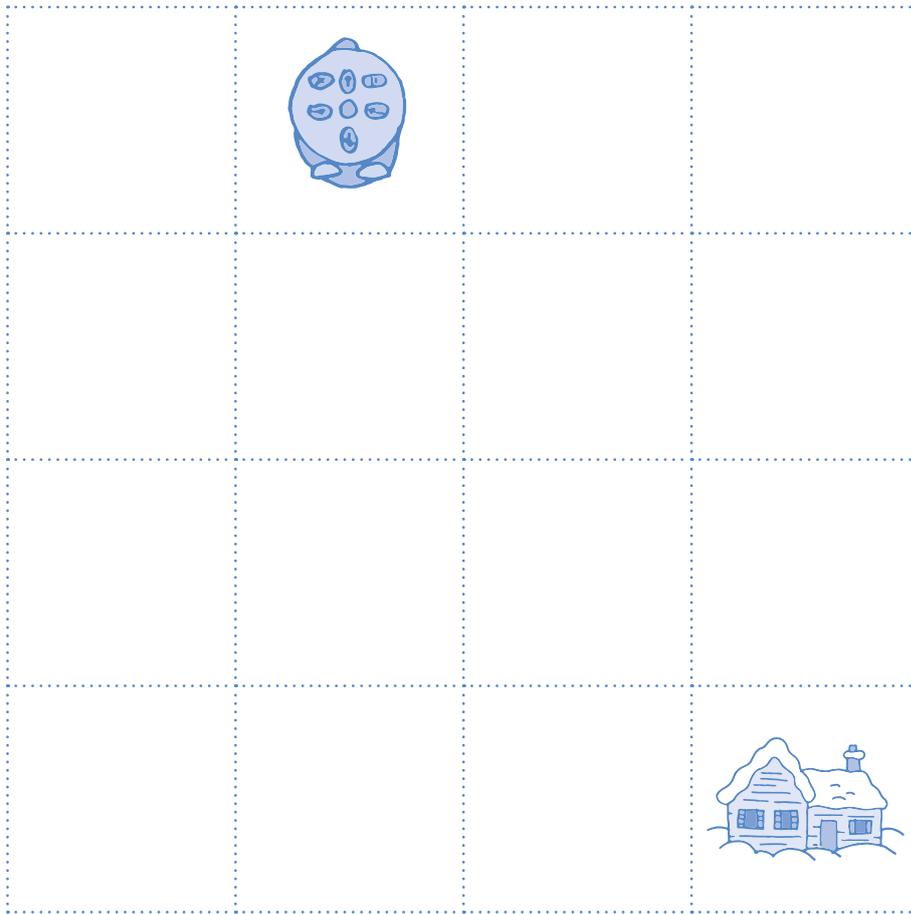
**Pivote à droite**

## L'affiche du Blue-Bot (les instructions)

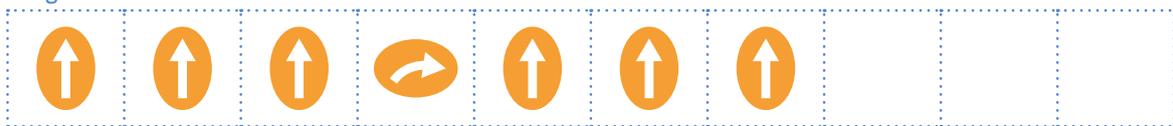
			
			
			
			
			
			
			
			

## Les programmes avec des erreurs

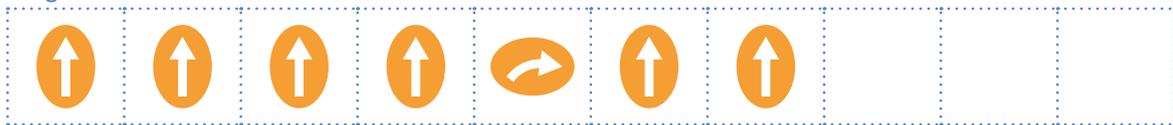
Programme Blue-Bot afin qu'il se rende dans son chalet à la montagne.



