



HAL
open science

Education numérique - Manuel Cycle 1 (3-4°) - Collection Décodage 2024

Didier Roy, Anne Nicole, Marylène Sbaraglia

► **To cite this version:**

Didier Roy (Dir.). Education numérique - Manuel Cycle 1 (3-4°) - Collection Décodage 2024. 2024.
hal-04473676

HAL Id: hal-04473676

<https://inria.hal.science/hal-04473676>

Submitted on 22 Feb 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - ShareAlike 4.0 International License

Préambule

Les manuels <DÉ>CODAGE d'Éducation numérique pour le cycle 1 ont été réalisés dans le cadre du projet cantonal d'introduction d'un enseignement de l'Éducation numérique dans le cursus scolaire vaudois.

Ils sont le fruit d'une collaboration entre la Direction pédagogique de la DGEO (Direction Générale de l'Enseignement Obligatoire et de la pédagogie spécialisée) du canton de Vaud, le Centre des Sciences de l'apprentissage LEARN de l'EPFL (École Polytechnique Fédérale de Lausanne), la HEP Vaud (Haute École Pédagogique) et l'UNIL (Université de Lausanne), avec l'expertise d'Inria (Institut français de recherche en sciences et technologies du numérique).

Responsable d'édition: Nathalie Jaccard (DGEO)

Rédacteur en chef et expert scientifique: Didier Roy (Inria, LEARN-EPFL)

Rédactrice en chef adjointe (Médias et usages): Anne Nicole (LEARN-EPFL)

Experts scientifiques: Boris Beaudé (Humanités numériques, UNIL), Dominique Boullier (Sociologie du numérique, Sciences Po Paris), Isabelle Collet (Genre et informatique, UNIGE)

Coordination: Marylène Sbaraglia (DGEO)

Rédaction, relecture et contributions: (DGEO, LEARN-EPFL, HEP Vaud, UNIL, Inria, divers)

Sonia Agrebi, Lise Apothélos Moser, Boris Beaudé, Caroline Belhumeur, Yann Boudic, Mélanie Braun, Julien Bugmann, Christine Busin, Frédérique Chessel-Lazzarotto, Morgane Chevalier, Anne Christe de Mello, Nathalie Cloux-Renard, Marjorie Coestier, Gisèle Combremont, Amaury Dame, Laura De Martis, Frédéric Dupuis, Rachel Egg, Adrien Garcia, Philippe Guillem, Hélène Guyonne, Virginia Haussauer, Mathieu Hirtzig, Nathalie Jaccard, Grégory Liégeois, Bertrand Magnin, Sophie Martin, Judith Martinot, Cyril Muser, Anne Nicole, Florence Pachoud D'Agostino, Emmanuel Page, Gabriel Parriaux, Silvana Pedrozo, Jean-Philippe Pellet, Joël Rivet, Samantha Roulet, Didier Roy, Marylène Sbaraglia, Patrick Wang, Natalia Waridel

Graphisme et illustrations: studio KO, Yverdon-les-Bains

Droits d'utilisation

Ce manuel est placé sous licence Creative Commons (CC) BY NC SA 4.0.

<DÉ>CODAGE

Éducation numérique au cycle 1 (3^e-4^e)

DEF-DGEO (Vaud, Suisse) 2023

decodage.edu-va.ch

CC BY NC SA 4.0



DEF Département de l'enseignement
et de la formation professionnelle
DGEO Direction générale de l'enseignement
obligatoire et de la pédagogie spécialisée

Note de version: Le manuel <DÉ>CODAGE, créé en 2020, est augmenté en 2021 des contenus *Médias, Usages et Société*. Cette nouvelle édition répartit les séquences dans deux manuels distincts (1^{er}-2^e et 3^e-4^e) et intègre les objectifs du Plan d'études *Éducation numérique* publié dans l'intervalle.

Sommaire

Introduction

Pourquoi éduquer au numérique ? Un enjeu de société

Clés de lecture pour l'Éducation numérique

Des notions informatiques de base

Comment utiliser ce manuel ?

Qu'est-ce qu'un scénario ?

Qu'est-ce qu'une activité ?

Organisation du manuel

Parcours

Le livre numérique de la charte

M S I U

Référence

Dialoguer en classe autour du numérique

M U

Scénarios

Scénario 1 Algorithmique débranchée

S I

Scénario 2 Automates · Blue-Bot

S I

Scénario 3 Robotique

S I

Scénario 4 Programmer avec ScratchJr

S I

Scénario 5 Parcours des bestioles

M U

Scénario 6 Parcours du partage

M U

Scénario 7 Parcours de la pub

M U

Activités

- Activité 1** Le jeu du robot
- Activité 2** Le jeu de la grue
- Activité 3** La machine à trier
- Activité 4** Pixel paravent
- Activité 5** Deviner la carte
- Activité 6** Recette du gâteau de Mémé Denise
- Activité 7** Le jeu du vivant
- Activité 8** Accompagnement de l'album *Loupé!*

SI

SI

SI

SI

SI

SI

SI

M U

Annexes

- Proposition de progressions
- Une petite histoire de l'informatique... et du numérique
- L'histoire du réseau Internet
- L'informatique et le genre
- Quelques dates repères
- Les algorithmes de tri
- Un lexique de termes informatiques et médias numériques
- Bibliographie
- Sitographie

Pourquoi éduquer au numérique ? Un enjeu de société

Au fur et à mesure que notre connaissance du monde se développe, les enseignements évoluent également, afin de permettre à toutes et tous de mieux comprendre l'environnement dans lequel nous vivons, de s'approprier de nouveaux savoirs et savoir-faire pour rester au contact de ce monde qui se complexifie. Il en est ainsi aujourd'hui de la science informatique et plus généralement de l'Éducation numérique, comme hier des mathématiques, des sciences, des langues et des sciences humaines.

La transition numérique touche toutes les sphères de la vie sociale, économique et démocratique, modifiant notre perception du monde et nécessitant de nouvelles compétences pour y évoluer le plus sereinement qu'il soit. En ce sens, il est important d'accompagner les futurs citoyens et citoyennes et de leur fournir les outils techniques et réflexifs pour qu'ils et elles puissent s'orienter de façon autonome dans un environnement en constant changement.

Les enjeux sont majeurs, que ce soit pour garder la maîtrise des progrès technologiques, pour garantir le respect de la vie privée et définir des usages éthiques, pour prendre part au devenir du monde par une réflexion éclairée. L'Éducation numérique contribue au projet global de formation de l'élève et vise à la construction de valeurs communes telles que la responsabilité et la tolérance.

Des outils techniques et intellectuels

Le présent ouvrage s'inscrit dans le projet d'Éducation numérique en tant que fondation sur laquelle construire. Il a pour ambition d'apporter une stratégie d'enseignement des bases de la science informatique d'une part, et de permettre une approche critique du numérique d'autre part.

En effet, si la compréhension de l'environnement numérique implique la connaissance de concepts et méthodes de science informatique, celle-ci ne saurait suffire. C'est pourquoi le plan d'études pour l'Éducation numérique inclut, conjointement à l'axe de la science informatique, un axe d'analyse et de réflexion sur les médias, ainsi qu'un axe dédié aux usages par lequel toutes les disciplines concourent à cette visée.

La citoyenneté numérique au centre du projet d'Éducation numérique

La citoyenneté numérique ne constitue donc pas une discipline à enseigner, pas plus qu'elle ne se limite à une somme de règles à appliquer ou de compétences informatiques à acquérir. Elle s'appuie sur le développement d'une pratique réflexive, afin d'acquérir la hauteur de vue nécessaire pour saisir la façon dont le numérique se déploie dans la société. L'Éducation numérique vise une approche nuancée du numérique, qui ne relève ni d'un techno-optimisme naïf, ni d'une techno-critique qui se limiterait à souligner les risques des technologies.

À ce titre, les outils des sciences humaines s'avèrent particulièrement utiles pour saisir la complexité des enjeux et développer une pensée critique. Cette dernière recouvre une capacité à construire, situer et contextualiser une problématique, afin de comparer et d'évaluer les différents choix auxquels nous sommes confrontés à chaque instant notre quotidien, aussi bien individuellement que collectivement. Un modèle de réflexion a donc été élaboré en amont du projet par les différents partenaires, afin de poser le cadre conceptuel nécessaire à son élaboration (voir Clés de lecture pour l'Éducation numérique).

Transversalité et inclusion

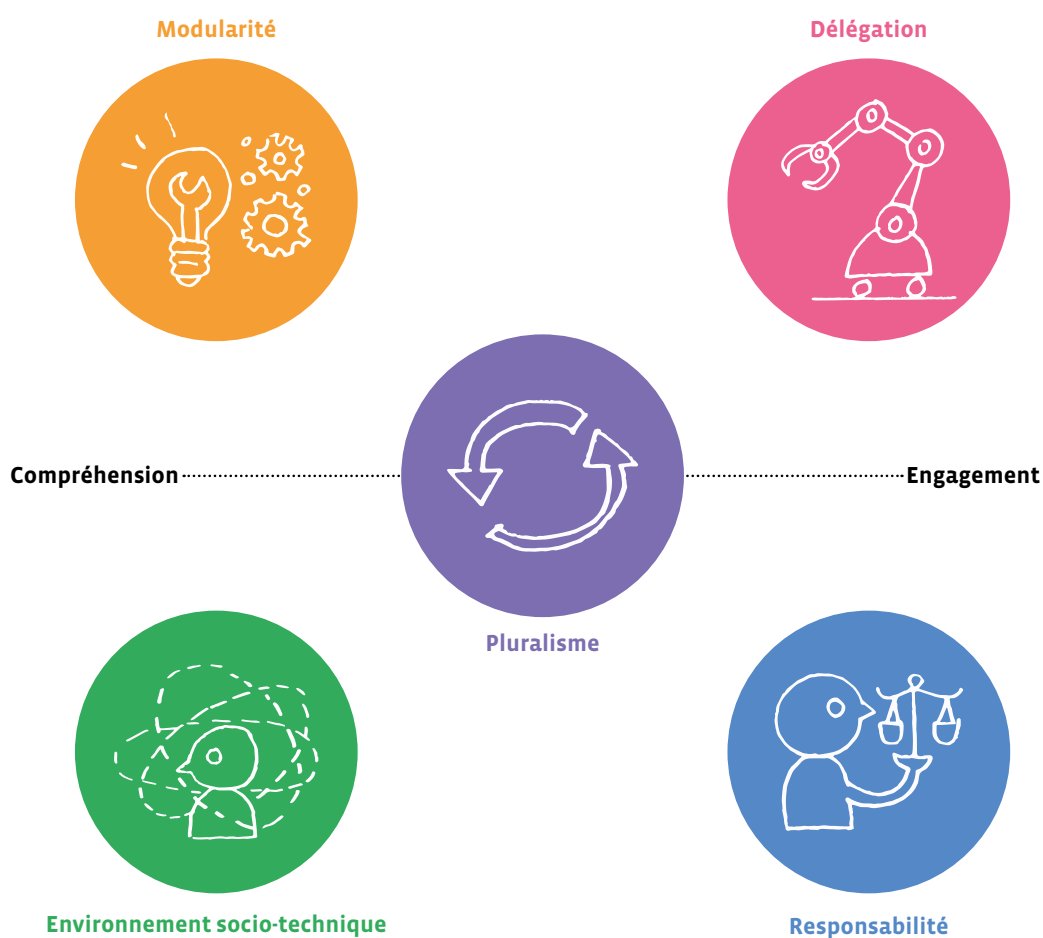
L'Éducation numérique est de plus en plus considérée comme une nécessité, et ce depuis le plus jeune âge. Elle fournit une occasion d'explicitier et d'enseigner ces notions et méthodes au bénéfice de toutes les disciplines, pour outiller les raisonnements et les démarches de résolution. Les bénéfices de cet enseignement sont nombreux et mobilisent des compétences transversales, notamment la coopération, la créativité, l'autonomie, le raisonnement, la réflexion critique et la communication.

La richesse de cet enseignement permet d'inscrire l'Éducation numérique dans une démarche d'inclusion. Le travail de groupe et la gestion de projets sont autant de façons de favoriser l'entraide et la collaboration entre élèves aux profils et compétences variés. L'apprentissage personnalisé et la mise en oeuvre de pédagogies actives sont également encouragés.

Clés de lecture pour l'Éducation numérique

L'Éducation numérique, à travers les trois axes du Plan d'études romand (science informatique, médias et usages), vise un double objectif: permettre aux élèves de comprendre l'environnement numérique, et d'y évoluer en tant que citoyens responsables et éclairés.

Les apports des sciences sociales permettent d'appréhender les enjeux d'une Éducation numérique au niveau théorique. Voici un modèle de réflexion élaboré par les différents partenaires dont les concepts sont autant d'angles d'approche des problématiques pouvant être abordées en contexte numérique¹.



¹ 2021, Modèle de réflexion sociologique proposé par les partenaires dans le cadre de l'Éducation numérique dans le canton de Vaud (UNIL, LEARN, DEF).



Modularité

La modularité est directement liée à la pensée computationnelle: la puissance de l'informatique tient à sa capacité à décomposer tout problème en éléments et en procédures que l'on peut composer, combiner, enchaîner. Il s'agit d'une éducation à «ouvrir les boîtes noires» des objets numériques qui nous entourent pour en comprendre les rouages, et à tester les différentes manières d'envisager une solution.



Environnement socio-technique

Il s'agit de replacer l'objet abordé dans un contexte qui est spécifique, qu'il soit culturel, historique, géographique, économique, social ou personnel.



