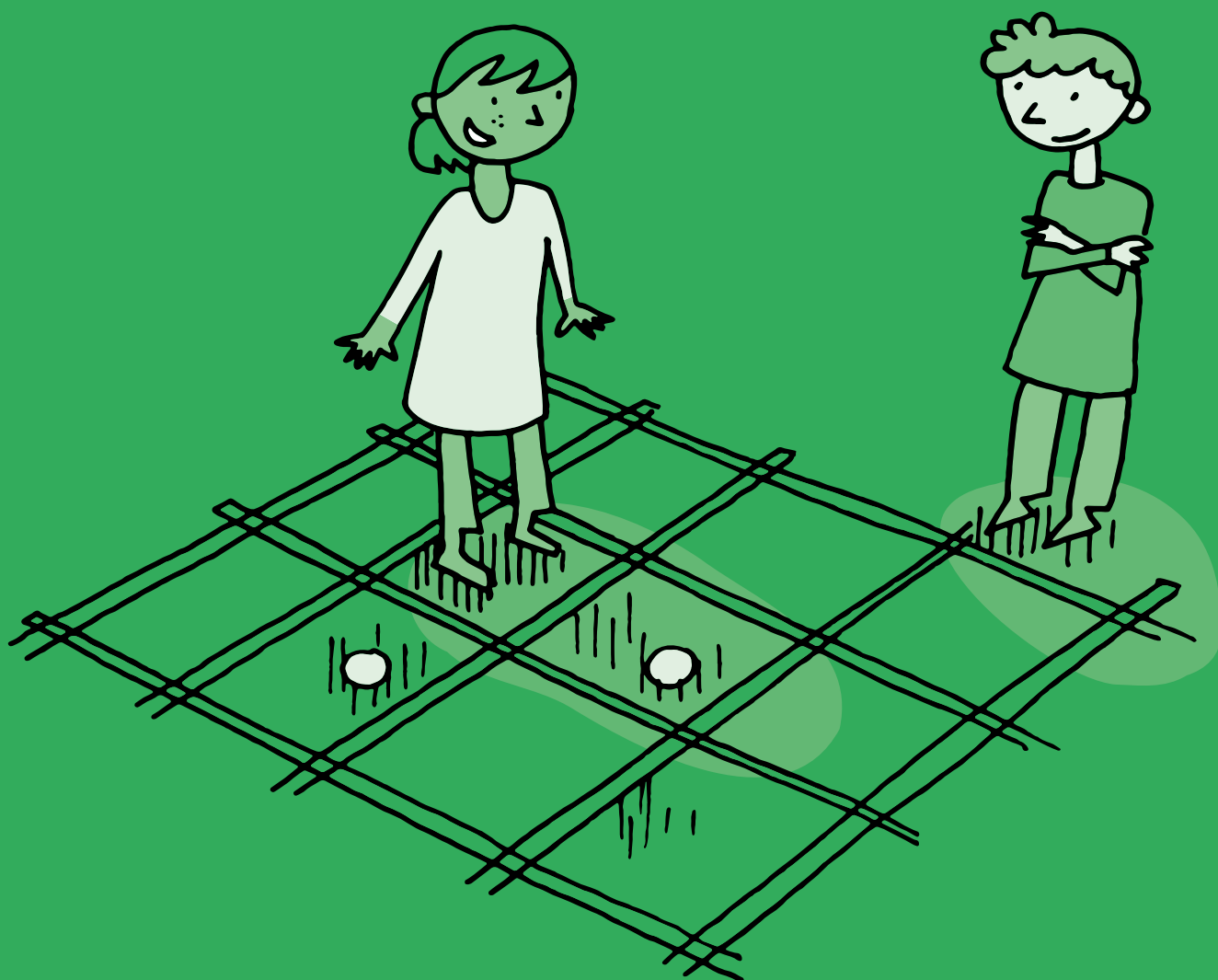


Activités

Algorithmes et programmation



1^{re} • 2^e Le jeu du robot

🎯 **Objectif du Plan d'études:** découvrir la science informatique en créant et exécutant des algorithmes et des programmes informatiques.

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

- exécuter/créer un algorithme simple
- découvrir ce qu'est une machine (un robot)
- savoir qu'on peut donner des instructions à une machine
- savoir qu'un algorithme est une succession d'étapes permettant de résoudre un problème, d'effectuer une tâche

💡 **Intentions pédagogiques:** l'enjeu est de faire vivre l'expérience aux élèves, de découvrir et d'apprendre à *communiquer* avec un robot en se rendant compte qu'il faut utiliser un langage spécifique afin que la machine puisse obéir aux instructions, aux ordres que l'humain lui donne.

L'objectif est de faire comprendre qu'une machine (un robot) est par essence *stupide, idiote* (qui obéit sans réfléchir aux instructions que l'humain lui donne) et que le langage qu'on utilise pour la programmer doit être structuré et rigoureux. On doit se mettre d'accord pour trouver un langage commun *compréhensible* par la machine.

Le concept de langage, indispensable pour communiquer avec la machine, est abordé. Les activités proposées ont pour objectif de faire expérimenter aux élèves différentes manières de contrôler une machine, que ce soit par des instructions verbales, orales, tactiles et visuelles.

⚙️ **Description de l'activité de base:** l'activité peut se dérouler dans la classe, une salle de rythmique, la cour de récréation ou une grande salle. L'enseignant·e peut commencer dans la salle de la classe et demander aux élèves de guider le robot (l'enseignant·e joue lui-même ce robot au début et avec des élèves de 1^{re}-2^e) afin qu'il·elle se rende vers un endroit de la pièce.

On se servira d'un quadrillage au sol (avec du scotch, de la peinture...) pour la suite de la séance. Durant cette activité, il est important de faire verbaliser les élèves de sorte à construire un langage partagé et compréhensible tant par l'humain que par le robot. L'élève vit l'activité avec son corps afin de mieux comprendre le fonctionnement d'un robot (une machine programmée).

La progression de l'activité est liée aux différentes manières que les élèves vont trouver pour *communiquer* avec ce robot. Au début de la séance, la plupart des élèves donnent des ordres à l'oral au robot.

L'enseignant·e va progressivement amener les élèves à comprendre que l'humain peut transmettre des instructions à la machine au moyen d'un langage (verbal, gestuel, oral, écrit, ...) et que ces différents langages peuvent être utilisés pour communiquer avec la machine. L'enjeu de cette séance est d'amener progressivement les élèves à préciser le vocabulaire employé et la syntaxe des phrases afin que le robot puisse exécuter l'ordre donné par l'humain.

📎 **Matériel:**

- tableau
- bâche quadrillée ou quadrillage au sol (carrelage, motifs réguliers au sol, scotch large bande...)
- repères de couleur (foulard...), obstacles (chaises...)
- feuilles blanches A4, marqueurs
- fiche à imprimer

En 1^{re}, il est préférable que l'enseignant·e joue le rôle du robot. En effet, l'enseignant·e va suivre exactement les ordres (instructions) que les élèves vont lui donner de manière à ce que le robot réalise certaines actions.

Les élèves joueront ce rôle à partir de la 2^e, une fois qu'ils·elles auront compris qu'en jouant le rôle du robot, ils·elles doivent exactement obéir aux ordres donnés (par exemple si les élèves disent *avance* alors le robot avance sans s'arrêter jusqu'à un mur de la salle et fait semblant de se cogner, ce qui fait beaucoup rire les élèves).

Séance 1



Matériel: un espace assez grand pour pouvoir circuler librement.



Durée: 20/30 minutes

Modalités de mise en œuvre en classe: en collectif ou en demi-groupe (cette dernière option permet une plus grande prise de parole des élèves).

Trois possibilités s'offrent à vous:

- faire l'activité en classe du moment que vous avez assez d'espace
- une grande salle de rythmique
- la cour de récréation

Consigne permettant de lancer l'activité

Dire aux élèves: *Imaginez que je suis un robot. Je vais jouer le rôle d'un robot. Vous allez commander ce robot. Vous allez lui donner des ordres. Comment allez-vous faire pour que le robot se dirige vers cet endroit de la pièce (définir un lieu dans la salle, vers la porte, mon bureau)...?*

La consigne doit être suffisamment explicite pour que les élèves comprennent que l'enseignant·e va jouer le rôle d'un robot et que ce sont eux qui vont le commander, lui donner des ordres.

L'enjeu de cette première séance est de faire parler les élèves. Ils·elles doivent donner des ordres aux robots et se rendre compte que leurs instructions sont imprécises. La machine (le robot) ne comprend que certains mots.

Si la séance se déroule en classe entière, il faut accepter que tous les élèves ne s'expriment pas, ce qui ne les empêche pas d'observer ce qui se passe. Le mieux est alors de créer deux groupes, un groupe d'observateurs et un groupe en activité qui peut interagir avec le robot. Puis on échange les deux groupes.

Déroulement

Une fois la consigne donnée et expliquée aux élèves, l'enseignant·e se met au centre de la salle (les élèves en arc-de-cercle dans la même orientation) autour de lui. Le *robot* doit se rendre vers un endroit de la pièce (la porte par exemple). Il·elle est debout et baisse la tête comme si il·elle était endormi·e; on dirait plutôt éteint puisqu'il·elle joue le rôle d'un robot.

Deux alternatives possibles à ce début de séance:

1. **l'enseignant·e dit aux élèves:** *Je vais jouer le rôle d'une machine, un robot. La machine est éteinte. Vous allez devoir trouver quel mot lui permet de s'allumer.*
2. **l'enseignant·e dit aux élèves:** *Le jeu commence. Je joue le rôle d'une machine.*

A partir de ce moment, l'enseignant·e ne dit plus un mot et reste tête baissée.

Les élèves vont lui donner des ordres: *Allume-toi, Réveille-toi, GO, ON, Déclenche-toi, En marche, En route.* L'enseignant·e aura préalablement choisi un ordre qui permet au robot de s'allumer (par exemple: *Démarre*).

Ce premier exercice vise à faire prendre conscience aux élèves que le robot ne peut exécuter qu'un ordre préalablement défini par un humain et l'importance d'allumer une machine avant de lui donner des instructions.

Pour simplifier la gestion du groupe classe, un ordre dans la prise de parole des élèves peut être institué (les élèves sont assis et la parole est distribuée de la gauche vers la droite par exemple).

Puis un élève va probablement donner comme ordre (instruction) d'avancer ou peut être d'avancer vers la porte. Toute la subtilité est de décider ce que le robot peut comprendre comme langage ou non.

Le robot peut comprendre certains ordres comme *avance* ou *tourne* ou *avance de 1 pas* ou 2, 3...

Le programme complet pour se diriger vers la porte pourrait être (avec les bugs qui vont se produire):

- **démarre** (le robot lève la tête et ouvre les yeux).
- **avance** (le robot avance et se cogne contre un mur). Les élèves comprennent que ce n'est pas la bonne solution. Le robot ne comprend pas tous les ordres, avance tout droit et va se taper contre un mur. Les élèves sont ravis que l'enseignant·e/robot se cogne contre le mur et la théâtralisation va jouer pleinement dans cette activité. Le robot (*l'enseignant·e*) se replace au centre de la salle.
- **avance d'un pas** (les élèves vont répéter plusieurs fois cette instruction).
- **tourne** (le robot tourne sur lui-même sans s'arrêter). Idem, les élèves rient de bon cœur.
- **tourne vers la porte** ou **vers un élève, vers le mur**.

Les instructions que l'humain va donner doivent être assez précises pour éviter les erreurs qui pourraient abîmer le robot. On doit faire prendre conscience aux élèves qu'il faut agir avec responsabilité en prévoyant ce qui va se passer.

Mise en commun avec les élèves :

Comment donner des instructions simples au robot afin qu'il aille chercher un trésor au sol?

Le trésor peut être un objet choisi par l'enseignant·e afin de scénariser ce moment.

En 1^{re}, on va choisir des instructions simples avec les élèves pour préciser le vocabulaire:

- démarre
- avance d'un pas, de deux pas ou de trois pas (un pied devant l'autre)
- tourne-toi vers l'objet (à aller chercher) ou vers un endroit de la classe (la porte, une armoire, une fenêtre...)
- ramasse l'objet

L'enseignant·e peut jouer le robot une première fois puis laisser des élèves jouer à tour de rôle le rôle du robot.

Les élèves vont donner les instructions une par une afin de leur permettre de retenir chaque information. L'enseignant·e peut reprendre une phrase en conclusion pour expliquer comment on donne des ordres au robot. Les élèves peuvent également faire un dessin de la situation pour garder une trace.

Pour arriver petit à petit à une conceptualisation, il est important de faire verbaliser les élèves de manière à construire un langage partagé et compréhensible par le robot. Amener l'idée que l'on transmet des instructions à la machine au moyen d'un langage (verbal, gestuel, écrit,...) et que différents langages peuvent être utilisés pour communiquer avec une machine. D'où l'importance de faire verbaliser les élèves dans un premier temps.

En 2^e, les élèves poursuivent l'appropriation de la situation. Pour ce faire, on leur propose de réaliser à leur tour des programmes pour la machine. Les élèves deviennent à tour de rôle programmeurs et robots.

Séance 1

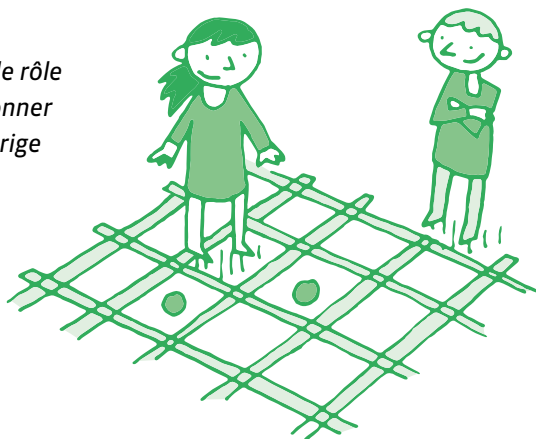
Se déplacer sur un quadrillage pour trouver un trésor (le robot doit trouver une batterie, *des piles*, pour faire fonctionner le robot).

 **Matériel:** du scotch pour dessiner un quadrillage au sol dans la classe ou dans un hall.

 **Durée:** 30 minutes

Consigne permettant de lancer l'activité

Dire aux élèves : *Imaginez que je suis un robot. Je vais jouer le rôle d'un robot. Vous allez commander ce robot. Vous allez lui donner des ordres. Comment allez-vous faire pour que le robot se dirige vers cet endroit de la pièce (définir un lieu dans la salle, vers la porte, mon bureau)...?*



Déroulement

Une fois la consigne donnée et expliquée aux élèves, l'enseignant·e se met au centre de la salle (les élèves en arc-de-cercle dans la même orientation) autour de lui.

Le *robot* doit se rendre vers un endroit de la pièce (la porte par exemple).

Temps 1: L'enseignant·e joue le robot et les élèves donnent les instructions.

Temps 2: Un·e élève joue le robot et l'enseignant·e valide.

Temps 3: Un·e élève joue le robot, un·e autre donne les instructions et les autres contrôlent la bonne exécution des instructions.

Mise en commun avec les élèves

Comment donner des instructions simples au robot afin qu'il aille chercher un objet au sol?

En 2^e, on va choisir des instructions simples avec les élèves pour préciser le vocabulaire et on va introduire la notion de programme en demandant aux élèves de suivre plusieurs instructions qui se suivent (5 instructions maximum).

Par exemple: *Démarre-Avance de 2 cases-Pivote vers le poignet rouge-Avance de 2 cases-Ramasse l'objet.*

On met des bracelets de couleur sur les poignets (bracelet vert pour la gauche et un bracelet rouge pour le poignet droit).

5 instructions:

- Démarre
- Avance d'une case, de deux cases ou de trois cases
- Pivote dans la direction du bracelet vert (la gauche) et dans la direction du bracelet rouge (la droite)
- Pivote dans la direction du bracelet rouge (la droite)
- Ramasse l'objet

L'enseignant·e peut jouer le robot une première fois puis laisser des élèves jouer à leur tour ce rôle. Les élèves vont donner les instructions une par une afin de leur permettre de retenir chaque information.

Séance 2: Sortir d'un labyrinthe

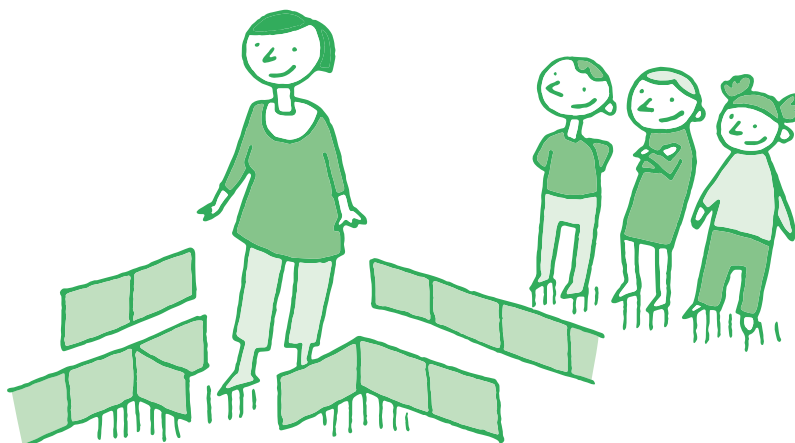
 **Matériel:** du scotch pour dessiner un labyrinthe et des briques pour représenter les obstacles.

 **Durée:** 30 minutes


A tour de rôle, chaque élève assis autour du jeu va proposer une instruction afin que le robot (*l'enseignant·e*) puisse sortir du labyrinthe. Le labyrinthe peut être créé très facilement avec du scotch double face et de petits obstacles (des briques) sur le chemin. En 2^e le labyrinthe doit être extrêmement simple.

- La dynamique de groupe est favorisée: ce n'est pas **MA** solution, mais **NOTRE** solution qui va gagner.
- C'est aussi un moyen pour *aller chercher* tous les élèves au moment où ces derniers donnent les instructions et où des élèves hésitent à prendre la parole et à proposer une solution.

On refait cette situation en proposant à tous les élèves de donner les instructions et en déplaçant les obstacles du labyrinthe.



Séance 3

 **Matériel:**

- du scotch et des cartes à imprimer et à plastifier
- Fiche 1, *Des instructions de déplacement*

 **Durée:** 30 minutes

L'objectif de cette séance est de passer d'un langage verbal à un langage visuel et de montrer aux élèves que la machine peut comprendre un langage verbal si les mots employés sont définis à l'avance.



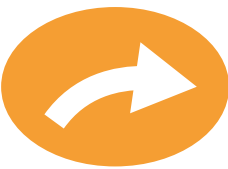
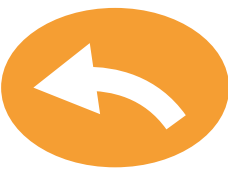

Pour le langage visuel, on va utiliser des cartes que l'élève programmeur ou le groupe d'élèves programmeur peut placer devant le robot (*la machine*).

Les instructions à utiliser

- **Démarrer** (le robot lève la tête et ouvre les yeux)
- **Avance** (le robot avance et se cogne contre un mur). Les élèves comprennent que ce n'est pas la bonne solution
- **Avance d'un pas** (les élèves vont répéter plusieurs fois cette instruction)
- On introduit l'instruction **Pivote vers le bracelet vert** (gauche) et **Pivote vers le bracelet rouge** (à droite)

Une fois la consigne donnée et expliquée aux élèves, l'enseignant·e se met au centre de la salle (les élèves en arc-de-cercle dans la même orientation) autour de lui ou d'elle. Le *robot* doit se rendre vers un endroit de la pièce (la porte par exemple).

Les étiquettes permettant le déplacement du robot

	Démarre
	Avance
	Pivoter vers la droite (vers le bracelet rouge)
	Pivoter vers la gauche (vers le bracelet vert)
	Recule

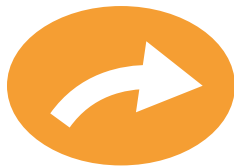
Les étiquettes permettant le déplacement du robot



Démarre



Avance



**Pivoter vers la droite
(vers le bracelet rouge)**



**Pivoter vers la gauche (vers le
bracelet vert)**



Recule

3^e • 4^e Le jeu du robot

🎯 **Objectif du Plan d'études :** découvrir la science informatique en créant et exécutant des algorithmes et des programmes informatiques.

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

- exécuter/créer un algorithme simple
- découvrir ce qu'est une machine (un robot)
- savoir qu'on peut donner des instructions à une machine
- savoir qu'un algorithme est une succession d'étapes permettant de résoudre un problème, d'effectuer une tâche

💡 **Intentions pédagogiques :** l'enjeu est de faire vivre l'expérience aux élèves, de découvrir et d'apprendre à *communiquer* avec un robot en se rendant compte qu'il faut utiliser un langage spécifique afin que la machine puisse obéir aux instructions, aux ordres que l'humain lui donne.

L'objectif est de faire comprendre qu'une machine (un robot) est par essence *stupide, idiot* (qui obéit sans réfléchir aux instructions que l'humain lui donne) et que le langage qu'on utilise pour la programmer doit être structuré et rigoureux.

On doit se mettre d'accord pour trouver un langage commun *compréhensible* par la machine.

Le concept de langage, indispensable pour communiquer avec la machine, est abordé.

Les activités proposées ont pour objectif de faire expérimenter aux élèves différentes manières de contrôler une machine, que ce soit par des instructions verbales, orales, tactiles et visuelles.

⚙️ **Description de l'activité de base :** l'activité peut se dérouler dans la classe, une salle de rythmique, la cour de récréation ou une grande salle. L'enseignant·e peut commencer dans la salle de la classe et demander aux élèves de guider le robot (l'enseignant·e joue lui-même ce robot au début) afin qu'il·elle se rende vers un endroit de la pièce.

On se servira d'un quadrillage au sol (avec du scotch, de la peinture...) pour la suite de la séance.

Durant cette activité, il est important de faire verbaliser les élèves de sorte à construire un langage partagé et compréhensible tant par l'humain que par le robot.

L'élève vit l'activité avec son corps afin de mieux comprendre le fonctionnement d'un robot (une machine programmée). La progression de l'activité est liée aux différentes manières que les élèves vont trouver pour *communiquer* avec ce robot.

Au début de la séance, la plupart des élèves donnent des ordres à l'oral au robot. L'enseignant·e va progressivement amener les élèves à comprendre que l'humain peut transmettre des instructions à la machine au moyen d'un langage (verbal, gestuel, oral, écrit, ...) et que ces différents langages peuvent être utilisés pour communiquer avec la machine. L'enjeu de cette séance est d'amener progressivement les élèves à préciser le vocabulaire employé et la syntaxe des phrases afin que le robot puisse exécuter l'ordre donné par l'humain.

📎 **Matériel :**

- tableau
- bâche quadrillée ou quadrillage au sol (carrelage, motifs réguliers au sol, scotch large bande...)
- repères de couleur (foulard...), obstacles (chaises...)
- feuilles blanches A4, marqueurs
- fiche à imprimer

3^e

En 3^e, nous allons introduire d'autres types de langage qui permettent au robot d'exécuter un ordre.

En 1^{re} et 2^e, les élèves ont donné des ordres au robot par le langage oral et en lui donnant des instructions visuelles (avec des cartes).

En 3^e, on va demander aux élèves d’imaginer d’autres manières, d’autres langages qui permettent de commander le robot.

Séance 1: Le robot obéit à un langage visuel



Matériel: scotch, briques pour les obstacles



Durée: 30 minutes

On peut partir de plusieurs situations:

- un robot qui n'entend pas
- un robot qui ne voit pas
- un robot qui ne voit pas et qui n'entend pas
- un robot qui ne comprend pas le français
(utilise une langue vivante étrangère pour donner des ordres au robot)

Les groupes échangent leurs idées, puis on met en place une séance pour trouver un code commun, un langage commun qui permet au robot d’obéir aux ordres inventés par les élèves.

Situation 1: le robot qui n'entend pas



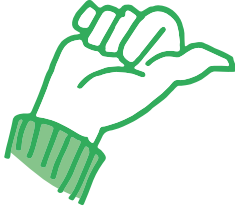

Dire aux élèves: *Imaginez que je suis un robot. Je vais jouer le rôle d’un robot. Vous allez commander ce robot. Vous allez lui donner des ordres. Ce robot voit mais n’entend pas (situation du robot qui n’entend pas). Comment allez-vous faire pour que le robot se dirige vers cet endroit de la pièce (définir un lieu dans la salle, vers la porte, mon bureau...)?*

Plusieurs solutions:

- On peut lui présenter des cartes afin qu’il suive les différentes instructions du programme (comme dans la séance en 2^e/séance de réinvestissement).
- On peut lui faire des signes avec les mains pour qu’il exécute les instructions.

Les élèves, avec l’aide de l’enseignant·e, vont inventer un langage visuel permettant de donner des ordres au robot. L’objectif est de trouver un langage commun construit avec les élèves.

Le tableau ci-dessous n'est qu'un exemple:

	<p>Ce signe peut correspondre à l'allumage du robot</p>
	<p>Ce signe peut correspondre à l'ordre: <i>Avance</i></p>
	<p>Pivote à droite</p>
	<p>Pivote à gauche</p>

Séance 2: Le robot obéit à un langage lié au toucher (langage corporel): le robot *qui n'entend pas et qui ne voit pas*

 **Matériel:** scotch, briques pour les obstacles

 **Durée:** 30 minutes

Dire aux élèves: *Imaginez que je suis un robot. Je vais jouer le rôle d'un robot. Vous allez commander ce robot. Vous allez lui donner des ordres. Ce robot qui ne voit pas et n'entend pas (situation du robot qui n'entend pas). Comment allez-vous faire pour que le robot se dirige vers cet endroit de la pièce (définir un lieu dans la salle, vers la porte, mon bureau)...?*

Une solution:

- On peut toucher le robot pour lui donner un ordre (ce qui s'apparente aux capteurs des boutons d'un robot).

Un exemple d'instructions à construire avec les élèves. Ces ordres doivent être négociés avec les élèves afin que ceux-ci soient conscients de l'importance d'avoir un langage commun entre l'humain et la machine.

L'enseignant·e va verbaliser ces instructions et les écrire sur une affiche afin de renforcer le rôle de la lecture et de l'écrit dans les apprentissages.

- Si on touche une fois sur le nez, alors le robot s'allume.
- Si on touche une fois sur la tête, alors le robot avance d'un pas ou d'une case.
- Si on touche une fois sur l'épaule droite, alors le robot tourne (pivote) une fois vers la droite.
- Si on touche une fois sur l'épaule gauche, alors le robot tourne (pivote) une fois vers la gauche.
- Si on touche la main droite ou gauche, alors le robot ramasse un objet qui se trouve sur sa case ou juste devant lui.

Séance 1 :



Matériel:

- du scotch pour tracer le labyrinthe au sol et des briques pour symboliser un obstacle
- Fiche 1, *Des instructions de déplacement*



Durée: 45 minutes

4^e

En 4^e, les élèves vont réinvestir les connaissances acquises en 3^e en cherchant à réfléchir à une séquence d'instructions et à créer un langage commun avec la machine (le robot) pour résoudre un défi proposé par l'enseignant·e.

On trace au sol un labyrinthe et on demande aux élèves de réfléchir à un programme qui permettra au robot d'en sortir. La difficulté est que l'on va ajouter des obstacles et qu'il va falloir trouver une nouvelle instruction pour que le robot ne tombe pas.

Séance 1: Et si on ne connaissait pas où se trouvent les obstacles dans le labyrinthe?

On présente aux élèves ce type de labyrinthe.

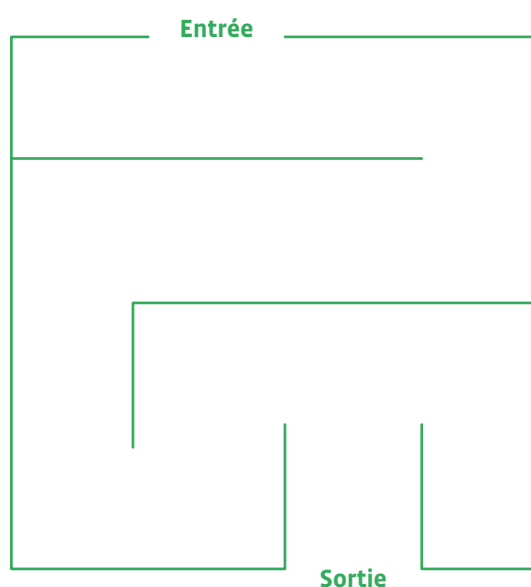
On laisse les élèves donner les instructions pour se déplacer de l'entrée à la sortie.

Cela peut donner (en fonction du nombre de pas ou de cases et donc de la taille du labyrinthe), le programme suivant:

avance → *tourne sur la gauche* → *avance* → *avance* → *tourne sur la droite* → *avance* → *tourne sur la droite* → *avance* → *avance* → *avance* → *tourne sur la gauche* → *avance* → *avance* → *tourne sur la gauche* → *avance* → *tourne sur la droite* → *avance* → *tourne sur la droite* → *avance* → *avance*

Les élèves peuvent donner ce programme avec un langage verbal (en parlant au robot) des cartes (en visuel) ou avec un langage corporel (en touchant le robot) ou avec un langage écrit (des cartes avec les mots).

Les élèves vont se tromper car ce programme est assez long pour un niveau de classe 4^e. Ce n'est pas grave. L'erreur fait partie intégrante de l'apprentissage et cela permet d'aborder la notion de bug en informatique.



On relance les élèves avec la consigne suivante:

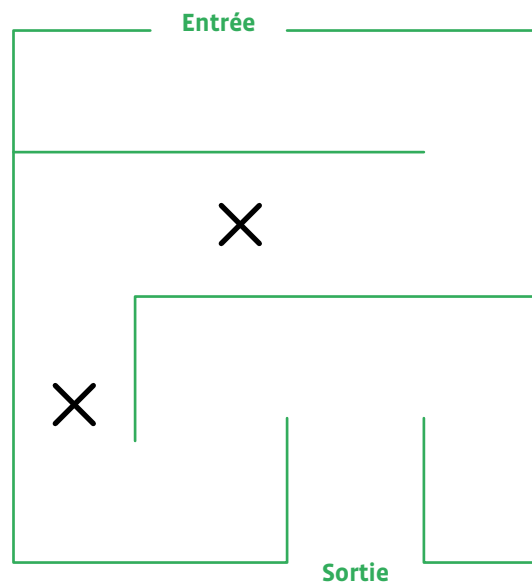
Consigne: *Dans le labyrinthe, je vais ajouter des petits murs que le robot va devoir enjamber. Le problème est que je ne vais pas vous dire à quel endroit se trouvent ces murs. Serez-vous piloter le robot SANS savoir où se trouvent les obstacles? Comment faire pour donner une instruction au robot pour ne pas qu'il se cogne contre le mur et soit endommagé?*

On laisse un temps de recherche, des essais à des groupes d'élèves:

- Lors de la mise en commun, on se rend compte qu'il faut ajouter une instruction du type *Passer par-dessus si je détecte un obstacle.*
- Il faut donc ajouter l'instruction suivante: *Avant chaque action, on teste s'il y a un obstacle; s'il y en a un on le saute sinon on passe à l'action suivante.*

Cela peut donner le programme suivant:

avance → tourne sur la gauche → avance → avance → tourne sur la droite → avance → tourne sur la droite → avance → passer par dessus l'obstacle → avance → tourne sur la gauche → avance → passer par dessus l'obstacle → tourne sur la gauche → avance → tourne sur la gauche → avance → tourne sur la droite → avance → tourne sur la droite → avance → avance



Dans le cas où on ne sait pas où se trouvent les obstacles, on peut ajouter l'instruction suivante en début de programme:

Avant chaque action, on teste s'il y a un obstacle; s'il y en a un on le saute sinon on passe à l'action suivante.

Cela permet de sensibiliser à la notion d'instruction conditionnelle.

Avant chaque action, on teste s'il y a un obstacle; s'il y en a un on le saute sinon on passe à l'action suivante:

avance → tourne sur la gauche → avance → avance → tourne sur la droite → avance → tourne sur la droite → avance → tourne sur la gauche → avance → avance → tourne sur la gauche → avance → tourne sur la gauche → avance → tourne sur la droite → avance → avance

Pour la mise en commun, on explique aux élèves les deux possibilités:

- la programmation séquentielle
- la programmation événementielle

Dans un cas on a la carte du lieu donc on sait quand on va rencontrer les obstacles, on programme donc de manière séquentielle (les actions les unes à la suite des autres)

Dans l'autre hypothèse, on ne sait pas où se trouvent les obstacles.

On teste à chaque action de déplacement *si pas d'obstacle alors on continue les déplacements prévus sinon on passe par dessus l'obstacle.* On est donc dans une programmation événementielle (c'est-à-dire avec un évènement qui va déclencher une action).

Les étiquettes permettant le déplacement du robot



Démarre



Avance



**Pivote vers la droite
(vers le bracelet rouge)**



**Pivote vers la gauche (vers le
bracelet vert)**



Recule

1^{re} • 2^e Le jeu de la grue

- 🎯 **Objectif du Plan d'études :** découvrir la science informatique en créant et exécutant des algorithmes et des programmes informatiques.
- 🎯 **Compétences opérationnelles, savoir-faire, savoirs :**
 - décrire et utiliser les machines et les robots
 - exécuter/créer un algorithme simple
 - savoir qu'on peut donner des instructions à une machine
 - savoir qu'un algorithme est une succession d'étapes permettant de résoudre un problème, d'effectuer une tâche
- 💡 **Intentions pédagogiques :** l'enjeu est de faire vivre l'expérience aux élèves (en passant par le vécu de la manipulation) pour ensuite en dégager des concepts de machine et d'algorithme. Ici, la notion principale est celle d'instruction. Les élèves doivent construire la représentation selon laquelle un robot est une machine qui exécute des instructions.
- ⚙️ **Description de l'activité de base :** des objets sont disposés dans des coupelles. Un élève joue le rôle de la grue en mimant la situation comme si son bras était un bras robotique. Le robot grue est chargé de déplacer les objets d'une coupelle à l'autre.

Exemple de défi proposé aux élèves :

Situation de départ

défi simple: une seule pièce



Solution possible: prends → avance → avance → dépose

1^{re}

En 1^{re}, il est préférable de mener cette activité en 2 temps.

Séance 1: Première découverte du jeu de la grue



Matériel:

- des coupelles (ou des petites boîtes)
- des Lego (ou des jetons ou des petits bouchons de bouteilles)
- Fiche 1, *Les situations de départ et d'arrivée* (1^{re} - 2^e)



Durée: 20–30 minutes

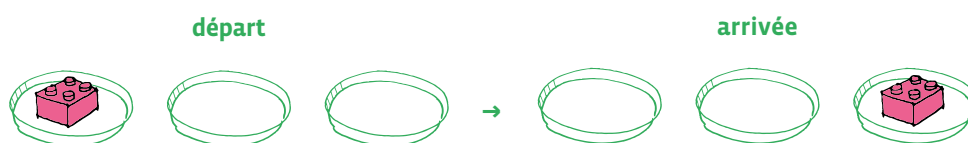
Modalités de mise en œuvre en classe : la présentation en collectif ou en atelier et l'activité des élèves en binôme au sein d'un atelier pris en charge par l'enseignant·e.

L'enseignant·e présente la situation aux élèves avec le matériel devant eux afin que ces derniers puissent appréhender la situation concrètement.

Puis il·elle présente les deux schémas et leur demande à quelle image correspond ce qu'ils·elles voient (l'enseignant·e rejoue la situation). Il y a la situation de départ (à gauche), les déplacements du cube ou de l'objet par la machine *grue* et la situation d'arrivée (à droite) qui correspond.

Temps 1

Consigne: Voici deux images (ou deux situations concrètes dans le cas d'une présentation du matériel aux élèves) d'une nouvelle activité. Qu'observez-vous ?



Les réponses peuvent être multiples tant la consigne est ouverte.

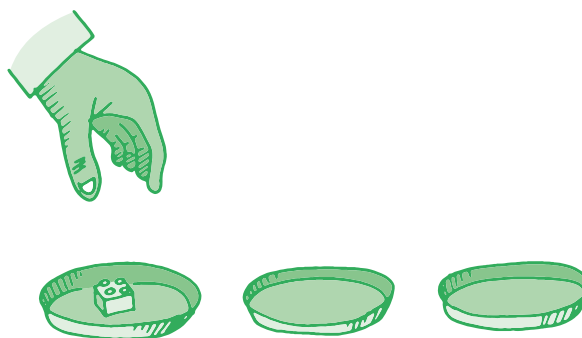
Il s'agit de décrire et nommer les éléments de vocabulaire (boîtes, cubes, début, fin,...). Pour les 1^{re}, le passage par un matériel concret et manipulable évite une abstraction trop rapide et la difficulté supplémentaire de la lecture seule de l'image.

Temps 2

L'enseignant·e réalise la démonstration en demandant de bien observer ce que la grue va faire :

- ma main est une grue.
- elle doit déplacer les cubes.
- regardez bien !
- vous me direz ensuite ce que j'ai fait.