Programme 1



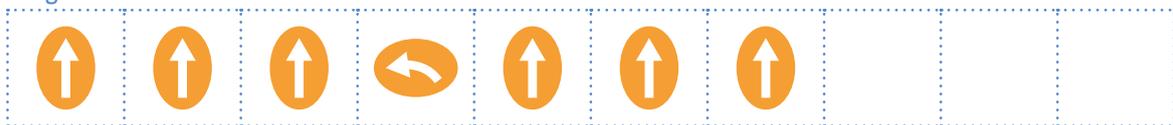
Programme 2



Programme 3

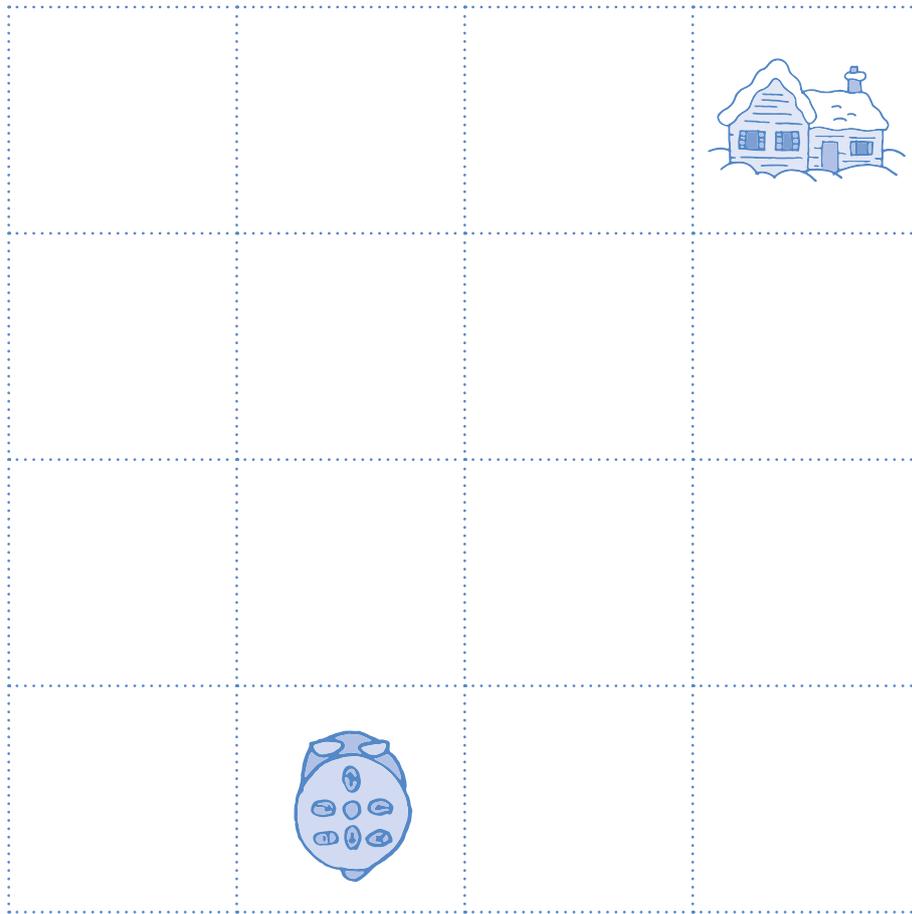


Programme 4



## Un programme efficace

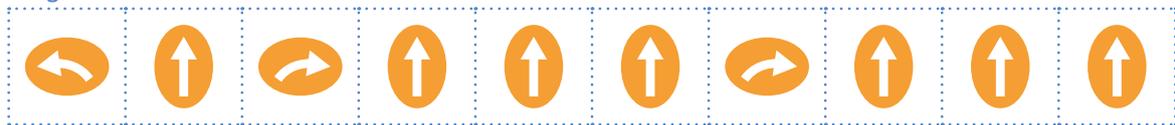
Observe chaque programme et vérifie qu'il permet au Blue-Bot de se rendre dans son chalet à la montagne.



Programme 1



Programme 2



Programme 3



Programme 4