Délégation

C'est l'approche qui permet de décider quelle partie d'une tâche confier à une machine, ou à un dispositif numérique. Il existe toujours plusieurs possibilités d'organiser une tâche, en intégrant plus ou moins les machines et en leur donnant plus ou moins d'autonomie (automatisation). Prendre conscience de la part que l'humain délègue à la machine amène nécessairement à s'interroger sur ces aspects: doit-on déléguer et jusqu'où? Qui délègue quoi et pour qui?



Responsabilité

Ce dernier angle d'approche est celui de l'éthique, qui invite à mesurer les impacts des technologies numériques sur soi, sur autrui et sur l'environnement, ainsi qu'à se poser cette question essentielle: ce qui est techniquement permis par le numérique est-il pour autant nécessaire? L'éducation numérique a pour but de rendre les élèves suffisamment autonomes pour être responsables et s'auto-contrôler dans leur choix, en prenant en compte des considérations éthiques en regard de la durabilité, de la santé, de l'inclusion et des libertés.



Pluralisme

Au centre de ce modèle, le pluralisme est le principe qui en gouverne toutes les approches: pluralisme des contextes techniques et socio-culturels (environnement socio-technique), pluralisme des manières d'agencer un problème pour définir une solution (modularité), pluralisme des choix technologiques (délégation), pluralisme des choix éthiques (responsabilité). Le pluralisme fait référence à la diversité des enjeux auxquels nous pouvons être confrontés en contexte numérique, et à la manière dont ces enjeux s'articulent entre eux selon l'angle d'observation choisi. L'approche proposée par ce modèle permet de considérer ces enjeux dans un contexte ouvert et pluriel, afin d'encourager à l'exploration critique, et éviter le recours à des jugements préconstruits.

Tout au long de ce manuel, ces notions seront identifiées par la présence de leur icône lorsqu'elles sont en jeu dans le déroulement des différentes séquences (scénarios ou activités).

Des notions informatiques de base

1. Informatique

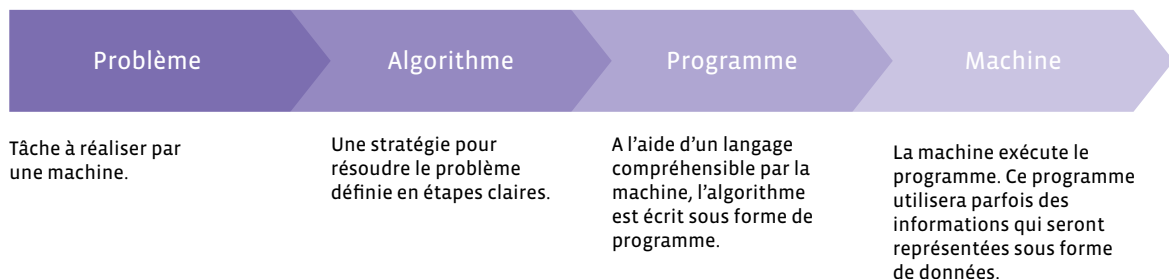
L'informatique repose sur quatre concepts: **Algorithme, Machine, Langage et Données**.

Ces concepts existent indépendamment les uns des autres et sont antérieurs à l'informatique, mais c'est celle-ci qui les réunit dans un même domaine scientifique. Munie de ces quatre concepts et de leurs interactions, l'informatique fournit des outils aux autres sciences, pour décrire, pour comprendre, pour résoudre.

- **Algorithme**: un algorithme est un enchaînement ordonné d'instructions qui permet de résoudre un problème, d'exécuter une tâche, sans place pour l'interprétation personnelle.
- **Machine**: une machine est un outil physique, un système matériel qui permet de traiter des informations. Exemples: un ordinateur, un routeur réseau, un smartphone, un robot...
- **Langage**: un langage informatique est un langage qui permet d'exprimer un algorithme sous forme de programme informatique pour le faire exécuter par une machine.
- **Donnée**: des données en informatique sont des représentations numériques d'informations, telles des images, des vidéos, des sons, des textes, des liens entre des données (par exemple, un texte associé à une vidéo, un livre composé de textes, un catalogue d'images).

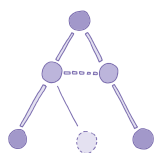
Nous créons un **algorithme** pour résoudre un problème à partir des **données** en notre possession, puis nous traduisons l'algorithme dans un **langage** de programmation pouvant être exécuté par la **machine** (l'ordinateur).

La machine ne sait pas exécuter l'algorithme directement, il faut le traduire dans un langage que l'humain et elle comprennent.



Maintenant que nous avons vu les noms des quatre concepts qui composent l'informatique, nous allons entrer un peu plus dans le détail pour voir ce qui se cache derrière, en commençant par le premier d'entre eux: l'algorithme.

2. Algorithme



Un algorithme est un enchaînement ordonné d'instructions qui permet de résoudre un problème, d'exécuter une tâche, sans place pour l'interprétation personnelle.

Aujourd'hui est un grand jour. Jules, 7 ans, veut apprendre à faire cuire des pâtes. Ses parents lui écrivent la marche à suivre sur un papier, sans donner trop de détails pour qu'il expérimente un peu.

- Faire bouillir 2l d'eau.
- Quand l'eau bout, mettre les pâtes.
- Au bout de 10 minutes, sortir et égoutter les pâtes.

Cet algorithme, enchaînement ordonné d'instructions, permet de résoudre le problème de Jules: *Comment cuire des pâtes?*

Le concept d'algorithme, datant de 2500 ans avant notre ère, n'est pas propre à l'informatique, comme nous venons de le voir avec la cuisson des pâtes. Cela aurait pu être la recette de la tarte aux pommes ou peser un objet avec une balance mécanique, mettre un mot au pluriel, effectuer une addition, rechercher un mot dans un dictionnaire, trier une liste, rendre la monnaie, ou suivre un itinéraire pour se rendre dans un lieu habituel. Quand on s'habille le matin, on suit un algorithme (ordre à respecter pour ne pas avoir à enfiler les chaussettes après les chaussures).

Les algorithmes sont partout : quand vous utilisez un moteur de recherche sur Internet, quand un réseau social vous propose une actualité plutôt qu'une autre, pour des opérations financières, des diagnostics médicaux, des jeux vidéo, etc.

Les comptables utilisaient déjà des algorithmes pour effectuer les quatre opérations, calculer des prêts, des héritages, les arpenteurs pour calculer l'aire de surfaces agricoles, etc.

Appliquer un algorithme pas à pas, et donc exécuter chacune des instructions, c'est exactement ce que fait un ordinateur, rien d'autre. Il ne crée pas l'algorithme, ne le corrige pas, il veillera même à répercuter fidèlement l'erreur que vous aurez commise à la création.

Un problème peut être résolu par plusieurs algorithmes différents, il y a par exemple différentes façons de trier une liste.

Traduit dans un langage de programmation, l'algorithme devient un programme informatique exécutable par un ordinateur.

Les instructions de base des algorithmes sont : la séquence, la boucle, l'instruction conditionnelle (ou branchement conditionnel), la variable. Avec ces quatre composantes, on peut fabriquer tous les algorithmes possibles. Ces instructions sont assemblées pour construire des algorithmes simples ou très compliqués.

- **séquence** : suite de plusieurs instructions
- **instruction conditionnelle** : exécution d'instructions selon des conditions réussies
- **boucle** : structure qui permet de répéter une instruction plusieurs fois
- **variable** : boîte qui contient une valeur que l'on peut utiliser et modifier au cours de l'exécution d'un algorithme

Une séquence est une structure dans laquelle les instructions élémentaires sont exécutées séquentiellement, c'est-à-dire les unes après les autres.

Une instruction conditionnelle (ou branchement conditionnel) est une structure dans laquelle une instruction ou une séquence d'instructions est exécutée selon si une condition est vraie ou fausse.

Une condition est une expression qui peut prendre l'une des deux valeurs *vrai* ou *faux*.

Un test est une instruction qui détermine si une condition est vraie ou fausse.

Exemple : *Si l'eau bout alors je mets les pâtes*. La condition est *eau bout*, le test est *l'eau bout-elle?*

Si l'eau bout, la condition *eau bout* est vraie, si l'eau ne bout pas, la condition est fausse (on peut aussi dire que sa valeur est à *vrai* ou à *faux*). Si l'eau bout, l'algorithme se branche sur l'instruction *mettre les pâtes* sinon, il continue son attente de l'ébullition.

Une boucle est une structure dans laquelle une instruction ou une séquence d'instructions est répétée un certain nombre de fois. Elle évite par exemple d'écrire la même instruction plusieurs fois à la suite dans une séquence. On utilise souvent une structure *Pour* lorsqu'on connaît le nombre d'itérations à réaliser dès le début de la boucle et une structure *Tant que* ou *Répéter jusqu'à* lorsque ce nombre est inconnu.

Une variable est une *zone mémoire* qui contient une valeur que l'on peut utiliser et modifier au cours de l'exécution d'un algorithme.

Exemple dans la cuisson des pâtes avec une variable *t* qui mesure le temps écoulé en minutes : au début la *zone mémoire t* contient 0 puis au bout d'une demi-heure elle contient 30. On peut alors dans l'algorithme avoir des instructions qui testent la valeur de *t*.

L'instruction *t = 0* consiste à affecter la valeur 0 à la variable *t*. C'est le début de l'algorithme des pâtes, on met donc la variable de durée à la valeur initiale 0, on dit qu'on *initialise* la variable *t*.

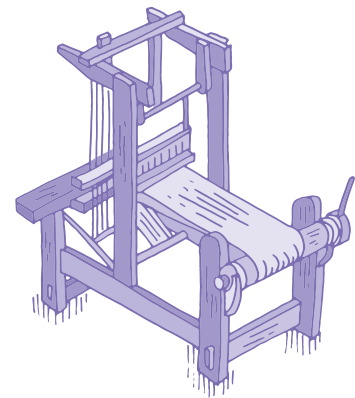
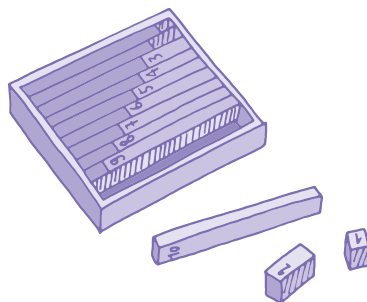
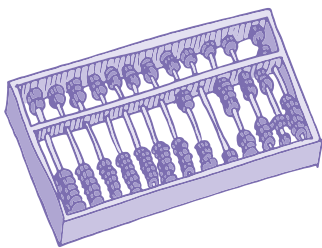
3. Machine



Une machine est un outil physique, un système matériel qui permet de traiter des informations. Exemples: un boulier chinois, un ordinateur, un routeur réseau, un smartphone, un robot...

Les algorithmes sont bien adaptés à l'exécution par des machines, étant faits pour être exécutés sans réfléchir, à partir du moment où on les traduit dans un langage compréhensible par la machine.

À leur origine, les algorithmes étaient exécutés à la main, puis est venu le temps des outils avec les baguettes à calculer, les bouliers etc., ensuite des machines mécaniques, au début spécialisées puis polyvalentes (machine à calculer de Pascal au 18^{ème} siècle). Ce fut ensuite le temps des machines programmables telles que l'orgue de Barbarie ou le métier à tisser de Jacquard et enfin des ordinateurs aujourd'hui.



Un ordinateur est une machine universelle de traitement de l'information qui fonctionne par la lecture et l'exécution d'un ensemble d'instructions, des programmes informatiques, que l'ordinateur traduit en opérations logiques et arithmétiques.

Un réseau informatique est une machine étendue, constituée de deux à plusieurs millions d'ordinateurs interconnectés.

Un robot est une machine interagissant physiquement avec son environnement, à l'aide de capteurs pour percevoir et d'actionneurs pour agir, selon un programme informatique qui définit son comportement. À la différence d'un automate, un robot agit en fonction de ce qu'il perçoit dans son environnement.

4. Langage



Un langage informatique est un langage, compréhensible à la fois par l'homme et par la machine, qui permet d'exprimer un algorithme sous forme de programme informatique pour le faire exécuter par une machine, le plus souvent un ordinateur.

Plusieurs programmes informatiques peuvent correspondre au même algorithme. Il existe des centaines de langages de programmation, d'une grande diversité, textuels ou visuels, comme Scratch Jr, Scratch, Python, C++, Javascript...

Exemple de programme Scratch Jr



Exemple de programme Scratch



Exemple de programme Python

```
sum = 0
N = 10
for n in range(0, N):      # va de 0 à N exclu
    sum += n              # additionne tous les entiers compris entre 0 et N-1
```

5. Données



En informatique, des données sont des représentations numériques d'informations, telles des images, des vidéos, des sons, des textes ou des liens entre des données (texte associé à une vidéo, un livre composé de textes, un catalogue d'images).

Pour qu'une information soit utilisable dans un programme informatique, il faut qu'elle soit représentée sous forme symbolique, comme des trous dans un feuille cartonnée d'orgue de Barbarie pour faire de la musique, des pixels pour une image, des chiffres, etc.

Compresser des données consiste à réduire la taille occupée par les données numériques en perdant plus ou moins de l'information qu'elles portent selon si on les compresse beaucoup ou peu.

Chiffrer des données consiste à transformer des données en clair en des données incompréhensibles par qui ne possède pas la clé de chiffrement qui a servi à les transformer.

6. Pensée informatique

La pensée informatique (ou pensée computationnelle) est l'ensemble des notions et des méthodes utilisées explicitement en informatique pour représenter et résoudre des problèmes, notamment la notion d'algorithme qui y est centrale, mais aussi le traitement des données et les méthodes de résolution de problèmes.