Ce dessin montre, avant de manipuler, l'élément machine (l'avant-bras et la main qui représentent une machine robot, qui réalise l'action un peu comme un robot industriel). Le matériel est déjà prêt et l'enseignant·e manipule les jetons pour aller de la coupelle de départ à la coupelle d'arrivée.



Consigne: Je suis un robot, ma main robot n'exécute que les ordres que vous lui donnez.

Les élèves tentent d'expliquer ce qui s'est passé. L'enseignant·e reprend pas à pas les différents mouvements en les saccadant et en insistant sur le début et la fin ainsi que pour fixer les instructions possibles pour y parvenir :

- avance
- recule
- pince

Quelles instructions devez-vous donner pour refaire ce que je viens de vous montrer ?

En 1^{re}, la main (robot) est déjà au-dessus de la coupelle pour simplifier la tâche.

Donner la parole aux élèves et exécuter les instructions en les faisant valider ou non et en fixant le cadre du jeu : point de départ, gestes autorisés (descendre, prendre, déposer, remonter, avancer, reculer...).

Par exemple, la négociation sur le vocabulaire commun décidé par le groupe classe avec l'enseignant·e peut être : **Prendre** (ou **Prends**); **Avancer** (sous-entendu **Avance** d'une coupelle); **Déposer** (ou **Dépose**).

Ce travail sur la précision lexicale est essentiel dans la construction langagière de l'élève et dans l'importance que revêtira plus tard la précision lexicale des langages de programmation.

Trois instructions en 1^{re} semblent être un bon compromis pour des élèves de cet âge.

Le fonctionnement en atelier permet à l'enseignant·e de faire travailler les élèves en binôme qui manipulent les *Lego* (les jetons) d'une coupelle à une autre en mimant à la manière d'un robot qui agit avec des mouvements saccadés. Cela permettra de prendre un élève dans chaque atelier qui a besoin d'un accompagnement plus approfondi.

Consigne de l'enseignant·e: Vous allez jouer à deux. Un élève va jouer le robot et suivre très attentivement les instructions (les ordres) données par l'autre élève.

Séance 2: Manipulation par les élèves dans d'autres situations



Matériel:

- des coupelles (ou des petites boîtes)
- des Lego (ou des jetons ou des petits bouchons de bouteilles)
- Fiche 1, *Les situations de départ et d'arrivée* (1^{re} - 2^e)



Durée: 20–30 minutes

Modalités de mise en œuvre en classe: en binôme au sein d'un atelier pris en charge par l'enseignant·e.

Les élèves peuvent choisir *un langage gestuel* en montrant avec leur bras un geste pour descendre, un geste pour prendre, un geste pour monter, un geste pour avancer et un geste pour déposer par exemple.

Les élèves vont donner des instructions avec *un langage oral* comme dans la première séance (ex: prends; avance, dépose). Les instructions avec *un langage écrit* sous forme d'un schéma avec des flèches ou des mots écrits arriveront en 2^e–3^e.

Les différents langages utilisés en classe (gestuel et oral dans un premier temps) permettront de s'adapter à tous les élèves et faciliteront la compréhension de l'activité proposée.

Afficher le nouveau défi. Le faire réaliser par groupe de 2:



Autre défi:



2^e

En 2^e, 3 séances sont nécessaires.

Pour arriver petit à petit à une conceptualisation, il est important de faire verbaliser les élèves de sorte à construire un langage partagé et compréhensible tant par l'humain que par le robot. Amener l'idée que l'on transmet des instructions à la machine au moyen d'un langage (gestuel, oral, écrit,...) et que différents langages peuvent être utilisés pour communiquer avec une machine. D'où l'importance de faire verbaliser les élèves. On insistera aussi sur les choix que les hommes doivent réaliser pour adapter la machine ou son environnement (ici la distance des boîtes par exemple) à la tâche. Faire le parallèle avec un bras automatisé dans une usine.

En 2^e, les élèves poursuivent l'appropriation des concepts.

Pour ce faire, on leur propose de réaliser à leur tour des programmes pour la machine.

Les élèves deviennent à tour de rôle programmeurs et robots.

Proposition à partir de la 2^e: un troisième élève contrôleur observe les mouvements de la machine et repère les éventuels bugs de la machine ou du programme. Pour cela, il faut que le programmeur donne ses instructions en direct.

Séance 1: Ecrire un programme simple avec le jeu de la grue



Matériel:

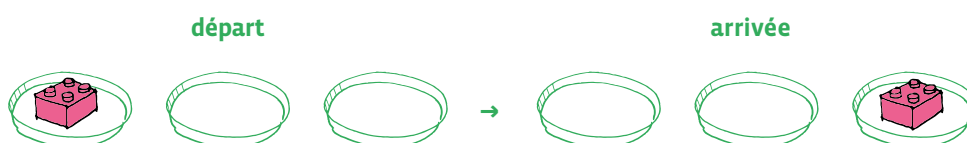
- des coupelles (ou des petites boîtes)
- des Lego (ou des jetons ou des petits bouchons de bouteilles)
- Fiche 1, *Les situations de départ et d'arrivée* (1^{re} - 2^e)



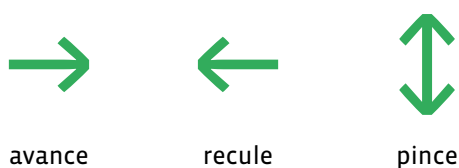
Durée: 30 minutes

On souhaite garder le programme pour se rappeler des différentes instructions.
Comment faire? Il faut alors trouver une solution pour garder le programme en mémoire.

Temps 1: rappel de la séance vue en 1^{re}



Voici un exemple possible d'instructions:



L'instruction **pince** code ainsi les actions **monter** et **descendre**, **prendre** et **poser** qui pourront devenir des instructions séparées en 3^e et 4^e.

Un programme possible pour la situation ci-dessus: $\updownarrow \rightarrow \rightarrow \updownarrow$

Attention: les élèves doivent se placer côte à côte pour ne pas confondre les instructions.

Temps 2: Ajout de nouveaux défis

Accroissement de la difficulté par le nombre de cubes (2) et la couleur.
On peut choisir deux cubes de même couleur (différenciation pédagogique).



Défi avec superposition des cubes:



Séance 2: Ecrire un programme avec le jeu de la grue



Matériel:

- des coupelles (ou des petites boîtes)
- des Lego (ou des jetons ou des petits bouchons de bouteilles)
- Fiche 1, *Les situations de départ et d'arrivée* (1^{re} - 2^e)



Durée: 20–30 minutes

Le défi avec 2 cubes devient difficile car on ne parvient pas à se souvenir de la suite des instructions. On souhaite garder le programme pour se rappeler des différentes instructions.

Comment faire? Il faut alors trouver une solution pour garder le programme en mémoire.



Pour simplifier, on peut prendre des cubes de même couleur dans un premier temps. La question de cubes de couleur va se poser quand les cubes seront empilés car il faudra que la grue distingue à ce moment là la couleur de chaque cube. Dans le cas ci-dessus, on peut prendre indifféremment des cubes de même couleur ou de couleurs différentes.

L'intérêt de cette séance est de poser des questions aux élèves afin qu'ils·elles trouvent des solutions (cela permet à la classe de reprendre la situation et d'être actif dans les propositions.)

Par exemple:

- si je dois prendre 2 cubes, que dois-je changer?
- si je dois reculer d'une seule case, quelle nouvelle instruction doit-on inventer?
- il faut une nouvelle instruction: *Reculer*.

Un programme possible pour la situation ci-dessus: $\updownarrow \rightarrow \updownarrow \leftarrow \updownarrow \rightarrow \updownarrow$

On peut demander aux élèves de programmer la grue (la machine/le robot) en ajoutant ce code couleur.

Séance 3: Évaluation formative de la séance du jeu de la grue



Matériel:

- des coupelles (ou des petites boîtes)
- des Lego (ou des jetons ou des petits bouchons de bouteilles)
- Fiche 1, *Les situations de départ et d'arrivée* (1^{re} - 2^e)



Durée: 20–30 minutes

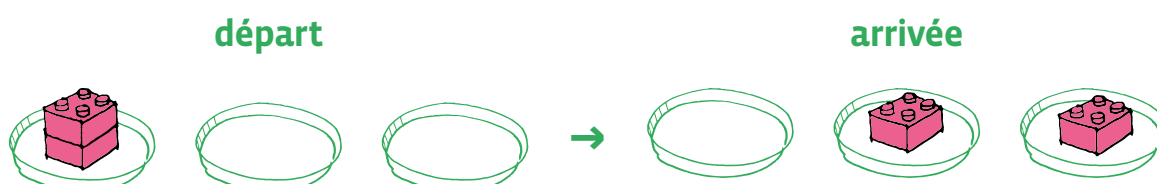
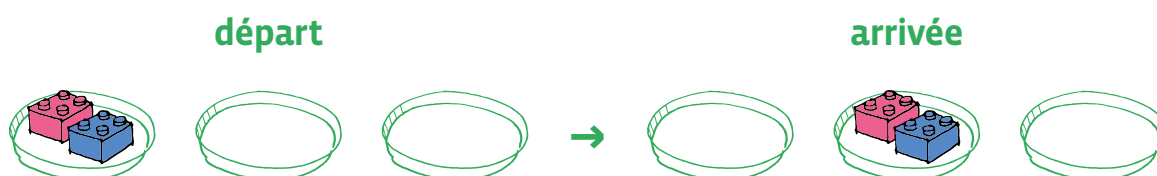
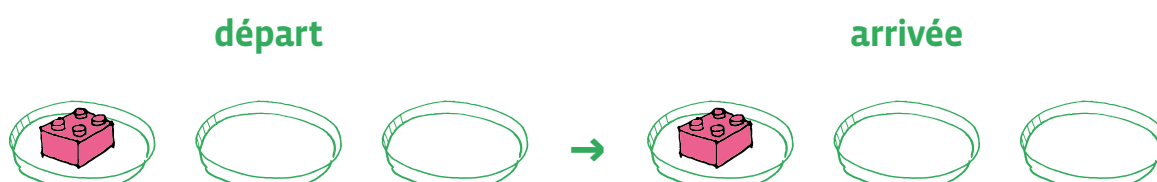
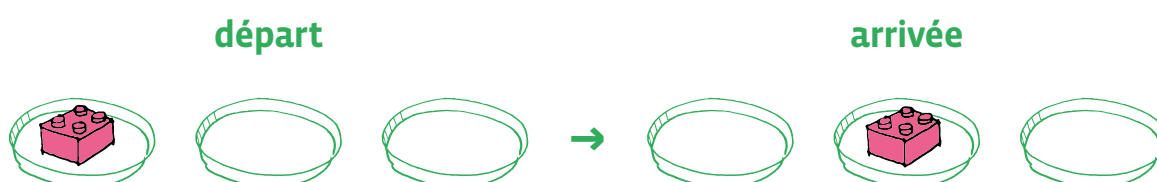
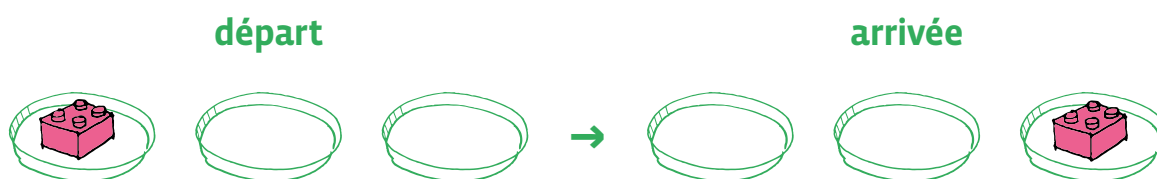
On propose une évaluation en laissant les élèves manipuler le matériel dans un premier temps puis on leur donne une feuille sur laquelle ils·elles vont pouvoir écrire le programme.



Un programme possible pour la situation ci-dessus: $\updownarrow \rightarrow \updownarrow \leftarrow \updownarrow \rightarrow \updownarrow$

Un autre programme possible: $\updownarrow \rightarrow \rightarrow \updownarrow \leftarrow \leftarrow \updownarrow \rightarrow \updownarrow$

Les situations de départ et d'arrivée (1^{re} - 2^e)



avance



recule



pince

3^e • 4^e Le jeu de la grue

- 🎯 **Objectif du Plan d'études:** découvrir la science informatique en créant et exécutant des algorithmes et des programmes informatiques.
- 🎯 **Compétences opérationnelles, savoir-faire, savoirs:**
 - décrire et utiliser les machines et les robots
 - exécuter/créer un algorithme avec des boucles simples et des conditions simples
 - savoir qu'on peut donner des instructions à une machine
 - **savoir qu'un algorithme:**
 - est une méthode permettant de résoudre un problème
 - peut contenir des instructions, des tests, des boucles
- 💡 **Intentions pédagogiques:** l'enjeu est de faire vivre l'expérience aux élèves (en passant par le vécu et la manipulation) pour ensuite en dégager des concepts. Ici, la notion principale est celle d'instruction. Les élèves doivent construire la représentation selon laquelle un robot est une machine qui exécute des instructions.
- ⚙️ **Description de l'activité de base:** des objets sont disposés dans des coupelles. Un élève joue le rôle de la grue avec un bras robotique. La grue est chargée de déplacer les objets d'une coupelle à l'autre.

Exemple de défi proposé aux élèves:

Situation de départ

défi simple: une seule pièce



Situation d'arrivée

Solution possible: prends → avance → avance → dépose

3^e

En 3^e, les choses deviennent un peu plus complexes.

Séance 1: Ecrire et exécuter un programme du jeu de la grue



Matériel:

- des coupelles (ou des petites boîtes)
- des Lego (ou des jetons ou des petits bouchons de bouteilles)
- Fiche 1, *Les situations de départ et d'arrivée* (3^e - 4^e)



Durée: 45 minutes par séance

On peut continuer d'utiliser le code:



avance



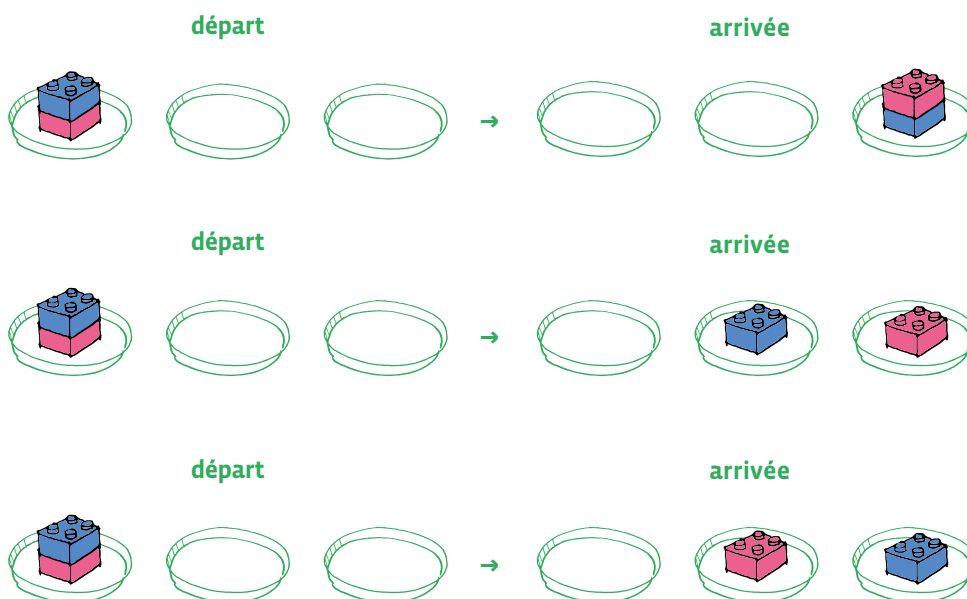
recule



pince

Proposition de nouvelles activités pour le jeu de la grue:

La consigne suivante est donnée aux élèves: *La situation initiale se compose de deux cubes (un rouge avec au-dessus un bleu). Tu dois trouver un programme qui permette à la grue de déplacer les cubes afin qu'ils se retrouvent dans la situation finale (à droite) avec le cube bleu en bas et le cube rouge par-dessus.*



L'idée en 3^e est de proposer des situations avec deux cubes afin d'augmenter la difficulté.

En 4^e, les instructions sont plus complexes; on peut introduire des boucles.

4^e

Séance 1: Écrire et exécuter un programme du jeu de la grue



Matériel:

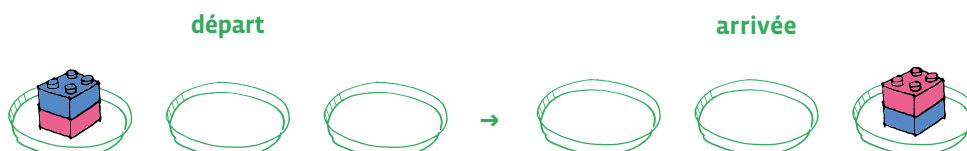
- des coupelles (ou des petites boîtes)
- des *Legos* (ou des jetons ou des petits bouchons de bouteilles)
- Fiche 1 et Fiche 2, *Les situations de départ et d'arrivée (3^e - 4^e)* et *D'autres situations avec des dessins*



Durée: 45 minutes

On peut complexifier le code en donnant quelques instructions supplémentaires:

- l'instruction *Prendre* signifie *descendre, prendre un jeton et remonter* = \updownarrow
- l'instruction *Avancer d'une coupelle* = \rightarrow
- l'instruction *Déposer le jeton* = \downarrow
- l'instruction *Repartir au début* = \bullet ou bien l'instruction *reculer d'une coupelle* \leftarrow



Le programme 1: $\updownarrow \rightarrow \rightarrow \downarrow \bullet \updownarrow \rightarrow \rightarrow \downarrow$ (9 instructions)

Le programme 2: $\updownarrow \rightarrow \rightarrow \downarrow \leftarrow \leftarrow \updownarrow \rightarrow \rightarrow \downarrow$ (10 instructions)

On peut faire constater aux élèves que dans le programme 1, on utilise 1 instruction de moins que dans le programme 2.

L'important est de faire verbaliser les élèves dans la mesure où ils-elles peuvent décrire le programme :

- **Programme 1 :** le robot prend un cube, avance d'une coupelle puis une autre coupelle, dépose le cube, revient au départ, reprend un autre cube, avance d'une coupelle puis une autre coupelle et dépose le cube.
- **Programme 2 :** le robot prend un cube, avance d'une coupelle puis une autre coupelle, dépose le cube, recule d'une coupelle puis d'une autre coupelle, reprend un autre cube, avance d'une coupelle puis une autre coupelle et dépose le cube.

Les élèves explicitent le programme de différentes façons :

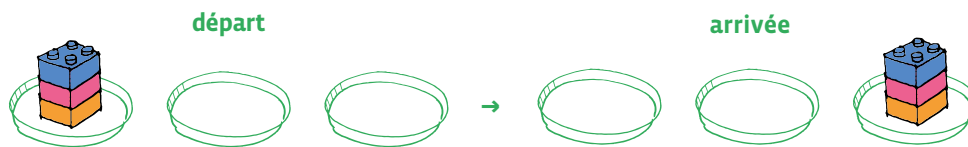
- en le verbalisant
- en l'exprimant par des gestes
- en utilisant des codes sous la forme de flèches (ou d'un autre codage choisi par la classe)
- en écrivant le programme

Séance 2: Exécuter/créer un algorithme avec une boucle à une instruction

📎 Matériel:

- des coupelles (ou des petites boîtes)
- des Lego (ou des jetons ou des petits bouchons de bouteilles)
- Fiche 1 et Fiche 2, *Les situations de départ et d'arrivée* (3^e - 4^e)

🕒 **Durée:** 45 minutes



On peut décider de prendre des instructions avec des flèches de couleur pour réaliser le programme.

Proposition de programme:

↕ → ↕ ← ↕ → ↕ ← ↕ → ↕ → ↕ ← ↕ → ↕ ← ↕ → ↕

On pourrait traduire le programme de la façon suivante:

↕ Si le robot repère un cube orange, alors il le prend (ou le dépose) puis avance d'une coupelle

↕ Si le robot repère un cube rouge, alors il le prend (ou le dépose) puis avance d'une coupelle

↕ Si le robot repère un cube bleu, alors il le prend (ou le dépose) puis avance d'une coupelle

On peut reprendre le programme ci-dessus et expliquer aux élèves que l'on va le raccourcir (notion de boucle) afin d'éviter qu'il ne prenne trop de place. Amener l'idée de la répétition et proposer une notation qui représente le même déplacement que précédemment.

Au lieu d'utiliser ce programme: ↕ → ↕ ← ↕ → ↕ ← ↕ → ↕ → ↕ ← ↕ → ↕ ← ↕ → ↕

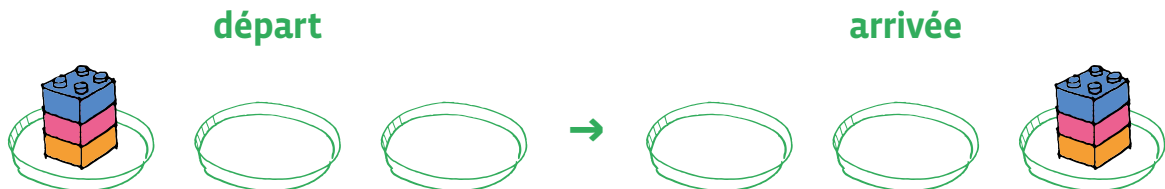
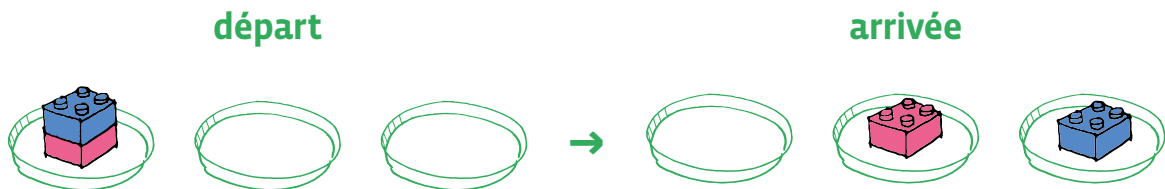
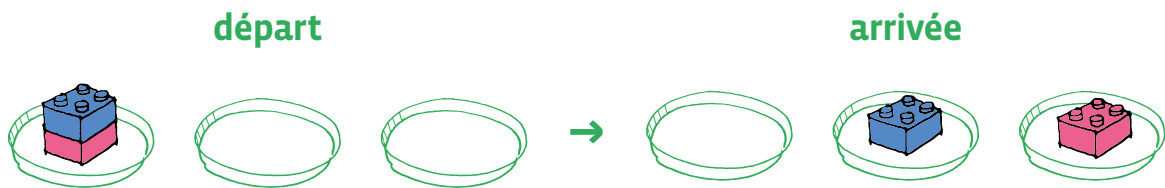
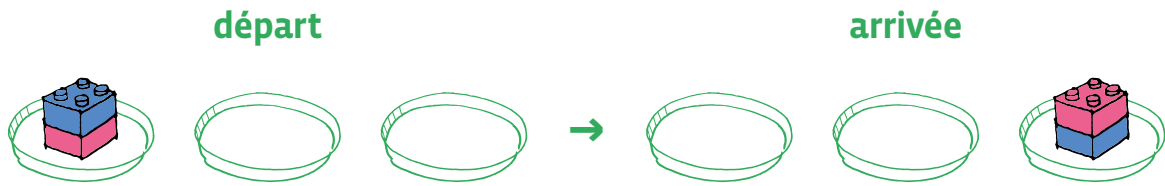
On peut faire repérer aux élèves une répétition (2x) de blocs d'instruction: en début du programme ↕ → ↕ ←

↕ → ↕ ← ↕ → ↕ ← ↕ → ↕ → ↕ ← ↕ → ↕ ← ↕ → ↕

En les amenant à repérer le motif qui se répète dans le programme, il est possible de construire la notion de boucle. Vous pouvez également travailler avec les élèves à partir de la Fiche 2 avec d'autres situations de départ et d'arrivée.

Les élèves peuvent également proposer entre eux de petits défis dans lesquels ils-elles réfléchissent à des situations de départ et d'arrivée, écrivent le programme et proposent à d'autres élèves de résoudre la situation.

Les situations de départ et d'arrivée



avance



recule



pince

D'autres situations avec des dessins



1^{re} • 2^e

Recette des crêpes

- 🎯 **Objectif du Plan d'études:** découvrir la science informatique en créant et exécutant des algorithmes et des programmes informatiques.
- 🎯 **Compétences opérationnelles, savoir-faire, savoirs:**
 - comprendre et utiliser les algorithmes et les programmes informatiques
 - exécuter/créer un algorithme simple
 - savoir qu'un algorithme est une succession d'étapes permettant de résoudre un problème, d'effectuer une tâche
- 💡 **Intentions pédagogiques:** l'objectif est de réaliser une recette avec les élèves en leur montrant l'importance de respecter l'enchaînement des instructions (instructions séquentielles). Les élèves doivent analyser la structure d'une recette de cuisine pour y retrouver les éléments constitutifs d'un algorithme.
- ⚙️ **Description de l'activité de base:** dans chaque niveau la séquence suit le même déroulé mais avec des niveaux de complexité croissants de la 1^{re} à 2^e:
 - prise de connaissance de la recette
 - analyse de la recette
 - reconstruction et caractérisation de certains éléments
 - réalisation de la recette

Séance 1: Découvrir et définir les ingrédients

1^{re}

- 📄 **Matériel:**
 - ingrédients nécessaires à la recette: farine, œufs, vanille, huile, lait
 - Fiche 1, *Ingrédients*
 - Fiche 2, *Ustensiles*
 - les ustensiles: le bol, le fouet, la louche et la poêle
- 🕒 **Durée:** 30 minutes

Phase de découverte et d'appropriation des ingrédients nécessaires à la réalisation des crêpes. La séance commence par un atelier cuisine. Les élèves pourront observer, toucher et manipuler les cinq ingrédients: farine, œufs, vanille, huile et lait.

Présenter tous les ingrédients et questionner les élèves: les nommer, trouver leur origine, la couleur, l'aspect, les odeurs.

Avec les élèves, l'enseignant·e présente les quatre ustensiles: le bol, le fouet, la louche et la poêle.

L'enseignant·e présente ensuite les cartes des six ingrédients aux élèves et leur demande de les nommer.

*Maintenant que vous connaissez bien tous ces ingrédients (les données):
à quoi tout cela peut-il bien servir? → A faire de la cuisine; à faire des crêpes!*

Séance 2: La recette des crêpes



Matériel:

- ingrédients nécessaires à la recette: farine, œufs, vanille, huile, lait
- Fiche 1, *Ingrédients*
- Fiche 2, *Ustensiles*
- Fiche 4, *Recette dessins et textes*



Durée: 30 minutes

Note pour l'enseignant·e

Pour 30 crêpes:

- 600 g de farine
- 1 cuillère à café d'extrait de vanille (liquide)
- 6 œufs entier
- 120 cl de lait
- 1 cuillère à soupe d'huile

La recette est énoncée par l'enseignant·e: *pour faire des crêpes, on s'y prend de la manière suivante.*

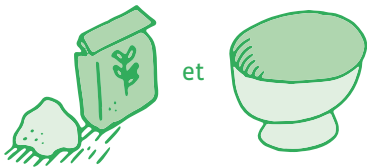
Avec les élèves, l'enseignant·e repère tous les ingrédients vus à la première séance et présente les quatre ustensiles: le bol, le fouet, la louche et la poêle.

L'enseignant·e présente ensuite les quatre nouvelles cartes (**les ustensiles**) et demande aux élèves de les nommer.

L'important est de partir du vécu des élèves (la manipulation des ingrédients à la première séance et les ustensiles à la deuxième séance) et ensuite, à l'aide des étiquettes de transmettre la recette à un robot qui ne connaît pas la recette de cuisine.

Une activité intéressante peut consister dans le déroulement de cette activité à ce que les élèves donnent des ordres (**des instructions**) à l'enseignant·e (qui joue le jeu d'une machine robot) en présentant des cartes instructions des ustensiles et des ingrédients.

Par exemple:



L'élève donne comme instruction à l'enseignant·e de mettre la farine dans le bol. On ne parle pas de quantité à ce niveau de classe.

L'enseignant·e réalise la recette des crêpes devant les élèves en suivant l'algorithme ci-dessous mais sans le donner aux élèves. L'enseignant·e peut verbaliser ce qu'il·elle fait: *je mets la farine dans le bol, je casse les œufs...*

L'enseignant·e a préparé les ingrédients à l'avance dans des récipients.

Algorithme

- **instruction 1:** mettre la farine dans le bol.
- **instruction 2:** casser les œufs dans le bol.
- **instruction 3:** ajouter le lait et la vanille en mélangeant délicatement avec le fouet.
- **instruction 4:** verser une louche de pâte dans la poêle.
- **instruction 5:** faire cuire la crêpe en la retournant.

La séance est dédiée à la réalisation de la recette de crêpes avec les élèves et l'enseignant·e prend les photos des 5 étapes clés (ou confie cette mission à des élèves).

Durant la préparation, l'enseignant·e questionne les élèves sur ce qu'il·elle est en train de faire. Il·elle met en évidence les 5 étapes nécessaires à la réalisation de la recette.

Une fois les crêpes cuites... Manger les crêpes!

Séance 3: Reprendre la recette des crêpes et la mettre sous forme d'algorithmes



Matériel:

- ingrédients nécessaires à la recette: farine, œufs, vanille, huile, lait
- Fiche 1, *Ingrédients*
- Fiche 2, *Ustensiles*
- Fiche 4, *Recette dessins et textes*



Durée: 30 minutes

Rappel de la dernière séance: que faudrait-il faire pour se souvenir comment nous avons fait des crêpes la dernière fois?

En utilisant les souvenirs des élèves et les cinq photos de la recette, il sera possible dans un premier temps de reconstituer la suite des 5 actions qui ont permis de faire des crêpes.

On pourra dans un premier temps *raconter* comment faire des crêpes avec la recette.

Quel est l'algorithme (**la recette**) qui permet de réussir à faire des crêpes?

Puis dans un second temps, à l'aide des cartes ingrédients et ustensiles, l'enseignant·e:

- écrit la suite des actions à effectuer pour réaliser les crêpes.
- écrit le programme qui permet de réaliser les crêpes à l'aide des cartes.

Séance 4: Refaire des crêpes en utilisant l'algorithme de la recette



Matériel:

- ingrédients nécessaires à la recette: farine, œufs, vanille, huile, lait
- Fiche 1, *Ingrédients*
- Fiche 2, *Ustensiles*
- Fiche 4, *Recette dessins et textes*



Durée: 30 minutes

Lors de cette nouvelle séance de cuisine, ce n'est plus l'enseignant·e qui guide les élèves, mais les élèves qui suivent le programme pour la réalisation de la recette des crêpes. L'enseignant·e accompagne les élèves en veillant à ce qu'ils·elles suivent les instructions du programme sans oublier d'étape. *Utiliser Fiche 4.*

Algorithme

- **instruction 1:** mettre la farine dans le bol.
- **instruction 2:** casser les œufs dans le bol.
- **instruction 3:** ajouter le lait et la vanille en mélangeant délicatement avec le fouet.
- **instruction 4:** verser une louche de pâte dans la poêle.
- **instruction 5:** faire cuire la crêpe en la retournant.

Oublier une instruction du programme empêche la réussite de la recette et les élèves de manger des crêpes.

En 1^e, il s'agit de:

- connaître et nommer les ingrédients (les données).
- suivre l'ordre chronologique (algorithme) des différentes étapes en respectant la suite des instructions de la recette.
- attention: l'enseignant·e prend en charge l'instruction 5 (la partie cuisson).

Trace écrite

L'enseignant·e propose aux élèves de remettre dans l'ordre les 5 étiquettes de la recette (qui correspondent aux 5 instructions) et de les coller sur une affiche collective.

On peut également coller les étiquettes des ustensiles.

2^e

Séance 1: Découvrir la recette des crêpes et la mettre sous forme d'algorithme



Matériel:

- ingrédients nécessaires à la recette: farine, œufs, vanille, huile, lait
- Fiche 1, *Ingrédients*
- Fiche 2, *Ustensiles*
- Fiche 3, *Texte de la recette*
- Fiche 5, *Dessins et texte*



Durée: 30 minutes

Reprendre la séance de 1^e en mettant en avant les ingrédients et les ustensiles (Notion de **Données**).

Note pour l'enseignant·e

Pour 30 crêpes:

- 600 g de farine
- 1 cuillère à café d'extrait de vanille (liquide)
- 6 œufs entier
- 120 cl de lait
- 1 cuillère à soupe d'huile

La recette est présentée sous la forme d'un texte que l'on peut afficher au tableau (imprimer phrase par phrase pour pouvoir l'afficher au tableau) en dévoilant progressivement le texte aux élèves. L'objectif est ainsi langagier. En effet les élèves découvrent le principe de fonctionnement de l'écrit.

L'enseignant·e peut ensuite lire les phrases en pointant chaque mot (segmentation d'un énoncé en mots).

Consigne à dire aux élèves:

Nous allons aujourd'hui faire des crêpes et je vais vous lire un texte qui nous présente la recette.

Je prépare les ustensiles. Voici un bol, un fouet, une louche et une poêle (l'enseignant·e montre en même temps chaque ustensile quand il·elle prononce le mot).

Voici les ingrédients: la farine, les œufs, le lait, la vanille, l'huile (idem que pour les ustensiles, l'enseignant·e montre chaque ingrédient quand il·elle prononce leur nom).

Je vais faire une recette de crêpes. Tout d'abord, je mets la farine dans le bol, puis je casse les œufs et je mets le blanc et le jaune sur la farine. Je mélange avec le fouet. Ensuite, j'ajoute le lait et la vanille. Je continue à mélanger délicatement avec le fouet. J'allume le feu sous la poêle puis je mets de l'huile; je verse une louche de pâte dans la poêle en la répartissant bien sur toute sa surface puis je laisse cuire.

L'enseignant·e a préparé les ingrédients à l'avance dans des récipients.

L'objectif est de passer de ce texte lu aux élèves à une suite d'ordres (d'instructions) qui pourraient être donnés à une machine, à un robot par exemple afin qu'il exécute la recette.

On pourrait aider les élèves en leur disant de commencer l'ordre par un verbe comme *mettre, ajouter, casser, verser...*

L'enseignant·e peut demander aux élèves de montrer les cartes instructions de la Fiche 5 pour les aider à passer de la recette à l'algorithme.

Affichage pour le tableau (on peut afficher phrase après phrase et/ou utiliser la fiche avec les illustrations):

1. Mettre la farine dans le bol.
2. Casser les œufs dans le bol.
3. Ajouter le lait et la vanille en mélangeant délicatement avec un fouet.
4. Laisser reposer la pâte pendant une heure.
5. Allumer le feu sous la poêle et mettre de l'huile.
6. Verser une louche de pâte dans la poêle.
7. Faire cuire la crêpe en la retournant.

A l'oral avec l'aide de l'enseignant·e, le texte est segmenté pour mettre en évidence les différentes étapes.

Algorithme:

- **instruction 1:** mettre la farine dans le bol.
- **instruction 2:** casser les œufs dans le bol.
- **instruction 3:** ajouter le lait et la vanille en mélangeant délicatement avec un fouet.
- **instruction 4:** laisser reposer la pâte pendant une heure.
- **instruction 5:** allumer le feu sous la poêle et mettre de l'huile.
- **instruction 6:** verser une louche de pâte dans la poêle.
- **instruction 7:** faire cuire la crêpe en la retournant.

Les étiquettes sont associées à chaque instruction et affichées au tableau.

Chaque élève peut prendre un temps seul pour mentaliser la recette.

Essayer de se raconter la recette en s'aidant des étiquettes pour former le programme permettant la réalisation des crêpes.

Collectivement la classe pourra *relire* le programme qui permettra de faire des crêpes.

L'enseignant·e insistera sur la précision du langage (vocabulaire, syntaxe) des instructions.

Trace écrite

Faire une affiche qui reprend la recette telle qu'elle a été notée au tableau.

Séance 2: Faire les crêpes en suivant le programme



Matériel:

- ingrédients nécessaires à la recette: farine, œufs, vanille, huile, lait
- Fiche 1, *Ingrédients*
- Fiche 2, *Ustensiles*
- Fiche 5, *Dessins et texte*



Durée: 30 minutes

Travail en petits groupes: chaque groupe a rassemblé les ingrédients, les ustensiles et le document (**recette**) élaboré lors de la séance 2.

Chaque groupe va pouvoir réaliser une partie de la pâte à crêpes en s'appuyant sur l'affiche de la séance 2 (avec les 7 étapes de la recette) qui guidera leurs actions.

L'enseignant·e accompagne les groupes dans la réalisation de la pâte en veillant à:

- utiliser le vocabulaire de la recette (les ustensiles et les ingrédients) et une syntaxe correcte.
- respecter l'ordre d'exécution des instructions.

L'enseignant·e fait cuire les crêpes.