Notions et méthodes de la pensée informatique:

- **Algorithmique**: réfléchir aux tâches à réaliser sous forme d'une série d'étapes et actions élémentaires à accomplir pour résoudre un problème.
- **Abstraction, modélisation**: appréhender un problème à différents niveaux de détail.
- **Décomposition**: décomposer un problème en sous-problèmes simples.
- **Reformulation**: reformuler un problème pour mieux le comprendre et le résoudre.
- **Reconnaissance, identification**: lier un nouveau problème à d'autres problèmes déjà résolus.
- **Généralisation**: explorer et répertorier des approches de résolution, la solution à un problème pouvant servir à résoudre des problèmes semblables.
- **Contrôle**: définir des moyens de contrôle des erreurs dans la solution d'un problème.

7. Intelligence Artificielle

L'Intelligence Artificielle (IA), est un domaine scientifique qui concerne des concepts, des technologies, des algorithmes simulant ou ayant des points communs avec certaines des capacités d'intelligence des êtres vivants, permettant à des machines d'accomplir des tâches et de résoudre des problèmes normalement réservés aux humains.

Bien qu'ils soient très performants sur des tâches particulières, les algorithmes d'IA fonctionnent de manière très différente du cerveau humain, et ne sont pas capables de s'adapter de manière autonome à des tâches nouvelles (c'est à dire sans l'aide d'un ingénieur qui les reprogrammerait).

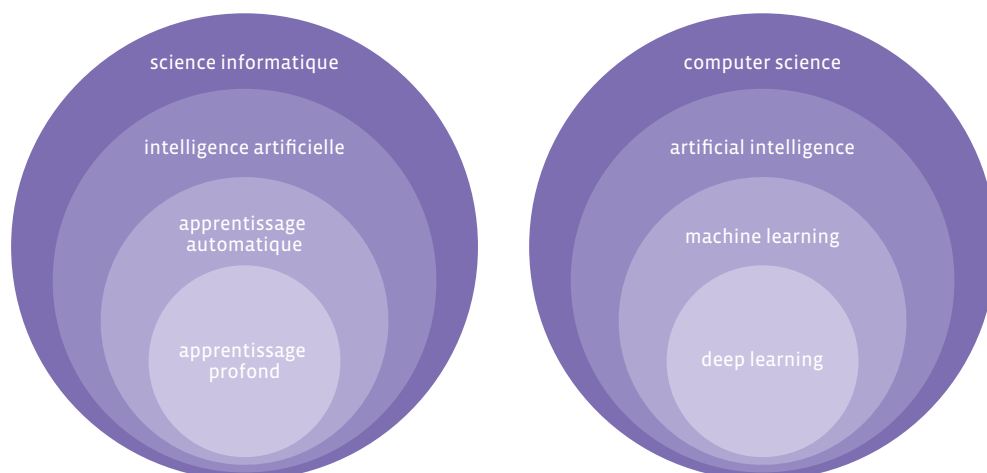
Apprentissage automatique (machine learning, en anglais): l'apprentissage automatique ou apprentissage machine est un domaine scientifique qui développe et étudie des algorithmes capables d'acquérir des connaissances ou des savoir-faire sans qu'il y ait besoin de programmer à la main tous les détails de ces connaissances ou savoir-faire. Ces algorithmes sont nourris avec une grande quantité de données pour améliorer leur fonctionnement.

Apprentissage profond (deep learning, en anglais): cette forme d'algorithmes d'apprentissage est en partie inspirée par les mécanismes d'apprentissage du vivant, et met en œuvre des modèles simplifiés de neurones artificiels et de leur plasticité. Ces algorithmes sont par exemple utilisés pour qu'un logiciel puisse apprendre à reconnaître automatiquement des objets dans une image, des mots prononcés par un humain, ou des obstacles près d'un véhicule (avion ou voiture). Ils sont aussi utilisés pour prédire l'évolution d'indicateurs économiques, les informations ou les objets qui sont susceptibles d'intéresser des utilisateurs sur Internet ou le risque financier de candidats à un prêt bancaire ou à une assurance.

Attention aux biais: les algorithmes d'apprentissage automatique font des prédictions à partir de corrélations présentes dans les données d'apprentissage, mais qui dit corrélation ne dit pas forcément causalité¹. Exemple: Il y a une corrélation entre la pointure et le niveau en mathématiques chez les jeunes, mais la cause de l'augmentation de ce niveau est l'âge qui avance (et fait grandir la pointure).

Les données provenant d'un monde inégalitaire entraîne des prédictions qui peuvent donc être biaisées. Il faut les utiliser avec discernement, surtout pour prendre des décisions qui concernent des personnes ou des phénomènes culturels, au risque sinon d'amplifier les inégalités déjà présentes dans la société. Les femmes étant encore peu présentes dans le secteur informatique, une IA utilisant ces données pourrait prédire sans discernement que les femmes y sont globalement moins compétentes que les hommes.

L'importance croissante du Big Data: ce sont des masses énormes de données utilisées pour des traitement statistiques et dans le développement de nouvelles formes d'intelligence artificielle. Des chercheuses et chercheurs ont, par exemple, fait analyser des milliers d'images de chat à un programme qui s'est alors construit, seul, le *concept* de chat (remarque: il suffit à un humain de voir un ou deux chats pour reconnaître n'importe quel chat). La traduction automatique s'inscrit également dans ce champ: l'algorithme de traduction de Google, par exemple, apprend au fur et à mesure qu'il réalise des traductions.

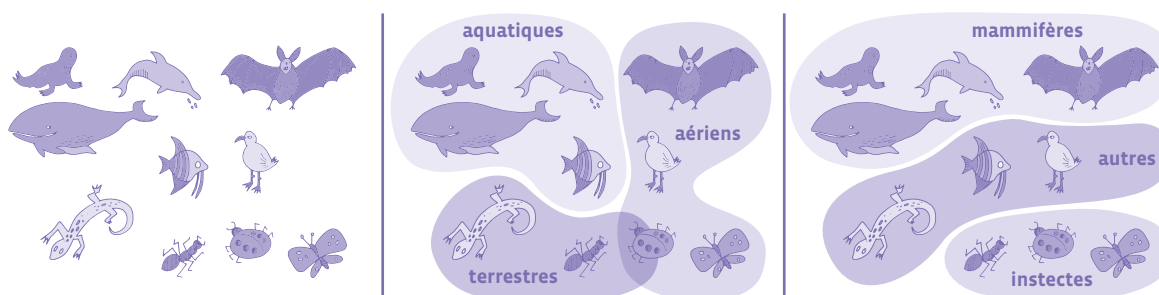


¹ On parle de causalité quand un événement en implique un autre alors qu'on parle de corrélation quand deux événements varient simultanément.

L'apprentissage automatique se décline principalement sous trois formes différentes d'apprentissage :

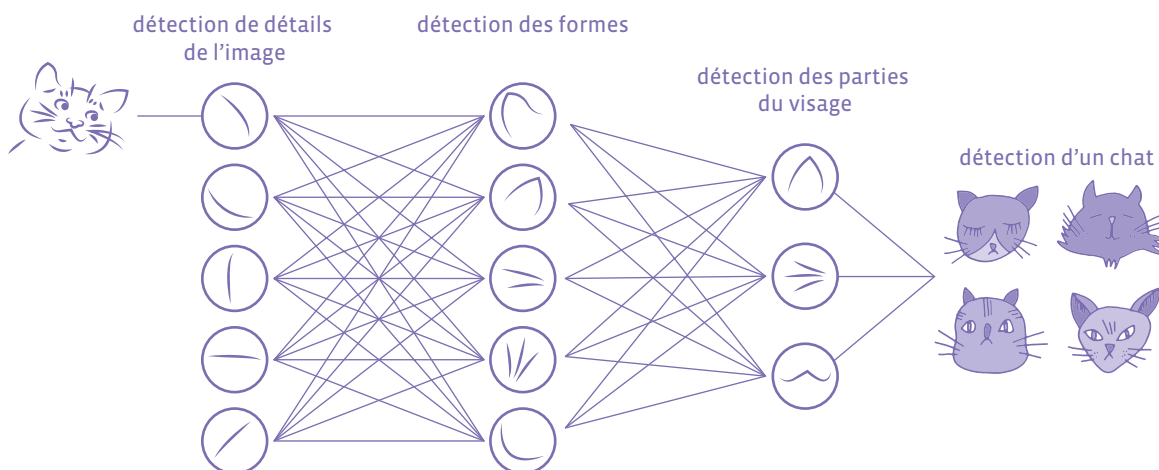
- **L'apprentissage supervisé :** on fournit à l'algorithme des exemples étiquetés, ainsi il pourra essayer de reconnaître quelque chose de connu quand on lui présentera une donnée nouvelle.
- **L'apprentissage non supervisé :** on fournit des données en vrac à l'algorithme et on le laisse organiser les données selon des critères et mémoriser les groupes ainsi créés. Une nouvelle donnée pourra ensuite être détectée comme appartenant à l'un de ces groupes.
- **L'apprentissage par renforcement :** on utilise un système de récompenses (positives ou négatives) pour aider l'algorithme à s'améliorer. La méthode essai-erreur est utilisée par l'algorithme pour apprendre quelque chose de nouveau. Par exemple, pour apprendre à marcher, c'est un apprentissage de ce type, une succession d'erreurs et de réussites, jusqu'à savoir marcher. Quand on tombe, on est récompensé négativement, quand on marche sans tomber, on est récompensé positivement. Cette approche fait également penser au *chaud* ou *froid* qu'on indique pour faire deviner où se trouve quelque chose.

Un exemple d'apprentissage non supervisé :



A partir des données présentes sur le premier dessin, l'algorithme a fait deux regroupements différents.

Un exemple d'apprentissage supervisé :



On utilise un réseau de neurones artificiels pour identifier des formes de plus en plus précises qu'on compare à celles d'images de chat avec lesquelles on a entraîné l'algorithme de reconnaissance.

Remarque: Il faut des milliers d'images de chat pour entraîner un algorithme de reconnaissance de chats alors que quelques images suffisent à un humain pour reconnaître tous les chats.

Comment utiliser ce manuel ?

Au tout début du manuel, une section *Pourquoi éduquer au numérique ?* permet à l'enseignante ou l'enseignant d'appréhender les enjeux de l'Éducation numérique, et ainsi de disposer d'éléments pour échanger avec ses élèves et leur famille.

La partie *Clés de lecture pour l'Éducation numérique* présente une approche conceptuelle globale.

Puis *Des notions informatiques de base* fournissent un rappel des concepts essentiels à la compréhension de la science informatique et aux enjeux qu'elle sous-tend. Ces notions de base, étudiées lors des formations, peuvent être complétées par des notions plus avancées pour les personnes qui le souhaitent.

Les scénarios et activités constituent le cœur du manuel et fournissent le matériau utilisable en classe.

Un **scénario** est une suite de séances enchaînées scénarisées où la démarche est explicite et détaillée.

Une **activité** est une suite de séances enchaînées sur un thème précis, clés en main, plus courte et moins guidée qu'un scénario.

À la fin du manuel, les *Annexes* s'ouvrent sur une proposition de progressions puis apportent un éclairage historique, développent le concept des algorithmes de tri et offrent un lexique qui permet de clarifier des définitions, de comprendre et d'utiliser un vocabulaire adéquat. La bibliographie et la sitographie, qui regroupent de nombreuses ressources complémentaires, clôturent l'ouvrage.

Il ne s'agit pas de traiter en classe tous les scénarios et toutes les activités, leur nombre est bien trop grand. La richesse des contenus proposés ici est destinée à fournir des matériaux pertinents, prêts à l'usage, composant une base solide de travail, ainsi qu'une diversité de contextes et d'outils afin de s'approprier ce qui convient le mieux au contexte de sa classe, à son approche personnelle et au matériel disponible dans son établissement.

Cet ouvrage propose d'une part des activités **débranchées** (ne nécessitant pas d'ordinateur ou de tablette) pour initier aux concepts de base de la science informatique (algorithme, langage, données...), ainsi qu'à l'élaboration d'une culture numérique commune (éducation aux médias, communication, création et collaboration) et des activités **branchées** pour découvrir les fondements de la programmation des machines, ordinateurs et robots, et ainsi penser les aspects sociaux du numérique par la pratique.

Deux livrets se distinguent des autres scénarios et activités : *Le livre numérique de la charte* et *Dialoguer en classe autour du numérique*. Le premier est un parcours qui peut intervenir en complément des autres séquences ou pour lui-même selon les thématiques abordées en classe durant le cycle. Le second sert de référence pour mener des discussions autour du numérique en classe. Il décrit la méthodologie et la posture à adopter.

Les pages qui suivent illustrent la conception des scénarios et activités et présentent l'organisation du manuel.

Qu'est-ce qu'un scénario ?

Un scénario est une suite de séances enchaînées scénarisée où la démarche est explicite et détaillée.
Un scénario est découpé en séances. Une séance est découpée en plusieurs temps.

Page de présentation
d'un scénario

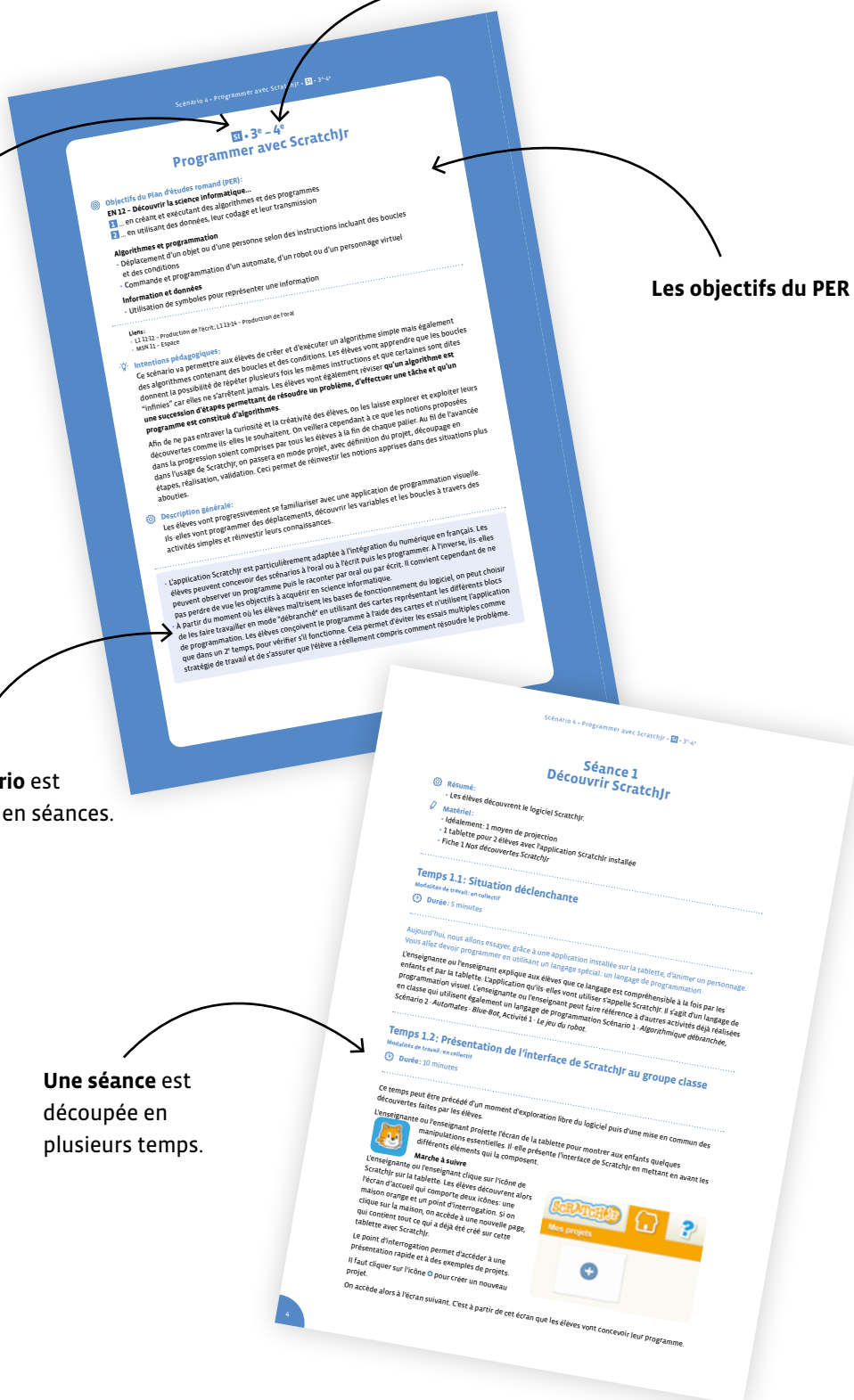
Le niveau

Les objectifs du PER

Les axes du PER

Le scénario est
découpé en séances.

Une séance est
découpée en
plusieurs temps.



Qu'est-ce qu'une activité ?

Une activité est une suite de séances enchaînées sur un thème précis, clés en main, plus courte et moins guidée qu'un scénario. Selon sa longueur, une activité est découpée en séances.

Page de présentation d'une activité

Les axes du PER

Le niveau

Les objectifs du PER

Exemple de défi proposé aux élèves

Séance 1
Écrire et exécuter un programme

Une activité peut être découpée en séances.

Objectifs du Plan d'études romand (PER):
EN 12 - Découvrir la science informatique...
 ... en créant et exécutant des algorithmes et des programmes

Algorithmes et programmation
 - Déplacement d'un objet ou d'une personne selon des instructions précises et préalablement négociées

Information et données
 - Utilisation de symboles pour représenter une information

Liens:
 - MSN 12 - Espace; MSN 15 - Modélisation
 - SHS 21 - Outils et méthodes de recherche
 - CT - Communications

Intentions pédagogiques:
 L'enjeu est de faire vivre l'expérience aux élèves (en passant par la manipulation) pour ensuite en dégager des concepts dont celui de l'algorithme (succession d'étapes permettant de résoudre un problème, d'exécuter une tâche). 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, des tests, des boucles.

Description de l'activité de base:
 Des objets sont disposés dans des coupelles. Un ou une 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 selon les instructions données par un ou une camarade.

En 1^{er}, les élèves ont découvert le fonctionnement de la grue et l'importance du langage à utiliser. Ils ont expérimenté le langage écrit pour de petits défis. Il peut s'avérer utile de refaire quelques exercices en passant par le langage oral et gestuel afin de s'assurer que les élèves ont les compétences nécessaires pour passer à l'écrit.

Situation de départ
 défi simple: une seule pince

Situation d'arrivée

Solution possible: prends → avance → avance → avance

Matériel:
 - Des coupelles (ou 3 ronds dessinés sur une feuille)
 - Des cubes, des jetons ou des bouchons de bouteille
 - Fiches 1 à 17 Les situations de départ et d'arrivée
 - Fiche 23 et 22 Instructions, au besoin

Durée: 45 minutes

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.

départ → **arrivée**

Les élèves se souviendront peut-être des instructions utilisées en 1^{er}:

avance ← recule → pince

Proposition de programme pour la situation ci-dessus: 1 → 1 → 1 → 1 → 1

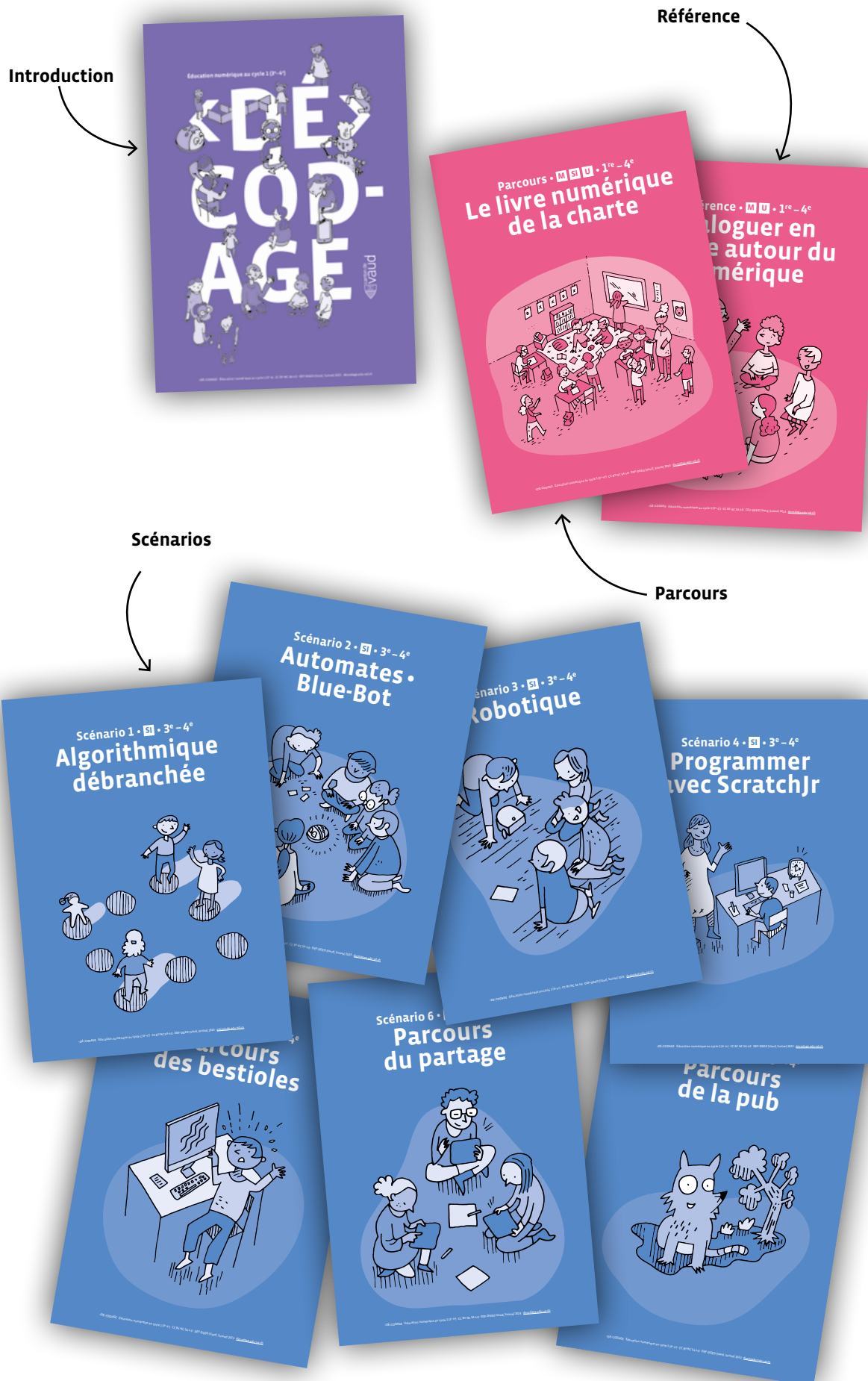
Défi suivant **départ** → **arrivée**

Proposition de programme: 1 → 1 → 1 → 1 → 1

Défi suivant **départ** → **arrivée**

Proposition de programme: 1 → 1 → 1 → 1 → 1

Organisation du manuel



Activités



Annexes

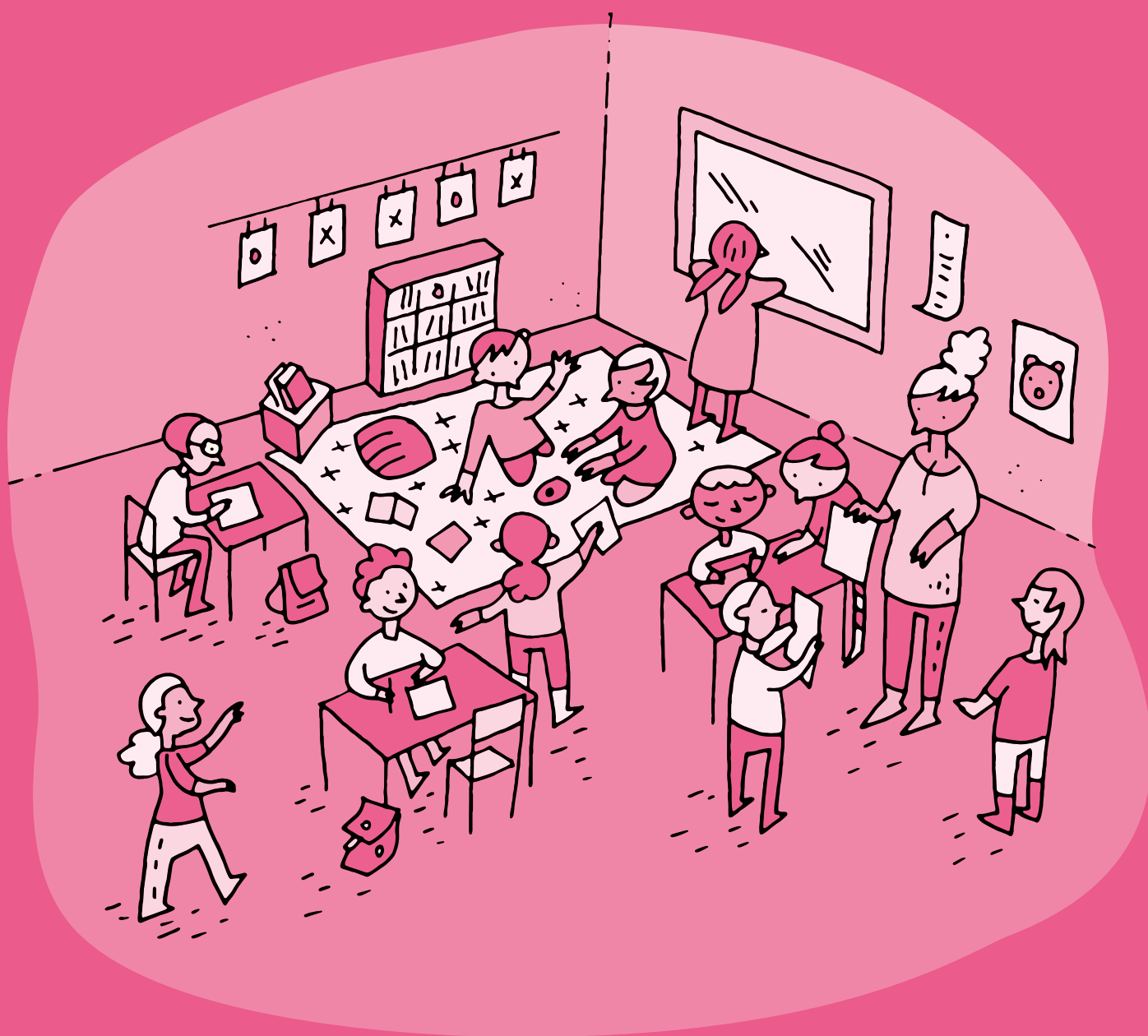


<DÉ> CODAGE
Éducation numérique au cycle 1 (3^e-4^e)
DEF-DGEO (Vaud, Suisse) 2023
decodage.edu-vd.ch
CC BY NC SA 4.0



Parcours • M S I U • 1^{re} – 4^e

Le livre numérique de la charte



M S I U • 1^{re} – 4^e

Parcours • Le livre numérique de la charte

🎯 Objectifs du Plan d'études romand (PER):

EN 11 – S'initier à un regard sélectif et critique face aux médias...