Trace écrite

Les élèves réalisent avec l'enseignant·e une affiche collective avec les étiquettes des ustensiles (en recopiant le nom en dessous), les ingrédients (idem) ainsi que les 9 étapes de l'algorithme qu'ils·elles doivent remettre dans l'ordre.



la farine



la farine



les œufs



les œufs



l'huile



l'huile



la vanille



la vanille



le lait



le lait

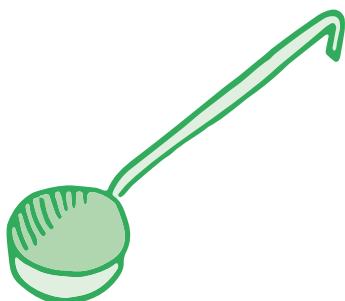
Ustensiles



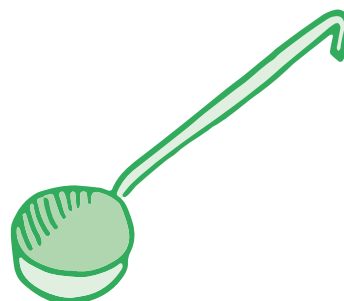
le bol



le bol



la louche



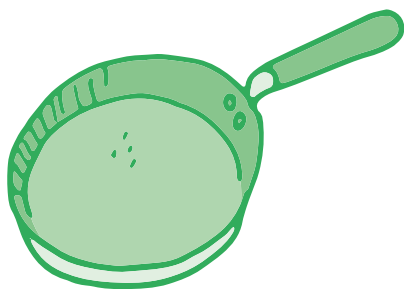
la louche



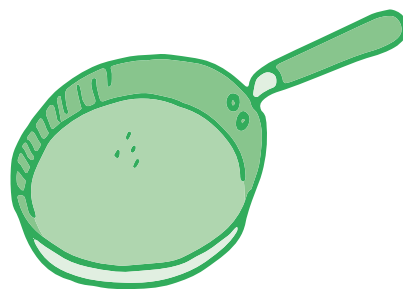
le fouet



le fouet



la poêle



la poêle

Texte de la recette

Mettre la farine dans un bol

Casser les œufs dans le bol

**Ajouter le lait et la vanille
en mélangeant délicatement
avec un fouet**

**Laisser reposer la pâte
pendant une heure**

**Allumer le feu sous la poêle
et mettre l'huile**

**Verser une louche
de pâte dans la poêle**

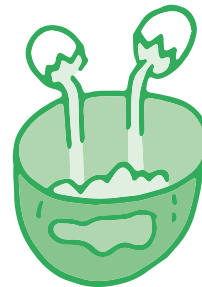
**Faire cuire la crêpe
en la retournant**

Recette Dessins et textes

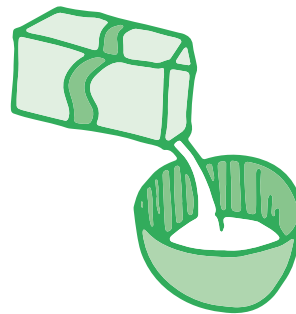
Etape 1: mettre la farine dans un bol



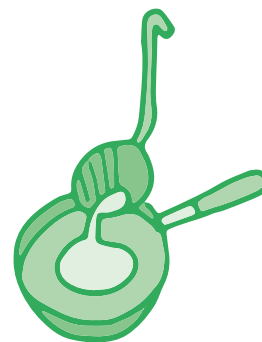
Etape 2: casser les œufs dans le bol



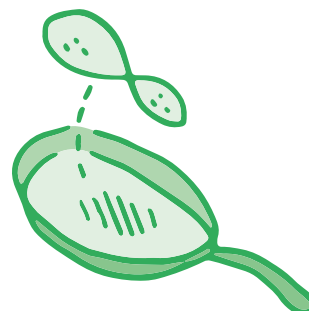
Etape 3: ajouter le lait en mélangeant délicatement avec le fouet



Etape 4: verser une louche de pâte dans la poêle



Etape 5: faire cuire la crêpe en la retournant



Recette Dessins et textes

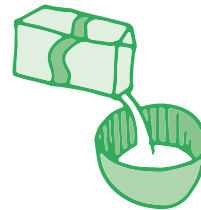
Etape 1: mettre la farine dans un bol



Etape 2: casser les œufs dans le bol



Etape 3: ajouter le lait en mélangeant délicatement avec le fouet



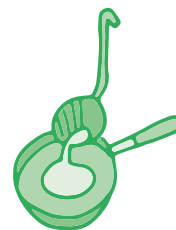
Etape 4: laisser reposer la pâte une heure



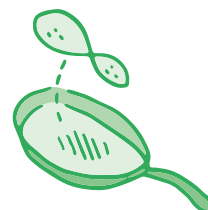
Etape 5: allumer le feu sous la poêle et mettre de l'huile



Etape 6: verser une louche de pâte dans la poêle



Etape 7: faire cuire la crêpe en la retournant



3^e • 4^e Recette du gâteau de *Mémé Denise*

- 🎯 **Objectif du Plan d'études:** découvrir la science informatique en créant et exécutant des algorithmes et des programmes informatiques.
- 🎯 **Compétences opérationnelles, savoir-faire, savoirs:**
 - comprendre et utiliser les algorithmes et les programmes informatiques
 - exécuter/créer un algorithme simple
 - savoir qu'un algorithme est une succession d'étapes permettant de résoudre un problème, d'effectuer une tâche
 - savoir qu'on peut donner des instructions à une machine en utilisant un langage spécial, appelé langage de programmation, compréhensible par l'homme et la machine
 - savoir qu'un programme est un algorithme exprimé dans un langage de programmation
- 💡 **Intentions pédagogiques:** l'objectif est de réaliser la recette avec les élèves en leur montrant l'importance de respecter l'enchaînement des instructions (aspect séquentiel). Les élèves doivent analyser la structure d'une recette de cuisine pour y retrouver les éléments constitutifs d'un algorithme.
- ⚙️ **Description de l'activité de base**
 - Etape 1: déchiffrer la recette, la lire, la comprendre
 - Etape 2: réaliser la recette
 - Etape 3: écrire la recette sous forme d'algorithme

Séance 1: Comprendre la recette à partir d'un texte écrit

- 📄 **Matériel:**
 - les ingrédients (200g de chocolat noir, 125g de beurre doux, 5 œufs, 100g de farine, 200g de sucre en poudre) et les ustensiles nécessaires à la recette (bol, saladier, fouet, moule à gâteau, four)
 - Fiche 1, *Texte de la recette du gâteau de Mémé Denise*
 - Fiche 2, *Ingrédients du gâteau de Mémé Denise*
 - Fiche 3, *Ustensiles du gâteau de Mémé Denise*
- 🕒 **Durée:** 30 minutes

Temps 1

L'enseignant·e distribue les Fiches 2 et 3 (*Les ingrédients* et *Les ustensiles*). Il·elle demande aux élèves de bien observer les différentes étiquettes. Même si les élèves ne savent pas lire, ils·elles peuvent observer la carte et tenter de déchiffrer les mots écrits en dessous.

On peut constituer des groupes dans la classe, les élèves qui observent les étiquettes des ingrédients et ceux qui observent les étiquettes des ustensiles. C'est l'occasion d'un temps de découverte de l'écrit.

Liste des ingrédients:

- le chocolat
- le beurre
- les œufs
- la farine
- le sucre

Liste des ustensiles:

- un bol
- un saladier
- un fouet
- un moule à gâteau
- un four

Temps 2

L'activité commence par une séance où l'enseignant·e lit le texte aux élèves. Il·elle utilise la Fiche 1 où le texte est écrit en grand. Il·elle lit le texte en plaçant son doigt sous chaque mot qu'il·elle prononce.

Les élèves prennent les étiquettes des ingrédients et des ustensiles (Fiches 2 et 3) et essaient de retrouver dans le texte les mots correspondants.

L'enseignant·e distribue le texte de la Fiche 1 (*La recette*) et demande aux élèves de surligner en rouge les ingrédients et en vert tous les ustensiles pour pouvoir bien les repérer.

L'enseignant·e demande aux élèves de créer un dessin pour une étape de la recette. Cela permettra de constituer une affiche des différentes étapes et de pouvoir passer du texte à l'algorithme de la recette du gâteau de *Mémé Denise*.

Séance 2: Réaliser la recette en classe



Matériel:

- les ingrédients (200g de chocolat noir, 125g de beurre doux, 5 œufs, 100g de farine, 200g de sucre en poudre) et les ustensiles nécessaires à la recette (bol, saladier, fouet, moule à gâteau, four)
- Fiche 1, *Texte de la recette du gâteau de Mémé Denise*
- Fiche 2, *Ingrédients du gâteau de Mémé Denise*
- Fiche 3, *Ustensiles du gâteau de Mémé Denise*



Durée: 45 minutes

En début de séance, l'enseignant·e annonce qu'ils·elles vont réaliser la recette du gâteau de *Mémé Denise*.

- Demander aux élèves s'ils·elles se souviennent de ce qu'il faut faire pour réaliser ce gâteau.
- Essayer à l'oral de retrouver la recette.
- Les amener à utiliser la fiche de la recette (Fiche 1) vue à la fin de la dernière séance pour être sûr·e-s de bien s'en rappeler.

Propositions d'organisation de classe pour réaliser la recette:

- Fractionner la recette en plusieurs parties qui seront réalisées respectivement par des groupes différents.
- Réaliser la recette en grand groupe classe. Certains élèves viennent réaliser les différentes actions nécessaires pour faire le gâteau.
- Prévoir de réaliser plusieurs gâteaux au cours de l'année et dans ce cas prévoir des groupes différents à chaque fois qu'ils·elles réaliseront le gâteau.

Réaliser le gâteau suivant les modalités choisies et prendre le temps de le déguster!

Le regarder, le sentir, le toucher, le goûter... le manger!

Séance 3 : Transposer la recette en un algorithme



Matériel:

- les ingrédients (200g de chocolat noir, 125g de beurre doux, 5 œufs, 100g de farine, 200g de sucre en poudre) et les ustensiles nécessaires à la recette (bol, saladier, fouet, moule à gâteau, four)
- Fiche 1, *Texte de la recette du gâteau de Mémé Denise*
- Fiche 2, *Ingrédients du gâteau de Mémé Denise*
- Fiche 3, *Ustensiles du gâteau de Mémé Denise*
- Fiche 4, *Étiquettes de l'algorithme de la recette de Mémé Denise*



Durée: 45 minutes

Travailler sur la compréhension du texte, en s'aidant des supports images (les étiquettes des ingrédients et des ustensiles, Fiches 2 et 3).

Expliquer le vocabulaire, les actions afin que les élèves aient une représentation des différentes étapes constitutives de la recette (ingrédients, ustensiles, actions). Il faut s'assurer que les élèves connaissent suffisamment les ingrédients de la recette pour qu'ils-elles puissent les utiliser correctement.

L'objectif est de passer du texte (Fiche 1) à la recette exprimée en une suite d'instructions.

L'enseignant·e va aider les élèves en leur indiquant de commencer par un verbe pour définir une action. En lisant le texte, les élèves vont devoir écrire les instructions.

Lors de cette séance, il va falloir transformer toutes les images de la recette en une suite d'instructions; il faut détailler toutes les actions qui doivent être exécutées et faire apparaître tous les choix qui vont permettre de réaliser la recette.

Pour cela, on peut poser aux élèves la question suivante: *Comment se souvenir exactement de tout ce qu'il faut faire lorsque que l'on fabrique le gâteau de Mémé Denise, sans rien oublier?*

Chaque étape de la recette va être analysée pour en faire ressortir les différentes composantes.

Il sera possible pour les activités de recherche de travailler en petits groupes et chacun d'eux devra analyser une étape de la recette.

Phrases du texte	Instructions de l'algorithme
Il faut verser 100g de farine et 200g de sucre dans le saladier puis mélanger avec un fouet.	<ul style="list-style-type: none"> • Verser 100g de farine et 200g de sucre dans le saladier • Mélanger avec un fouet
Puis on prend 5 œufs.	<ul style="list-style-type: none"> • Casser 5 œufs dans le saladier et mélanger
On les casse dans le saladier et on mélange.	
On fait fondre dans un bol 200g de chocolat et 100g de beurre au micro onde pendant 2 minutes.	<ul style="list-style-type: none"> • Faire fondre dans un bol au micro-ondes 200g de chocolat et 100g de beurre
Ensuite, on verse le chocolat et le beurre fondu dans le saladier avec les autres ingrédients et on mélange.	<ul style="list-style-type: none"> • Verser le chocolat et le beurre fondus dans le saladier • Mélanger avec les autres ingrédients
Puis on verse le contenu du saladier dans un moule à gâteau et on le laisse cuire pendant 20 minutes au four à 180°C.	<ul style="list-style-type: none"> • Verser le contenu dans le moule à gâteau • Cuire pendant 20 minutes à 180°

Algorithme de la recette du gâteau de *Mémé Denise*

1. Verser 100g de farine et 200g de sucre dans le saladier
2. Mélanger avec un fouet
3. Casser 5 œufs dans le saladier et mélanger
4. Faire fondre dans un bol au micro-ondes pendant 2 minutes 200g de chocolat et 100g de beurre
5. Verser le chocolat et le beurre fondus dans le saladier
6. Mélanger avec les autres ingrédients
7. Verser le contenu dans le moule à gâteau
8. Cuire dans le four pendant 30 minutes à 180°

En fin de séance, l'enseignant·e lit l'algorithme de la recette et annonce qu'à la prochaine séance, on fera le gâteau de *Mémé Denise* tous ensemble.

Séance 1: Programmer la recette du gâteau de *Mémé Denise* pour le Robot *Miam Miam 3000*



Matériel:

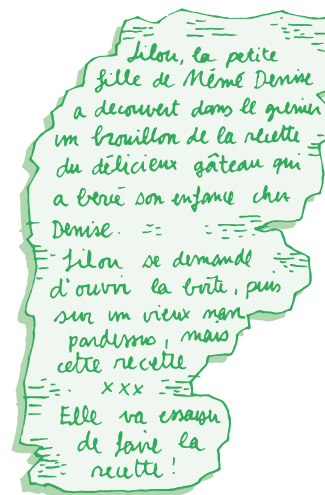
- les ingrédients (200g de chocolat noir, 125g de beurre doux, 5 œufs, 100g de farine, 200g de sucre en poudre) et les ustensiles nécessaires à la recette (bol, saladier, fouet, moule à gâteau, four)
- Fiche 4, *Étiquettes de l'algorithme de la recette de Mémé Denise*
- Fiche 5, *Le parchemin de Mémé Denise*



Durée: 45 minutes

Scénarisation: Raconter l'histoire à partir du parchemin

L'enseignant·e raconte cette histoire aux élèves: *Lilou, la petite-fille de Mémé Denise, a découvert dans le grenier un brouillon de la recette du délicieux gâteau qui a bercé son enfance, le célèbre gâteau au chocolat de Mémé Denise. Chacun·e se désespérait d'avoir perdu la belle recette écrite sur un parchemin, mais cette recette, malgré son piteux état semble contenir tout ce qu'il faut. Elle va essayer de réécrire la recette!*



Mise en activité des élèves

- Comment Lilou va-t-elle pouvoir retrouver toutes les étapes de la recette du gâteau au chocolat de *Mémé Denise*?
- Pouvons-nous l'aider?

Avec ce dont elle se souvient elle-même, elle peut retracer les différentes étapes de réalisation du gâteau, et écrire un **algorithme**.

Demander aux élèves d'écrire les étapes détaillées, sous la forme d'un algorithme (d'une recette) à partir du parchemin de *Mémé Denise*, à savoir:

Algorithme de la recette

9. Verser 100g de farine et 200g de sucre dans le saladier
10. Mélanger avec un fouet
11. Casser 5 œufs dans le saladier et mélanger
12. Faire fondre dans un bol pendant 2 minutes 200g de chocolat et 100g de beurre
13. Verser le chocolat et le beurre fondus dans le saladier
14. Mélanger avec les autres ingrédients
15. Verser le contenu dans le moule à gâteau
16. Cuire dans le four pendant 30 minutes à 180°

Lilou, satisfaite de son algorithme, allait sortir de la cuisine quand son regard tomba sur *Miam Miam 3000*, son robot-cuisinier de dernière génération.

Nous sommes en 2032. Les robots savent faire de nombreuses choses dans la société. Ils nous aident dans les tâches du quotidien. Depuis longtemps, les robots coupent le gazon, taillent les haies, font tout le ménage, bricolent dans la maison et font même la cuisine.

Et si elle essayait de lui faire faire le gâteau? Elle esquisse un sourire en se souvenant de la tête de *Mémé Denise* quand elle a vu pour la première fois un robot-cuisinier!

Comme toute adolescente de 2032, elle connaît suffisamment les bases de la science informatique pour savoir que c'est possible et comment faire pour programmer le robot afin qu'il exécute la recette.

Tout d'abord, elle se rappelle que *Miam Miam 3000* n'est qu'une machine et qu'elle effectue ce qu'on lui dit de faire, ni plus ni moins. Du coup, elle doit vérifier que *Miam Miam 3000* peut exécuter chacune des instructions.

L'enseignant·e demande: *Est-ce qu'il faut détailler davantage pour expliquer la recette au robot Miam Miam 3000? De quoi cela dépend-il? Cela dépend de ce que comprend la machine qui ne fait qu'exécuter les ordres qu'on lui donne.*

Séance 2: Comment peut-on expliquer au *Miam Miam 3000* la recette de *Mémé Denise*?

Matériel:

- les ingrédients (200g de chocolat noir, 125g de beurre doux, 5 œufs, 100g de farine, 200g de sucre en poudre) et les ustensiles nécessaires à la recette (bol, saladier, fouet, moule à gâteau, four)
- Fiche 4, *Algorithme de la recette de Mémé Denise*
- Fiche 5, *Le parchemin de Mémé Denise*

 **Durée:** 45 minutes

Rappel pour l'enseignant·e

L'objectif de cette séance est de reprendre les instructions une à une et de faire prendre conscience aux élèves que pour expliquer une action à un robot, il faut tout détailler. On reprend l'algorithme de la recette du gâteau de *Mémé Denise*.

Les élèves de 4^e vont pouvoir lire les instructions.
Demander aux élèves de remettre dans l'ordre les 8 étiquettes (les 8 instructions) de la Fiche 5.



Algorithme de la recette pour 8 personnes

1. Verser 100g de farine et 200g de sucre dans le saladier
2. Mélanger avec un fouet
3. Casser 5 œufs dans le saladier et mélanger
4. Faire fondre dans un bol au bain-marie pendant 2 minutes 200g de chocolat et 100g de beurre
5. Verser le chocolat et le beurre fondus dans le saladier
6. Mélanger avec les autres ingrédients
7. Verser le contenu dans le moule à gâteau
8. Cuire dans le four pendant 30 minutes à 180°

Instruction 1

Verser 100g de farine et 200g de sucre dans le saladier.

Dans ce type d'instruction, on pourra s'interroger sur les **données** qui peuvent varier en fonction du nombre de parts que l'on veut faire. Si on veut faire un gâteau pour 4 ou 8 personnes, de quelle manière les données vont-elles changer?

Instruction 2

Mélanger avec un fouet.

Le robot doit comprendre l'instruction **mélanger** et l'ustensile **fouet** et on doit lui indiquer le temps, la manière, la vitesse pendant laquelle il va mélanger les ingrédients.

Instruction 3

Casser 5 œufs dans le saladier et mélanger.

Si l'on veut décrire la recette sans rien oublier et en décrivant exactement ce qu'il faut faire, on ne peut casser les 5 œufs à la fois donc il faut casser 1 œuf cinq fois de suite. Pour écrire cette suite d'événements, il faudrait écrire cinq fois la même chose.

Introduction de la notion de Boucle

Au lieu d'écrire:

- casser 1 œuf
- casser 1 œuf
- casser 1 œuf
- casser 1 œuf
- casser 1 œuf

On écrit: *casser 5 œufs les uns après les autres.*

Ou encore: *répéter 5 fois Je casse 1 œuf.*

C'est beaucoup plus rapide.

Pour l'humain, c'est clair mais est-ce que la machine va comprendre? Ça dépend de son langage de programmation, s'il est riche ou pas. *Miam Miam 3000* le peut parce qu'il est perfectionné.

Instruction 4

Faire fondre dans un bol pendant 2 minutes 200g de chocolat et 100g de beurre.

Il faut indiquer la puissance du micro-ondes.

Il faut ajouter les instructions suivantes:

- A. Casser le chocolat en petits morceaux dans un bol
- B. Chauffer une minute à 500w. Remuez
- C. Chauffer à nouveau 30 secondes à 500w. Mélangez

On peut ajouter l’instruction suivante :

Quand 1 minute est passée, alors remuer le mélange chocolat + beurre puis faire fondre 1 minute.

Pour faire cuire au bain marie (il faut ajouter des instructions pour que le robot *Miam Miam 3000* puisse exécuter correctement la recette) :

- A. Casser la tablette en petits morceaux
- B. Superposer une grande casserole remplie d'eau et une petite avec le chocolat
- C. Chauffer à feu doux sans faire bouillir l'eau
- D. Dès que le chocolat commence à fondre, mélanger régulièrement

Instruction 5

Verser le chocolat et le beurre fondus dans le saladier.

Rien à ajouter

Instruction 6

Mélanger avec les autres ingrédients.

Il faut ajouter la durée, la vitesse et comment on mélange.

Instruction 7

Verser le contenu dans le moule à gâteau.

Instruction 8

Faire cuire pendant 20 minutes à 180°.

Faut-il faire préchauffer le four ?

- Si oui, alors préchauffer le four pendant 5 minutes et ensuite, cuire le gâteau 20 minutes
- Si non, alors cuire le gâteau 30 minutes

Faire prendre conscience aux élèves qu'on ne peut intervertir les étiquettes des instructions si on veut réussir la recette. **Un algorithme est une suite d'instructions qui s'enchaînent dans un ordre précis.**

Texte de la recette du gâteau de Mémé Denise

La recette du gâteau
de Mémé Denise

- Il faut verser 100 g de farine et 200 g de sucre dans le saladier puis mélanger avec un fouet.
- Puis, on prend 5 oeufs. On les casse dans le saladier et on mélange.
- On fait fondre dans un bol 200g de chocolat et 100g de beurre au micro-ondes pendant 20 minutes.
- Ensuite, on verse le chocolat et le beurre fondus dans le saladier avec les autres ingrédients et on mélange.
- Puis on verse le contenu du saladier dans un moule à gâteau et on le laisse cuire pendant 30 minutes au four à 180° C.

Ingrédients du gâteau de *Mémé Denise*



morceaux de chocolat



morceaux de chocolat



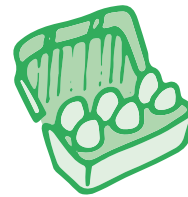
la farine



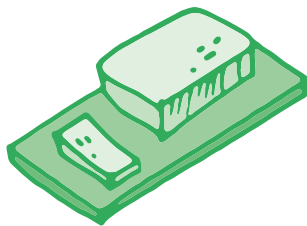
la farine



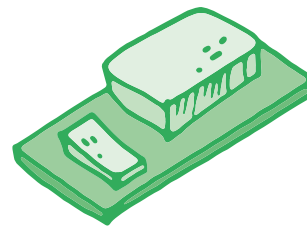
les œufs



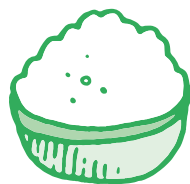
les œufs



le beurre



le beurre



le sucre en poudre



le sucre en poudre

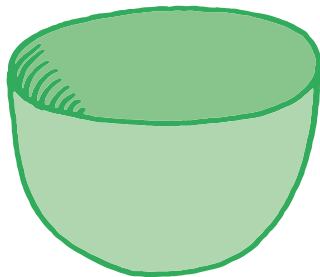
Ustensiles du gâteau de *Mémé Denise*



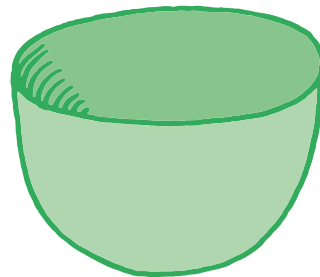
un bol



un bol



un saladier



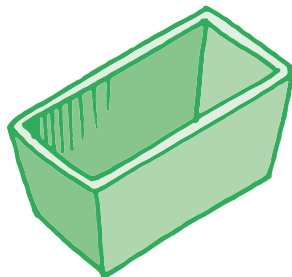
un saladier



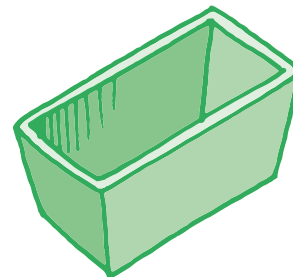
un fouet



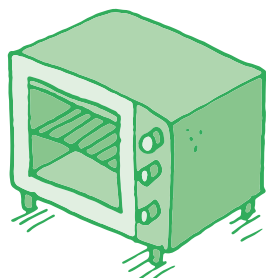
un fouet



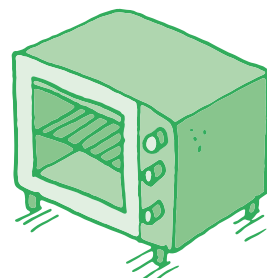
un moule à gâteau



un moule à gâteau



un four



un four

Étiquettes de l'algorithme du gâteau de *Mémé Denise*

**Verser 100 g de farine et 200 g
de sucre dans le saladier.**

Mélanger avec un fouet

**Casser 5 œufs dans le saladier
et mélanger**

**Faire fondre dans un bol au micro-ondes
200 g de chocolat et 100 g de beurre**

**Verser le chocolat et le beurre
fondus dans le saladier**

Mélanger avec les autres ingrédients

Verser le contenu dans le moule à gâteau

**Cuire dans le four pendant
30 minutes à 180°**

Le parchemin de Mémé Denise

Le gâteau de Mémé Denise

- Verser 100g de farine et 200g de sucre dans le saladier.
- Mélanger avec un fouet.
- Casser 5 oeufs dans le saladier et mélanger.
- Faire fondre au bain-marie 200g de chocolat et 100g de beurre.
- Verser le chocolat et le beurre fondus dans le saladier.
- Mélanger avec les autres ingrédients.
- Verser le contenu dans le moule à gâteau.
- Cuire dans le four pendant 30 minutes à 180°.

1^{re} • 2^e Habillage

🎯 **Objectif du Plan d'études:** découvrir la science informatique en créant et exécutant des algorithmes et des programmes informatiques.

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

- 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)

💡 **Intentions pédagogiques:** un algorithme s'apparente à une suite de consignes que l'on applique (ou que l'on fait appliquer à une machine) pour atteindre un objectif, réaliser une tâche. Cette notion peut être abordée très simplement en s'appuyant sur des activités de la vie quotidienne qui ont du sens pour les élèves. Une de ces situations est l'habillage plusieurs fois par jour qu'ils·elles doivent réaliser avant de sortir en récréation ou de rentrer à la maison, particulièrement en hiver, où les couches de vêtements s'empilent.

L'intention pédagogique de cette activité consiste à faire prendre conscience de ce qu'est un algorithme: une succession d'actions menées par étapes et qui permet la réalisation d'une tâche. Cela, en aidant les élèves dans une tâche quotidienne qui reste encore difficile à réaliser en 1^{re} ou 2^e.

⚙️ **Description de l'activité de base:** l'activité consiste à faire prendre conscience aux enfants comment on s'habille avant de sortir (en récréation ou pour sortir/rentrer à la maison) et que cette action quotidienne de la vie courante consiste en une série d'étapes successives bien déterminées (un algorithme). L'algorithme donné aux enfants va être simple et va s'enrichir au fur et à mesure des années.

1^{re}

Séance 1: Je m'habille tout seul (niveau 1)

📄 **Matériel:**

- veste, écharpe, bonnet
- Fiche 1

🕒 **Durée:** 45 minutes au total

Temps 1

collectif

🕒 **Durée:** 5 minutes


À l'oral: *Si je veux sortir en récréation en hiver, alors je dois m'habiller chaudement.*

Mimant la sortie en récréation, l'enseignant·e se prépare et demande aux élèves de l'observer.

Il·elle commence par attraper sa veste, à l'enfiler, une manche après l'autre, ferme la fermeture éclair, enfile son écharpe et pour finir, met son bonnet sur sa tête.

Temps 2

collectif

 **Durée:** 10 minutes

Demander aux élèves de dire ce qu'ils-elles ont vu. Les gestes sont ceux de la vie quotidienne faits et refaits de nombreuses fois. L'idée est de demander aux élèves dans quel ordre il faut enchaîner toutes les actions.

L'enseignant·e va reformuler les propositions des élèves afin d'amener à une phrase correcte. L'important est de bien expliquer les mots utilisés aux élèves (veste, manche, fermeture éclair, écharpe, bonnet...) et de leur faire verbaliser des phrases syntaxiquement correctes sans changer un seul mot.

Pour chaque étape clairement identifiée, l'enseignant·e propose une étiquette qui symbolise ce qu'il-elle vient de faire.

Temps 3

petits groupes de 4 élèves

 **Durée:** 20 minutes

L'enseignant·e distribue alors aux différents groupes les différents lots d'étiquettes (voir Fiche 1) et leur demande de les remettre dans l'ordre.

À l'oral, rappeler: *si je veux sortir en récréation en hiver, alors je dois m'habiller chaudement.*

Dans la situation qui nous intéresse, on se place dans le cas d'un algorithme à 6 instructions:

1. prendre sa veste
2. enfiler une manche
3. enfiler l'autre manche
4. fermer la fermeture éclair/ou les boutons
5. enfiler son écharpe
6. enfiler son bonnet

Temps 4

 **Durée:** 10 minutes de mise en commun

Pour terminer, l'enseignant·e fait une mise en commun.

Un groupe propose sa solution, l'enseignant·e, qui dispose des mêmes étiquettes que les élèves, affiche les instructions au fur et à mesure au tableau.

Ces instructions affichées et vérifiées serviront de base à la réalisation d'une affiche *mémoire* qui restera affichée en classe.

En 2^e, le déroulement de l'activité est strictement identique. Si possible, s'appuyer sur l'affiche réalisée en 1^e pour avoir un point de départ (et de référence pour les élèves).

L'intérêt va être de complexifier la tâche proposée, en ajoutant des instructions supplémentaires : introduire la notion de latéralité pour les manches (d'abord la manche droite, puis la gauche par exemple) et introduire un élément d'habillage supplémentaire (les gants par exemple).

Séance 1: Je m'habille tout seul (niveau 2)



Matériel:

- sa veste, son écharpe, son bonnet, ses gants
- Fiche 2



Durée: 40 minutes environ

On retrouve les 4 mêmes temps qu'en 1^e (présentation par l'enseignant·e, discussion en collectif, travail en petits groupes, mise en commun). Mais le travail se fera sur un algorithme à 8 instructions :

1. prendre sa veste
2. enfiler la manche gauche
3. enfiler la manche droite
4. fermer la fermeture éclair
5. enfiler son écharpe
6. enfiler son bonnet
7. enfiler son gant droit
8. enfiler son gant gauche

Là encore, le travail à partir d'un lot d'étiquettes (le même qu'en 1^e, augmenté des étiquettes manche droite/gauche et gants - voir Fiche 2) permet de fixer l'ordre et de réaliser une affiche (ou de compléter celle réalisée en 1^e). Pour ces étiquettes, on peut s'appuyer sur la Fiche 2, mais l'enseignant·e peut également illustrer les différentes instructions avec des photos prises en classe, de manière à être ainsi encore plus proche du vécu des élèves. L'enseignant·e insiste sur l'enchaînement d'actions précises qui permet d'atteindre le résultat souhaité.

Séance 2 (facultative): J'habille une poupée

L'idée de cette séance est de travailler exactement sur le même modèle que la séance précédente, mais d'introduire d'autres habits, puisque les élèves travaillent à partir de poupées.

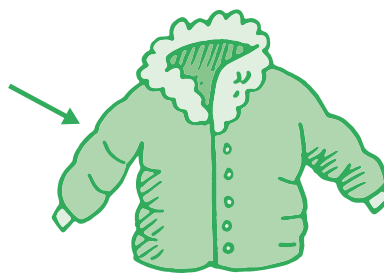
L'intérêt de cette séance est double :

- Le nombre plus important de vêtements disponibles (sous-vêtements, chaussettes, t-shirt, pull...) entraîne un plus grand nombre d'instructions, ce qui permet de préparer ce qui va se faire en 3^e et 4^e.
- L'enseignant·e peut introduire une nouvelle variable : l'idée de chronologie. Les vêtements doivent être enfilés dans un ordre précis. On peut donc travailler sur des instructions très précises : *D'abord... Puis...*

Vêtements et parties des vêtements • niveau 1



ma veste



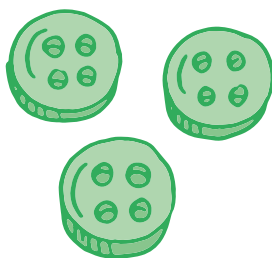
ma manche



mon autre manche



ma fermeture éclair



mes boutons



mon écharpe

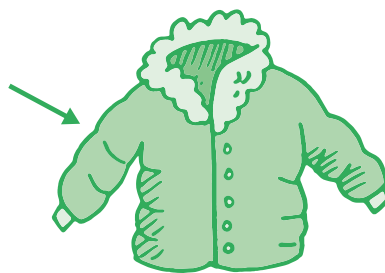


mon bonnet

Vêtements et parties des vêtements • niveau 2



prendre ma veste



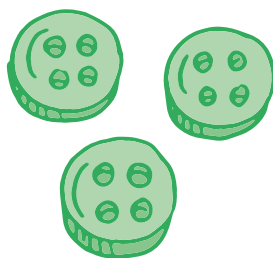
enfiler ma manche droite



enfiler ma manche gauche



fermer ma fermeture éclair



fermer mes boutons



enfiler mon écharpe



enfiler mon bonnet



enfiler mon gant gauche



enfiler mon gant droit

1^{re} • 2^e Lavage des mains

🎯 **Objectif du Plan d'études:** découvrir la science informatique en créant et exécutant des algorithmes et des programmes informatiques.

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


- comprendre et utiliser les algorithmes:
 - exécuter/créer un algorithme simple
 - savoir qu'un algorithme est une succession d'étapes permettant de résoudre un problème, d'effectuer une tâche
- découvrir le lien entre les algorithmes et les langages informatiques

💡 **Intention pédagogique:** l'intention pédagogique consiste à faire prendre conscience de ce qu'est un algorithme (une succession d'actions menées par étapes et qui permet la réalisation d'une tâche) tout en expliquant un geste du quotidien très important pour la santé de toutes et de tous.


⚙️ **Description de l'activité de base:** l'activité consiste à expliquer aux enfants comment se laver les mains. Cette action quotidienne de la vie courante consiste en une série d'étapes successives bien déterminées (un algorithme). L'algorithme donné aux enfants va être simple et va s'enrichir au fur et à mesure des années. Pour information, le 15 octobre est la Journée mondiale du lavage des mains.

📄 **Matériel:**


- robinet
- savon
- étiquettes avec les dessins des étapes du lavage des mains: Fiche 1 et Fiche 2




Le lavage correct des mains




Mouiller les mains




Savonner suffisamment les mains




Frotter les mains, sans oublier le dos des mains, les doigts et les poignets



Bien se rincer les mains



Bien essuyer les mains avec un essuie-mains à usage unique



Refermer le robinet avec l'essuie-mains

source: Office fédéral de la santé publique OFSP

Des personnes peuvent souffrir de maladies contagieuses: grippe, rhume, bronchite, etc.

Les microbes responsables de ces maladies se transmettent lors de toux et d'éternuements mais aussi en touchant des objets ou surfaces contaminés par ces microbes.

C'est la raison pour laquelle il est très important de se laver les mains plusieurs fois par jour, afin de stopper au maximum le risque de contamination.

Séance 1: Je me lave les mains



Matériel:

- un point d'eau et du savon de préférence liquide (+ serviettes jetables)
- Fiche 1



Durée: 20 minutes (en collectif) et 20 minutes (en petits groupes de 6/8 élèves)

Condition: *Si mes mains sont sales, alors je me lave les mains.*

Temps 1

5 minutes (collectif)

On regarde une vidéo qui explique les bons gestes à réaliser pour se laver les mains correctement.

Lien vers la vidéo: <https://www.bag.admin.ch/dam/bag/de/dokumente/cc/Kampagnen/covid-19/gruendlich-haende-waschen.mp4.download.mp4/gruendlich-haende-waschen.mp4>

Temps 2

15 minutes (collectif)

Demander aux élèves de dire ce qu'ils·elles ont vu. Les réponses vont partir dans tous les sens et l'idée est de demander aux élèves dans quel ordre il faut enchaîner toutes les actions. L'enseignant·e va reformuler les propositions des élèves afin d'arriver à une phrase correcte. L'important est de bien expliquer les mots utilisés aux élèves (robinet, savon, creux, mousse) et de les faire verbaliser des phrases syntaxiquement correctes sans changer un seul mot.

Temps 3

20 minutes (x le nombre de groupes d'élèves)

L'enseignant·e se lave les mains devant un petit groupe d'élèves, afin que ces derniers puissent bien observer et ensuite se laver les mains correctement. L'enseignant·e dit à chaque étape les phrases de l'algorithme ci-dessous.

Puis l'enseignant·e distribue aux élèves (par groupe) les étiquettes des différentes étapes de l'algorithme *se laver les mains* et leur demande de les mettre dans l'ordre des actions qu'ils·elles viennent d'exécuter.

Les étiquettes n'auront pas été expliquées préalablement ce qui nécessitera de bien comprendre ce qui est dessiné pour pouvoir les mettre dans le bon ordre (des images séquentielles).

Algorithme avec 7 instructions: *Si mes mains sont sales ou bien avant de faire certaines choses (manger, prendre un goûter par exemple) ou bien après avoir fait certaines choses (prendre le bus, être allé aux toilettes...) alors je vais me laver les mains.*

1. ouvrir le robinet
2. mouiller mes mains
3. verser du savon liquide dans le creux de ma main
4. frotter mes mains jusqu'à produire de la mousse
5. rincer mes mains sous l'eau
6. fermer le robinet
7. sécher mes mains avec une serviette propre

Mise en commun

Présentation des étiquettes et vérification de l'ordre.

Réalisation d'une affiche avec les images et des phrases qui décrivent l'image.

L'enseignant·e pourra utiliser le lot des 8 étiquettes (la condition de départ + les 7 instructions) pour demander aux élèves de les remettre dans l'ordre (à la manière des images séquentielles dont il faut retrouver l'ordre chronologique des différentes étapes).

2^e

Séance 1: Je me lave les mains *niveau 2*



Matériel:

- un point d'eau et du savon de préférence liquide (+ serviettes jetables)
- Fiche 2



Durée: 25 minutes (en collectif) + 20 minutes (en petits groupes d'élèves)

Temps 1

5 minutes + 10 minutes

On propose de regarder une vidéo qui explique les bons gestes à réaliser pour se laver les mains correctement.

Lien vers la vidéo: <https://www.bag.admin.ch/dam/bag/de/dokumente/cc/Kampagnen/covid-19/gruendlich-haende-waschen.mp4.download.mp4/gruendlich-haende-waschen.mp4>

On prend un temps pour expliquer aux élèves les conditions qui amènent à se laver les mains.

Les conditions:

On peut commencer à réfléchir avec les élèves sur les conditions qui déterminent le lavage des mains:

- quand je prends le bus, le train alors je me lave les mains après.
- quand je vais aux toilettes, alors je me lave les mains après.
- quand mes mains sont sales alors je les lave.
- quand je vais manger, je me lave les mains avant.
- quand je tousse, j'éternue ou je me mouche le nez, je me lave les mains après.
- je me lave les mains après avoir rencontré une personne malade.

Temps 2

10 minutes

Demander aux élèves de dire ce qu'ils-elles ont vu. Les réponses vont partir dans tous les sens et l'idée est de demander aux élèves dans quel ordre il faut enchaîner toutes les actions. L'enseignant·e va reformuler les propositions des élèves afin de les amener à énoncer une phrase correcte.

On peut également partir du travail fait en 1^{re} ou de l'affiche réalisée l'année précédente et demander aux élèves de redonner les différentes étapes.

L'important est de bien expliquer les mots nouveaux que l'on va utiliser avec les élèves (paume, poignet, entrelacer, creux) et de les faire verbaliser des phrases syntaxiquement correctes sans changer un seul mot.

Temps 3

20 minutes (en petits groupes de 6/8 élèves)

L'enseignant·e se lave les mains devant un petit groupe d'élèves, afin que ces derniers puissent bien observer et ensuite se laver les mains correctement. L'enseignant·e dit à chaque étape les phrases de l'algorithme ci-dessous.

Distribuer des lots d'étiquettes au groupe d'élèves et demander aux élèves de reconstituer la chaîne d'instructions au fur et à mesure que l'enseignant·e fait les gestes de se laver les mains.

Algorithme (11 instructions): *Si mes mains sont sales ou bien après ou avant une activité, alors je vais me laver les mains.*

1. ouvrir le robinet
2. mouiller mes mains
3. verser du savon liquide dans le creux de ma main
4. laver les paumes de ma main
5. entrelacer mes doigts
6. frotter mes ongles sur la paume de l'autre main
7. frotter mes poignets
8. rincer mes mains sous l'eau
9. fermer le robinet
10. sécher mes mains avec une serviette propre
11. jeter la serviette dans une poubelle

Mise en commun :

Présentation des étiquettes et vérification de l'ordre.

Réalisation d'une affiche avec les images et des phrases qui décrivent l'image.

Nous venons de mettre en œuvre un algorithme (c'est-à-dire une succession d'actions simples par étapes) qui nous a conduit à nous laver les mains correctement.

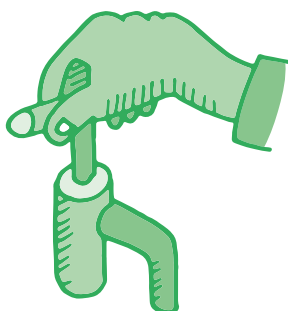
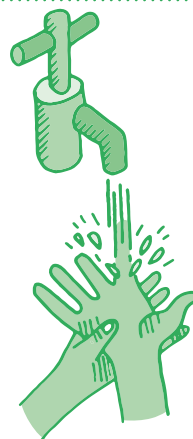
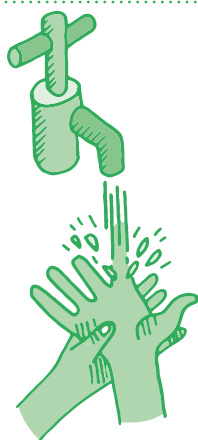
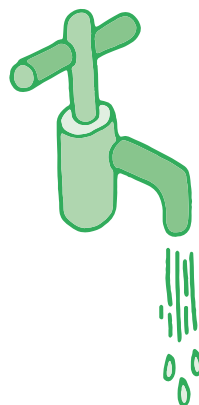
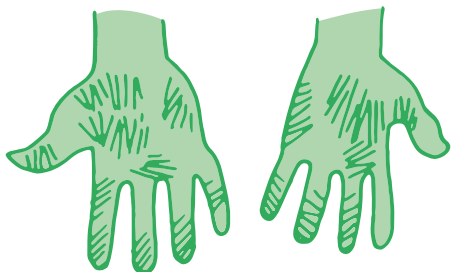
On peut poser cette question aux élèves pour leur faire prendre conscience qu'un algorithme est une succession d'actions ordonnées et exécutées par étapes.

Combien de fois dois-je me laver les mains dans la journée?

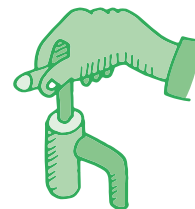
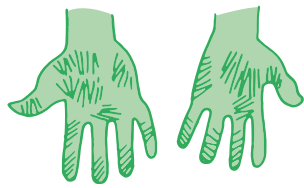
A cette dernière question on s'attend à la réponse: *Après ou avant une activité (par exemple avant de manger).*

L'enseignant·e pourra utiliser le lot des 12 étiquettes (la condition de départ + les 11 instructions) pour demander aux élèves de les remettre dans l'ordre (à la manière des images séquentielles dont il faut retrouver l'ordre chronologique des différentes étapes).

Étiquettes du lavage des mains



Étiquettes du lavage des mains



3^e • 4^e Lavage des mains

🎯 **Objectif du Plan d'études:** découvrir la science informatique en créant et exécutant des algorithmes et des programmes informatiques.

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


- comprendre et utiliser les algorithmes et les programmes informatiques
- exécuter/créer un algorithme simple
- découvrir le lien entre les algorithmes, les langages informatiques
- savoir qu'un algorithme est une succession d'étapes permettant de résoudre un problème, d'effectuer une tâche

💡 **Intention pédagogique:** l'intention pédagogique consiste à faire prendre conscience de ce qu'est un algorithme (une succession d'actions menées par étapes et qui permet la réalisation d'une tâche) tout en expliquant un geste du quotidien très important pour la santé de tous.


⚙️ **Description de l'activité de base:** l'activité consiste à expliquer aux enfants comment se laver les mains. Cette action quotidienne de la vie courante consiste en une série d'étapes successives bien déterminées (un algorithme). L'algorithme donné aux enfants va être simple et va s'enrichir au fur et à mesure des années. Pour information, le 15 octobre est la Journée mondiale du lavage des mains.

📎 **Matériel:**


- robinet
- savon
- étiquettes avec les dessins des étapes du lavage des mains: Fiche 1




Le lavage correct des mains




Mouiller les mains




Savonner suffisamment les mains




Frotter les mains, sans oublier le dos des mains, les doigts et les poignets



Bien se rincer les mains



Bien essuyer les mains avec un essuie-mains à usage unique



Refermer le robinet avec l'essuie-mains

source: Office fédéral de la santé publique OFSP

Des personnes peuvent souffrir de maladies contagieuses: grippe, rhume, bronchite, etc.

Les microbes responsables de ces maladies se transmettent lors de toux et d'éternuements mais aussi en touchant des objets ou surfaces contaminés par ces microbes.

C'est la raison pour laquelle il est très important de se laver les mains plusieurs fois par jour, afin de stopper au maximum le risque de contamination.

Séance 1: Je me lave les mains en pensant à l'environnement



Matériel:

- un point d'eau et du savon de préférence liquide (+ serviettes jetables) + Fiche 1



Durée: 30 minutes

L'objectif de cette activité, que l'on peut mettre en place en 3^e ou 4^e, est de continuer à éduquer à la santé et à l'hygiène, en ajoutant des préoccupations liées à l'environnement (éviter le gaspillage de consommation d'eau).

On repart des instructions données en 2^e et on demande aux élèves comment on pourrait se laver les mains en gaspillant le moins d'eau possible. Très rapidement se pose la question de l'endroit où vont s'intercaler les instructions nécessaires à cette réduction de la consommation en eau.

Les instructions sont simples:

- ouvrir le robinet
- fermer le robinet

Algorithme (13 instructions):

Si mes mains sont sales, après ou avant une activité, alors je vais me laver les mains.

1. ouvrir le robinet
2. mouiller mes mains
3. fermer le robinet
4. verser du savon liquide dans le creux de ma main
5. laver les paumes de ma main
6. entrelacer mes doigts
7. frotter mes ongles sur la paume de l'autre main
8. frotter mes poignets
9. ouvrir le robinet
10. rincer mes mains sous l'eau
11. fermer le robinet
12. sécher mes mains avec une serviette propre
13. jeter la serviette dans une poubelle

En 4^e, on propose un algorithme du lavage des mains en précisant et en ajoutant des mots de vocabulaire.

Si mes mains sont sales, après ou avant une activité, alors je vais me laver les mains.

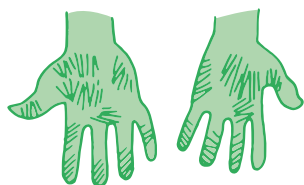
1. ouvrir le robinet
2. mouiller vos mains abondamment
3. fermer le robinet
4. verser du savon liquide dans le creux de votre main
5. laver les paumes de votre main avec un mouvement circulaire (en rond)
6. entrelacer vos doigts dans un mouvement de va et vient
7. frotter vos ongles sur la paume de l'autre main
8. frotter chacun de vos poignets
9. ouvrir le robinet
10. rincer abondamment vos mains sous l'eau
11. fermer le robinet
12. sécher vos mains soigneusement avec une serviette propre
13. jeter la serviette dans une poubelle

Mise en commun:

Présentation des étiquettes et vérification de l'ordre.

Réalisation d'une affiche avec les images et des phrases qui décrivent l'image.

Étiquettes du lavage des mains



3^e • 4^e Deviner la carte

🎯 **Objectif du Plan d'études :** découvrir la science informatique en créant et exécutant des algorithmes et des programmes informatiques.

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

- comprendre et utiliser les algorithmes
- savoir qu'un algorithme est une suite d'instructions permettant de résoudre un problème, d'effectuer une tâche
- exécuter/créer un algorithme simple

• **savoir :**

- qu'un programme est l'expression d'un algorithme dans un langage de programmation
- qu'avec des séquences, des tests, des boucles et des variables, on peut construire tous les algorithmes possibles

💡 **Intentions pédagogiques :** les élèves connaissent des algorithmes, sans le savoir, notamment ceux de la vie courante : s'habiller, lacer ses chaussures, ranger ses jouets... Les activités algorithmiques sont plus ou moins connues des élèves, non de façon formelle mais comme succession d'actions pour obtenir un résultat, mener une tâche à bien.

Profiter des activités sur les algorithmes pour faire émerger leurs connaissances à partir de situations qu'ils-elles connaissent bien et les mettre en forme est une démarche fructueuse. Afin de montrer la puissance de la démarche algorithmique, il est utile de voir quelques algorithmes aux étapes simples qui mènent pourtant à un résultat complexe, voire difficile à atteindre sans cet algorithme. Ceci, sans place à l'interprétation personnelle pour pouvoir être exécuté par une machine.

La présente activité appartient à cette catégorie. Elle permet également de convoquer l'esprit critique des élèves en montrant l'envers d'un tour de carte, en les faisant passer derrière le rideau.

⚙️ **Description de l'activité de base :** il s'agit d'un tour de cartes. Dans cette activité, les élèves jouent au magicien et réalisent un tour avec 3 cartes différentes (dessins au choix sur les cartes, à adapter selon l'âge). Il s'agit seulement d'exécuter l'algorithme sans chercher à le justifier en détail. Néanmoins, il est intéressant qu'il y ait un temps où l'enseignant·e fait évoluer l'algorithme au tableau avec l'ensemble des élèves. L'activité est constituée d'une seule séance.

3^e

Séance 1: Le tour de magie

📄 **Matériel :**

- Fiche 1, *Les trois cartes du tour de magie* en trois exemplaires, avec des dessins dessus.
Si on le souhaite, on peut faire figurer d'autres cartes à jouer avec des animaux, des couleurs,...

🕒 **Durée :** 40-45 minutes

Modalités de mise en œuvre en classe

La présentation en collectif ou en atelier, et l'activité des élèves en binôme au sein d'un atelier pris en charge par l'enseignant·e.

1^{re} partie: tous ensemble

L'enseignant·e exécute le tour de magie une ou plusieurs fois devant les élèves, avec optionnellement de grandes cartes ou une projection de la table où sont posées les cartes.

Le tour :

- Voici 3 cartes que je dépose face visible sur la table. Qui est volontaire pour jouer avec moi?
- Je vais me retourner, pendant ce temps tu vas mémoriser une carte parmi les trois et la montrer à la classe, sans la prendre.
- L'enseignant·e se retourne, il·elle est maintenant dos à la personne volontaire, qui choisit sa carte parmi les trois.
- Toujours retourné·e, l'enseignant·e dit: *échange les deux cartes que tu n'as pas choisies, tu mets l'une à la place de l'autre. C'est fait? Bien... Maintenant, retourne les 3 cartes pour qu'elles soient cachées.*
- L'enseignant·e se retourne. *Parfait, tu vas maintenant échanger plusieurs fois les positions des cartes en les faisant glisser sur la table avec tes index.*
- L'enseignant·e retourne une des 3 cartes et annonce quelle figure la personne a choisie au départ!
Tu as choisi xxx!

L'enseignant·e refait le tour 2 fois puis demande aux élèves s'ils·elles peuvent deviner comment il·elle a fait et s'ils·elles pensent pouvoir le refaire eux-mêmes. La double question est intéressante, il se trouve des élèves qui n'ont pas compris et pensent pourtant qu'ils·elles peuvent le faire, c'est une occasion de les aider à clarifier leur mode de pensée. Ne pas hésiter à laisser un élève tenter de faire le tour s'il·elle pense avoir compris.

Ils·elles ne vont très certainement pas trouver comment le faire, alors l'enseignant·e leur fait une proposition: suivre des instructions et les exécuter les unes après les autres, en **exécutant un algorithme**.

Celui qui joue le rôle du magicien applique un algorithme sans vraiment réfléchir. Celui qui observe le tour de carte, en revanche doit faire un effort cognitif important pour comprendre comment fonctionne le tour de magie.

Ce que fait le magicien

Le magicien (algorithmicien) retient deux éléments: la carte du milieu avant qu'il se retourne et la carte du milieu après qu'il se retourne (en la suivant lors du mélange).

- Si la carte suivie est la même que celle mémorisée, alors cette carte a été choisie par votre interlocuteur.
- Si la carte suivie n'est pas la même que celle mémorisée, alors la carte choisie n'est ni celle suivie, ni celle mémorisée.

Voir en fin de fiche le déroulé imagé du tour.

Une variante:

Après avoir fait le tour plusieurs fois, l'enseignant·e demande aux élèves comment on pourrait représenter le tour pour ne rien oublier de ce qu'il y a à faire. La discussion doit mener à la mise en forme d'un algorithme avec chaque étape, sous forme d'un logigramme vide que les élèves doivent compléter.

Ensuite, il suffira d'ajouter les actions cachées du magicien pour avoir l'algorithme du point de vue du magicien.

2^e partie

en binôme

L'enseignant·e demande aux élèves de se mettre deux par deux et leur remet 3 cartes. L'algorithme est toujours au tableau, ou l'enseignant·e le distribue à chaque binôme.

Les élèves appliquent l'algorithme avec les cartes que leur a remis l'enseignant·e. Ils·elles échangent les rôles et le font plusieurs fois. En fin de séance, l'enseignant·e questionne les élèves lors de la mise en commun sur la complexité du tour, sur leur confiance pour le faire à d'autres personnes qu'en classe.

Faire émerger un aspect crucial des algorithmes: pour les machines, pas de place à l'interprétation personnelle pour exécuter correctement un algorithme. Pas de place pour la magie, comme le pense souvent les enfants dans ce domaine... L'enseignant·e peut expliquer pourquoi ce tour fonctionne, en utilisant le tour en images.

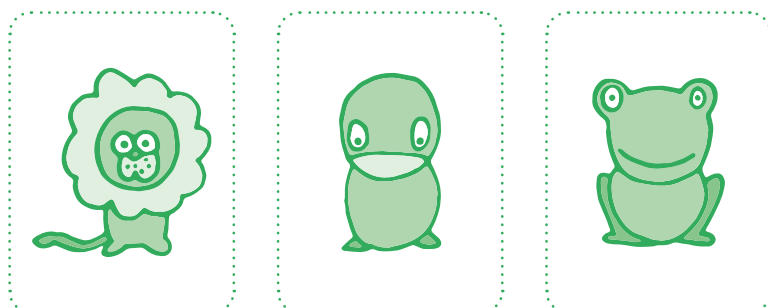
Peu de différences avec les 3^e, seulement une petite inversion dans la chronologie.

Au lieu de l'enseignant·e affiche le logigramme de l'algorithme (fiche annexe du document), fait venir un élève au tableau et lui demande de lui faire le tour, c'est désormais l'élève le magicien, l'enseignant·e passe tout de suite à la phase en binôme, sans expliquer le logigramme et laisse les élèves l'expérimenter en autonomie. Quand ils·elles se sentent prêts, des binômes jouent au magicien et font le tour à l'enseignant·e.

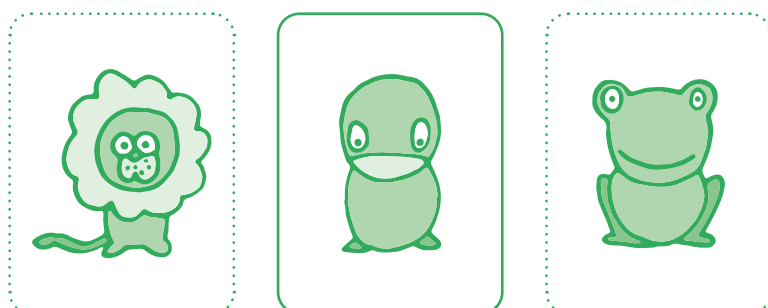
Pour aller plus loin, il est peut être intéressant de faire travailler les élèves sur une variante de l'algorithme. En effet, cela fonctionne même si l'on mémorise une autre carte que celle du milieu (voir logigramme).


Le tour en images sur un exemple: pour affichage ou projection interactive au tableau (avec VPI).

Début

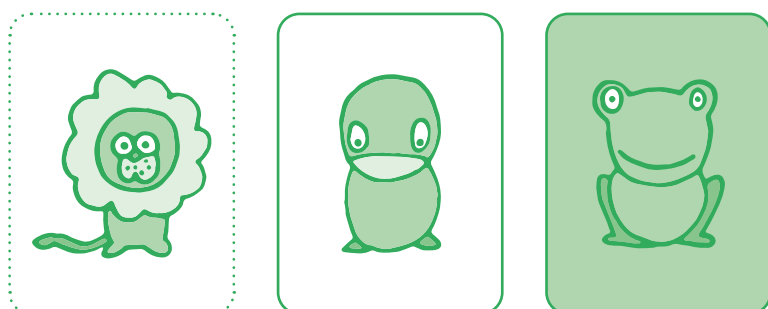


1^{re} étape



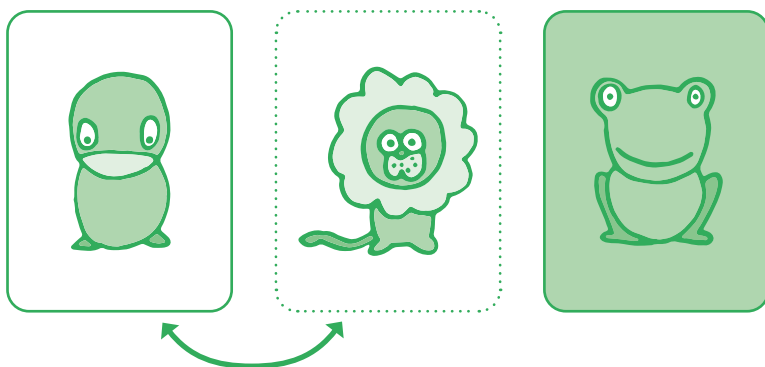
 **Magicien:** choisit dans sa tête de suivre la carte du milieu


2^e étape



Joueur: choisit dans sa tête la carte de droite

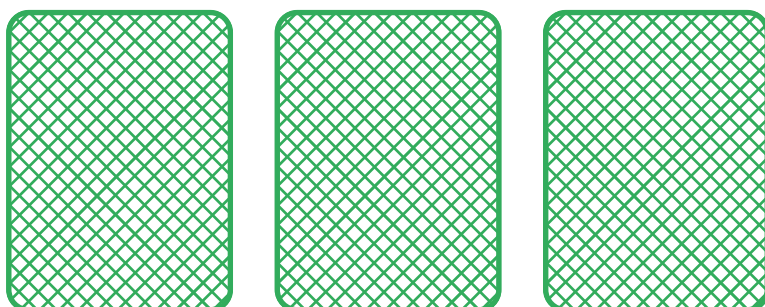
3^e étape



 **Magicien**: ne regarde pas

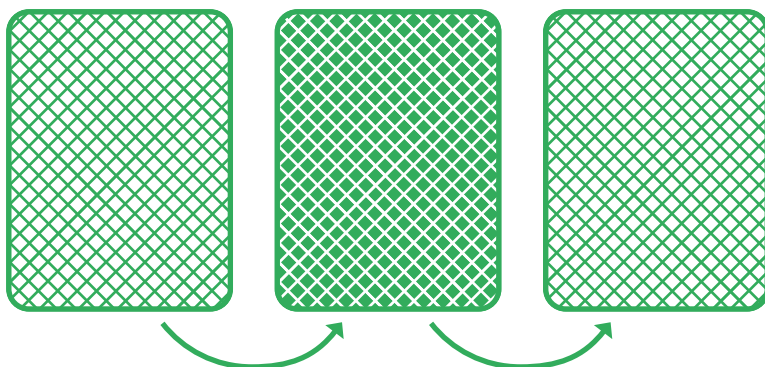
Joueur: échange les 2 cartes qu'il·elle n'a pas choisies

4^e étape



Joueur: retourne les cartes puis dit au magicien qu'il peut maintenant regarder

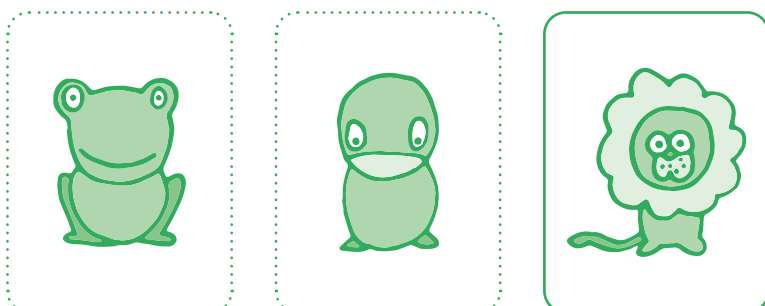
5^e étape



Joueur: mélange les cartes et

Magicien: suit le mouvement de sa carte

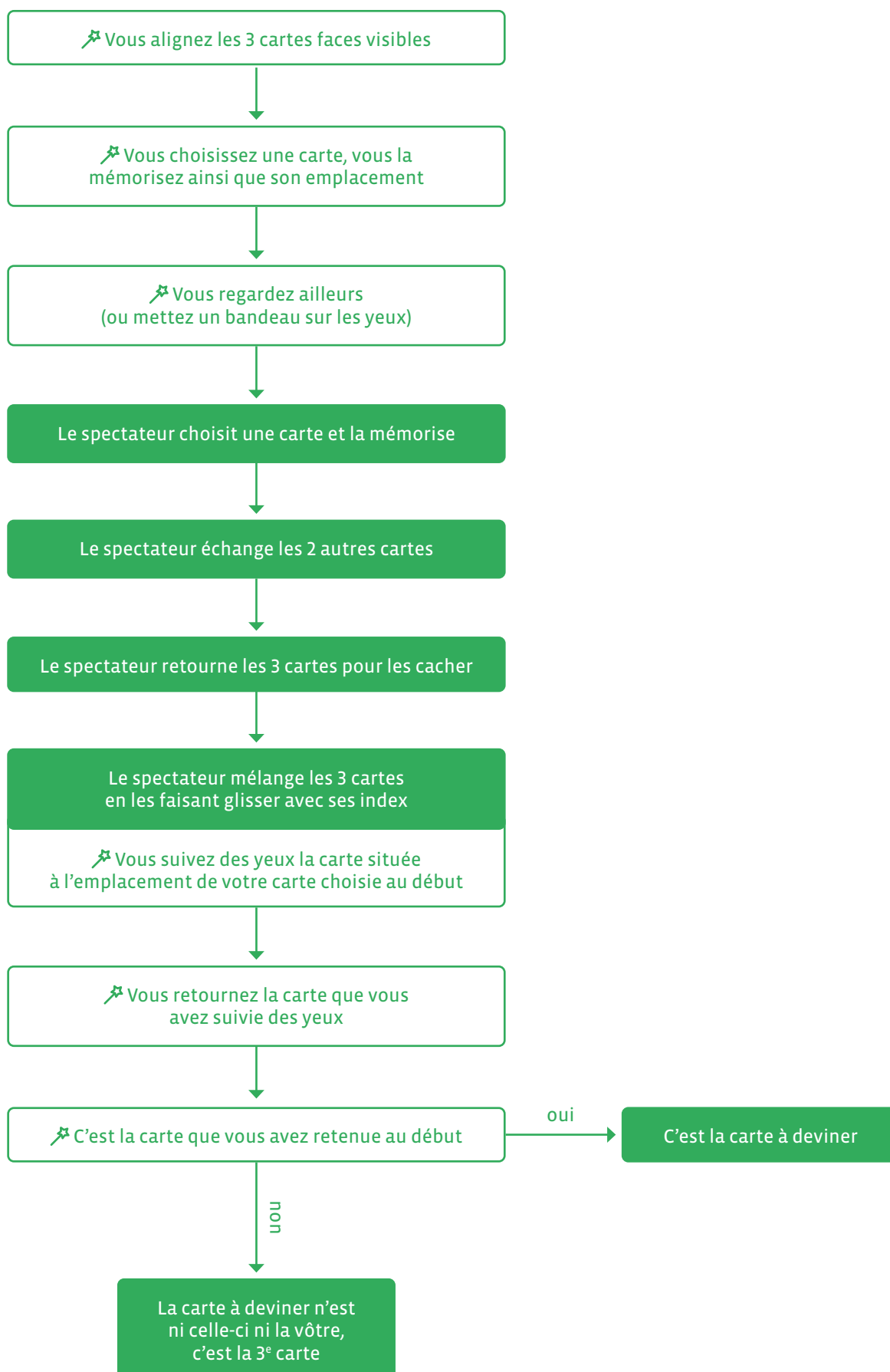
Fin



Magicien: retourne la carte qu'il a suivie des yeux, puis en déduit la carte choisie par le joueur: c'est la grenouille

Le magicien réfléchit: il a retourné le lion, et non le poussin, donc le poussin a changé de place par rapport au début, de même que le lion qui n'était pas au milieu au début, ce sont donc les 2 cartes qui ont été échangées par le joueur. La carte choisie par le joueur est la grenouille.

Logigramme



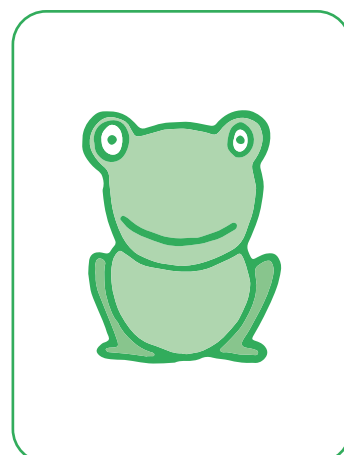
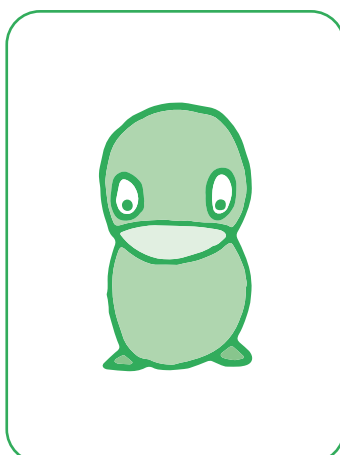
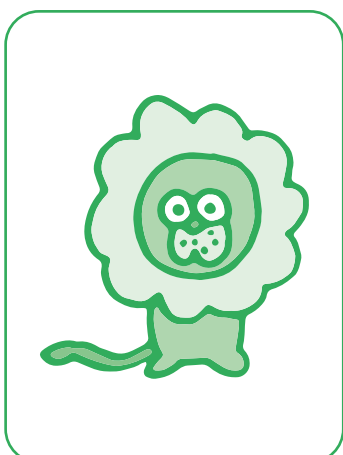
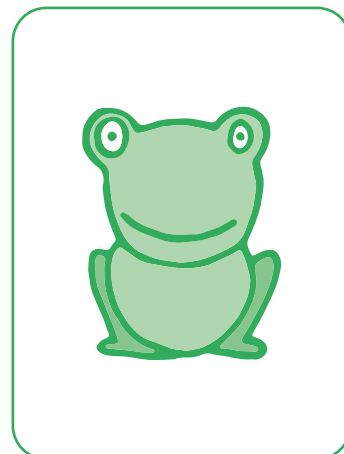
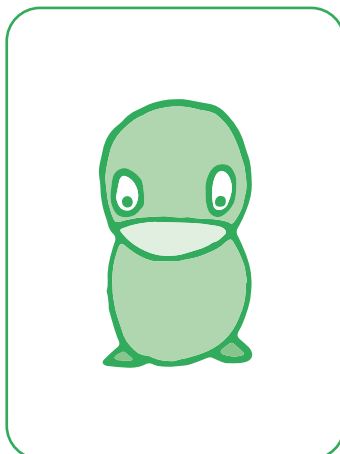
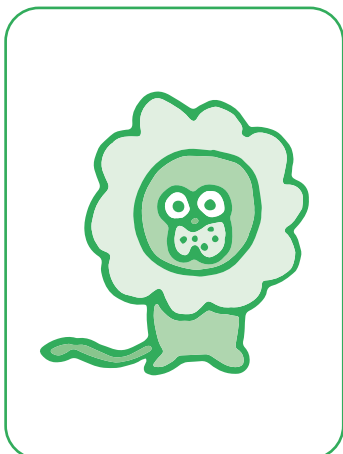
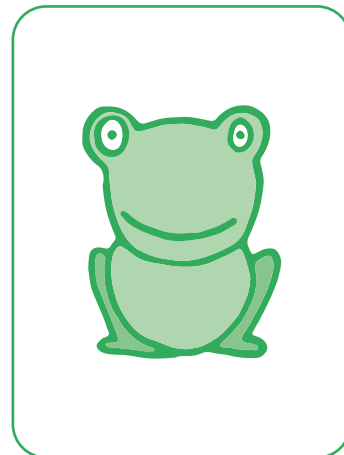
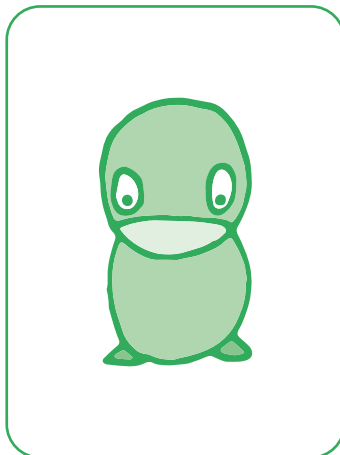
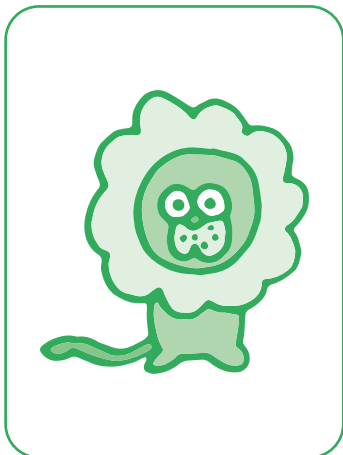
Autre présentation, sous forme de tableau :

Autre présentation de l’algorithme, avec choix imposé de la carte mémorisée par le magicien, ce qui simplifie l’explication aux élèves du point de vue du magicien.

Actions du magicien	Actions du joueur
<ol style="list-style-type: none"> 1. Le Magicien annonce le tour et dépose les 3 cartes sur la table, faces visibles 2. Le Magicien mémorise secrètement la carte du milieu (M1) 3. Le Magicien dit: <i>je vais me tourner, vous allez mémoriser une carte parmi les trois (sans la prendre)</i> 4. Le Magicien se tourne dos au candidat 	
	<ol style="list-style-type: none"> 5. Le joueur mémorise une carte parmi les trois
<ol style="list-style-type: none"> 6. Le Magicien dit: <i>échangez la position des deux cartes que vous n’avez pas choisies</i> 	
	<ol style="list-style-type: none"> 7. Le joueur échange la position des deux cartes
<ol style="list-style-type: none"> 8. Le Magicien dit: <i>retournez les 3 cartes (faces cachées)</i> 	
	<ol style="list-style-type: none"> 9. Le joueur retourne les cartes
<ol style="list-style-type: none"> 10. Le Magicien se tourne face au joueur et fixe la carte du milieu face cachée (M2) et va la suivre. Il dit à l’individu d’échanger la position de toutes les cartes 	
	<ol style="list-style-type: none"> 11. Le joueur échange la position de toutes les cartes
<ol style="list-style-type: none"> 12. Le Magicien retourne les cartes 	

- Si la carte que j’ai suivie est la carte que j’ai mémorisée (**M2 = M1**), c’est celle choisie par le candidat.
- Si la carte que j’ai suivie n’est pas celle que j’ai mémorisée (**M2 ≠ M1**), celle choisie par le candidat n’est ni la carte que j’ai mémorisée, ni celle que j’ai suivie, c’est donc la troisième carte.

Les cartes du tour de magie



Éclairage scientifique

Explication du tour :

Soit la situation suivante: A B C.

Supposons que le magicien choisisse la carte et la position au milieu, donc la valeur B.

Les cartes sont retournées: A B C, puis mélangées.

A la fin, après le suivi par le magicien du mouvement de la carte B, puis le retournement de cette carte, 3 cas de figure possibles :

1. Cette carte est B. Cela signifie que la réponse est B puisque cette carte est la même qu'au début, donc qu'elle n'a pas subi de permutation avec une autre carte.
2. Cette carte est A. Cela signifie que le candidat n'a pas choisi B puisque B a été permuté avec une autre (sinon ce serait B la réponse), donc c'est B et A qui ont permuté, puisque A se retrouve à la place de B. Donc la réponse est C.

CQFD, les situations étant interchangeables.

Remarque : le magicien peut choisir n'importe laquelle des 3 cartes et positions à suivre.

Le principe de ce tour de magie est le principe d'instruction conditionnelle. Si une chose est vraie alors je fais quelque chose sinon je fais autre chose.