4 ... en collaborant à la création d'un message médiatique

EN 12 – Découvrir la science informatique...

3 ... en utilisant des machines et en mettant en évidence leurs interactions

EN 13 – Découvrir et utiliser des outils numériques...

1 ... en adaptant le choix de l'outil au but poursuivi

3 ... en se familiarisant avec les commandes de base des appareils et des outils

4 ... en créant des documents [texte, dessin, audio, ...]

5 ... en s'initiant aux bons usages et aux règles de sécurité

Les progressions sont indiquées pour chaque activité dans le document.

Liens:

- L1 16 – Vocabulaire

💡 Intentions pédagogiques:

Les activités proposées soutiennent la réalisation d'une charte numérique de classe d'après le matériel édité par la DGEO¹ et mis à disposition du corps enseignant. Il s'agit d'initier la construction de règles communes et d'encourager les échanges, tout en adoptant un regard critique sur les enjeux du numérique dans le contexte de la classe.

💡 Organisation proposée:

La construction de la charte s'effectue tout au long du cycle. Il est suggéré ici de lui donner la forme d'un livre numérique. Ce livre constituera un témoignage du chemin parcouru dans le domaine de l'éducation numérique et pourra faire l'objet d'une transmission aux familles des élèves. **Vous êtes ainsi invitée et invité à vous l'approprier, le modifier et à y ajouter toute trace pertinente en lien avec l'éducation numérique.**

En 1^{re}-2^e, il est conseillé d'aborder ce livre comme une production collective, pour laquelle vous centralisez les contributions des élèves sur une tablette.

En 3^e-4^e, il est possible soit de démarrer un nouveau livre, soit de continuer à partir des contenus créés en 1^{re}-2^e quand ils peuvent être transmis. Le livre peut alors rester une production de classe ou être réalisé de manière collaborative par plusieurs élèves qui se partagent une tablette.

À la fin de chaque activité, lorsque les élèves ont compris la notion abordée, proposez-leur de colorier la vignette correspondante dans le cahier de communication (1^{re}-2^e) ou dans l'agenda (3^e-4^e).

Les chartes d'éducation numérique: informations détaillées, pistes d'activités et matériel complet sur le site <https://charte-numerique.edu-vd.ch>.

Les visuels présents dans ce document sont issus du matériel cantonal.

⚙️ Description générale:

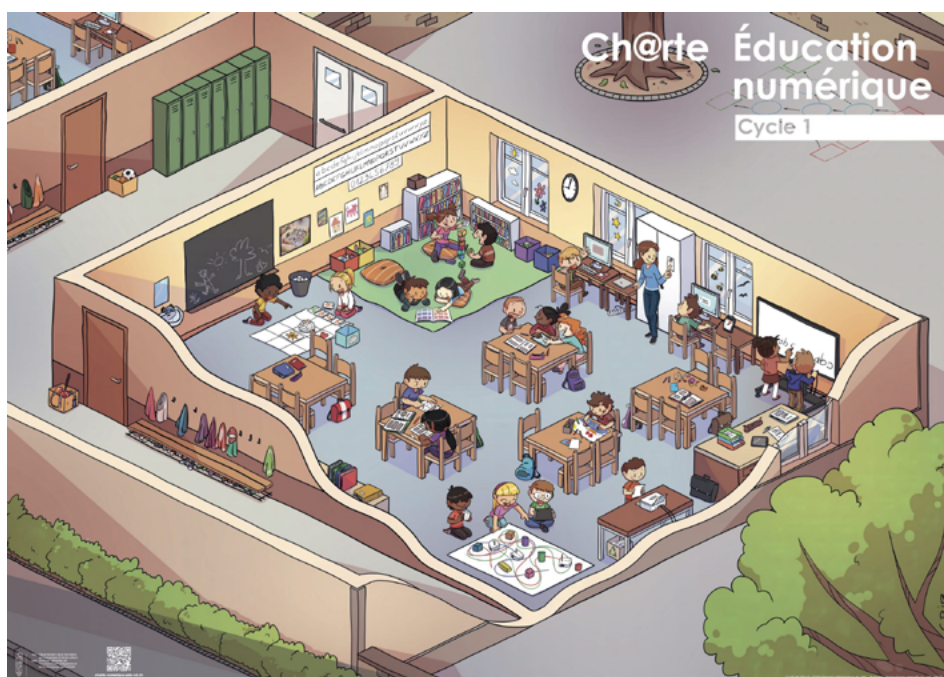
Le modèle de livre proposé est structuré autour de trois thématiques, identifiables par leur couleur:

- Santé et bien-être
- Environnement et durabilité
- Vivre ensemble avec le numérique

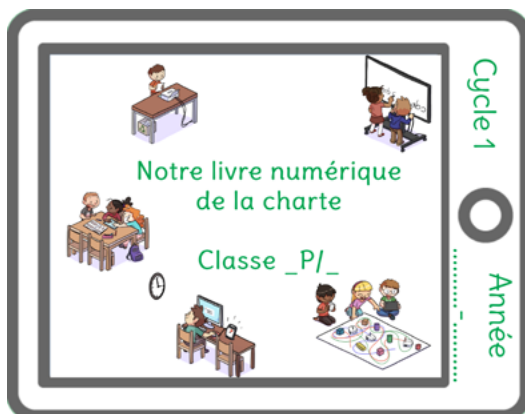
Vous pouvez aborder les différentes activités proposées dans l'ordre qui vous convient, au fur et à mesure que vous abordez les différents aspects de l'éducation numérique.

📝 Matériel:

- Livre numérique modifiable: liens.decodage.edu-vd.ch/ressourcesC1
- Tutoriel Book Creator: liens.decodage.edu-vd.ch/14-Ch-03
- Une ou plusieurs tablettes selon orchestration



Poster Ch@rte Éducation numérique Cycle 1



Livre numérique de la charte

Sécurité en ligne et droit à l'image

Progression des apprentissages:

- EN 13 – Sensibilisation au droit à l'image



Piste d'activité

Avant d'aborder la charte dans sa globalité, proposez à vos élèves un atelier de fabrication de masques. Chaque élève peut alors disposer de son propre masque et se choisir un pseudo. Introduisez la notion de droit à l'image en expliquant aux élèves que ces masques et ces pseudos serviront, si nécessaire, à protéger leur identité lors d'activités numériques. Vous pouvez instaurer un rituel de classe où les élèves utilisent leur masque pour chaque captation photo ou vidéo. Vous pouvez insérer une photo de chaque élève avec son masque dans le livre numérique et écrire son pseudo.



Le pictogramme « Masque » vous signale une activité dans laquelle l'utilisation des masques est suggérée.

En lien avec...

Référence: *Dialoguer en classe autour du numérique*

Scénario 4 (1^{er}-2^e): *Écrans dans la ville*

Scénario 6 (3^e-4^e): *Parcours du partage*

Temps d'écran

⚙️ Phrases conseils de la Charte:

- *Durant ma journée, je pense à faire plus d'activités sans écrans qu'avec des écrans.*
- *Je respecte la durée maximale d'une activité devant un écran.*

🎯 Progression des apprentissages:

- **EN 13 – Sensibilisation quant au temps passé devant les écrans**

Entourez :

- en bleu les dessins où les élèves travaillent **sans** les écrans
- en vert les dessins où les élèves travaillent **avec** les écrans



Pistes d'activités

Les élèves repèrent les temps de travail et d'apprentissage avec les écrans et sans les écrans. Elles et ils entourent ensuite les illustrations selon un code couleur défini dans la consigne.


À votre avis, que sont-ils en train d'apprendre ?
Enregistrez-vous.



Les élèves, par groupes de 3, décrivent les différentes situations d'apprentissage avec ou sans écrans. Quand le groupe est prêt, chacune et chacun s'enregistre et place sa pastille de son sur la situation correspondante.

Quelles activités faites-vous en classe ?

Chaque élève enregistre une idée.
Rassemblez les pastilles dans le nuage de pensées.



Avec votre groupe classe, vous pouvez mener une discussion sur l'importance d'équilibrer les activités avec ou sans écrans. Pour introduire cette discussion, demandez à chaque élève de nommer une activité faite en classe et recueillez ces données sous forme de pastilles de son qui sont rassemblées pour former un nuage de mots sonore. Ces activités sont ensuite catégorisées collectivement avec ou sans écrans.

Écoutez toutes vos idées. (page précédente)
Après avoir échangé entre nous, qu'avons-nous découvert ?



Les élèves peuvent alors partager leur avis et ce qu'elles et ils ont retenu de la discussion. Si vous le souhaitez, vous pouvez garder une trace écrite ou sonore des éléments les plus pertinents.

En lien avec...

Référence: *Dialoguer en classe autour du numérique*

Scénario 3 (1^{er}-2^e): *Où sont les écrans?*

Contenus choquants

Phrase conseil de la Charte:

- Si des contenus dans un jeu, dans un message ou sur Internet me choquent, j'en parle tout de suite à une personne adulte.

Progression des apprentissages:

- EN 13 – Identification de comportements à adopter face à des contenus choquants



Pistes d'activités

Avec votre groupe classe, animez un remue-méninge afin de donner des exemples de ce que nous pouvons voir sur un écran. Ensuite, vous pouvez mener une discussion à partir de la question proposée *Quelles émotions peut-on ressentir quand nous regardons des images ou des vidéos sur un écran?*



Par groupe de 3, les élèves imaginent et racontent ce qui a pu se passer. Quand le groupe est prêt, chacune et chacun s'enregistre et place sa pastille de son sur la situation correspondante.



À tour de rôle, les élèves créent une vidéo dans laquelle elles et ils partagent leurs conseils afin d'aider le garçon.

En lien avec...

Référence: *Dialoguer en classe autour du numérique*
Scénario 5 (3^e-4^e): *Parcours des bestioles*

Consommation d'énergie

Phrases conseil de la Charte:

- Je fais attention à la consommation d'énergie des appareils que j'utilise.
- Quand j'utilise Internet, je navigue seulement sur les sites choisis par mon enseignante ou mon enseignant et avec son autorisation.

Progressions des apprentissages:

- **EN 13** - Initiation à l'utilisation d'appareils numériques (*ordinateur, tablette, robot, ...*)
- **FG 16-17** – Reconnaître l'incidence des comportements humains sur l'environnement



Que signifie "consommer de l'énergie"?
Quels sont les objets que vous utilisez qui consomment de l'énergie?

Par équipe :

- Allez sur un site recommandé pour trouver des images d'objets qui consomment de l'énergie.
- Enregistrez les images dans Photos.

Sur la page suivante :

- Insérez chacun.e une photo.
- Enregistrez votre voix pour décrire votre objet.
- Écrivez votre pseudo avec le clavier.

Pistes d'activités

Avec votre classe, menez une discussion à partir de la question proposée *Que signifie consommer de l'énergie?* Ensuite, animez un remue-méninge afin de donner des exemples d'objets que les élèves utilisent et qui consomment de l'énergie.

Constituez, avec vos élèves une banque d'images d'objets qui consomment de l'énergie. Des sites comme *Wikimedia*, *Pixabay* et *Unsplash* proposent des images libres de droit. Créez un album photo sur la tablette avec ces images.

Les élèves peuvent aussi dessiner ou prendre en photo des objets qui consomment de l'énergie.

À tour de rôle, les élèves choisissent ensuite le contenu souhaité dans l'album photo, l'insèrent dans le livre numérique, puis créent des pastilles de son pour décrire l'objet.



En lien avec...

Référence: *Dialoguer en classe autour du numérique*

Impression responsable



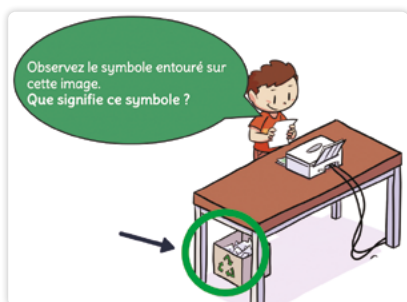
Phrase conseil de la Charte:

- Je demande l'autorisation d'imprimer, si je pense qu'une impression est nécessaire.



Progressions des apprentissages:

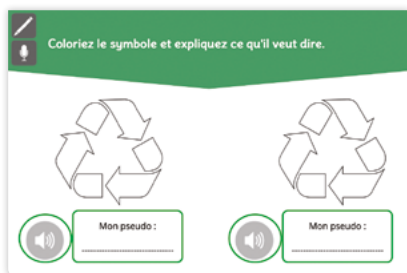
- EN 13 - Initiation à l'utilisation d'appareils numériques (*ordinateur, tablette, robot, ...*)
- FG 16-17 - Reconnaître l'incidence des comportements humains sur l'environnement



Pistes d'activités

Avec votre groupe classe, observez le logo entouré en vert et guidez vos élèves pour définir le sens de ce symbole. La couleur choisie, son emplacement (sur la poubelle) peuvent être des indices.

Vous pouvez aussi mener une discussion de sensibilisation à la notion d'écologie et de respect de l'environnement.



Les élèves, par groupes de 3, colorient le symbole de manière numérique. Chaque groupe partage ce qu'il a retenu et compris sur le sens de ce symbole. Quand le groupe est prêt, chacune et chacun s'enregistre et place sa pastille de son dans le cercle correspondant.



À tour de rôle, les élèves créent une vidéo dans laquelle elles et ils partagent leurs conseils pour imprimer de manière responsable.



Identifier les outils numériques



Phrase conseil de la Charte:

- *J'utilise les outils numériques pour effectuer des activités scolaires.*



Progression des apprentissages:

- **EN 13** - Initiation à l'utilisation d'appareils numériques (*ordinateur, tablette, robot, ...*)



Pistes d'activités

Avant de commencer cette activité, vous pouvez animer une discussion autour de la compréhension des mots *outil* et *numérique*.

Les élèves, par groupes, écoutent les mots enregistrés puis les relient à l'image correspondante.



À tour de rôle, les élèves prennent en photo un outil numérique de la classe et l'insèrent dans le livre.

En lien avec...

Référence : *Dialoguer en classe autour du numérique*

Scénario 4 (1^{er}-2^e) : *Écrans dans la ville*

Prendre soin du matériel numérique de la classe

⚙️ Phrase conseil de la Charte:

- *Je prends soin du matériel que j'utilise. Je demande de l'aide en cas de problème.*

🎯 Progression des apprentissages:

- **EN 13** – Initiation à l'utilisation d'appareils numériques (*ordinateur, tablette, robot, ...*)



Pistes d'activités

Avant de commencer cette activité, vous pouvez animer une discussion autour du concept de *prendre soin*. Les élèves partagent leurs conseils pour prendre soin de l'automate Blue-Bot.

Quand le groupe est prêt, chacune et chacun s'enregistre et place sa pastille de son sur la situation correspondante.



Par groupes de 3, les élèves partagent leurs conseils pour prendre soin de la tablette. Quand le groupe est prêt, chacune et chacun s'enregistre et place sa pastille de son sur la situation correspondante.

En lien avec...

Référence: *Dialoguer en classe autour du numérique*

Partager et collaborer



Phrase conseil de la Charte:

- *J'utilise les outils numériques pour effectuer des activités scolaires.*



Progressions des apprentissages:

- **EN 13** – Initiation à l'utilisation d'appareils numériques (*ordinateur, tablette, robot, ...*)
- **FG 14-15** – Participer à la construction de règles facilitant la vie et l'intégration à l'école et les appliquer



Pistes d'activités

Menez une discussion avec vos élèves à partir de la question *Vous arrive-t-il de vous disputer pour partager les outils numériques (tablette, robot, ...)?* et/ou sur la thématique de la collaboration.



À tour de rôle, les élèves enregistrent une vidéo dans laquelle elles et ils peuvent partager leurs souvenirs, histoires, anecdotes de partage des outils numériques.



Avant de commencer cette activité, vous pouvez mener une discussion avec vos élèves sur leurs idées ou conseils pour que le partage d'une tablette se passe bien. *Les élèves de l'illustration ont réussi, comment ont-ils fait?*

Par groupes de 3, les élèves s'entraînent à jouer le rôle des élèves sur l'illustration. Quand le groupe est prêt, chacune et chacun s'enregistre et place sa pastille de son sur la bulle correspondante.

En lien avec...

Référence: *Dialoguer en classe autour du numérique*

Apprendre avec les outils numériques



Phrase conseil de la Charte:

- *J'utilise les outils numériques pour effectuer des activités scolaires.*



Progressions des apprentissages:

- EN 11 – Échange sur les expériences liées à l'utilisation des médias
- EN 12 – Réflexion sur la place de l'informatique dans la classe et au quotidien

Pour aborder ces activités, il est nécessaire que les élèves connaissent le fonctionnement de Blue-Bot.



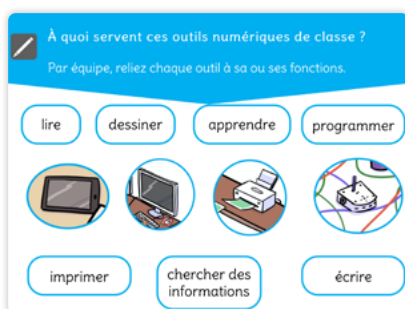
Pistes d'activités

Avant de commencer cette activité, vous pouvez mener une discussion autour de la question *Qu'apprend-on quand on utilise Blue-Bot?* ou plus largement *Que peut-on apprendre avec les différents outils numériques?*

Vous pouvez aussi revenir sur les pages précédentes du livre pour revoir les termes d'*outils numériques*.



À tour de rôle, les élèves enregistrent une vidéo pour partager leur réponse.



Les élèves relient les images aux mots correspondants.

Il s'agit de leur faire prendre conscience que les outils numériques de la classe sont utilisés pour entraîner des compétences variées et multiples (lire, écrire, chercher, programmer, ...).

En lien avec...

Référence: *Dialoguer en classe autour du numérique*

Scénario 2 (1^{er}-2^e): *Automates*

Scénario 2 (3^e-4^e): *Automates*

Scénario 3 (3^e-4^e): *Robotique*

Comparer les robots et les humains



Phrase conseil de la Charte:

- *J'utilise les outils numériques pour effectuer des activités scolaires.*



Progression des apprentissages:

- **EN 12 – Découverte par l'expérimentation des différences entre l'humain, le robot et l'automate**

Pour aborder ces activités, il est nécessaire que les élèves connaissent le fonctionnement de Thymio.

Que sait faire Thymio ?
Par équipe de 3, enregistrez chacun deux idées.

Pistes d'activités

Par groupes de 3, les élèves partagent leurs idées. Quand le groupe est prêt, chacune et chacun s'enregistre et place ses pastilles de son sur la page.

Est-ce que Thymio voit les objets autour de lui ? Entend-il les sons ?
Est-il vivant ?
Qu'en pensez-vous ?

Sur la page suivante :
- utilisez vos masques
- enregistrez-vous en vidéo
- écrivez votre pseudo avec le clavier

Ouvrez la discussion en collectif sur les questions posées sur cette page et encouragez les élèves à argumenter leur opinion. Faites émerger les thématiques du vivant et non-vivant ainsi que de la relation et des différences entre les hommes et les machines.

Encouragez les élèves à utiliser le vocabulaire appris en science informatique (capteurs, actionneurs, ...).

Faire une synthèse avec les élèves. Les éléments relevés doivent leur permettre de différencier l'humain du robot.

À tour de rôle, les élèves enregistrent une vidéo pour partager ce qu'elles et ils ont appris.

En lien avec...

Référence: *Dialoguer en classe autour du numérique*

Activité 7 (1^{er}-2^e): *Le jeu du vivant - le robot et l'humain*

Scénario 3 (3^e-4^e): *Robotique*

Activité 7 (3^e-4^e): *Le jeu du vivant - le robot et l'humain*

<DÉ> CODAGE

Éducation numérique au cycle 1 (1^{re}-4^e)

DEF-DGEO (Vaud, Suisse) 2023

decodage.edu-vd.ch

CC BY NC SA 4.0



Référence • **M U** • 1^{re} – 4^e

Dialoguer en classe autour du numérique



M U • 1^{re} - 4^e Référence • Dialoguer en classe autour du numérique

Objectifs du Plan d'études romand (PER):

EN 11 – S’initier à un regard sélectif et critique face aux médias...

1 ... en découvrant leur place dans notre société

Médias et société

- Échange sur les expériences liées à l'utilisation des médias

Spécificité des supports et analyse

- Sensibilisation à l'acte de communication à l'aide d'un média (3^e-4^e)
- Sensibilisation aux intentions d'un message en tenant compte du contexte de communication (3^e-4^e)

EN 13 – Découvrir et utiliser des outils numériques...

5 ... en s'initiant aux bons usages et aux règles de sécurité

Usages et société

- Sensibilisation au droit à l'image
- Identification de comportements à adopter face à des contenus choquants

Liens:

- L1 13 – Apprentissages communs à tous les genres de textes; Les regroupements de genres – Le texte qui argumente
- FG 11 – Exercer un regard sélectif et critique

Intentions pédagogiques:

Cette activité permet de développer les capacités transversales de démarche réflexive et de collaboration. **Elle a pour objectif de favoriser un climat d'échange et de dialogue au sein de la classe par la pratique régulière de la discussion collective**, qui peut être mise en place comme une routine de classe.

Les modalités de mise en œuvre peuvent être adaptées à toutes sortes de thématiques, en lien ou non avec le numérique. Dans ce cas, préparez la séance en amont avec des sujets de discussion et des exemples de situation qui vous permettront d'animer la discussion.

Description générale:

Le contexte de la discussion est amené par la lecture d'une histoire, l'observation d'un poster, le visionnement d'une séquence vidéo,... L'activité comprend ensuite 4 temps:

- Temps 1: poser le cadre du dialogue
- Temps 2: introduction
- Temps 3: discussion
- Temps 4: synthèse

Matériel:

- selon le scénario: livre, poster,... situant le contexte
- cartes-questions et cartes-situations
- éventuellement pictogrammes ou tout autre support utile pour rappeler le cadre de la discussion

Durée: 30 à 35 minutes



Responsabilité

Le présent matériel est né d'une réflexion élaborée en partenariat avec l'association SEVE Suisse sur les besoins éducatifs qu'implique l'accès au numérique par un public de plus en plus jeune. **Parmi ces besoins, il y a celui d'aider les enfants le plus tôt possible à grandir et à évoluer avec discernement et vigilance dans leur rapport au numérique.** Une nouvelle nécessité pédagogique s'impose donc, à savoir celle de renforcer leurs capacités réflexives sur ces questions. Les outils numériques sont une technologie qu'il faut apprendre à utiliser, d'un point de vue technique, mais aussi philosophique. En effet, certaines pratiques sont conseillées, tandis que d'autres sont à éviter. Comment les distinguer? Y a-t-il des règles, une éthique? Autant de questions à discuter avec les enfants afin qu'ils puissent comprendre leur environnement numérique et y évoluer sereinement.

Modalités de mise en œuvre

Amener les élèves à réfléchir autour du numérique se fait tout d'abord par l'**exercice du dialogue**, afin de partager et mettre en commun les différentes conceptions de chacun, puis par le **questionnement** pour approfondir la compréhension et la réflexion. Ces éléments permettent aux élèves de vivre des discussions riches de sens et des expériences réflexives constructives pour qu'ils puissent **se positionner de manière critique**.

Selon les scénarios, vous pouvez utiliser les cartes-questions préparées pour guider la discussion. Votre rôle en tant qu'enseignante ou d'enseignant n'est pas de fournir des réponses, mais d'**ouvrir un espace de dialogue qui invite les élèves à entrer dans une réflexion collective**.

Posture de l'enseignante ou de l'enseignant

Pendant l'atelier, vous êtes garante ou garant du respect de chaque personne qui souhaite s'exprimer. Par votre attitude non-jugeante et bienveillante, vous faites en sorte que chacune et chacun puisse le faire dans de bonnes conditions.

Dans une séance de ce type, vous devez situer la discussion à un niveau de généralité qui peut concerner tous les élèves, en évitant le repérage. **Il ne s'agit donc pas d'interroger les élèves sur leurs pratiques individuelles et/ou familiales** ou de leur poser des questions trop personnelles (par exemple, sur le temps d'écran passé à la maison).

Conseils pratiques

Il est tout à fait naturel que les élèves parlent d'eux-mêmes et de leur vécu individuel, en l'utilisant comme point de départ de leur réflexion. Votre rôle est alors de reformuler pour généraliser, sans porter de jugement, ce qui permet d'alimenter le dialogue tout en le maintenant à un niveau collectif.

Exemple:

Élève: *Moi, je m'endors tous les soirs avec la tablette.*

Enseignant.e: *Il peut arriver de s'endormir avec la tablette. Pensez-vous que les écrans influencent le sommeil?*

À retenir

- Expliciter son rôle aux élèves
- Favoriser la multiplicité des points de vue
- Formuler des questions générales à partir de ce que disent les élèves
- Mettre en relation les idées des élèves
- Rester neutre

À éviter

- Parler trop
- Faire du repérage en interrogeant les enfants sur leurs pratiques personnelles
- Reformuler en prolongeant la pensée des élèves
- Donner son point de vue
- Juger les interventions des élèves

Déroulement d'une séance

Temps 1: Poser le cadre du dialogue

Modalités de travail: en collectif, assis en cercle afin que chacun puisse se voir

 **Durée:** 5 minutes

Prenez le temps d'expliciter à vos élèves votre rôle dans le cadre du dialogue, qui peut être différent des activités scolaires quotidiennes.

Vous pouvez ainsi spécifier que:

- vous êtes garant-e de l'espace de dialogue;
- vous ne donnerez pas votre avis personnel;
- aucune opinion ne sera jugée;
- il n'y a pas de réponses justes ou fausses.

Vous pouvez également construire avec la classe les règles de la discussion (lever la main pour parler, écouter les autres...) et utiliser des outils pour garantir ce cadre (bâton de parole, pictogrammes...).

Temps 2: Introduction

Modalités de travail: en collectif, assis en cercle afin que chacun puisse se voir

 **Durée:** 5 minutes

Afin d'instaurer un climat de calme et de concentration, commencez la séance par un court rituel de votre choix, centré par exemple sur la respiration ou sur un autre objet.

Temps 3: Discussion

Modalités de travail: en collectif, assis en cercle afin que chacun puisse se voir

 **Durée:** 10 à 15 minutes

Selon les scénarios disponibles dans <Dé>codage, un jeu de cartes-questions correspondant à chaque thématique est à votre disposition. Il contient deux types de cartes: les cartes *Sujet de discussion* proposent des questions ouvertes et les cartes *Situation* proposent des questions ciblées sur des situations concrètes.