Ressources et liens

D'après une vidéo de Marie Duflot-Krémer :

https://www.youtube.com/watch?v=DkWtRzLtADQ&feature=emb_logo

1^{re} • 2^e La machine à trier

🎯 **Objectif du Plan d'études :** découvrir la science informatique en créant et exécutant des algorithmes et des programmes informatiques

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

- comprendre et utiliser les algorithmes
- savoir qu'un algorithme est une suite d'instructions permettant de résoudre un problème, d'effectuer une tâche.
- exécuter/créer un algorithme simple
- **savoir :**
 - qu'on peut donner des instructions à une machine
 - que les machines qui nous entourent ne font qu'exécuter des *ordres* (instructions)
 - qu'un algorithme peut contenir des instructions, des tests, des boucles
 - qu'en combinant plusieurs instructions simples, on peut faire effectuer une tâche complexe à une machine

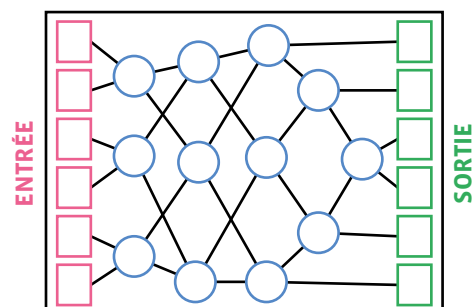
💡 **Intentions pédagogiques :** les activités proposées ont pour objectif d'appréhender la résolution du problème de tri de données grâce à un algorithme afin de permettre ensuite de comprendre comment les ordinateurs trient des nombres dans un certain ordre à l'aide de ce que l'on appelle un réseau de tri. En manipulant physiquement les données, les élèves découvrent le principe d'un algorithme de tri, qu'il sera possible de faire évoluer durant la séance. L'enjeu est de faire vivre l'expérience aux élèves (passer par le vécu) pour ensuite dégager des concepts. L'approche de l'algorithme de tri procède par comparaisons successives, *si...alors*. L'utilisation du *si...alors* est essentielle dans le raisonnement scientifique. Le choix de faire vivre avec son corps cette démarche permet d'appréhender un raisonnement abstrait. C'est pourquoi, l'approche pédagogique proposée permet aux élèves de découvrir l'algorithme en utilisant des applications visuelles et ludiques. Les exemples traités utilisent le tri de nombres selon la relation *si... est supérieur à... alors...*

⚙️ **Description de l'activité de base :** dans cette activité, les élèves doivent suivre un parcours tracé sur le sol (voir plan ci-après) pour trier des nombres. On peut adapter ce jeu pour plusieurs niveaux, en remplaçant pour les plus petits les nombres par des objets plus ou moins grands - barres de multicubes par exemple, ce qui permet de comparer des grandeurs et non des valeurs (des nombres) inaccessibles à cet âge. Pour les plus grands, jouer sur le nombre et la complexité des données mises en jeu.

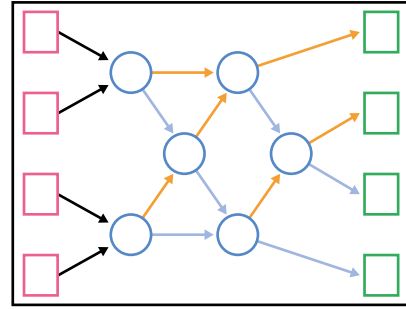
A chaque étape, matérialisée par un cerceau ou un cercle tracé au sol, celui qui a le plus grand des deux nombres se déplace à gauche, le plus petit à droite. On répète l'opération plusieurs fois, en suivant scrupuleusement le parcours matérialisé au sol. A la fin, on se rend compte que les nombres ont été *triés*, rangés dans l'ordre.

Cette activité nécessite une argumentation orale et une collaboration entre élèves. Ces derniers sont amenés à schématiser leur raisonnement et apprennent à élaborer progressivement des arbres logiques par écrit. Ainsi la pratique de langages écrits et oraux intervient de manière étroite avec la formation de l'esprit scientifique.

- Voici le tracé du parcours correspondant à 6 entrées (6 nombres à trier) :



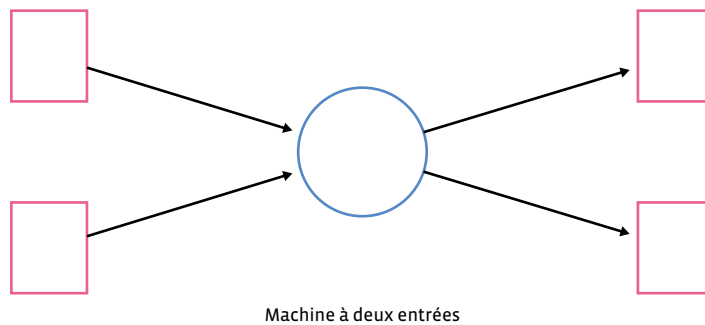
- Il existe des variantes de la machine à trier avec 4 entrées/sorties :



1^{re}

En 1^{re}, il est préférable de partir sur une machine à trier simplifiée à 4 entrées (voir ci-dessus) et de travailler à partir d'images à trier (objets identiques de tailles différentes, images séquentielles, voir ci-après pour des exemples...), ou d'objets physiques qui peuvent être comparés (des cubes empilés, des objets de longueurs différentes comme des baguettes...).


On peut commencer l'activité de la machine à trier en proposant une situation simple, une machine à deux entrées pour apprendre aux élèves à découvrir la machine simplement.



Séance 1: Appréhender la notion de tri grâce à l'aide d'une machine à trier - première découverte

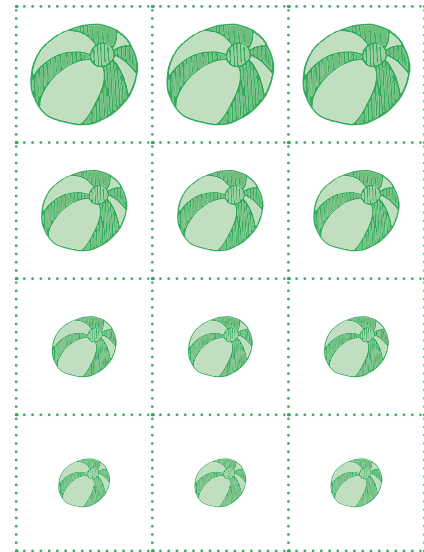
Matériel:

- Fiche 1, *Les cartes à trier (avec les ballons de tailles différentes)*
- tracé du parcours au sol (craie ou matérialisation à l'aide de cerceaux et de cordes pour les chemins à suivre)

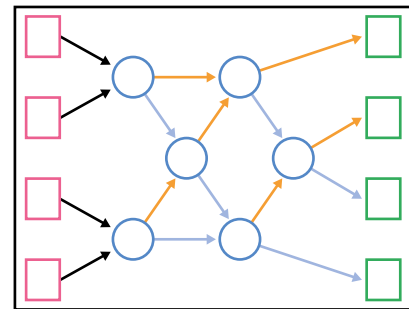
 **Durée:** 20/30 minutes

Modalités de mise en œuvre :

Dans un premier temps, il s'agit de montrer en collectif les images des ballons. Les élèves doivent remarquer qu'ils-elles sont de différentes tailles.



On propose aux élèves de *ranger* ou *trier* ces cartes afin de les mettre dans l'ordre.



Consigne : les élèves sont placés par équipe de 4. La machine à trier est représentée au sol, piste sur drap, montage avec matériel ou traçage à la craie.

Cette activité permet aux élèves de comprendre comment les ordinateurs trient des nombres ou des images aléatoires dans un certain ordre à l'aide de ce que l'on appelle un réseau de tri.

Règle du jeu : chaque élève avance le long des lignes tracées et lorsqu'il-elle atteint un cercle, il-elle doit attendre qu'un autre élève arrive. Lorsqu'un camarade arrive dans le cercle, ils-elles comparent leur carte. Si l'image du camarade est plus petite il-elle part à droite et si l'image est plus grande, il-elle part à gauche.

Encore plus simple, placer un grand objet du côté où devront aller les objets les plus grands.

L'enseignant·e pose alors la question : *qu'observez-vous?*

Les élèves constatent que les ballons sont rangés dans l'ordre: du plus petit au plus grand.

Cette phase peut prendre du temps, il s'agit de repérer les différentes erreurs au fur et à mesure afin de redonner les règles de la machine :

- suivre les flèches (remonter au besoin les repères au sol et sur les murs)
- redire la phrase *si... alors* et décider en duo de la direction à prendre
- attendre dans le cerceau pour comparer

Faire observer les cartes aux élèves. En déduire que la machine a trié les éléments. Vérifier avec d'autres élèves. Cette machine est une machine à trier. Les élèves remarquent que les ballons sont rangés, du plus petit au plus grand, ou du plus grand au plus petit (tout dépend de la consigne donnée à l'intérieur de chaque cercle). Cette constatation faite, ils-elles vont chercher, par la manipulation, à comprendre comment la machine a procédé.

Séance 2: Manipulation des élèves avec d'autres situations



Matériel:

- ardoises (voir ci-dessous pour des exemples de cartes)
- matériel pour la machine à trier (peinture, craie, ou matérialisation à l'aide de cerceaux et de cordes pour les chemins à suivre)
- Fiche 2, *Les cartes de dénombrement*



Durée: 30/45 minutes

Modalités de mise en œuvre: travail par groupes de 4

Cette phase, qui suit la phase de découverte de la machine, a pour but de systématiser le tri, avec du matériel différent et en insistant sur le langage *si... alors...*

Une seule équipe utilise le réseau à la fois. Chacun·e des coéquipiers reçoit un nombre (ou une image, ou une constellation) sur sa carte. Chaque coéquipier se place dans l'un des carrés se trouvant sur la gauche (ENTRÉE). Les cartes doivent être mélangées. Il faut avancer le long des lignes tracées et lorsque l'élève atteint un cercle, il·elle doit attendre qu'un autre élève arrive:

- Si je suis plus grand, ALORS j'avance à gauche,
- Si je suis plus petit, ALORS j'avance à droite.

À la sortie de la machine à trier, les 4 cartes doivent être triées par ordre croissant ou décroissant.

Les équipes se succèdent sur la machine:

- une équipe sur la machine;
- une équipe qui se prépare (observation des différentes cartes distribuées);
- une équipe qui observe et valide le tri.

Si une équipe commet une erreur, les enfants doivent recommencer. Ce sont les autres équipes qui valident l'ordre obtenu.

Cette séance a pour but de montrer que la machine ne se trompe jamais (l'équipe qui observe et qui valide le tri est là pour veiller au bon respect des instructions). Que l'on trie des images, des images séquentielles, ou des nombres, le résultat est le même. La notion de *bug* (cas où 2 nombres identiques se rencontrent) sera abordée plus tard.

On commence également à faire le lien entre l'algorithme de tri (le plus grand part à gauche par exemple) et le langage informatique *si... alors...*

En 2^e, les élèves passent de la machine à 4 entrées utilisée jusque-là à la machine à 6 entrées. Ils-elles passent progressivement de l'utilisation de cartes avec des dessins à l'utilisation de cartes avec des nombres très simples (de 1 à 10 en fonction de leur capacité à dénombrer).

On peut commencer par les nombres de 1 à 6.

Séance 1: Découverte de la machine à 6 entrées



Matériel:

- cartes avec formes (rond, carré, triangle de la même couleur),
- matériel pour le tracé du parcours au sol de la machine à 6 entrées (craie ou matérialisation à l'aide de cerceaux et de cordes pour les chemins à suivre)
- Fiche 3, *Les cartes de dénombrement* (niveau 2^e)
- Fiche 4, *Les cartes des constellations* (niveau 2^e)



Durée: 45 minutes

Dans un 1^{er} temps, rappeler à quoi correspond la structure que les élèves ont sous les yeux, son utilité et son utilisation.

On rappelle aux élèves les consignes de la machine à trier:

Une seule équipe utilise le réseau à la fois. Chacun·e des coéquipiers reçoit un nombre (ou une image, ou une constellation) sur sa carte. Chaque coéquipier se place dans l'un des carrés se trouvant sur la gauche (ENTRÉE). Les cartes doivent être mélangées. Il faut avancer le long des lignes tracées et lorsque l'élève atteint un cercle, il-elle doit attendre qu'un autre élève arrive:

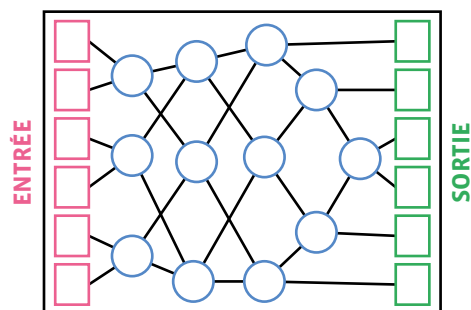
- Si je suis plus grand, ALORS j'avance à gauche,
- Si je suis plus petit, ALORS j'avance à droite.

On peut utiliser les cartes des Fiches 3 et 4 afin de varier les situations proposées aux élèves.

Ensuite, les élèves sont par équipes de 6. Une fois les cartes distribuées, les élèves d'une équipe se placent librement sur les entrées de la machine et se déplacent en suivant la consigne *si mon nombre est plus grand, je vais à droite, s'il est plus petit, je vais à gauche*. Les autres équipes observent ce qui se passe, vérifient que les instructions et les déplacements sont bien respectés.

Chaque équipe passe à son tour. A la fin, une synthèse est faite: la machine à trier à 6 entrées fonctionne exactement comme celle à 4 entrées. Mais elle permet de trier 6 nombres.

Si les instructions (l'algorithme) restent identiques, le cheminement est plus complexe.

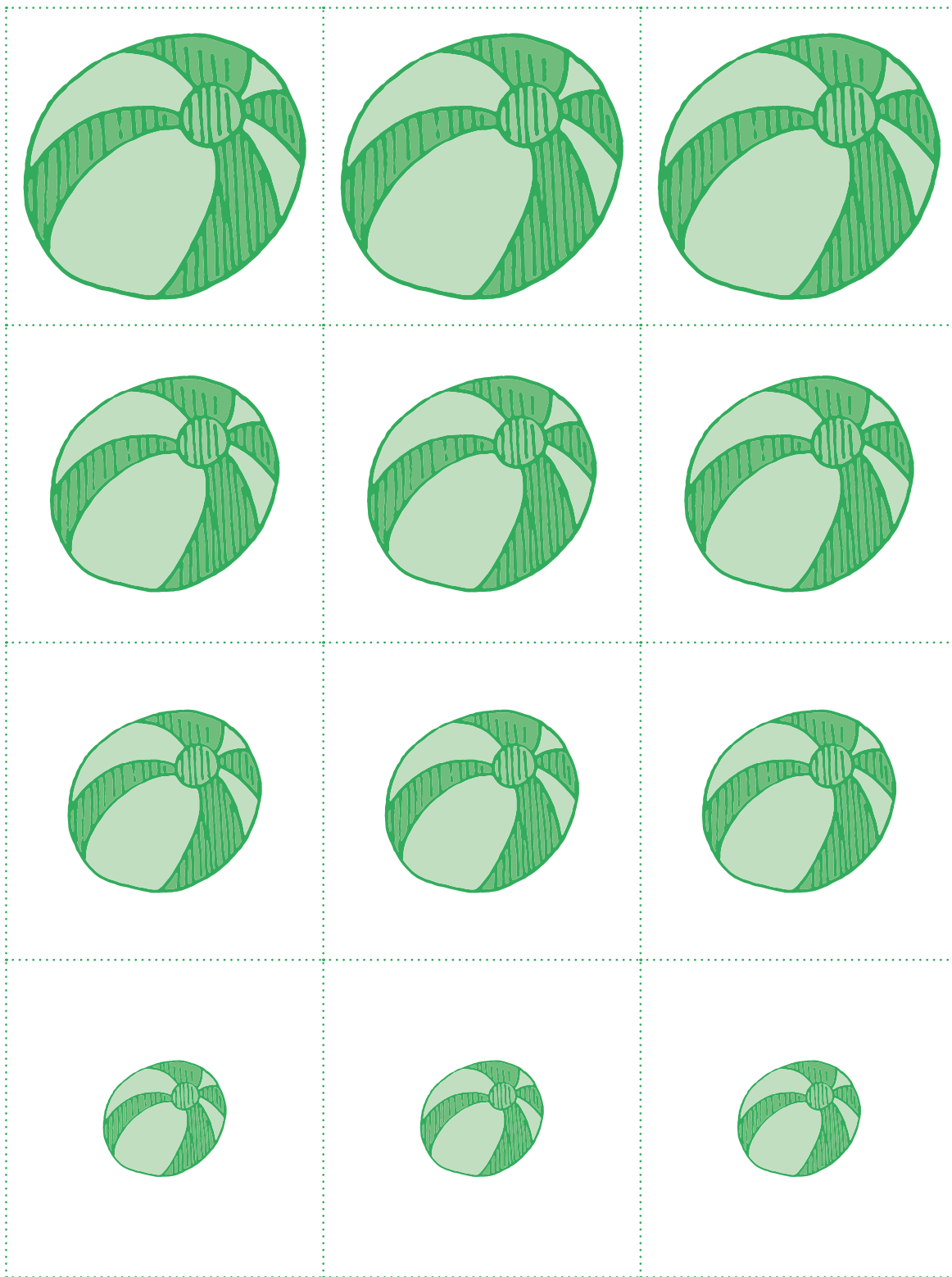


Prolongements

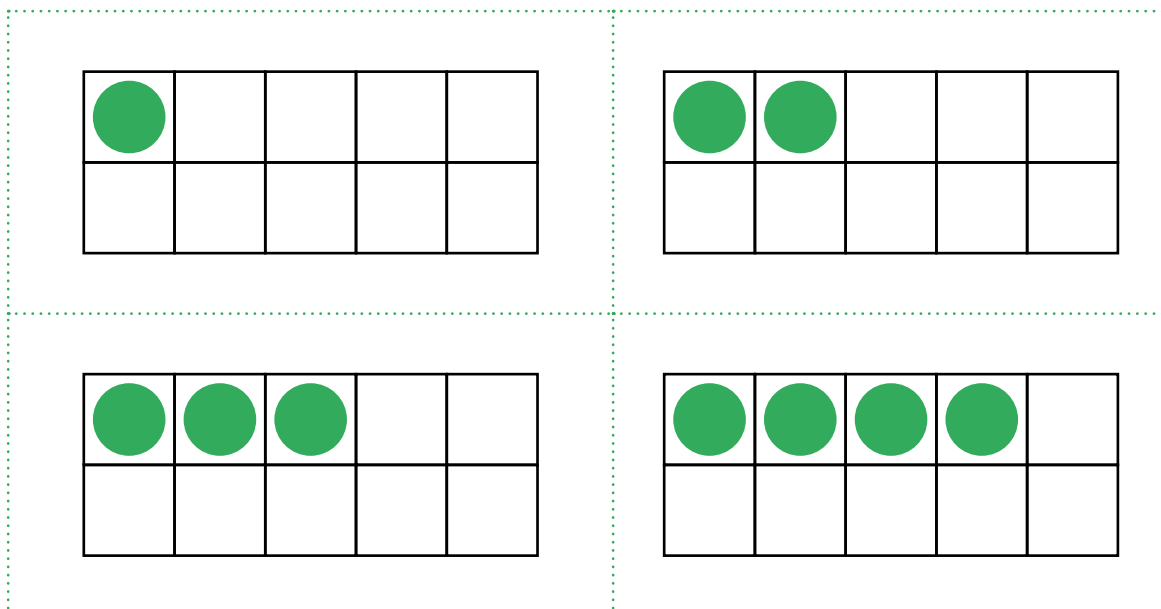
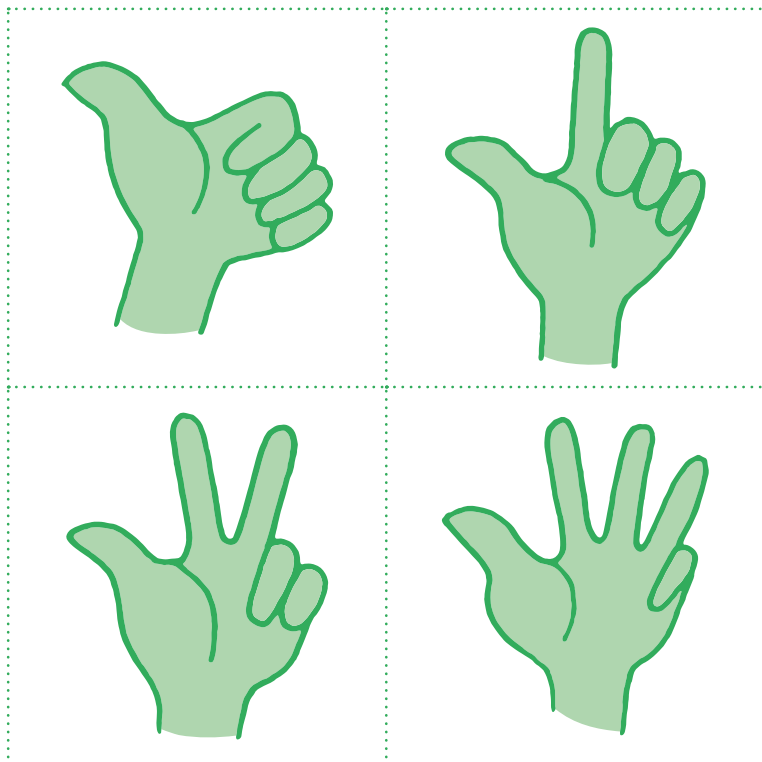
Ressources et liens:

- un excellent site qui permet de visualiser les différents types de tris: <http://lwh.free.fr/pages/algo/tri/tri.htm>
- CS unplugged sorting machine: https://classic.csunplugged.org/wp-content/uploads/2015/03/CSUnplugged_OS_2015_v3.1.pdf

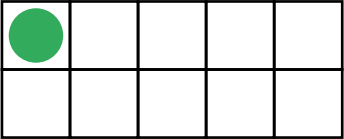
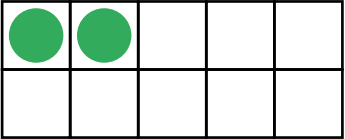
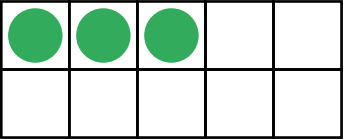
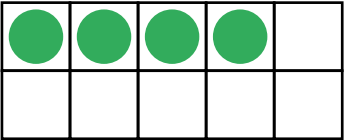
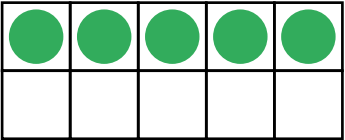
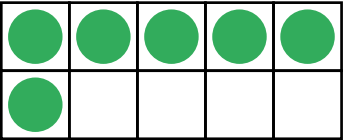
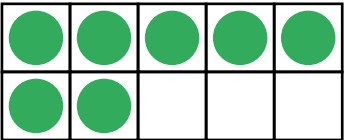
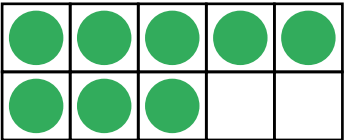
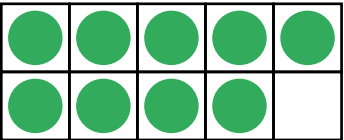
Les cartes à trier



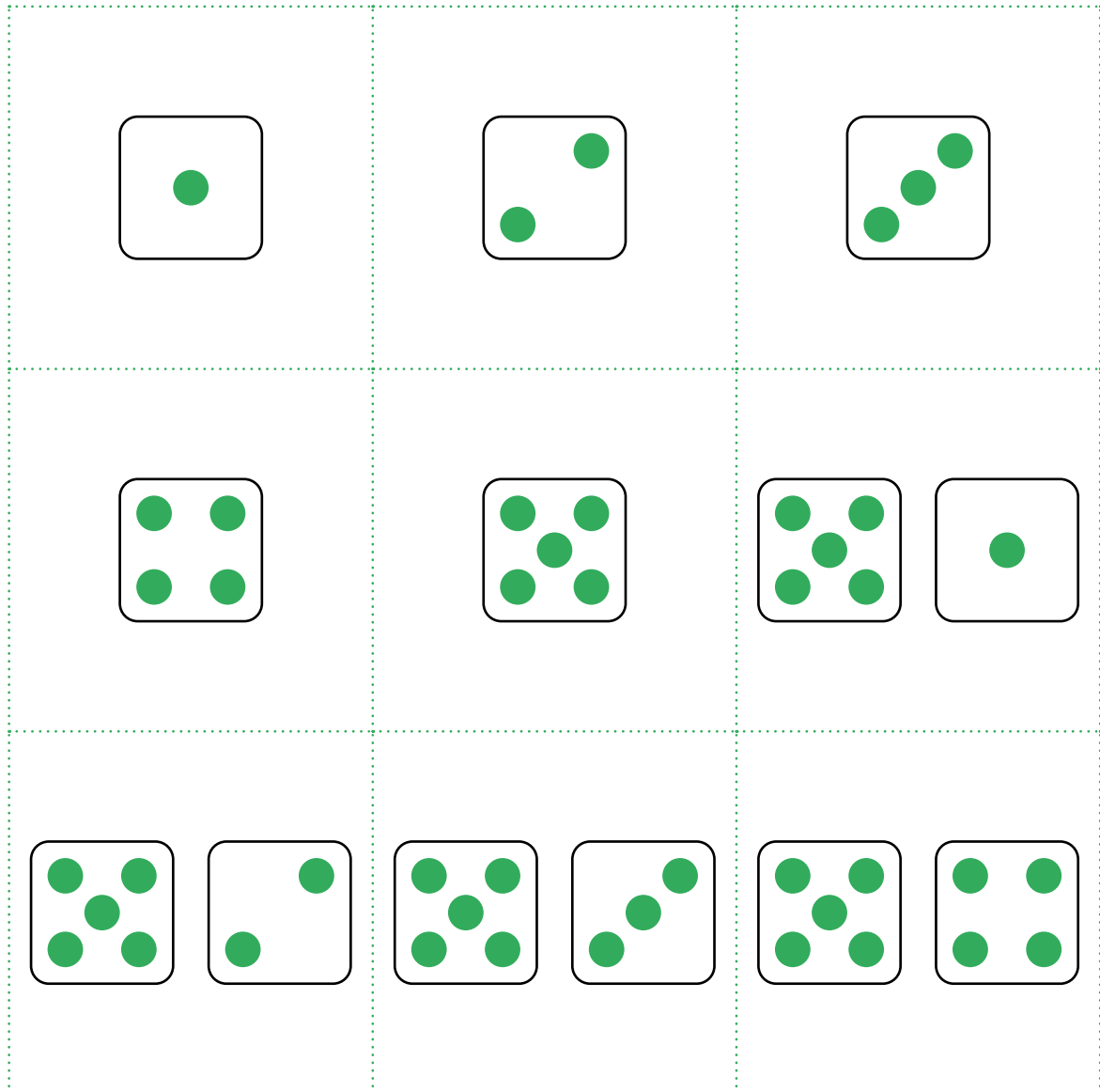
Les cartes de dénombrement



Les cartes de dénombrement (niveau 2^e)

Les cartes des constellations (niveau 2^e)



3^e • 4^e La machine à trier

🎯 **Objectif du Plan d'études:** découvrir la science informatique en créant et exécutant des algorithmes et des programmes informatiques

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

- comprendre et utiliser les algorithmes
- savoir qu'un algorithme est une suite d'instructions permettant de résoudre un problème, d'effectuer une tâche.
- exécuter/créer un algorithme simple
- **savoir:**
 - qu'un programme est l'expression d'un algorithme dans un langage de programmation
 - qu'avec des séquences, des tests, des boucles et des variables, on peut construire tous les algorithmes possibles
 - qu'un algorithme peut ne pas donner une solution parfaite
 - qu'on peut donner des instructions à une machine
 - que les machines qui nous entourent ne font qu'exécuter des *ordres* (instructions)
 - qu'en combinant plusieurs instructions simples, on peut faire effectuer une tâche complexe à une machine

💡 **Intentions pédagogiques:** les activités proposées ont pour objectif d'appréhender la résolution du problème de tri de données grâce à un algorithme afin de permettre ensuite de comprendre comment les ordinateurs trient des nombres dans un certain ordre à l'aide de ce que l'on appelle un réseau de tri. En manipulant physiquement les données, les élèves découvrent le principe d'un algorithme de tri, qu'il sera possible de faire évoluer durant la séance. L'enjeu est de faire vivre l'expérience aux élèves (passer par le vécu) pour ensuite dégager des concepts.

L'approche de l'algorithme de tri procède par comparaisons successives, *si... alors*. L'utilisation du *si... alors* est essentielle dans le raisonnement scientifique. Le choix de faire vivre avec son corps cette démarche permet d'appréhender un raisonnement abstrait. C'est pourquoi, l'approche pédagogique proposée permet aux élèves de découvrir l'algorithme en utilisant des applications visuelles et ludiques.

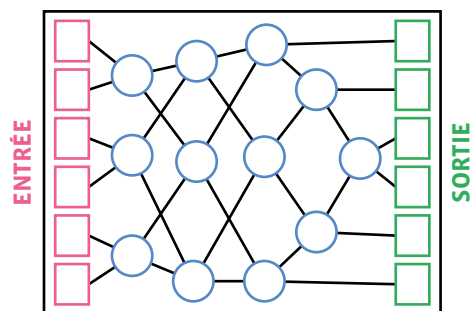
Les exemples traités utilisent le tri de nombres selon la relation *si... est supérieur à... alors...*

⚙️ **Description de l'activité de base:** dans cette activité, les élèves doivent suivre un parcours tracé sur le sol (voir plan ci-après) pour trier des nombres. On peut adapter ce jeu pour plusieurs niveaux, en remplaçant pour les plus petits les nombres par des objets plus ou moins grands - barres de multicubes par exemple, ce qui permet de comparer des grandeurs et non des valeurs (des nombres) inaccessibles à cet âge. Pour les plus grands, jouer sur le nombre et la complexité des données mises en jeu.

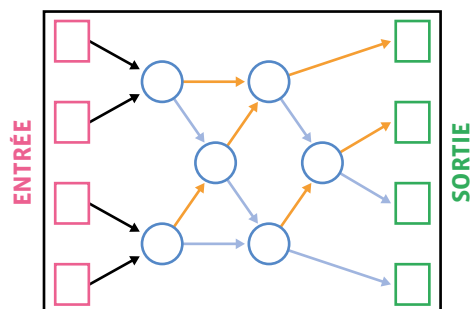
A chaque étape, matérialisée par un cerceau ou un cercle tracé au sol, celui qui a le plus grand des deux nombres se déplace à gauche, le plus petit à droite. On répète l'opération plusieurs fois, en suivant scrupuleusement le parcours matérialisé au sol. A la fin, on se rend compte que les nombres ont été *triés*, rangés dans l'ordre.

Cette activité nécessite une argumentation orale et une collaboration entre élèves. Ces derniers sont amenés à schématiser leur raisonnement et apprennent à élaborer progressivement des arbres logiques par écrit. Ainsi la pratique de langages écrits et oraux intervient de manière étroite avec la formation de l'esprit scientifique.

- Voici le tracé du parcours correspondant à 6 entrées (6 nombres à trier):



- Il existe des variantes à ce tracé. Voici un exemple simplifié à 4 entrées:



3^e

En 3^e, les élèves sont mis en situation de construire leur propre machine à trier. En *démontant* et *remontant* les rouages de la machine, ils·elles s'approprient son fonctionnement. Pour cela, ils·elles s'appuient sur les connaissances découvertes lors des précédentes séquences, notamment l'architecture de la machine (chemins à suivre, instructions données pour suivre un chemin) et l'utilisation d'instructions reposant sur l'utilisation du langage informatique *si... alors*.

Séance 1: Exécution de règles de tri – règle du *si... alors*

Les élèves connaissent la machine à trier et l'ont expérimentée. Ils·elles ont commencé à comprendre son fonctionnement. Dans cette séance, les élèves sont amenés à fabriquer leur propre machine à trier, et à la tester.



Matériel:

- cartes avec formes (rond, carré, triangle de la même couleur)
- matériel pour le tracé du parcours au sol (peinture, craie, ou matérialisation à l'aide de cerceaux et de cordes pour les chemins à suivre)
- Fiche 1, *Les formes à trier* (l'alternative est de disposer d'objets de formes rondes, triangulaires ou carrées si on construit une machine à trier)

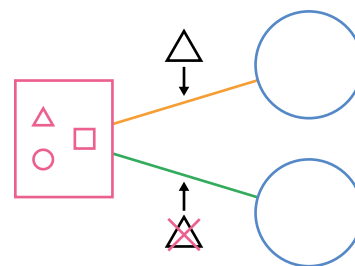


Durée: 45 minutes

Dans un premier temps, l'enseignant·e propose aux élèves de classer deux formes (ronds et triangles). On pourra proposer 3 formes différentes par la suite (rond, triangles et carrés).

Quelles instructions doit-on donner à la machine pour obtenir d'un côté les ronds, de l'autre les autres formes? Et quel chemin prévoir au sol pour réaliser le tri?

Par groupe, les élèves disposent des cartes avec les formes et du matériel pour construire une machine à trier. L'enseignant·e rappelle le principe de la machine à trier, et, suivant son exemple, les élèves sont amenés à proposer des solutions telles que ci-contre :



Ce schéma constitue le point de départ. Il permet de donner un aperçu du raisonnement de la machine, en appui sur le langage *si... alors*.

Si je suis un triangle, alors je vais à gauche. Sinon, je vais à droite.

C'est une machine à trier, car en fonction du critère de tri (triangle ou pas triangle), j'ai d'un côté les triangles et de l'autre les autres formes.

La séance suivante propose aux élèves un autre type de classement, et d'aller plus loin dans le tri.

Séance 2: Se déplacer dans un réseau – machine à construire



Matériel:

- Fiche 1, *Les formes à trier* (L'alternative est de disposer d'objets de formes rondes, triangulaires ou carrées si on construit une machine à trier).



Durée: 45 minutes

En groupes, les élèves ont les cartes en main. Ils·elles ont testé dans la séance précédente le tri suivant la forme. Il leur est demandé cette fois de procéder à un tri des formes dont ils·elles disposent.

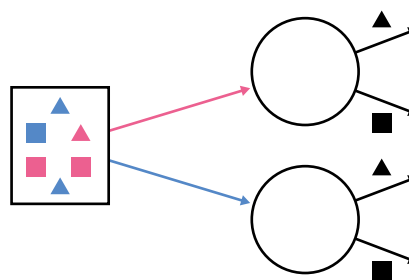
Pour cela, il va falloir aller plus loin, et aborder la notion de tri successif, selon la notion d'*arbre logique*. Rapidement, les élèves remarquent qu'en plus d'avoir des formes différentes, ces mêmes formes ont des couleurs différentes. De ce constat doit naître la nécessité de donner des instructions liées au tri de couleurs et au tri des formes.

Les élèves testent les différentes possibilités, se rendent compte de ce que leur choix en terme d'instructions donne à l'arrivée en terme de tri.

Voici un exemple de début de machine (formes triées d'abord selon leur couleur, puis, une fois les couleurs triées, second tri pour séparer les formes).

Le but de cette séance est de montrer qu'il existe différentes manières de trier, et donc différents algorithmes de tri.

Il s'agit également de mettre en avant l'importance des instructions à chaque opération afin que le tri soit effectué correctement et comme on l'avait imaginé.



Prolongements

Réalisation de défis. Une équipe propose des cartes et dit de quelle façon elle veut les voir rangées. Une autre équipe doit proposer les *chemins* dans la machine, ainsi que les instructions, afin de parvenir au tri demandé avec les données proposées.

En 4^e, le fonctionnement de la machine à trier est bien connu. Le principe est de tester la machine avec plusieurs objectifs : tester des cas de figures précis (égalité de nombres par exemple : le cas du bug), montrer que la machine est plus rapide que le tri manuel, montrer que la machine sert à trier, quelle que soit la position de départ... La séquence est constituée de deux séances proposant des activités qui visent à faire comprendre qu'à partir d'informations, un programme suit une succession d'instructions à enchaîner dans un ordre bien précis. Cela permet de résoudre un problème de façon systématique, écrit dans un langage compréhensible par tous.

Ces séances ont pour objectif de travailler le raisonnement *si... alors*, en préparation de l'enseignement de l'informatique et de la programmation.

Les élèves doivent retenir que :

- Les phrases rédigées avec *si... alors* sont des instructions qui forment un programme
- Un exemple : si j'ai la plus petite carte, alors je vais à droite/si j'ai la plus grande carte alors je vais à gauche

Séance 1: Le tri conditionnel et la rédaction d'ordres de programmation

 **Matériel:**

- cerceaux, bandes, craie sur sol
- Fiche 2, *Les nombres à trier*. De 1 à 6 pour la phase manipulatoire ; puis de 1 à 12
- cartes de machine à trier vierges et/ou pré-remplies avec des nombres entiers de plus en plus grands

 **Durée:** 45 minutes

Par groupes de 6, les élèves font *fonctionner* la machine à trier. Le but va être de mener de tester différents types de données de départ (avec des nombres entiers de plus en plus grands, mais aussi avec des nombres égaux).

Pour cela, les élèves disposent des cartes avec les nombres à trier.

Faire émerger les conclusions par les élèves : la machine trie les nombres en ordre croissant ou décroissant selon la position et selon les instructions données.