Pluralisme

Si besoin, utilisez les cartes *Situation* pour animer ou relancer le dialogue. **Les questions qui y figurent proposent une réponse binaire favorisant la relance et la prise de position.** Le but de ces questions est de montrer le **pluralisme** des réactions face à différentes situations. Vous pouvez poser ces questions collectivement, en demandant par exemple aux élèves de lever la main en fonction de la réponse qu'ils choisissent.

Puis la discussion peut reprendre par une question de ce type:
Pourquoi penses-tu que ...? Qu'est-ce qui te fait penser que ...?

Une activité de ce type peut nécessiter quelques séances pour porter ses fruits. N'hésitez pas à restreindre la discussion à un temps assez court, à utiliser un petit nombre de cartes-questions et/ou à fragmenter la discussion en plusieurs séances.

Chaque séance sera différente et dépendra de la maturité des élèves ainsi que de votre aisance à l'animer. En cas de doute ou d'inconfort, n'hésitez pas à vous appuyer sur des collègues ressources et/ou à visionner des exemples sur le site SEVE.

Temps 4: Synthèse

Modalités de travail: en collectif, assis en cercle afin que chacun puisse se voir

 **Durée:** 10 minutes

Pour clore la discussion, effectuez une courte synthèse du cheminement parcouru. Cela permet d'explicitier l'objet d'apprentissage pour pouvoir le réinvestir. Vous pouvez garder une trace des réflexions sur un support de votre choix (cahier, photo du tableau, carte mentale...).

Pour terminer, consacrez cinq minutes au retour d'expérience de la discussion, au moyen de questions telles que:

- Avez-vous apprécié cette discussion?
- Trouvez-vous que l'on a bien réfléchi?
- Que pourrait-on faire pour que cela se passe encore mieux la prochaine fois?

Lors des ateliers de dialogue en classe, vous pouvez interroger la ou les notions choisies en fonction des différents champs de la philosophie, qui sont détaillés ici en prenant en exemple la notion de raisonnable.

- **Ontologie:** qui se rapporte à l'être des choses, à ce qui les définit, à leurs critères...
Questions: Qu'est-ce qu'être raisonnable? Que fait-on quand on est raisonnable? Quel est le contraire d'être raisonnable? Quelle est la différence entre être raisonnable ou être intelligent·e ou être sage? etc.
- **Épistémologie:** qui se rapporte à la connaissance, à la science, à l'apprentissage.
Questions: Peut-on apprendre à être raisonnable? Comment sait-on que l'on est raisonnable?
- **Éthique:** qui se rapporte aux notions de bien, de mal, de devoir...
Questions: Être raisonnable, est-ce toujours bien? Doit-on toujours être raisonnable? Peut-on décider d'être raisonnable? etc.
- **Esthétique:** qui se rapporte aux notions de laid, de beau, de goût...
Questions: Les goûts peuvent-ils être raisonnables? Est-ce beau d'être raisonnable? etc.

Ressources

Des extraits en vidéo des différents moments de la discussion en classe sont disponibles sur la page d'accueil du site de l'association SEVE (sevesuisse.org).

<DÉ> CODAGE

Éducation numérique au cycle 1 (1^{re}-4^e)

DEF-DGEO (Vaud, Suisse) 2023

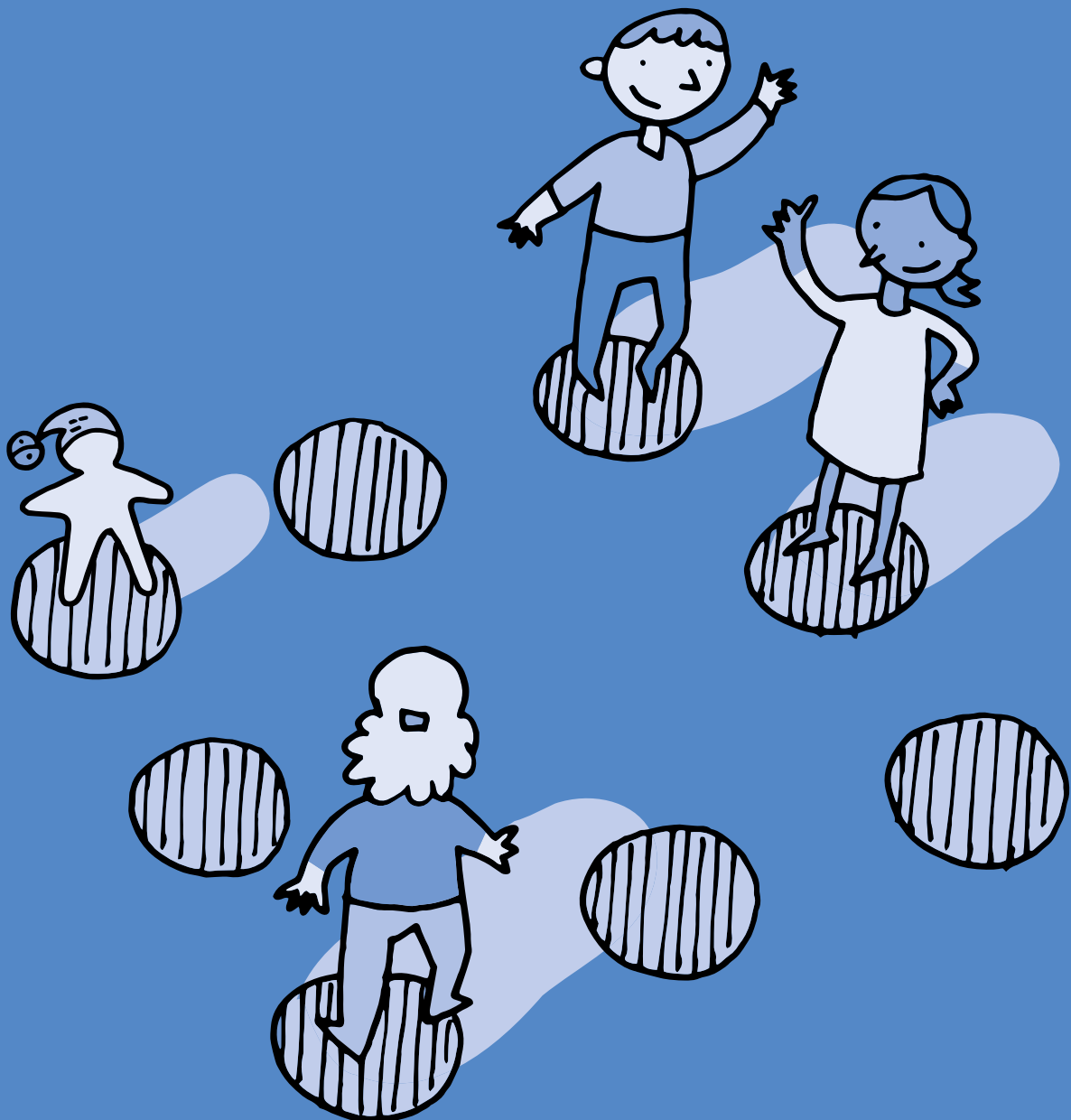
decodage.edu-vd.ch

CC BY NC SA 4.0



Scénario 1 •  • 3^e – 4^e

Algorithmique débranchée



SI • 3^e - 4^e

Algorithmique débranchée

🎯 Objectifs du Plan d'études romand (PER):

EN 12 – Découvrir la science informatique...

1 ... en créant et exécutant des algorithmes et des programmes

Algorithmes et programmation

- Déplacement d'un objet ou d'une personne selon des instructions incluant des boucles et des conditions

Information et données

- Utilisation de symboles pour représenter une information

Liens:

- L1 13-14 – Production de l'oral
- MSN 11 – Espace; MSN 15 – Modélisation
- SHS 11 – Relation Homme-espace; SHS 13 – Outils et méthodes de recherche

💡 Intentions pédagogiques:

Ce scénario contribue à enseigner les concepts des sciences du numérique (concept de machine, d'algorithme). Les élèves découvrent comment une machine peut être programmée. Ils-elles apprennent qu'un algorithme¹ correspond à une succession d'étapes permettant de résoudre un problème, d'effectuer une tâche mais également qu'il peut contenir des **boucles** et/ou des **conditions**. Ce scénario permet aux élèves de savoir qu'une condition est une expression qui est soit vraie, soit fausse et qu'une boucle permet de répéter plusieurs fois les mêmes instructions.

⚙️ Description générale:

Les élèves programment des déplacements en enrichissant progressivement leur langage de programmation avec des instructions conditionnelles et des boucles.

Lexique

Algorithme

Enchaînement ordonné d'instructions qui permet de résoudre un problème, d'exécuter une tâche, sans place pour l'interprétation personnelle.

Machine

Une machine est un outil physique, un système matériel qui permet de traiter des informations. Exemples: un ordinateur, un routeur réseau, un smartphone, un robot.

Robot

Un robot est une machine interagissant physiquement avec son environnement, à l'aide de capteurs pour percevoir et d'actionneurs pour agir, selon un programme informatique qui définit son comportement. À la différence d'un automate, un robot agit en fonction de ce qu'il perçoit dans son environnement.




Ce scénario est inspiré du Dossier 1 2 3 codez *Jouons au robot: algorithmique débranchée*

<https://fondation-lamap.org/sequence-d-activites/jouons-au-robot-algorithmique-debranchee>

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

Progression: avant de mettre en œuvre ce scénario, on veillera à ce que les élèves aient suffisamment expérimenté le jeu du robot, puisqu'on en fait ici qu'un rapide rappel. Se référer si nécessaire à <Dé>codage 1re-2e ou 3e-4e · Activité 1 · Le jeu du robot.

Les activités de ce scénario ont un lien fort avec les progressions d'apprentissages de MSN 11 – Explorer l'espace – Repérage dans le plan et l'espace.

Séance	Résumé	Matériel
<p>1. Le jeu du robot sur quadrillage (rappel)</p> <p> 45 minutes</p>	<ul style="list-style-type: none"> Les élèves programment un robot sur un quadrillage. 	<ul style="list-style-type: none"> 1 quadrillage Bracelets de 2 couleurs (vert et rouge)
<p>2. Comprendre ce qu'est une boucle</p> <p> 45 minutes</p>	<ul style="list-style-type: none"> Les élèves programment le déplacement du lutin en utilisant moins d'instructions (notion de boucle). 	<ul style="list-style-type: none"> Fiches 1.1 à 1.4 Cartes-instructions Fiche 5.1 Parcours
<p>3. Apprendre à programmer avec des tests conditionnels</p> <p> 75 minutes</p>	<ul style="list-style-type: none"> Les élèves programment le déplacement d'un lutin sur un quadrillage en ajoutant des instructions conditionnelles. 	<ul style="list-style-type: none"> Fiches 1.1 à 1.4 Cartes-instructions Fiches 2.1 à 2.3 Cartes-chalets Fiche 3 Cartes-instructions pour entrer Fiches 4.1 et 4.2 Cartes-instructions conditionnelles Fiches 5.2 à 5.6 Parcours

Séance 1

Le jeu du robot sur quadrillage (rappel)



Résumé:

- Les élèves programment un robot sur un quadrillage.



Matériel:

- 1 quadrillage (bâche quadrillée avec scotch ou peinture, sol quadrillé avec de la craie, cerceaux...)
- Bracelets de 2 couleurs (vert et rouge)

Temps 1.1: Révision du jeu du robot

Modalités de travail: en collectif



Durée: 25 minutes

Le jeu peut être mené dans la classe, dans la cour de récréation ou dans un espace de l'école avec un quadrillage au sol. S'il n'y a aucune possibilité de disposer d'un quadrillage, il est quand même possible de mener la séance, en parlant de *pas* et non de *cases*.

Comment faire pour qu'un robot puisse se rendre sur une case donnée du quadrillage? L'enseignante ou l'enseignant joue le rôle du robot. Les instructions orales ne fonctionnent pas. Il/elle reste statique et attend pour réagir que les élèves lui donnent une instruction visuelle, tactile ou sonore.

Faire jouer le rôle du robot à plusieurs élèves en variant à chaque fois les capacités du robot:

- Il ne voit pas. Le robot peut en revanche suivre des instructions orales ou par le toucher.
- Il ne parle pas notre langue. Le robot peut suivre des instructions sous la forme de gestes.
- Il n'entend pas. Le robot peut suivre des instructions par le visuel ou le toucher.
- Il ne voit ET n'entend pas. Le robot peut suivre une instruction uniquement par le toucher (toucher léger, ne doit pas le faire bouger).

Les élèves adaptent les réponses possibles à chaque modalité. On pourra alors conclure qu'un robot ne suit les instructions que s'il comprend ce qu'elles veulent dire.

Pour permettre aux élèves d'utiliser différents langages, l'enseignante ou l'enseignant peut proposer progressivement différents éléments:

- éléments du mobilier (avance côté fenêtre...);
- points cardinaux (repères à placer par l'enseignante ou l'enseignant);
- couleurs (repères à placer autour du tapis);
- etc.

Même si les élèves n'ont pas besoin de connaître ces termes, il est intéressant de voir la logique allocentrée (ou absolue) puis la logique autocentrée (ou relative). Cette dernière s'avère plus compliquée que la logique allocentrée, mais représente une étape indispensable vers la programmation de déplacements des robots, qui utilise cette logique la plupart du temps.