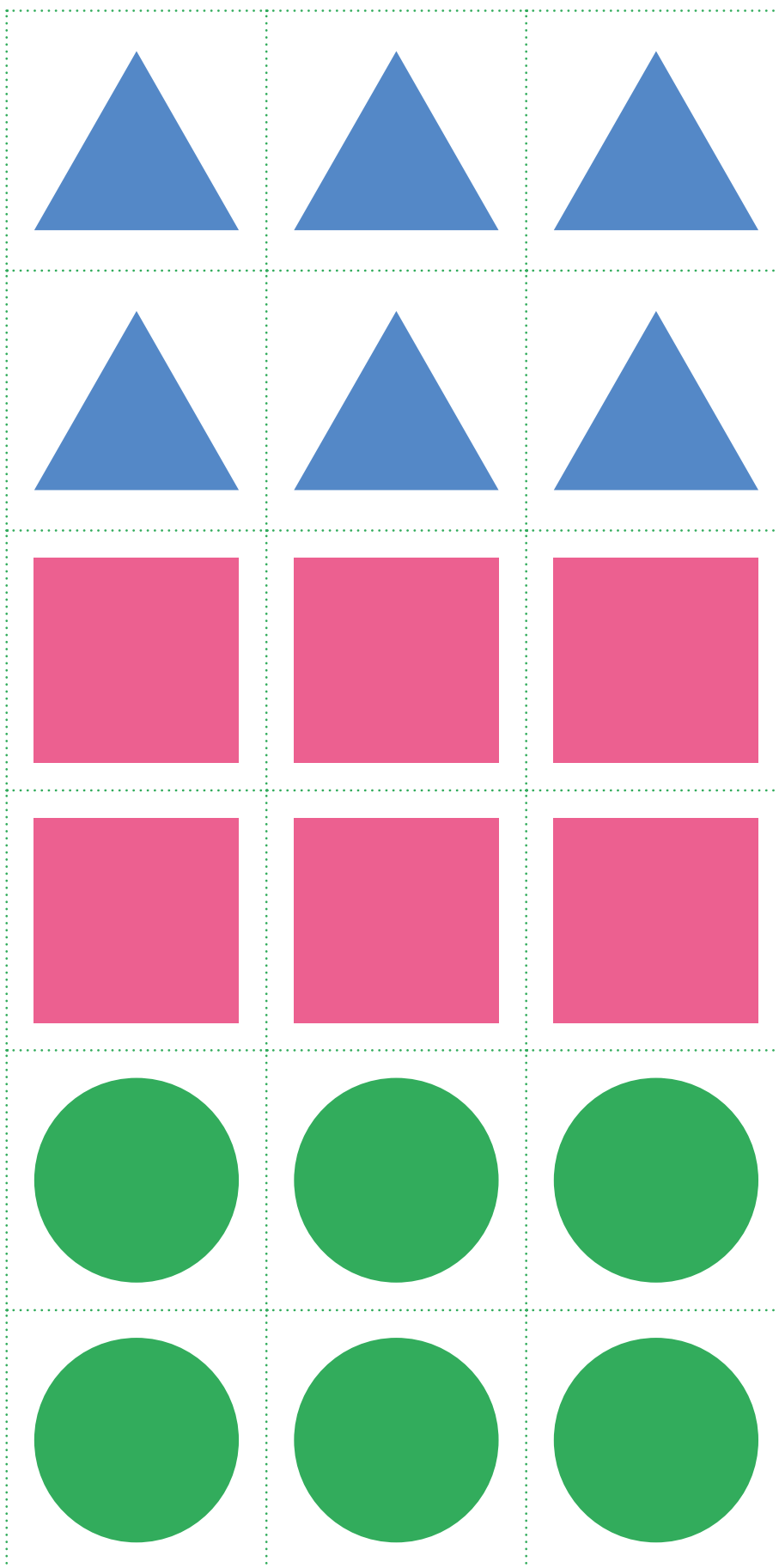
Les élèves proposent d'autres situations à travers une recherche par groupes de 2 ou 3 :

- refaire le test avec 6 nombres dont 2 égaux ;
- refaire le test en variant les positions de départ ;
- refaire le test en modifiant la règle ;
- refaire le test avec des grands nombres.

A chaque nouveau test, les élèves font des hypothèses en amont, argumentent et justifient sur les résultats attendus, puis testent.

- Si on modifie la règle : on obtient un tri inversé.
- S'il y a égalité, j'avance une seconde fois dans la même direction que la fois précédente.
Il faut en fait intégrer une instruction supplémentaire (si le nombre est plus grand ou égal, alors je vais à droite) pour pallier le bug.

Les formes à trier



Les nombres à trier

1

2

3

7

8

9

4

5

6

10

11

12

Prolongements

Travail sur les réseaux de tri et l'optimisation de la vitesse de triage

L'objectif est le suivant : à partir des acquis de la séance précédente, introduire la notion de durée d'exécution d'une tâche. Définir le chemin critique permettant de diminuer la durée de traitement d'une instruction par la combinaison de gestion simultanée des informations.



Matériel : identique à celui de la séance précédente, chronomètres



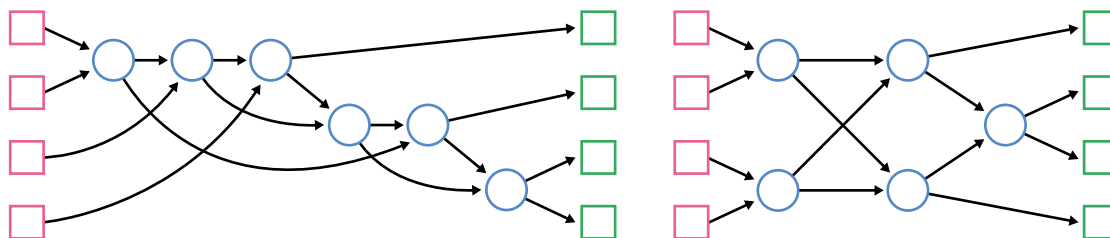
Durée : 45 minutes

Les élèves sont placés dans les mêmes conditions que lors de la séance 1. Un paramètre supplémentaire est introduit : l'activité de tri sera chronométrée par chaque équipe. Cette phase doit permettre aux élèves de comprendre que les informations peuvent être traitées plus rapidement.

Etape 1 : Travail en classe sur l'élaboration de réseaux de tri

En classe, les élèves travaillent en binôme et sont amenés à proposer des *réseaux de tri* permettant d'améliorer la durée de traitement du tri. À l'issue de cette phase, ils-elles doivent proposer des cheminements de comparaisons possibles permettant de diminuer la durée de traitement du tri.

Exemple de réseaux proposés :



Les deux réseaux ci-dessus permettent de trier 4 entrées. Lequel est le plus rapide ?

Réponse attendue : le premier réseau nécessite que toutes les opérations de comparaisons soient traitées en série, l'une après l'autre, alors que dans le second, certaines sont réalisées simultanément. En conclusion, le traitement en parallèle des opérations permet d'aller plus vite.

Lors de cette étape, les élèves constatent donc que certains réseaux nécessitent que toutes les opérations de comparaisons soient traitées en série, l'une après l'autre, alors que d'autres cas, certaines sont réalisées simultanément. En conclusion, le traitement en parallèle des opérations permet d'aller plus vite. Dans l'exemple sur le réseau de tri à 6 éléments, bien que 12 comparaisons soient nécessaires au total, on constate que 3 comparaisons peuvent être effectuées simultanément, réduisant ainsi la durée de traitement.

Etape 2: Travail sur la machine à trier

Les équipes se succèdent sur la machine:

- une équipe sur la machine ;
- une équipe qui valide le tri ;
- une équipe qui chronomètre.

Lors de la mise en commun, chaque binôme:

- désigne le réseau qu'il pense être le plus rapide ;
- argumente et justifie ses choix.

Cette dernière séance permet de mettre en avant un élément important: la rapidité dans le traitement des données. En effet, il est impensable, dans l'utilisation quotidienne des ordinateurs, d'attendre ne serait-ce que quelques secondes à chaque clic ou appui sur un touche.

Ressources et liens

Un excellent site qui permet de *visualiser* les différents types de tris:

<http://lwh.free.fr/pages/algo/tri/tri.htm>

CS unplugged *sorting machine*:

https://classic.csunplugged.org/wp-content/uploads/2015/03/CSUnplugged_OS_2015_v3.1.pdf

2^e Débogage dans des déplacements

🎯 **Objectif du Plan d'études:** découvrir la science informatique en créant et exécutant des algorithmes et des programmes informatiques

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

- comprendre et utiliser les algorithmes
- savoir qu'un algorithme est une suite d'instructions permettant de résoudre un problème, d'effectuer une tâche
- exécuter/créer un algorithme simple
- tester et corriger des programmes informatiques faits avec un environnement de programmation visuel simple

💡 **Intentions pédagogiques:** le bug est un défaut de conception ou de réalisation d'un programme informatique, qui se manifeste par des anomalies de fonctionnement de l'ordinateur. L'erreur peut provenir des données, du matériel (hardware) ou du langage utilisé.

Nous proposons de découvrir dans cette séquence les bugs liés aux langages/programmes, en s'appuyant non pas sur un programme informatique, mais en partant de petits programmes en informatique débranchée. Les élèves disposent d'un programme avec un objectif clairement identifié (permettre à un personnage d'atteindre un point précis d'un quadrillage par exemple). Mais le programme ne permet pas d'atteindre cet objectif. Il faut donc se plonger dans le programme pour chercher le bug, et le corriger en conséquence.

⚙️ **Description de l'activité de base:** les élèves ont à leur disposition des cartes de direction (flèches, voir p. 233) qui représentent un programme déjà écrit, un quadrillage avec un personnage à déplacer, un objectif à atteindre. Ils·elles exécutent le programme (déplacement du personnage en suivant les instructions données) et vérifient si l'objectif est atteint. Si ce n'est pas le cas, il faut alors chercher dans le programme proposé au départ ce qui ne va pas (le *bug*) et corriger le programme de manière à atteindre l'objectif fixé.

2^e

Dans un premier temps, on propose aux élèves de reproduire un script, écrit dans un but précis. L'observation des effets du script va permettre aux élèves de se rendre compte que le but n'est pas atteint. Il s'agira alors de le corriger pour atteindre le but fixé au départ.

Séance 1: Déplacement en suivant un programme donné, correction des bugs

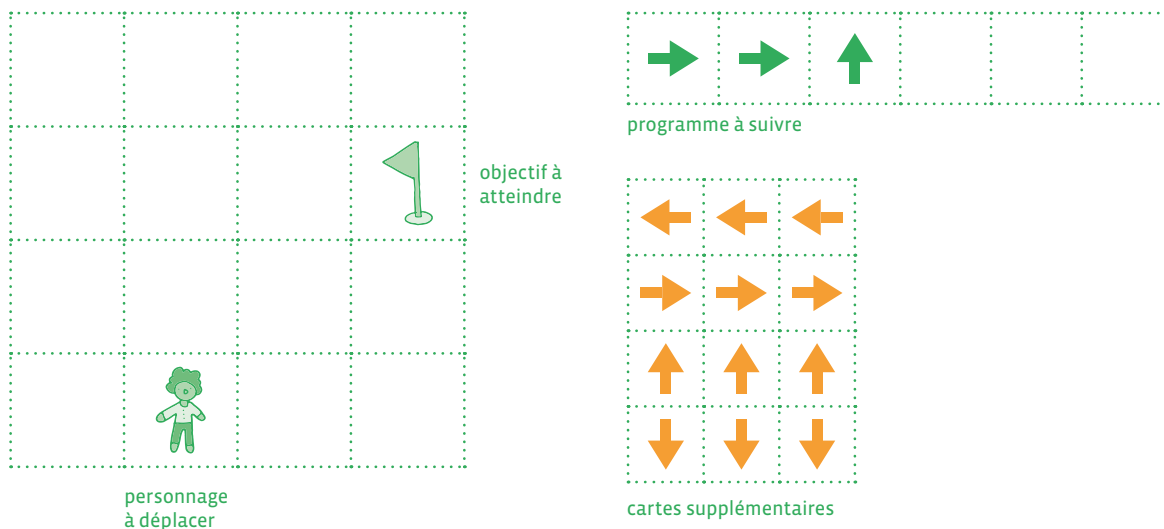


Matériel:

- Fiche 1, *Déplacement en suivant un programme donné, correction des bugs*



Durée: 30 minutes



La Fiche 1 contient:

- le quadrillage pour le déplacement
- sur le quadrillage: un personnage placé, un objectif à atteindre
- un programme sous la forme d'une réglette contenant un certain nombre d'instructions
- des flèches *libres* qui permettront d'apporter les corrections nécessaires.

En 2^e, le quadrillage est volontairement choisi petit (4 sur 4) afin de ne pas mettre les élèves en difficulté.

Les élèves sont par groupes de 3. Ils·elles exécutent le programme donné et vérifient si l'objectif est atteint ou non.

S'il n'est pas atteint, les élèves proposent alors une correction:



Le changement de couleur permet de *localiser* le bug afin de retrouver plus facilement et rapidement où était l'erreur. Afin de s'assurer de la justesse de la correction, le nouveau programme (corrigé) est proposé à un autre groupe qui l'effectue. L'enseignant·e explique alors que la notion de *bug* est parfois liée à des erreurs de langage dans un programme. Le *débugage* consiste à corriger ces erreurs afin de rendre le programme opérationnel.

Séance 2: Proposer un programme buggé à un groupe qui doit le corriger



Matériel:

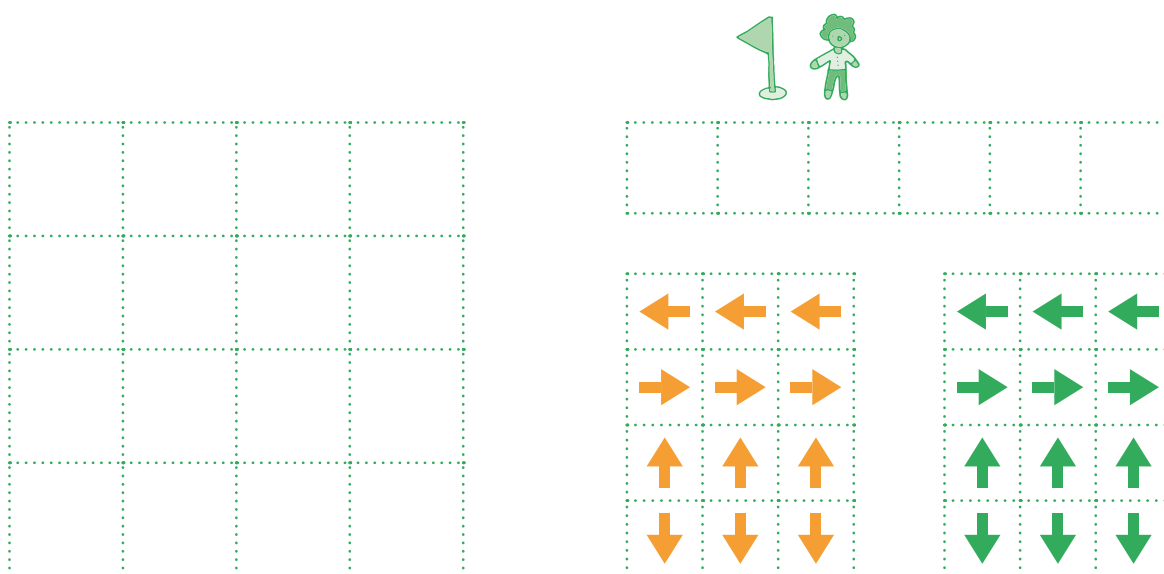
- Fiche 1, *Déplacement en suivant un programme donné, correction des bugs*



Durée: 30 minutes

Les élèves sont par groupes de 3. Le déroulement est quasi identique à la séance précédente. Mais cette fois-ci, afin de bien saisir l'importance du langage utilisé, les élèves proposent leur propre programme buggé. Ils·elles sont donc obligés de réfléchir à l'erreur qu'ils·elles vont glisser dans leur programme.

Chaque groupe dispose du matériel suivant (voir Fiche 1):

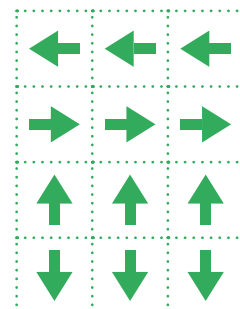
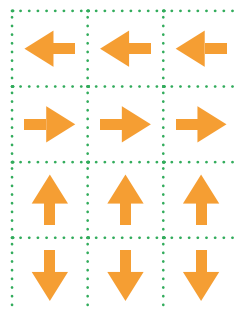
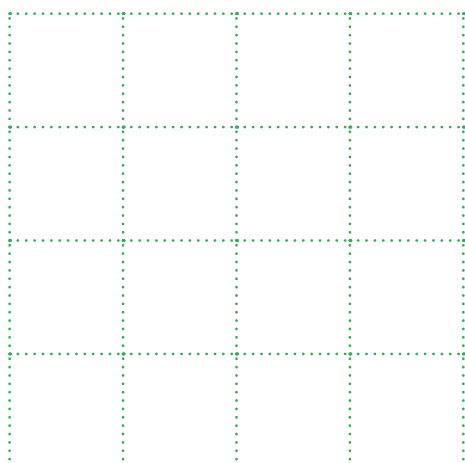
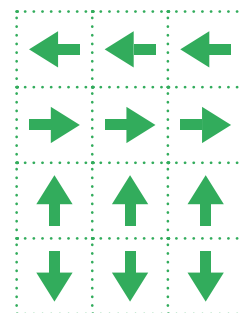
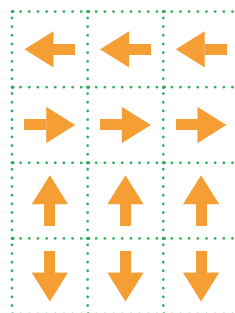
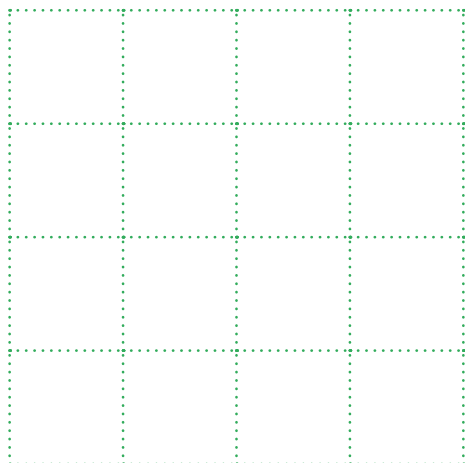


Étape 1: chaque groupe réfléchit à son programme. Il dispose sur le quadrillage le personnage, l'objectif à atteindre et écrit le programme en y insérant un *bug*. Dans le même temps, ils écrivent le bon programme, qui servira de base à la vérification future.

Étape 2: les groupes échangent leur quadrillage et leur programme. Ils cherchent alors où se situe le bug et propose la correction (flèches oranges).

Étape 3: chaque groupe *récepteur* confronte le programme qu'il a trouvé avec le programme *juste* proposé par le groupe de départ. Les élèves échangent pour vérifier que les deux programmes correspondent.

Déplacement en suivant un programme donné, correction des bugs



3^e • 4^e Débogage dans des déplacements

🎯 **Objectif du Plan d'études:** découvrir la science informatique en créant et exécutant des algorithmes et des programmes informatiques

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

- comprendre et utiliser les algorithmes
- savoir qu'un algorithme est une suite d'instructions permettant de résoudre un problème, d'effectuer une tâche
- exécuter/créer un algorithme simple
- **savoir:**
 - qu'un programme est l'expression d'un algorithme dans un langage de programmation
 - qu'avec des séquences, des tests, des boucles et des variables, on peut construire tous les algorithmes possibles
- tester et corriger des programmes informatiques faits avec un environnement de programmation visuel simple

💡 **Intentions pédagogiques:** le bug est un défaut de conception ou de réalisation d'un programme informatique, qui se manifeste par des anomalies de fonctionnement de l'ordinateur. L'erreur peut provenir des données, du matériel (hardware) ou du langage utilisé.

Nous proposons de découvrir dans cette séquence les bugs liés aux langages/programmes, en s'appuyant non pas sur un programme informatique, mais en partant de petits programmes en informatique débranchée. Les élèves disposent d'un programme avec un objectif clairement identifié (permettre à un personnage d'atteindre un point précis d'un quadrillage par exemple). Mais le programme ne permet pas d'atteindre cet objectif. Il faut donc se plonger dans le programme pour chercher le bug, et le corriger en conséquence.

⚙️ **Description de l'activité de base:** les élèves ont à leur disposition des cartes de direction (flèches, voir ci-dessous) qui représentent un programme déjà écrit, un quadrillage avec un personnage à déplacer, un objectif à atteindre. Ils·elles exécutent le programme (déplacement du personnage en suivant les instructions données) et vérifient si l'objectif est atteint. Si ce n'est pas le cas, il faut alors chercher dans le programme proposé au départ ce qui ne va pas (le *bug*) et corriger le programme de manière à atteindre l'objectif fixé.

3^e

L'enseignant·e va introduire des déplacements plus complexes qu'en 2^e, et donc augmenter la taille du programme. Le quadrillage proposé sera plus grand (6 sur 6) et des obstacles seront introduits afin de rendre les déplacements plus difficiles, donc plus sujets à des bugs.

Séance 1: Déplacement en suivant un programme donné, correction des bugs



Matériel:

- Fiche 1, *Déplacement en suivant un programme donné, correction des bugs*



Durée: 30 minutes

obstacles à éviter

programme *buggé*

La Fiche 1 contient:

- le quadrillage pour le déplacement
- sur le quadrillage: un personnage placé, un objectif à atteindre
- un programme sous la forme d'une réglette contenant un certain nombre d'instructions
- des flèches *libres* qui permettront d'apporter les corrections nécessaires

Les élèves doivent effectuer le programme, découvrir où se situe le bug, et le corriger en utilisant les flèches oranges.

Séance 2: Fabrication d'un programme donné avec bug, correction



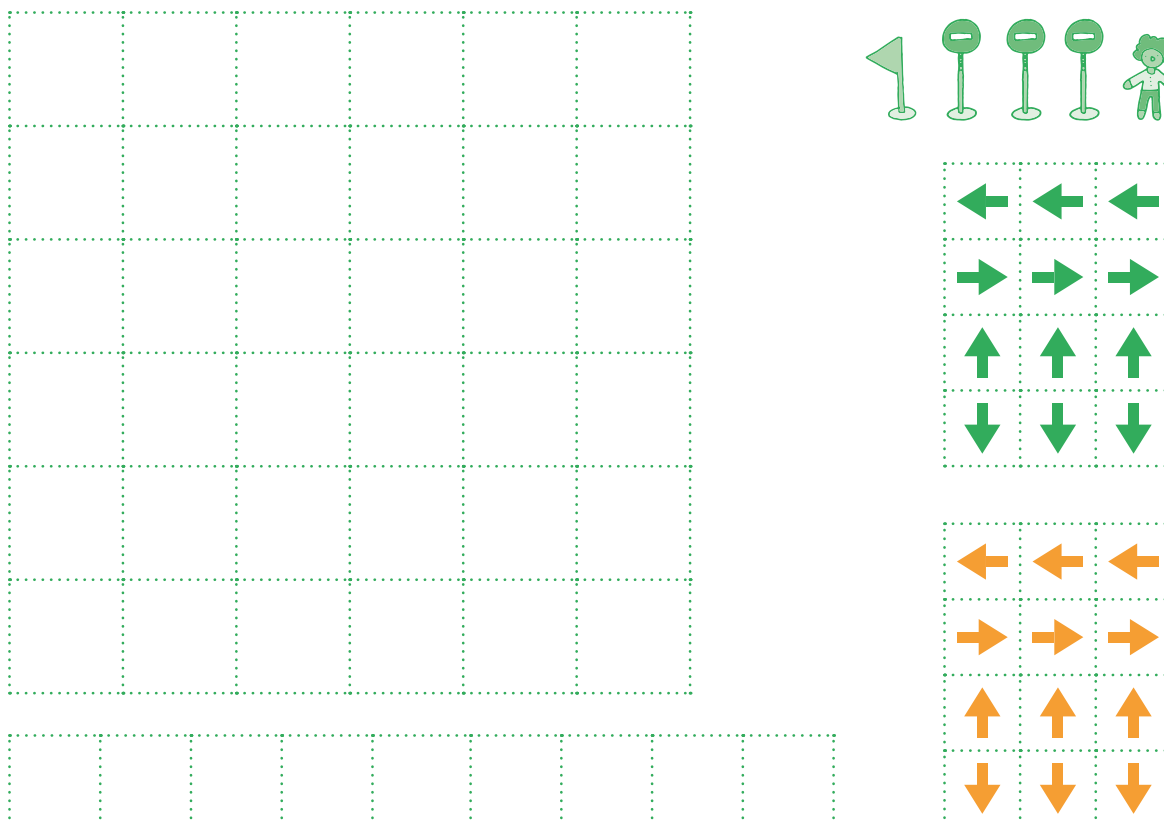
Matériel:

- Fiche 1, *Déplacement en suivant un programme donné, correction des bugs*



Durée: 45 minutes

Pour cette 2^e séance, les élèves réfléchissent par eux-mêmes au programme à écrire et au bug à intégrer. Ils·elles disposent du matériel suivant:



Étape 1: chaque groupe réfléchit à son programme. Il dispose sur le quadrillage le personnage, l'objectif à atteindre et écrit le programme en y insérant un *bug*. Dans le même temps, ils écrivent le bon programme, qui servira de base à la vérification future.

Étape 2: les groupes échangent leur quadrillage et leur programme. Ils cherchent alors où se situe le bug et proposent la correction (flèches oranges).

Étape 3: chaque groupe *récepteur* confronte le programme qu'il a trouvé avec le programme *juste* proposé par le groupe de départ. Les élèves échangent pour vérifier que les 2 programmes correspondent.

4^e

A partir de ce niveau de classe, tout en gardant la même architecture des séances et le même matériel qu'en 1^{er} et 2^e, on peut complexifier le langage utilisé, et donc travailler sur la nature des bugs dans les programmes.



Matériel:

- Fiche 1, *Déplacement en suivant un programme donné, correction des bugs*
- Fiche 1 bis, *Étiquettes*



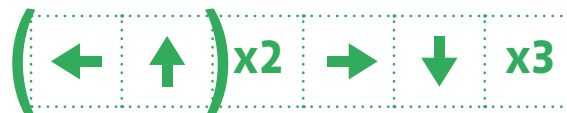
Durée: 45 minutes

Par exemple, il est possible de travailler sur la notion de répétition:



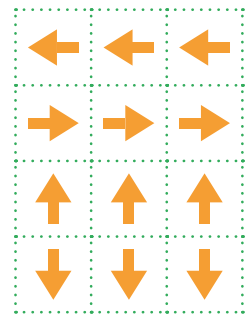
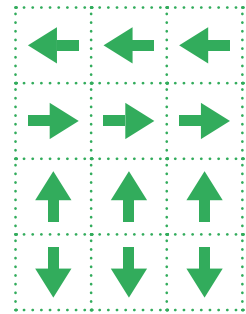
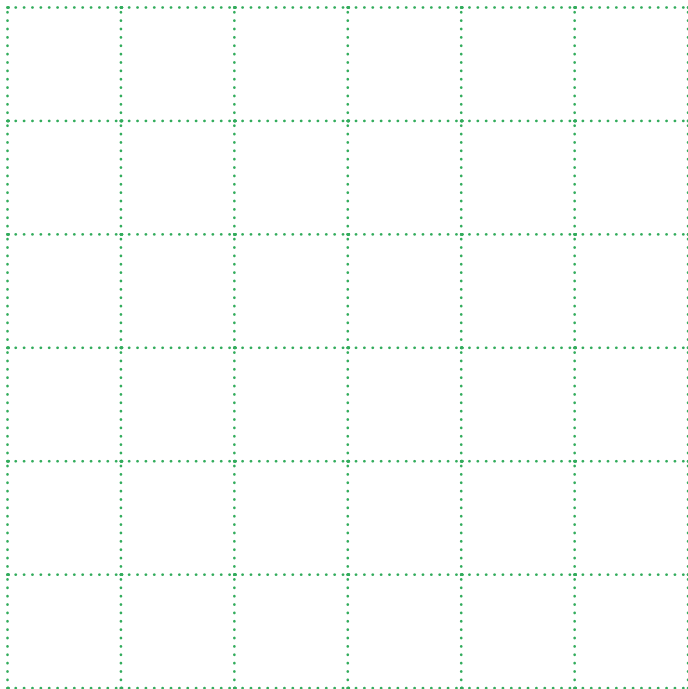
Le bug peut donc se situer dans les répétitions et il est possible de proposer de nouvelles cartes *correction* aux élèves.

Dans la même optique, on peut proposer des programmes du type suivant:



Cette complexification des programmes permet aux élèves de se rendre compte de la nécessité de relire un programme afin de s'assurer de la justesse des instructions données.

Déplacement en suivant un programme donné, correction des bugs



Étiquettes



Séance supplémentaire (facultative): Dépassement de mémoire (en anglais overflow ou overstack) dans le jeu du robot



Matériel:

- bâche quadrillée ou quadrillage au sol (carrelage, motifs réguliers au sol, scotch large bande...), repères de couleur (foulard...), obstacles (chaises...)
- feuilles blanches A4
- marqueur



Durée:

- 5 minutes (dans le cas où on fait cette mise au point pendant la séance du Robot idiot)
- 20 minutes si c'est une nouvelle séance

Rappel sur le jeu du robot:

Dans ce jeu, il est nécessaire de guider un camarade qui joue le rôle du robot, à sortir d'un labyrinthe, en lui donnant des instructions vocalement.

Dans le cours du jeu, il est très fréquent que les élèves lisent leurs instructions beaucoup trop rapidement si bien que le camarade qui doit les exécuter ne peut pas se souvenir de l'intégralité et de l'ordre des instructions. Il·elle est alors bloqué ou bien il·elle exécute des actions qui ne correspondent pas à celles qui ont été données.

Dans les deux cas, il faudra arrêter le jeu pour éclaircir la difficulté et faire comprendre aux élèves d'où vient le problème. On peut également proposer une nouvelle séance du jeu du robot en faisant exprès de donner rapidement les instructions à un élève qui joue le rôle du robot.

Si le robot est bloqué: faire verbaliser par celui qui joue le *robot* la raison du blocage.

Je ne me souviens pas de ce qu'il·elle a dit, il·elle m'a dit trop de choses en même temps...

Si le robot fait *n'importe quoi*, les élèves qui donnent les instructions s'aperçoivent que celui qui joue le robot ne répond pas correctement à ce qu'ils·elles avaient prévu. Dans les deux cas, il s'agit de questionner tout le groupe pour trouver d'où vient le dysfonctionnement et arriver à faire surgir l'idée qu'il s'agit d'un problème de *mémoire*.

Le *robot* ne peut exécuter correctement les instructions car il ne peut retenir toutes les informations qui lui ont été transmises. Mettre alors en évidence le fait que les systèmes informatiques ont eux aussi des composants qui servent à garder les informations en mémoire, et dans lesquels ils peuvent stocker les informations.

Il arrive qu'ils n'aient pas assez de mémoire disponible et ils perdent alors des informations, ce qui les empêche de fonctionner correctement. C'est ce que l'on appelle un *Bug*.

Proposer aux élèves de déterminer ce qu'il faut faire pour qu'il n'y ait pas ce type de problème:

- parler lentement
- ne pas donner trop d'instructions à la fois...

Compléments, Prolongements, Variantes

Éclairage scientifique: petit historique du bug en informatique

La définition du mot bug (ou bogue) est la suivante: *défaut de conception ou de réalisation d'un programme informatique, qui se manifeste par des anomalies de fonctionnement de l'ordinateur.*

Le mot bug a largement dépassé les frontières de l'informatique, puisqu'on l'emploie aujourd'hui couramment comme synonyme de problème.

Mais pourquoi ce mot qui signifie *insecte* en anglais en est-il venu à être synonyme de problème informatique? Il existe deux histoires anecdotes différentes à ce sujet. La première remonte bien avant l'ère informatique, au XIX^e siècle pour trouver trace du mot, et plus particulièrement aux débuts du télégraphe.

Bug et télégraphie

Le mot est né en lien avec des problèmes techniques sur des circuits de télégraphes, provoquant des faux signaux sur les circuits des premiers appareils. Ce terme faisait à ce point partie de la vie des télégraphistes qu'un inventeur et fabricant Horace G. Martin, va utiliser le scarabée sur une de ces inventions, le *Vibroplex le bug*. Il s'agit d'un télégraphe amélioré qui révolutionne en 1903 la manière dont le code Morse est transmis.



Ces inventions ont affecté les carrières des milliers des télégraphes et de la radio. En effet, un des appareils d'émission en morse avait un scarabée dessiné dessus et était d'un maniement délicat. Les débutants utilisant l'*insecte* avaient tendance à introduire des perturbations sur la ligne.

Grace Hopper et les cafards

Une autre origine de l'utilisation du mot bug en informatique vient de l'anecdote suivante, faussement attribuée à Grace Hopper. En 1947, un papillon de nuit se serait bloqué dans le calculateur Mark II de l'université Harvard aux Etats-Unis, qu'utilisait Grace Hopper. C'est une des pionnières de l'informatique, américaine, mobilisée comme auxiliaire dans la marine américaine et qui fut affectée aux travaux de programmation et d'exploitation de l'ENIAC. Elle est également la principale créatrice du COBOL. Quand elle l'a retrouvé, elle l'a scotché dans son carnet de bord.

Le carnet de bord de l'ordinateur, qui se trouve actuellement au Musée national d'histoire américaine, garde la trace d'un petit incident. *À la date du 9 septembre 1947, on peut voir, collé sur la page, le cadavre d'un insecte qui avait volé dans un commutateur et s'était retrouvé coincé*, a relaté Grace Hopper, citée dans l'ouvrage d'Isabelle Collet. Sur la page, sous l'insecte, on distingue une note rédigée à la main, mentionnant le *premier cas de bug recensé*.

Ressources et liens

- <https://interstices.info/idee-recue-les-ordinateurs-ne-se-trompent-jamais/>
- <https://pixees.fr/debuggions-les-prejuges/>
- https://www.fisheo.com/web_20/2007/01/lorigine_du_ter.html

2^e Débogage : quand la machine à trier ne trie plus...

🎯 **Objectif du Plan d'études :** découvrir la science informatique en créant et exécutant des algorithmes et des programmes informatiques

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

- comprendre et utiliser les algorithmes
- savoir qu'un algorithme est une suite d'instructions permettant de résoudre un problème, d'effectuer une tâche
- exécuter/créer un algorithme simple

• **savoir que :**

- un bug est une erreur dans un programme
- un tout petit bug peut parfois avoir des conséquences énormes

💡 **Intentions pédagogiques :** le bug est un défaut de conception ou de réalisation d'un programme informatique, qui se manifeste par des anomalies de fonctionnement de l'ordinateur. L'erreur peut provenir des données, du hardware (du matériel) ou du langage utilisé. A la fin des différentes propositions, on trouvera un bref historique de cette notion pour l'enseignant·e, lui permettant de mieux cerner les enjeux liés à cette notion de bug. Nous proposons de découvrir dans cette séquence deux bugs différents :

- le premier est lié à la machine (hardware). On va s'intéresser à l'architecture d'une machine (la machine à trier), aux chemins, qui, s'ils ne respectent pas un schéma précis, peuvent provoquer des erreurs, même si données et langages sont parfaitement clairs.
- le second est davantage lié au programme : que faire quand le programme ne permet pas de répondre à une situation donnée (exemple de l'égalité entre 2 nombres, toujours dans le cas de la machine à trier) ?

⚙️ **Description de l'activité de base :** dans cette activité, il s'agit d'utiliser la machine à trier, connue des élèves, qui ont pu déjà appréhender son fonctionnement. Afin d'aborder la notion de bug plus particulièrement liée à l'architecture de la machine, l'enseignant·e leur propose des machines qui ne fonctionnent pas correctement. Le but est d'identifier d'où peut venir la panne et de corriger les bugs le cas échéant.

Séance 1: Un problème de tri...

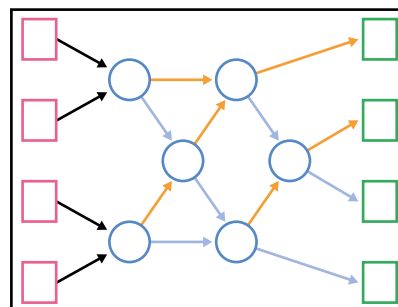
Matériel:

- cartes avec les images d'objets ou images séquentielles
- tracé du parcours au sol (peinture, craie, ou matérialisation à l'aide de cerceaux et de cordes pour les chemins à suivre)
- Fiche 1, *Formes 1*
- Fiche 2, *Formes 2*
- Fiche 3, *Formes 3*

 **Durée:** 30 minutes

Modalités de mise en œuvre

L'enseignant·e aura pris soin de préparer une machine à trier. Ci-contre, la machine originelle (à 4 entrées), connue des élèves qui ont déjà travaillé dessus, et qui connaissent donc son fonctionnement (et son architecture).



La machine proposée aux élèves est *bancale*: il manque des flèches, d'autres ont été rajoutées au mauvais endroit. Au préalable, il faut bien rappeler aux élèves l'importance de suivre les chemins tracés. Les élèves se rendent compte très vite des difficultés: impossible de trier, on se retrouve à trois dans un cerceau, tri faux à la fin...

Il faut alors arrêter le jeu et chercher ce qui ne va pas.

Avec le groupe, il faut réfléchir aux différents paramètres:

- un élève s'est-il trompé de chemin?
- y a-t-il eu une erreur lors de la comparaison?
- ou autre chose...

Les élèves, qui connaissent a priori bien la machine, vont vite se rendre compte que le problème vient des chemins qui ne correspondent pas.

Il faut alors mettre en évidence que c'est la machine qui a *buggé*.

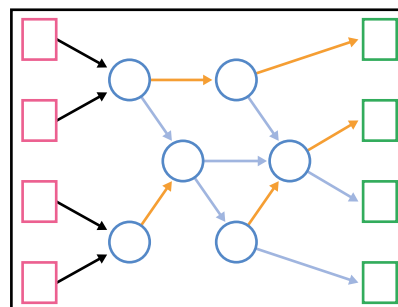
L'architecture attendue n'est pas la bonne.

Deux directions peuvent être travaillées:

- il manque des chemins;
- certains chemins ne sont pas bons.

Dans un second temps, les élèves tentent de *réparer* la machine, en corrigeant les erreurs mises en évidence lors de la phase orale collective. La validation s'opère en faisant fonctionner la machine.

Si le tri est correct, alors la réparation était la bonne.



Séance 2: Un problème de machine

Cette séance peut s'avérer complexe pour des élèves en 2^e. A faire suivant le niveau et les connaissances des élèves dans ce domaine (voir éventuellement ce qui aura été fait en 1^{er}).



Matériel:

- cartes avec les images d'objets ou images séquentielles
- tracé du parcours au sol (peinture, craie, ou matérialisation à l'aide de cerceaux et de cordes pour les chemins à suivre)
- Fiche 1, *Formes 1*
- Fiche 2, *Formes 2*
- Fiche 3, *Formes 3*



Durée: 30 minutes

Modalités de mise en œuvre

les élèves travaillent par groupes de 3 à 4 élèves

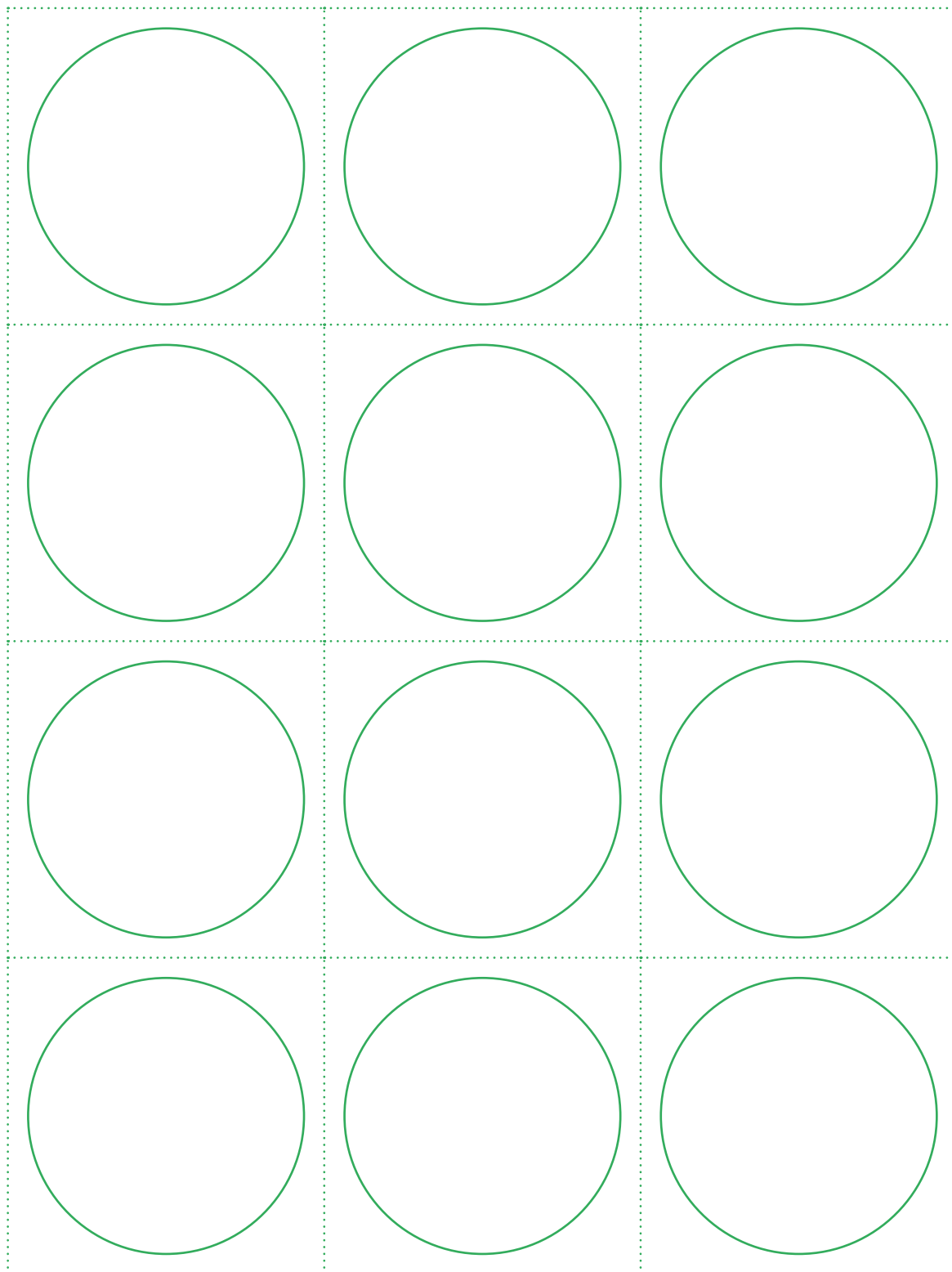
Pour mettre en avant l'importance de l'architecture machine, chaque groupe va gérer une machine à trier, qu'il va bricoler, modifier afin de la rendre dysfonctionnelle. La machine à trier *buggée* est alors proposée à l'autre groupe, qui doit la tester, chercher ce qui ne va pas, et corriger le ou les bugs.

Chaque groupe commence donc par préparer sa machine *buggée*, en prenant soin de noter où se situe le problème. La machine est alors mise à disposition de l'autre groupe qui va la tester pour corriger les erreurs.

La séquence sur la machine à trier montrait que la machine ne se trompait jamais. Cette séance montre que si elle se trompe, c'est, dans ce cas précis, du fait d'un défaut dans l'architecture de la machine (dans le cas présent les flèches manquantes, des nœuds de comparaison absents, un nombre d'entrées et de sorties non identique).

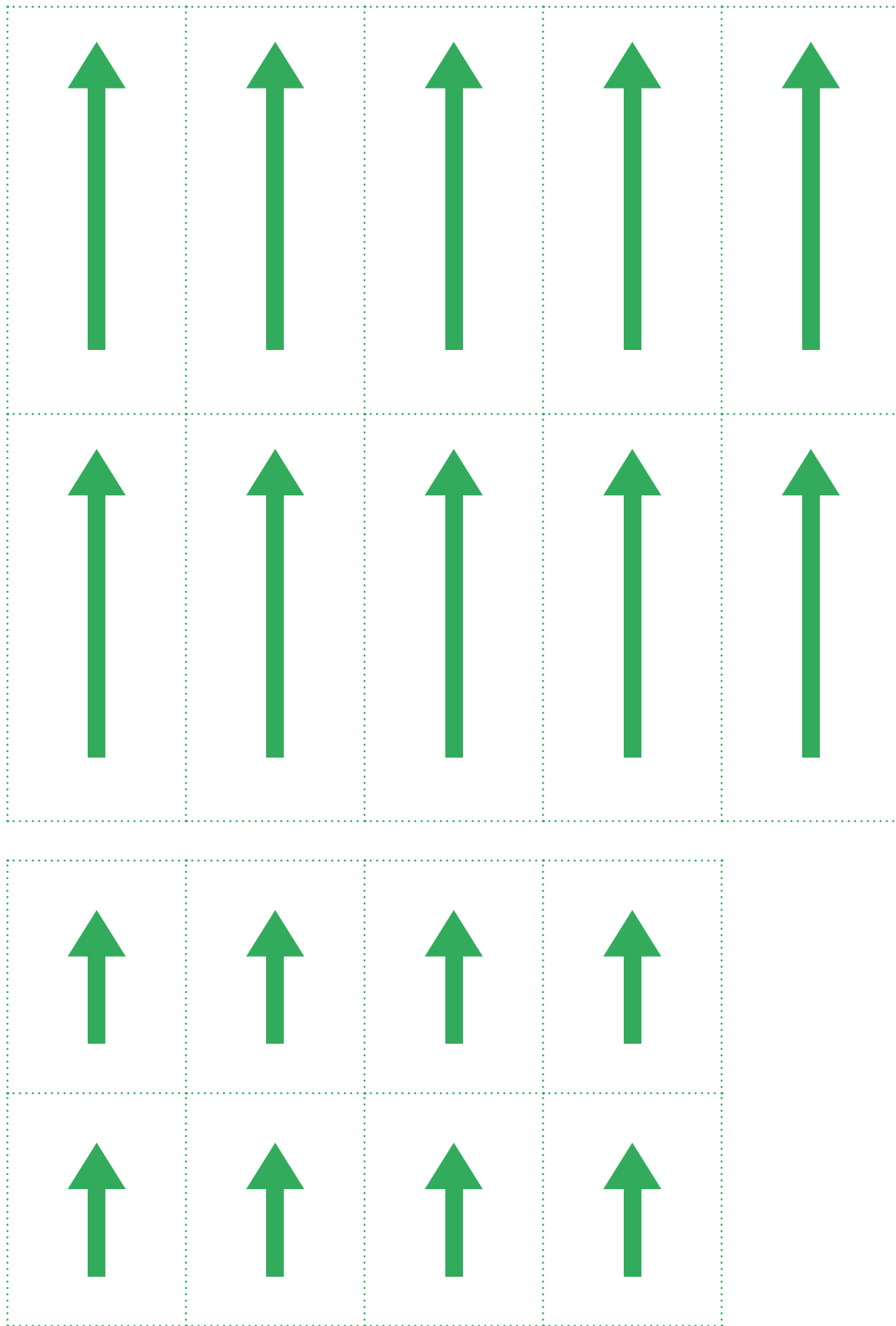
Cela permet donc d'aborder avec les élèves un des aspects de la notion de bug: il est souvent nécessaire de *tester* la machine, pour savoir si tout fonctionne normalement.

Formes 1



Formes 2

Formes 3



3^e · 4^e Débogage : quand la machine à trier ne trie plus...

🎯 **Objectif du Plan d'études :** découvrir la science informatique en créant et exécutant des algorithmes et des programmes informatiques

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

- comprendre et utiliser les algorithmes
- savoir qu'un algorithme est une suite d'instructions permettant de résoudre un problème, d'effectuer une tâche
- exécuter/créer un algorithme simple

• **savoir :**

- qu'avec des séquences, des tests, des boucles et des variables, on peut construire tous les algorithmes possibles
- un bug est une erreur dans un programme
- un tout petit bug peut parfois avoir des conséquences énormes



Intentions pédagogiques : le bug est un défaut de conception ou de réalisation d'un programme informatique, qui se manifeste par des anomalies de fonctionnement de l'ordinateur. L'erreur peut provenir des données, du hardware (du matériel) ou du langage utilisé. A la fin des différentes propositions, on trouvera un bref historique de cette notion de bug. Nous proposons de découvrir dans cette séquence deux bugs différents :

- le premier est lié à la machine (hardware). On va s'intéresser à l'architecture d'une machine (la machine à trier), aux chemins, qui, s'ils ne respectent pas un schéma précis, peuvent provoquer des erreurs, même si données et langages sont parfaitement clairs.
- le second est davantage lié au programme : que faire quand le programme ne permet pas de répondre à une situation donnée (exemple de l'égalité entre 2 nombres, toujours dans le cas de la machine à trier) ?



Description de l'activité de base : dans cette activité, il s'agit d'utiliser la machine à trier, connue des élèves, qui ont pu déjà appréhender son fonctionnement. Afin d'aborder la notion de bug plus particulièrement liée à l'architecture de la machine, l'enseignant·e leur propose des machines qui ne fonctionnent pas correctement. Le but est d'identifier d'où peut venir la panne et de corriger les bugs le cas échéant.

3^e

En 3^e, les élèves vont passer à une manipulation moins concrète de la machine à trier. Il ne s'agira plus de vivre les situations avec son corps, mais de travailler à partir de maquettes de machines à trier, afin de déterminer où se situe le bug. On reste toujours dans le domaine du concept de la machine.

Pour cette séance, le point de départ est une machine à trier à 4 entrées dont on trouvera ci-contre une maquette.



Séance 1: Fabrication d'une maquette de machine à trier à partir d'un modèle

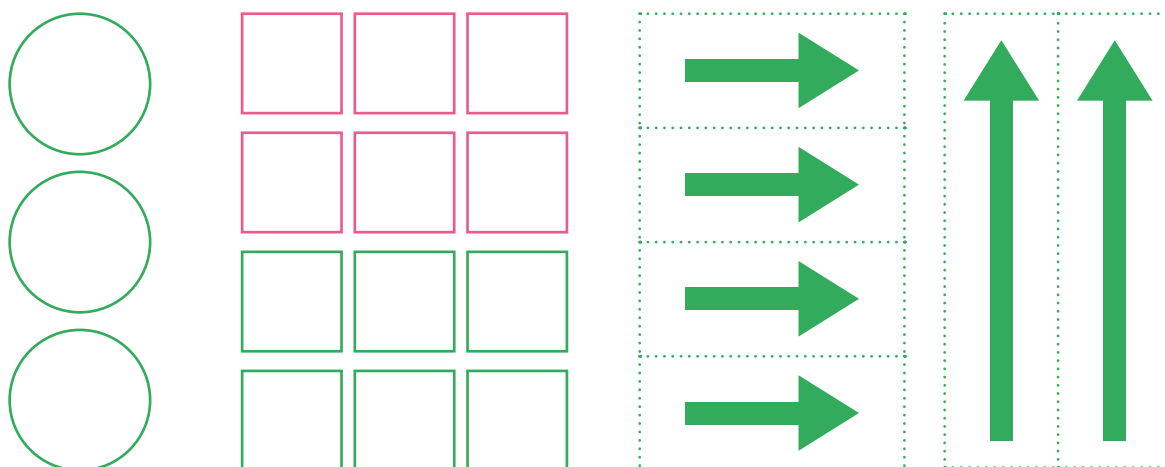
Matériel:

- cartes représentant les différents éléments de la machine à trier (cercles, flèches...), cartes nombres (voir ci-après).
- cartes avec les images d'objets ou images séquentielles
- Fiche 1, *Formes 1*
- Fiche 2, *Formes 2*
- Fiche 3, *Formes 3*
- Il est conseillé de plastifier les fiches ou de les coller sur des feuilles cartonnées, pour éviter que les éléments ne s'envolent lors de la manipulation en classe par les élèves. L'utilisation de patafix permet également de fixer et de repositionner les pièces à la demande.

 **Durée:** 45 minutes

Les élèves sont par binômes. Dans un premier temps, ils·elles disposent d'un modèle (affiché ou projeté au tableau) et doivent reproduire avec le matériel donné la machine présentée.

Les fiches contiennent les éléments suivants:



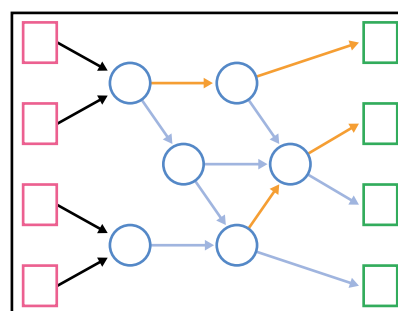
Voici, un exemple de machine *buggée* (à 4 entrées, adaptée au niveau des élèves) donnée aux élèves. L'enseignant·e est libre d'imaginer n'importe quel bug dans la machine et de la proposer à la classe. Ensuite, ils·elles procèdent au tri à l'aide des cartes nombres.

Il est possible d'écrire dans les cercles afin de faciliter le travail. Au cours de l'exercice, les élèves vont être confrontés à des difficultés. Il va falloir alors qu'ils·elles recherchent l'origine de ces difficultés:

- problème de comparaison
- souci de cheminement...

Une fois le problème repéré, les élèves procèdent à la modification de l'architecture afin que la machine réalise le bon tri.

Le fait de travailler sur une maquette (on trouvera en annexe la feuille avec le matériel) facilite les modifications. On déplace le matériel, la vérification est immédiate. Cela facilite les échanges entre les élèves qui peuvent facilement tester toutes sortes de solutions et valider celles qui fonctionnent et qui permettent le tri.



En 4^e, on aborde un aspect différent lié au bug dans la machine à trier. Il ne s'agit plus cette fois de mettre en défaut l'architecture de la machine, mais d'essayer de mettre en évidence un problème au niveau du programme permettant le tri des données. En effet, les instructions données sont parfaitement précises, mais que se passe-t-il si elles ne permettent pas de répondre à un cas précis qui peut se poser dans la machine à trier ?

Séance 1 : La comparaison de nombres égaux

Les élèves connaissent bien la machine à trier et l'ont expérimentée. Ils·elles ont commencé à comprendre son fonctionnement. Ils·elles ont également pu constater les difficultés liées à la machine lorsque l'architecture du réseau de tri utilisé n'est pas correcte. Cette fois, ils·elles vont être confrontés à une nouvelle difficulté : l'égalité de 2 nombres.

📌 Matériel :

- cartes avec les images d'objets ou images séquentielles
- tracé du parcours au sol (peinture, craie, ou matérialisation à l'aide de cerceaux et de cordes pour les chemins à suivre) pour la machine grandeur nature

🕒 **Durée :** 45 minutes



Cette première séance se fait avec une machine à trier *grandeur nature* afin de permettre aux élèves de bien identifier les difficultés. La classe est partagée en 2 groupes : un qui observe, un qui compare.

Le déroulement est classique, les comparaisons se font jusqu'au moment où deux nombres identiques se retrouvent dans le même cercle de comparaison. Les instructions données au départ sont très claires : si tu as le plus grand nombre, tu vas à droite, sinon tu vas à gauche. Mais voilà, en terme de comparaison, les élèves ont le cas de 2 nombres égaux...

Les élèves cherchent donc des solutions possibles. Après plusieurs essais, ils·elles se rendent compte qu'il faut préciser les instructions données au départ, en incluant le cas de l'égalité. *S'il y a égalité, j'avance une seconde fois dans la même direction que la fois précédente.* Les élèves testent cette solution pour la valider.

Séance 2 : Entraînement à partir des maquettes

Pour cette deuxième séance, les élèves travaillent à partir des fiches permettant de fabriquer la machine à trier (voir le matériel dans le module). L'objectif est de valider dans différentes situations le complément d'informations à apporter dans les instructions afin d'éviter le bug.

📌 Matériel :

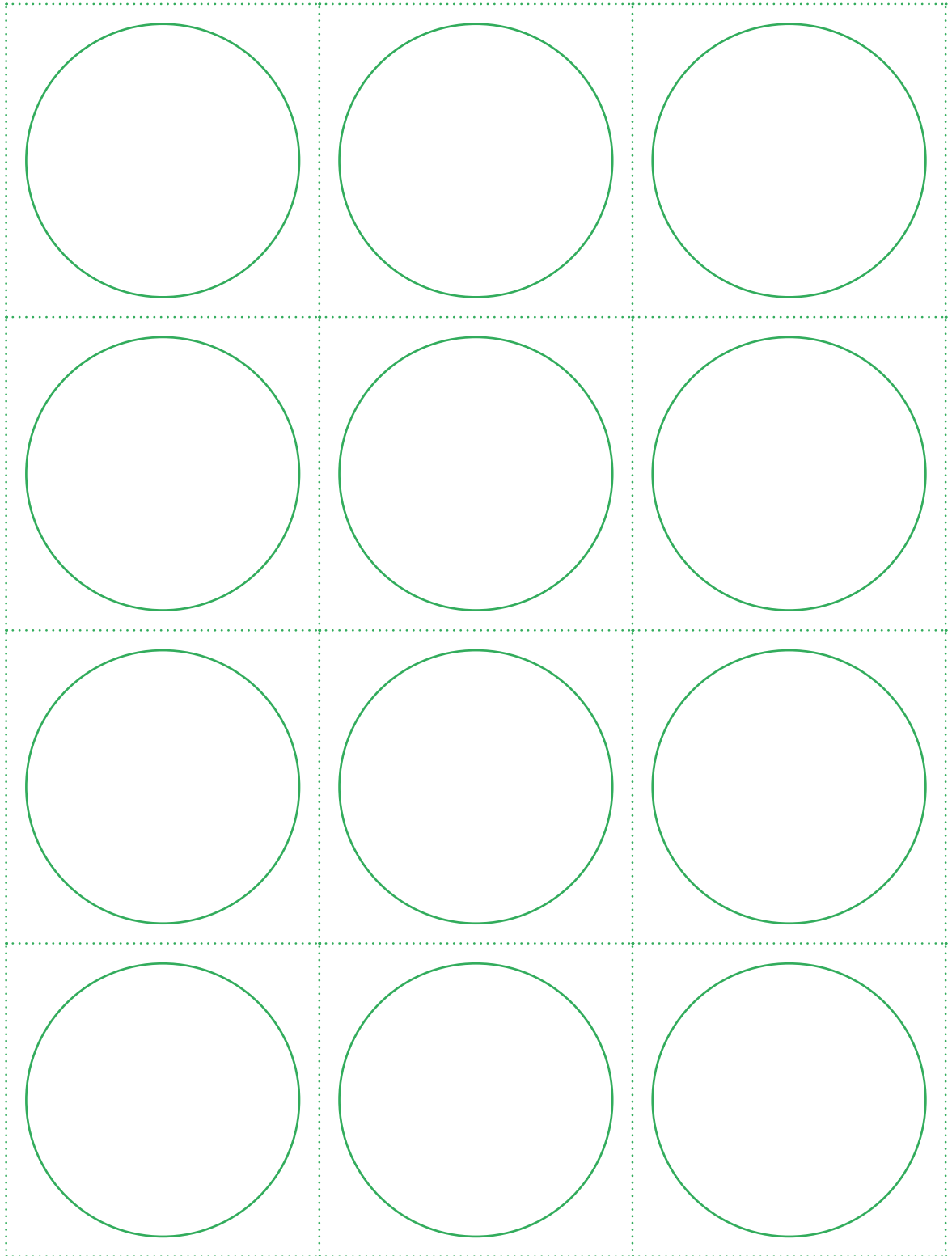
- cartes avec les images d'objets ou images séquentielles
- Fiche 1, *Formes 1*
- Fiche 2, *Formes 2*
- Fiche 3, *Formes 3*

🕒 **Durée :** 45 minutes

Les élèves sont en binômes et testent sur les machines différents cas de figures avec une ou plusieurs égalités au départ. Le but est de mettre la nouvelle instruction à l'épreuve de la machine.

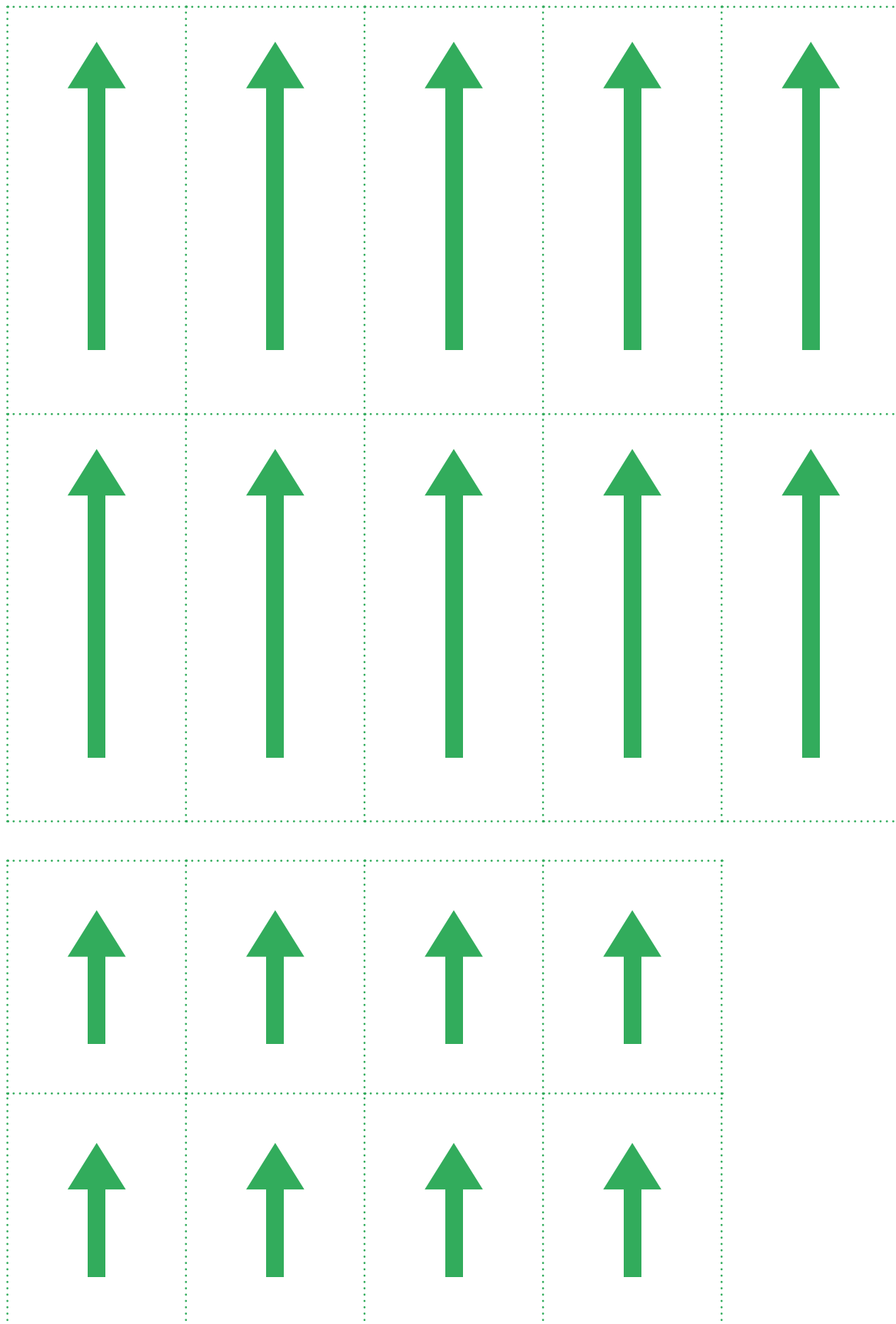
Les élèves commencent à prendre conscience de l'importance du langage utilisé, de la précision nécessaire des instructions pour que l'algorithme s'effectue sans problème. La notion de bug peut être liée à un problème au niveau de la programmation (de l'algorithme).

Formes 1



Formes 2

Formes 3



Compléments, Prolongements, Variantes

Éclairage scientifique: petit historique du bug en informatique

La définition du mot bug (ou bogue) est la suivante: *défaut de conception ou de réalisation d'un programme informatique, qui se manifeste par des anomalies de fonctionnement de l'ordinateur.*

Le mot bug a largement dépassé les frontières de l'informatique, puisqu'on l'emploie aujourd'hui couramment comme synonyme de problème.

Mais pourquoi ce mot qui signifie *insecte* en anglais en est-il venu à être synonyme de problème informatique? Il existe deux histoires anecdotes différentes à ce sujet. La première remonte bien avant l'ère informatique, au XIX^e siècle pour trouver trace du mot, et plus particulièrement aux débuts du télégraphe.

Bug et télégraphie

Le mot est né en lien avec des problèmes techniques sur des circuits de télégraphes, provoquant des faux signaux sur les circuits des premiers appareils. Ce terme faisait à ce point partie de la vie des télégraphistes qu'un inventeur et fabricant Horace G. Martin, va utiliser le scarabée sur une de ces inventions, le *Vibroplex le bug*. Il s'agit d'un télégraphe amélioré qui révolutionne en 1903 la manière dont le code Morse est transmis.



Ces inventions ont affecté les carrières des milliers des télégraphes et de la radio. En effet, un des appareils d'émission en morse avait un scarabée dessiné dessus et était d'un maniement délicat. Les débutants utilisant *l'insecte* avaient tendance à introduire des perturbations sur la ligne.

Grace Hopper et les cafards

Une autre origine de l'utilisation du mot bug en informatique vient de l'anecdote suivante, faussement attribuée à Grace Hopper. En 1947, un papillon de nuit se serait bloqué dans le calculateur Mark II de l'université Harvard aux États-Unis, qu'utilisait Grace Hopper. C'est une des pionnières de l'informatique, américaine, mobilisée comme auxiliaire dans la marine américaine et qui fut affectée aux travaux de programmation et d'exploitation de l'ENIAC. Elle est également la principale créatrice du COBOL. Quand elle l'a retrouvé, elle l'a scotché dans son carnet de bord.

Le carnet de bord de l'ordinateur, qui se trouve actuellement au Musée national d'histoire américaine, garde la trace d'un petit incident. *À la date du 9 septembre 1947, on peut voir, collé sur la page, le cadavre d'un insecte qui avait volé dans un commutateur et s'était retrouvé coincé*, a relaté Grace Hopper, citée dans l'ouvrage d'Isabelle Collet. Sur la page, sous l'insecte, on distingue une note rédigée à la main, mentionnant le *premier cas de bug recensé*.

Ressources et liens

- <https://interstices.info/idee-recue-les-ordinateurs-ne-se-trompent-jamais/>
- <https://pixees.fr/debuggions-les-prejuges/>
- https://www.fisheo.com/web_20/2007/01/lorigine_du_ter.html

3^e • 4^e Scratch Jr : petits défis

- 🎯 **Objectif du Plan d'études :** découvrir la science informatique en créant et exécutant des algorithmes et des programmes informatiques
- 🎯 **Compétences opérationnelles, savoir-faire, savoirs :**
 - comprendre et utiliser les algorithmes et les programmes informatiques
 - exécuter/créer un algorithme simple
 - exécuter/créer un algorithme avec une boucle à une instruction
 - exécuter/créer un algorithme avec une condition
 - exécuter/créer un algorithme avec des boucles simples et des conditions simples
 - **savoir qu'un algorithme :**
 - est une succession d'étapes permettant de résoudre un problème, d'effectuer une tâche
 - peut contenir des instructions, des tests, des boucles
 - peut ne pas donner une solution parfaite
 - **savoir que :**
 - une condition est une expression qui est soit vraie, soit fausse
 - un test permet de choisir quelle action effectuer si une condition est vérifiée ou non
 - une boucle permet de répéter plusieurs fois les mêmes instructions
 - certaines boucles, dites *infinies*, *ne s'arrêtent jamais*
- 💡 **Intentions pédagogiques :** les activités proposées ont pour objectif de proposer des ateliers de découverte du logiciel Scratch Jr. Apprendre à programmer se fait en programmant, pas en regardant quelqu'un programmer ! En dehors de la phase 1 de la première activité de découverte où l'enseignant·e montre l'interface de l'application, les élèves sont amenés à être le plus possible en activité. Il est bien sûr intéressant de réfléchir à plusieurs sur un même problème, mais il est aussi essentiel que chacun·e ait lui-même l'occasion de programmer. Nous conseillons donc de mettre les élèves par petits groupes devant les tablettes (idéalement, 2 élèves par tablette) et de confier la manipulation de la tablette à un seul élève à la fois, avec changement régulier des rôles.

3^e

Prérequis : les élèves devront savoir manier la tablette, savoir l'allumer, chercher et ouvrir une application, utiliser l'appareil photo, enregistrer sa voix.

Objectifs : les activités proposées permettent d'appréhender l'interface de Scratch Jr, de s'initier à la programmation à travers les déplacements et les interactions de personnages, le passage d'une scène à une autre et d'aborder les notions de variables et de boucles.

Séance 1: Découvrir Scratch Jr (3^e)

Il s'agit d'une première prise en main de l'application afin de connaître l'environnement et les principales fonctionnalités.



Matériel:

- tablettes, vidéoprojecteur ou tableau numérique Interactif.
- Fiche 4, *Les blocs de Scratch Jr*
- Fiche 5, *L'interface de Scratch Jr*



Durée: 40/45 minutes

Phase 1: Présentation de l'interface en grand groupe



Durée: 10 minutes

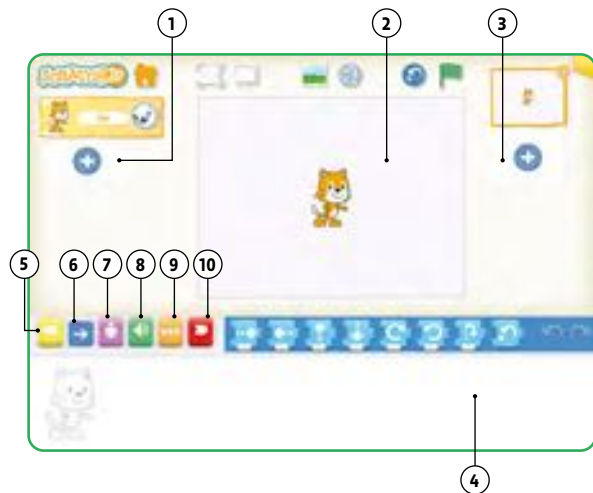
Consigne: *Nous allons découvrir tous ensemble une nouvelle application sur la tablette. Elle s'appelle Scratch Jr. C'est une application de programmation, c'est-à-dire qu'elle va nous servir à donner des instructions à des personnages pour qu'ils réalisent des actions.*

L'enseignant·e doit ici montrer en grand groupe l'interface de Scratch Jr en mettant en avant les différents éléments qui la composent:

1. les personnages ou lutins
2. la scène principale
3. l'ensemble des scènes
4. l'espace de programmation

Avec les différents blocs:

5. événements
6. mouvements
7. apparences
8. sons
9. contrôles
10. fins de programme



Il·elle peut ainsi montrer le personnage de Scratch (le chat) et le faire avancer sur la scène en le programmant et en précisant ce qui va déclencher l'action (bloc événement), l'action en question (avancer) et la fin du programme. Il·elle pourra ensuite ajouter divers éléments, comme un phylactère ou un son, une scène différente, un nouveau personnage. Quelques élèves peuvent être amenés à manipuler directement l'application.

Phase 2: Défis, par 2

 **Durée:** 20 minutes

Consigne: *Vous êtes par 2 avec une tablette. Vous allez ouvrir l'application Scratch Jr. Vous allez ouvrir un nouveau projet (bouton maison et bouton plus) et je vais vous proposer des défis à réaliser.*

- faire traverser la scène à un personnage
- ajouter un nouveau personnage et lui faire traverser la scène dans l'autre sens
- changer le fond de la scène
- ajouter une scène et 2 nouveaux personnages
- les faire s'avancer l'un en face de l'autre et leur faire dire bonjour (son ou phylactère)
- explorer librement les autres blocs

Pour cette dernière exploration, il est intéressant de faire observer aux élèves lecteurs que lorsque l'on laisse le doigt appuyé sur un bloc, sa fonction apparaît alors sur l'écran.



Phase 3: Bilan, en groupe classe

 **Durée:** 10/15 minutes

Consigne: *Voici quelques blocs de programmation affichés au tableau, pouvez-vous me dire à quoi ils servent?*

Quelques exemples de blocs sont projetés ou affichés, les élèves, en dictée à l'adulte par exemple, décrivent leur fonction (quelques exemples ci-dessous).



Une affiche récapitulative (exemple ci-dessous) peut être réalisée en précisant ce qu'est Scratch Jr (une application de programmation), ce qu'elle permet de faire, l'interface légendée (telle que présentée en phase 1 avec des étiquettes à replacer par exemple) et les quelques blocs vus lors du bilan avec leur fonction.

Scratch Jr est une application de programmation



On peut, par exemple programmer les déplacements de personnages, leur faire faire des actions (sauter, tourner, ...)

Quelques blocs de programmation


-  • démarrer avec le drapeau vert
-  • démarrer lorsqu'on touche le personnage
-  • déplacer vers la droite
-  • retourner à la position de départ
-  • dire
-  • fin
-  • répéter indéfiniment

Séance 2: Le plan de l'école

Les élèves vont concevoir une visite interactive de quelques lieux de leur école basée sur un plan et quelques personnages.

Matériel:

- tablettes, vidéoprojecteur ou tableau numérique interactif
- Fiche 1, *Plan de l'école* (affiche et fichier sur matériel informatique des élèves)

 **Durée:** 40/45 minutes

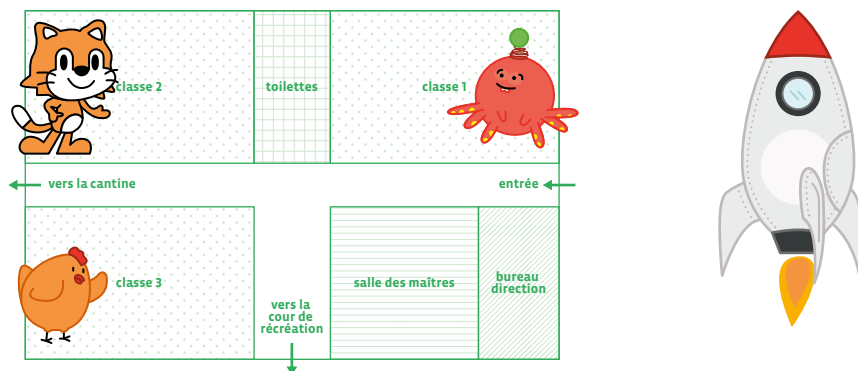
Phase 1: Présentation du projet et visualisation du scénario, en grand groupe

 **Durée:** 10 minutes

Consigne: Avec l'application Scratch Jr, nous allons essayer de construire un plan de l'école pour se repérer et faire se déplacer des personnages dans différents lieux.

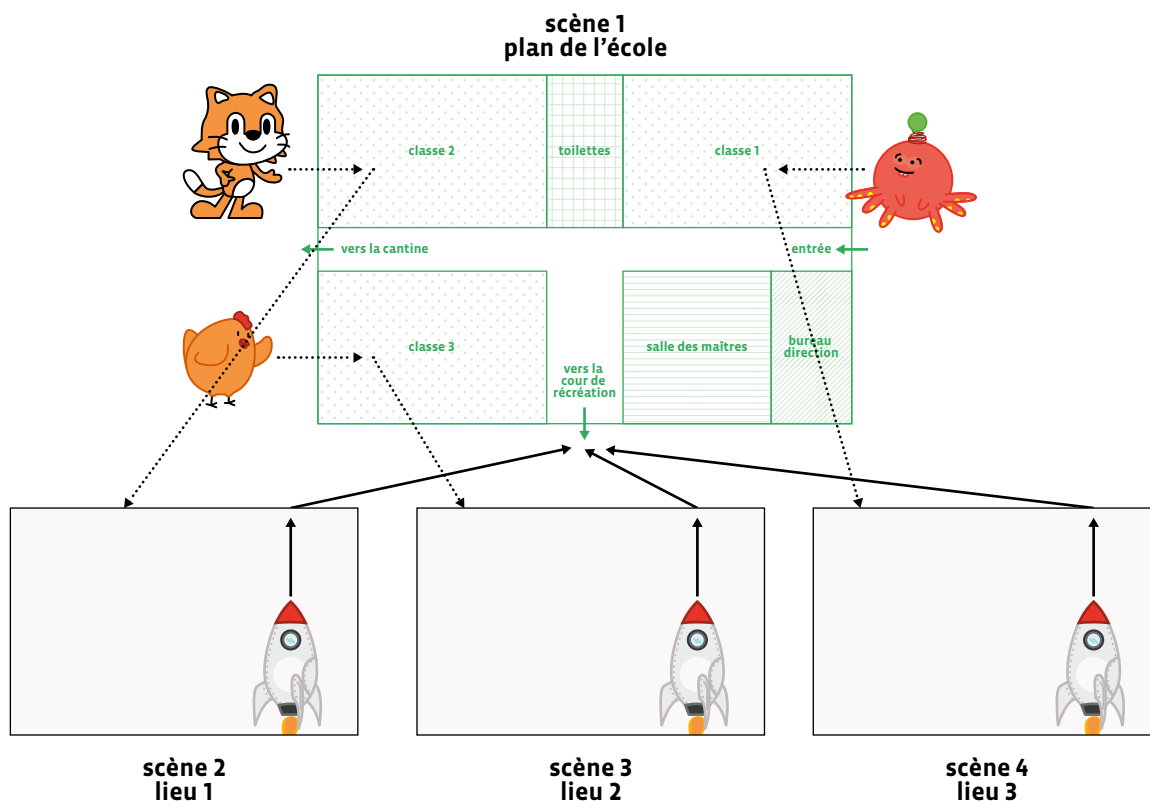
Les éléments suivants sont montrés aux élèves, soit sur affiche soit par le biais d'une vidéoprojection :

- Une première scène avec un plan d'école fictif (Fiche 1) et trois personnages (ou plus, ou moins, en fonction du nombre de lieux que vous voulez explorer)
- Trois autres scènes (autant que de personnages), vierges, avec, par exemple, une fusée




Consigne: Depuis cette première scène, en cliquant sur un personnage, celui-ci va se déplacer dans une pièce et nous emmener voir à quoi elle ressemble. On va donc basculer vers une scène où il y a une fusée et où l'on placera une photo de la pièce (L'enseignant·e doit prendre les photos de chaque pièce). La fusée nous servira à revenir au plan de départ.

Il s'agit de montrer aux élèves les différents liens qui existent entre les scènes et les personnages : quand on clique sur le chat, on va visiter la classe 1, pour laquelle on va chercher une photo, quand on clique sur le poussin on va visiter la classe 2 pour laquelle on va également chercher une photo... Cette visualisation va permettre de mieux appréhender les différentes actions qu'il va falloir programmer.



Phase 2: Ecriture du script par binôme

 **Durée:** 10/15 minutes

Le scénario est affiché à proximité du groupe de travail.

Consigne: Avec Scratch Jr, pour réaliser ce scénario, que va-t-il falloir faire dans un premier temps?

Les élèves sont par 2 et vont essayer de répertorier les différentes étapes et tâches à effectuer. Ils-elles ont une feuille qui va les aider à écrire la succession des étapes. Cette feuille peut être plus ou moins guidante en fonction du niveau des élèves.



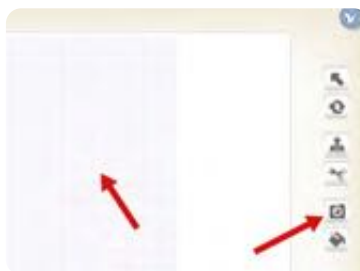
1. Ouvrir Scratch Jr et créer un nouveau projet



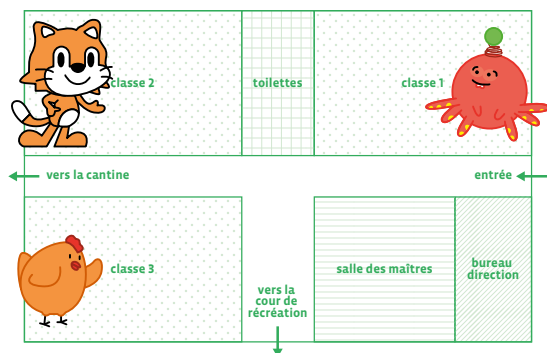
2. Créer 4 scènes blanches



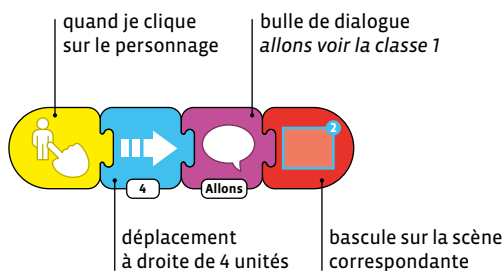
3. Sur la première scène, ajouter la photo du plan de l'école



4. Sur les 3 autres scènes, ajouter une photo d'un lieu présent sur le plan



5. Ajouter les différents personnages/éléments à programmer sur les 4 scènes.

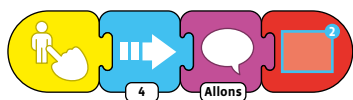


6. Programmer les personnages

Phase 3: Réalisation du scénario, programmation par 2

Durée: 15-20 minutes

Consigne: Maintenant que vous avez tous les éléments, vous allez pouvoir réaliser le scénario et faire la programmation des personnages. Vous pouvez photographier le plan de l'école que je vous ai préparé pour votre première scène, et vous pouvez aller prendre en photo les lieux que vous souhaitez montrer.



On laisse les élèves en autonomie avec l'aide de leur fiche scénario. On apportera l'aide nécessaire en fonction des demandes et on pourra les accompagner pour prendre les photos nécessaires en dehors des temps de la classe. On peut prévoir des bulles de dialogue ou faire parler les personnages en s'enregistrant. On peut également prévoir une ligne de programme pour chaque personnage pour qu'ils reviennent au point de départ.



4^e

Séance 1: Le corps humain

Il s'agit ici de programmer un ou deux personnages qui vont désigner les différentes parties du corps humain.

Matériel:

- tablettes, vidéoprojecteur ou tableau numérique interactif
- Fiche 2, *Le corps humain à compléter* (une image de corps humain avec les parties du corps fléchées)

Durée: 40/45 minutes

Phase 1: Présentation du projet, en grand groupe

 **Durée:** 10 minutes

Consigne: Nous allons réaliser une animation, à destination des élèves en 1^{re} et 2^e, pour leur apprendre les différentes parties du corps. Pour cela, il va falloir programmer un ou deux personnages qui vont nommer ces parties du corps. Voici ce que cela pourra donner quand ce sera terminé.

L'animation est montrée aux élèves par le biais de la tablette, par exemple en la connectant à un vidéoprojecteur. Ils·elles vont devoir la reproduire (avec des éléments pouvant être différents, comme les personnages par exemple). Le fait de le présenter comme un projet pour permettre aux plus jeunes de réaliser des apprentissages doit être facteur de motivation et d'engagement pour les élèves.

Phase 2: Mettre en forme la scène, en binômes

 **Durée:** 5/10 minutes

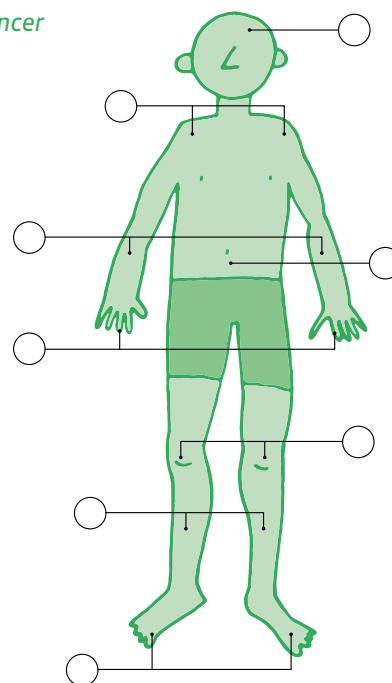
Consigne: Avec Scratch Jr, pour réaliser ce scénario, il va falloir commencer par disposer une image de corps humain sur la scène.

Dans cette étape, on peut leur mettre à disposition une image comme celle ci-après (voir Fiche 2). Ils·elles devront, comme dans l'activité précédente, la prendre en photo pour l'ajouter à la scène (voir Phase 2, Tâche 3).

Les élèves peuvent aussi se prendre en photo, en pied, et ajouter le fléchage (avec les outils de dessin) sur les différentes parties du corps qu'ils·elles voudront nommer.

Consigne: Maintenant que votre scène est prête, vous allez ajouter deux personnages. Il ne faut pas qu'ils soient trop grands pour ne pas qu'ils prennent toute la place sur la scène.

On peut, si on le souhaite, garder le personnage par défaut (le lutin Scratch) et en ajouter un deuxième.



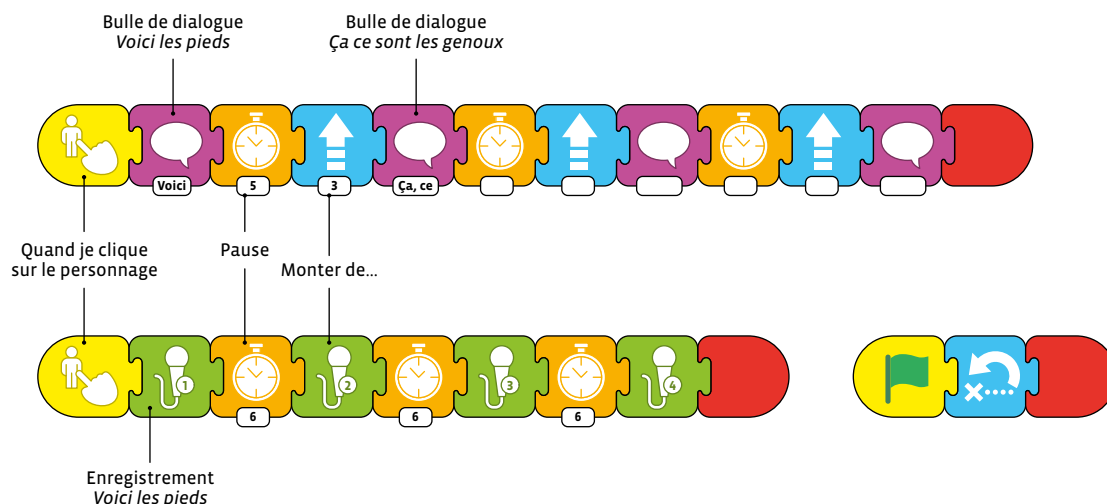
Phase 3: Programmation, en binômes

 **Durée:** 15/20 minutes

Consigne: Il faut maintenant déplacer vos personnages sur les différents points et leur faire dire ce dont il s'agit. Il faut que le personnage parle avec une bulle et qu'on entende sa voix.

Voici, ci-dessous, un exemple de programmation pour le chat Scratch. Deux programmations simultanées pour que la bulle et l'audio se déclenchent à peu près en même temps. Pour ce faire, les pauses sur la deuxième ligne sont un peu plus longues le temps que le personnage se déplace (sur la première ligne de programmation). On prévoit toujours une ligne courte pour que les personnages reviennent à leur point de départ.

On peut aussi ne faire qu'une seule ligne de programmation mais à ce moment les actions se déclencheront les unes après les autres: apparition de la bulle puis commentaire audio, quand le phylactère aura disparu. Il est intéressant, même pour de très jeunes élèves, de voir et comprendre que le texte qui apparaît correspond à ce qui est dit et inversement.



Si on envisage deux personnages pour montrer les différentes parties du corps, il faudra programmer chacun d’entre eux. On peut ne programmer qu’un seul personnage pour l’ensemble des parties mais les lignes risquent d’être longues. Comme les élèves travaillent par deux, ils-elles peuvent chacun-e s’occuper d’un personnage.

Séance 2: Monter un escalier

Il s’agit, dans cette activité, de programmer un personnage pour qu’il monte un escalier. On s’aide d’un quadrillage et la répétition des actions amène à utiliser les boucles pour réduire le nombre de commandes.



Matériel:

- tablettes, vidéoprojecteur ou tableau numérique interactif (TNI).
- Fiche 4, *Les blocs de Scratch Jr* et Fiche 5, *L’interface de Scratch Jr*



Durée: 40/45 minutes

Phase 1: Présentation du projet, en grand groupe



Durée: 5 minutes

Consigne: *Voici un petit lapin tout en bas à gauche de l’écran, et une pousse de salade tout en haut à droite. Le lapin voudrait manger la salade mais il ne peut pas l’atteindre. Il va falloir lui construire un escalier et lui dire comment atteindre cette salade.*

En dehors de la création de l’escalier, ce qui va être intéressant c’est de repérer des régularités dans le déplacement du personnage et de s’en servir pour créer des boucles. L’affichage de la grille va être nécessaire pour placer l’escalier et pour repérer le nombre de déplacements nécessaires.



Phase 2: Concevoir un escalier, en binômes

 **Durée:** 10/15 minutes

Consigne: Sur la tablette, vous allez ouvrir l'application Scratch Jr, et ouvrir le projet escalier. Pour que le lapin grimpe jusqu'à la salade, il faut lui fabriquer un escalier. Il va falloir modifier la scène et ajouter des rectangles les uns sur les autres, jusqu'en haut.

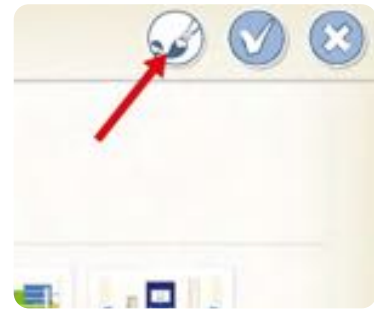
L'enseignant·e aura pris soin, au préalable, de créer un projet avec le lapin et la salade déjà placés, respectivement en bas à gauche et en haut à droite. Il est nécessaire ici que l'enseignant·e guide pas à pas les élèves pour la création de cet escalier. Il·elle peut par exemple utiliser l'affichage numérique pour projeter les différentes étapes.



1. Cliquer sur l'icône scène



2. Sélectionner une scène blanche et cliquer sur le pinceau

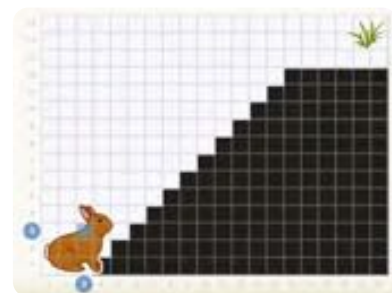


3. Une fois l'écran de modification de scène ouvert, cliquer sur l'outil rectangle

4. En s'aidant du quadrillage, créer un rectangle de un carreau sur dix-sept, en bas de la scène. Avec l'outil remplissage, on peut colorier le rectangle




5. Dupliquer ce rectangle et placer la copie au dessus du premier en le décalant d'un carreau sur la droite



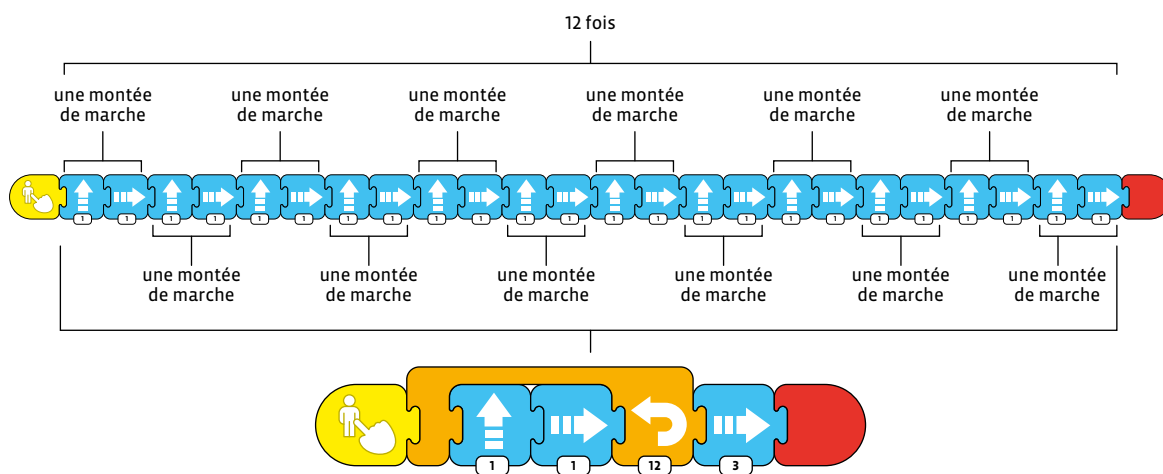
6. Répéter l'opération jusqu'en haut, en laissant trois carreaux de marge en hauteur

Phase 3: Programmons le lapin, en binômes

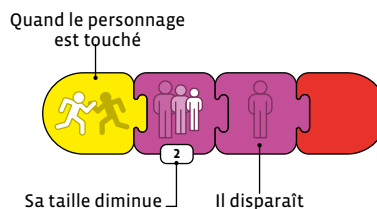
 **Durée:** 10/15 minutes

Consigne: *Maintenant que nous avons nos personnages (lapin et salade) et notre scène avec l'escalier, il va falloir programmer le lapin pour qu'il mange la salade et qu'elle disparaisse.*

On s'attend ici à ce que les élèves proposent, pour le lapin, une succession de déplacements *monter/ aller à droite* (autant que de marches), ce qui va donner une ligne très longue d'instructions. Le rôle de l'enseignant·e est alors d'attirer l'attention sur ce couple de déplacements qui se répète et qui correspond au nombre de marches. On leur fera alors découvrir l'instruction correspondant à l'utilisation de boucles et qui permet de réduire considérablement le nombre d'instructions.



Pour que la salade disparaisse, on utilisera la commande *lorsque je suis touché*.



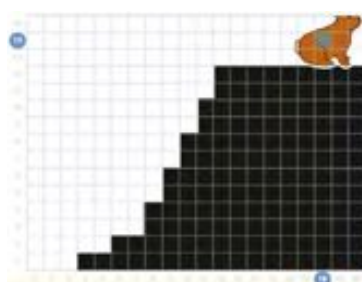
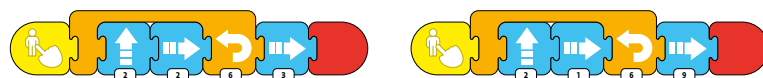
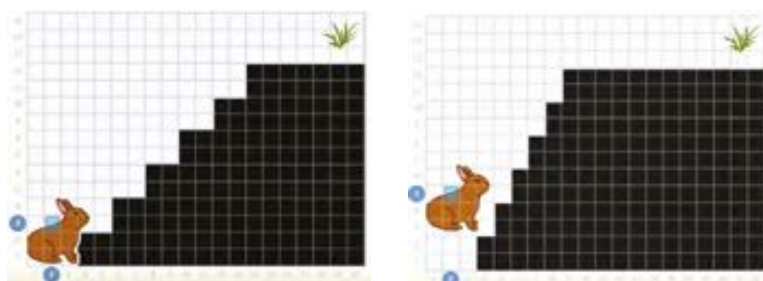
Phase 4: D'autres escaliers, en binômes

 **Durée:** 10/15 minutes

Il est préférable que cette phase de réinvestissement ne succède pas immédiatement à la précédente. On pourra même faire un bilan de mi-parcours, une mise en commun pour institutionnaliser avec la classe l'utilisation des boucles vue lors de la phase précédente. On peut aussi préalablement à cette dernière phase, proposer aux élèves, sur feuille, différents escaliers à apparier avec des blocs de programme.

Consigne: *Nous avons vu la dernière fois que pour programmer la montée d'un escalier, on pouvait utiliser des boucles, pour répéter une même action plusieurs fois. Je vais vous proposer cette fois d'autres escaliers, et vous allez voir si on peut aussi utiliser des boucles.*

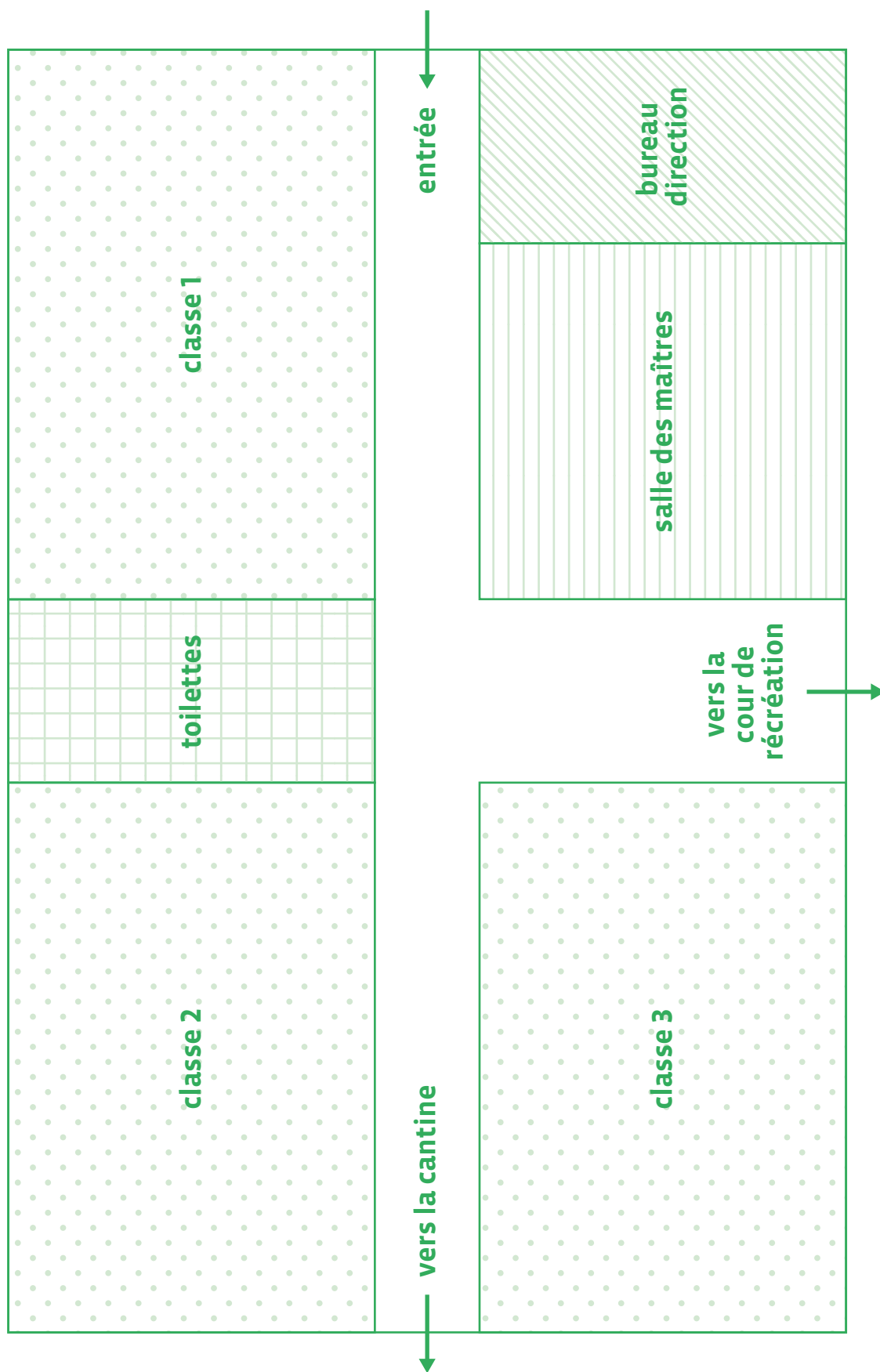
L'enseignant·e aura préparé un projet avec plusieurs scènes différentes, représentant des escaliers avec des rythmes différents. Les élèves devront repérer ces rythmes et les traduire en programmation en utilisant une ou plusieurs boucles.



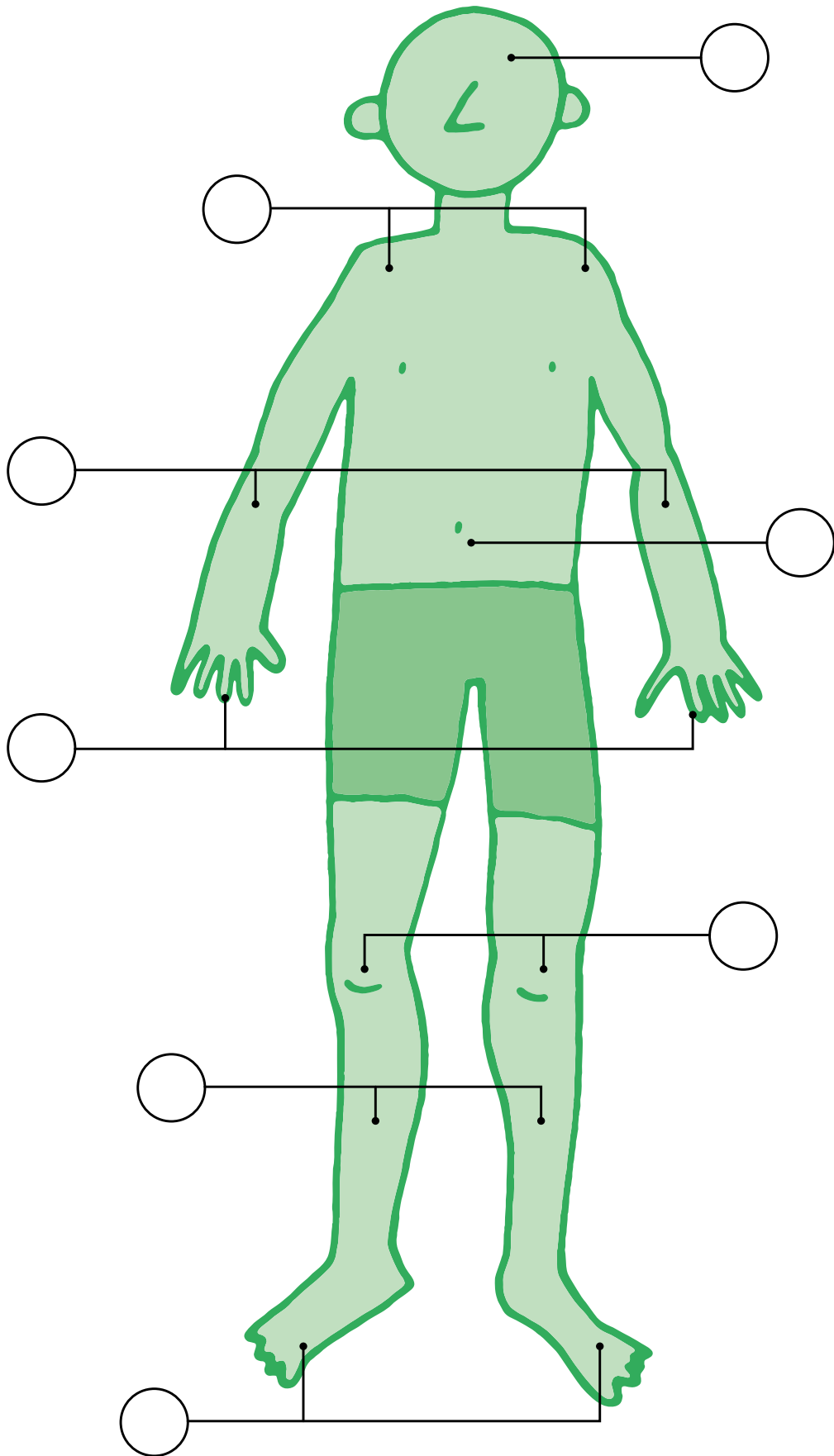
Ressources et liens

- Mission Scratch Jr (Atelier Canopé des Yvelines, France): www.reseau-canope.fr/atelier-yvelines/spip.php?article1161
- Scratch Jr, quels usages en classe (Atelier Canopé Besançon, France): <https://canope.ac-besancon.fr/codeetrobots/2018/06/scratch-junior-du-cycle-1-au-cycle-3-quelles-usages-en-classe/>

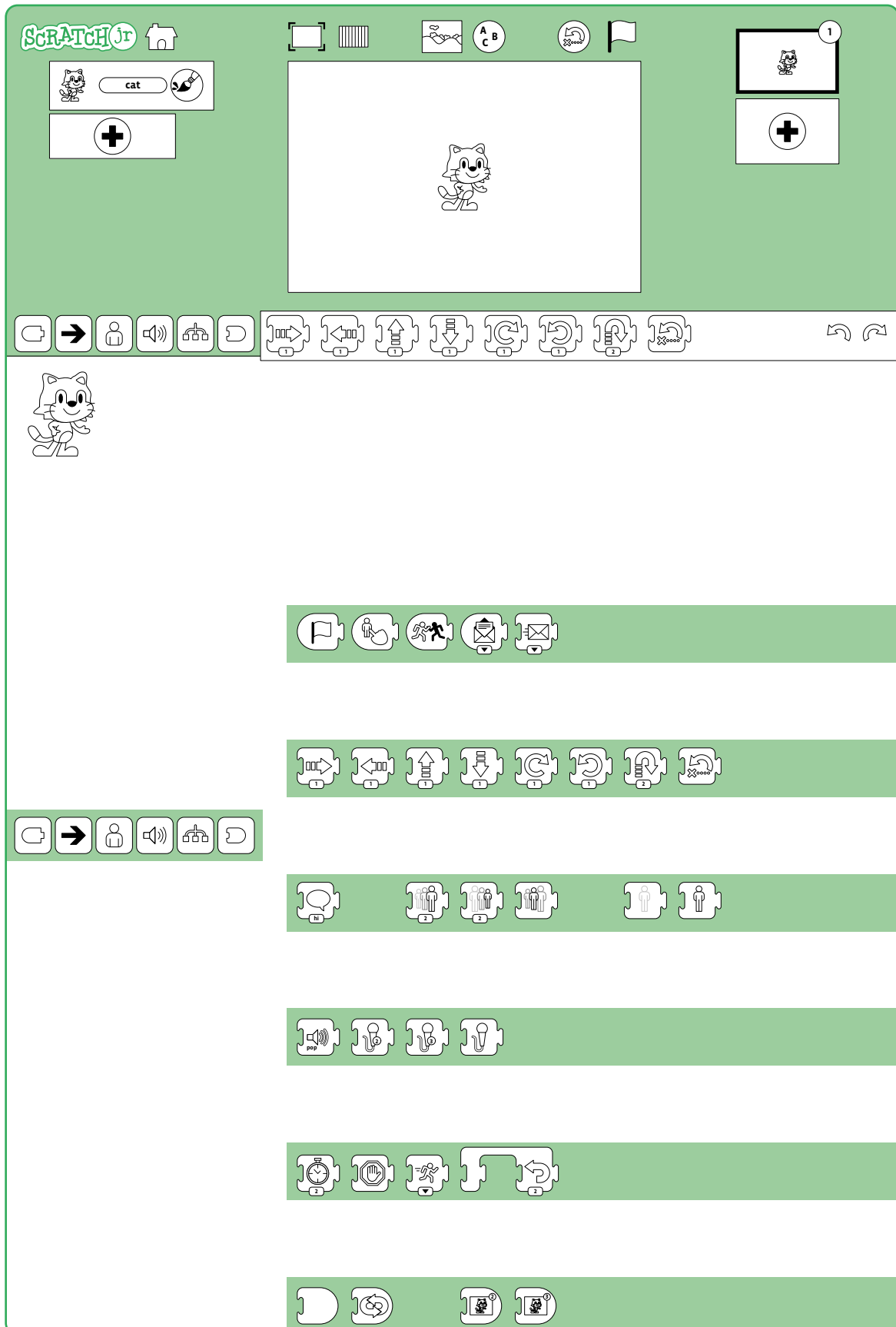
Plan de l'école



Le corps humain à compléter

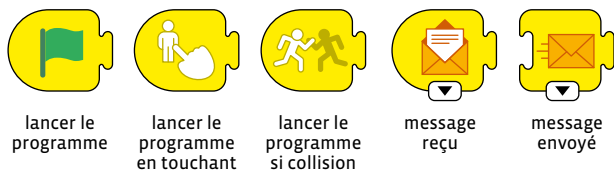


L'écran de programmation de Scratch Jr



Les blocs de Scratch Jr

Les briques de déclenchement des programmes



lancer le programme

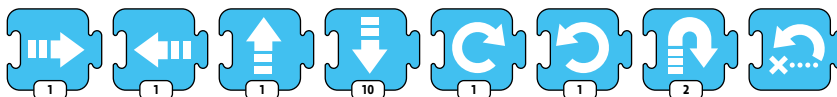
lancer le programme en touchant

lancer le programme si collision

message reçu

message envoyé

Les briques de mouvement des personnages



Aller à droite

Aller à gauche

Monter

Descendre

Tourner à droite

Tourner à gauche

Sauter

Position initiale

Les briques d'apparence des personnages



Bulle de texte écrit

Agrandir le personnage

Rétrécir le personnage

Rétablir la taille

Cacher le personnage

Afficher le personnage

Les briques pour les sons



Jouer le son "Pop"

Enregistrement n°1

Enregistrement d'un son

Les briques pour le contrôle



Attendre

Arrêt

Vitesse du personnage

Répéter

Les briques de fin de programmes

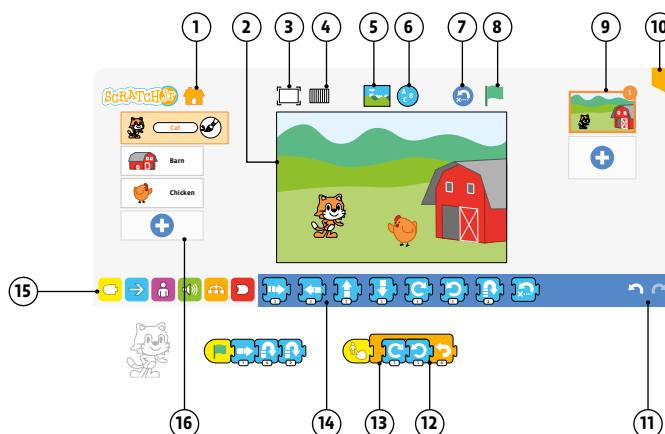


Fin

Toujours répéter

L'interface de Scratch Jr

1. Enregistrer et revenir à l'accueil
2. Zone d'animation
3. Affichage en plein écran
4. Afficher la grille
5. Choisir un décor pour l'animation
6. Ecrire un texte
7. Réinitialiser l'animation comme au début
8. Démarrer le programme
9. Les décors de mon animation
10. Informations sur le projet (titre,...)
11. Annuler - refaire
12. Le script du programme
13. Espace de programmation
14. La palette des briques à faire glisser
15. Les différentes catégories de briques
16. Choix des personnages



L'interface de l'éditeur graphique

1. Annuler
2. Refaire
3. Dessiner des lignes, cercles, rectangles,...
4. Nom du personnage
5. Couper l'objet sélectionné
6. Dupliquer l'objet sélectionné
7. Rotation de l'objet sélectionné
8. Déplacer l'objet sélectionné
9. Enregistrer
10. Remplissage
11. Remplacer une surface par une photo
12. Palette de couleurs
13. Épaisseur du trait