Langage allocentré (directions absolues)

- vers la porte = avance d'une case en direction de la porte
- vers la fenêtre = avance d'une case en direction de la fenêtre
- vers le tableau = avance d'une case en direction du tableau
- vers l'étagère = avance d'une case en direction de l'étagère

ou

- haut = avance d'une case vers le haut
- bas = avance d'une case vers le bas
- droite = avance d'une case vers la droite
- gauche = avance d'une case vers la gauche

Langage autocentré

- avance = avance d'une case devant soi
- recule = recule d'une case derrière soi
- droite = glisse à droite d'une case (translation, sans pivotement)
- gauche = glisse à gauche d'une case (translation, sans pivotement)
- pivote droite = pivote d'un quart de tour vers la droite
- pivote gauche = pivote d'un quart de tour vers la gauche

Temps 1.2: Avec des repères de couleur

Modalités de travail: en collectif



Durée: 20 minutes

Dans un deuxième temps, l'enseignante ou l'enseignant va mettre des bracelets de couleur aux poignets de l'élève. Par exemple, on choisira la couleur verte pour le poignet droit et la couleur rouge pour le poignet gauche. Cela permettra aux élèves de se repérer en fonction des couleurs et de se diriger en fonction d'indication de couleur et non de droite ou de gauche.

On peut également donner des flèches que l'on place au sol devant l'élève. Il·elle se déplace ainsi en fonction de sa position, sans se référer à des repères extérieurs.

Collectivement, l'enseignante ou l'enseignant débat du vocabulaire avec la classe et formalise les choix effectués.

Séance 2

Comprendre ce qu'est une boucle



Résumé:

- Les élèves programment le déplacement d'un lutin en utilisant moins d'instructions (notion de boucle).



Matériel:

- Fiches 1.1, 1.2, 1.3 et 1.4 *Cartes-instructions*
- Fiche 5.1 *Parcours*

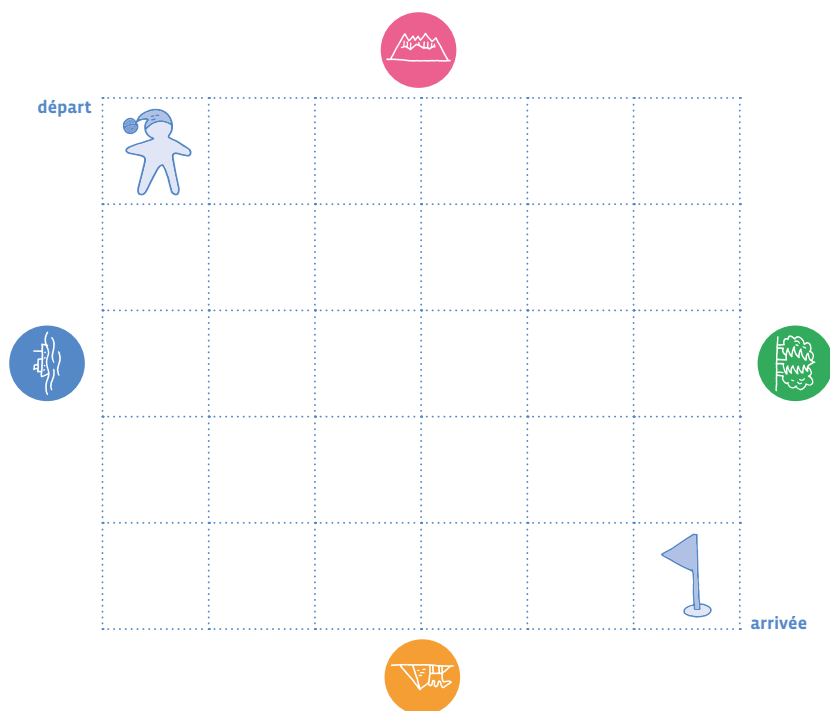
Temps 2.1: Rappel du jeu du lutin

Modalités de travail: en collectif



Durée: 10 minutes

L'enseignante ou l'enseignant présente un quadrillage (Fiche 5.1), autour duquel figurent des repères de couleur. Ces derniers concrétisent les quatre directions absolues: un désert orange (qu'ici nous placerons par exemple au sud), une forêt verte (à l'est), une chaîne de montagnes rose (au nord) et une mer bleue (à l'ouest).



Rappel: les motifs choisis pour les directions absolues (océan, montagne, forêt et désert) doivent être illustratifs et permanents. Quel que soit le mouvement du lutin, il faut à tout prix que ces directions soient lointaines (en dehors de la carte comme des points inaccessibles) et qu'elles ne changent jamais (si nous avons choisi la Gare comme direction, l'instruction changerait de signification et donc d'absolu dès que la gare serait atteinte, ce qui est rédhibitoire dans un langage de programmation). En 5^e, on pourra introduire les points cardinaux, mais en attendant, il faut choisir des horizons caricaturaux, mais intuitifs.

Avant de passer à la suite, l'enseignante ou l'enseignant vérifie que tous les élèves sont à l'aise avec ce type de situation déjà expérimentée en 1^{re}-2^e. Ils·elles programment le robot pour qu'il se déplace sur le quadrillage en utilisant les instructions «repères de couleur».

Afin de marquer un pas supplémentaire vers l'abstraction, le robot, précédemment joué par les élèves, va désormais être représenté par un personnage sur le quadrillage nommé *lutin*¹.

Temps 2.2 Situation déclenchante

Modalités de travail: en collectif

 **Durée:** 10 minutes

Lorsque les parcours deviennent plus complexes, les élèves peuvent comprendre l'importance de simplifier l'écriture d'un programme (avec moins d'instructions). Ils·elles découvrent alors les boucles qui permettent d'éviter les répétitions. (Le lien peut être fait avec le langage de programmation visuel ScratchJr si la séquence a déjà été abordée en classe.)

L'enseignante ou l'enseignant présente à nouveau le quadrillage de la Fiche 5.1 et demande aux élèves d'écrire un programme permettant au lutin d'aller jusqu'à la case *arrivée*.

Parmi les propositions les plus simples des élèves, on trouvera :



ou :



Il est intéressant de faire remarquer aux élèves qu'il y a plusieurs programmes qui fonctionnent et qui permettent au lutin de rejoindre la case *arrivée*.

Bien qu'il soit simple, de nombreuses cartes sont nécessaires pour écrire ce programme. L'enseignante ou l'enseignant demande aux élèves comment le **raccourcir**. Si besoin, il·elle évoque les nombreuses répétitions. Il·elle lance une discussion autour des propositions des élèves.

Il est conseillé de marquer, sur la carte, le nombre de fois que celle-ci doit être appliquée. Cette notation a l'avantage d'être compatible avec le design des boucles dans le logiciel *Scratch Jr*.



La carte ainsi annotée représente les instructions suivantes:

Répète 5x «Avance côté forêt»

ou

Avance côté forêt; Avance côté forêt; Avance côté forêt;

Avance côté forêt; Avance côté forêt

¹ Nous utilisons ici le vocable lutin par simple souci de cohérence avec les logiciels de programmation visuelle qui seront utilisés ultérieurement (dès la 3^e-4^e: ScratchJr; au cycle 2: Scratch).

L'enseignante ou l'enseignant explique ce qu'est une boucle (la répétition d'une instruction) et précise qu'elle permet de raccourcir un programme.

La classe utilise alors des boucles pour simplifier le programme précédent, qui devient:



Les élèves vont certainement dire: *Le lutin avance de 5 cases vers la forêt puis de 4 cases vers le désert.* En langage de programmation, ces instructions signifient: *Répète 5x «Avance côté forêt» puis Répète 4x «Avance côté désert».*

Temps 2.3: Exercices et mise en commun

Modalité: en groupes

Durée: 25 minutes

Les élèves, par groupes, expérimentent différents parcours, en utilisant la Fiche 5.1 comme support.

Mise en commun

À quoi sert une boucle?



Modularité

Programme 1: 5: cela veut dire que le lutin avance vers la forêt 5 fois. On appelle cela une boucle (Répéter 5 fois «avancer vers la forêt»).

Programme 2:

Quel est le programme qui prend le moins de place? Le programme 1 ou le programme 2?

On cherche à optimiser le programme informatique. Plutôt que d'écrire plusieurs fois la même instruction (5 fois l'instruction forêt), on utilise une boucle qui permet de répéter une opération. La boucle permet de créer un programme qui prend moins de place.

Pour aller plus loin, une séance peut consister à passer des repères allocentrés à des repères sous la forme de flèches. Demander la réécriture de ce programme en utilisant des flèches (→ ↓).

Solutions:

- → → → → → ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
- 5 → 4 ↓ (en utilisant des boucles)

Séance 3

Apprendre à programmer avec des tests conditionnels



Résumé:

- Les élèves programment le déplacement d'un lutin sur un quadrillage en ajoutant des instructions conditionnelles.



Matériel:

- Fiches 1.1, 1.2, 1.3 et 1.4 *Cartes-instructions*
- Fiches 2.1, 2.2, 2.3 *Cartes-chalets*
- Fiche 3 *Cartes-instructions pour entrer*
- Fiches 4.1, 4.2 *Cartes-instructions conditionnelles*
- Fiches 5.2, 5.3, 5.4, 5.5 et 5.6 *Parcours*

Temps 3.1: Situation déclenchante

Modalités de travail: en collectif

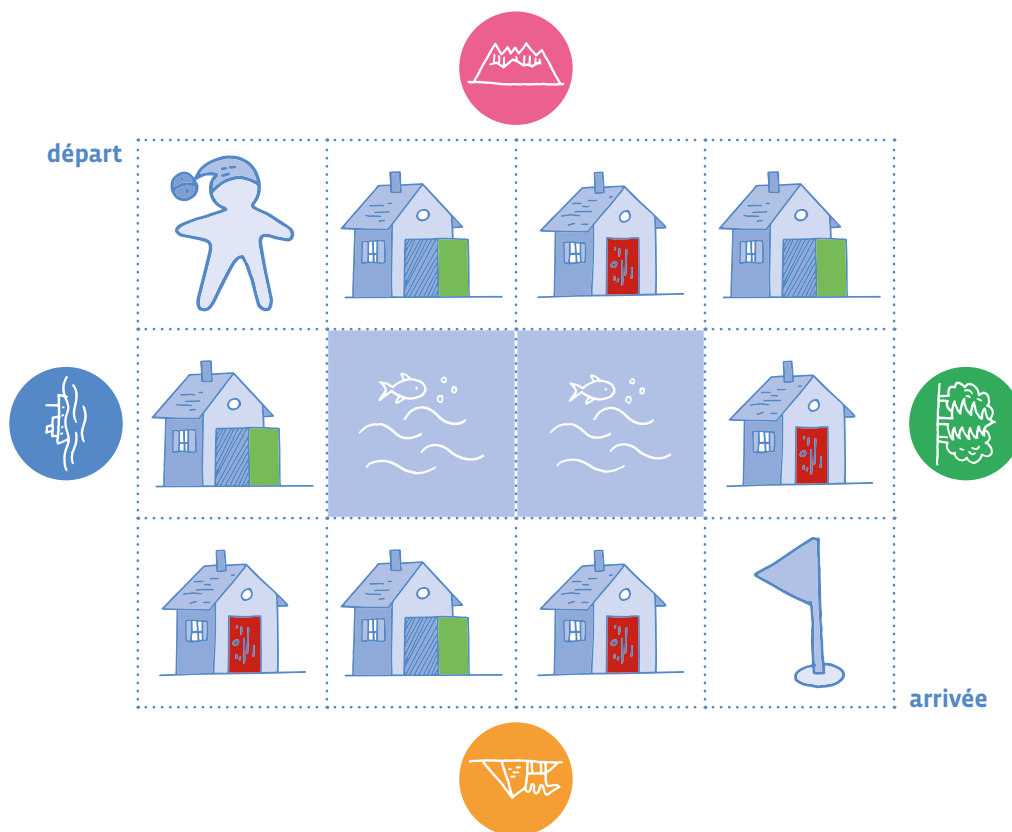


Durée: 15 minutes

Cette activité se déroule sur un quadrillage de 3 cases sur 4, avec des repères de couleur autour.

L'enseignante ou l'enseignant ajoute sur le quadrillage des chalets ouverts ou fermés (Fiches 2.1 et 2.2).


Exemple de quadrillage et de parcours correspondant (Fiche 5.2):



L'enseignante ou l'enseignant montre les cartes-chalets et indique la règle du jeu suivante:

- Si le lutin peut entrer dans le chalet (carte chalet ouvert), il trouvera de quoi boire et manger et pourra continuer le jeu.
- Si le lutin ne peut pas entrer dans le chalet (carte chalet fermé), il doit retourner au début du parcours.¹

Il·elle pose ensuite une question: *Avec le langage de programmation utilisé dans les séances précédentes, le lutin sait-il entrer dans un chalet?* Les élèves répondront que non, le lutin ne sait que se déplacer.



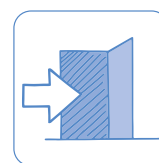
L'occasion est ici donnée d'aborder une question plus générale:
Un robot peut-il agir par lui-même sans qu'un être humain lui dise quoi faire en lui donnant un ordre appelé une instruction?

On amène alors les élèves à réfléchir sur la différence entre une machine et un humain et de **comprendre que les humains ont une responsabilité dans les actions que font les machines** puisque ces derniers les commandent en les programmant. L'humain est responsable, à la différence de la machine qui suit les ordres que l'humain lui donne.

Responsabilité

On peut demander aux élèves comment on pourrait faire pour programmer le lutin avec ce nouveau paramètre. En fonction des propositions des élèves, l'enseignante ou l'enseignant note les idées intéressantes au tableau, discute de la pertinence des différentes idées et introduit ensuite une nouvelle instruction au langage de programmation: *Entrer dans le chalet* (Fiche 3).

L'enseignante ou l'enseignant insiste sur cette nouvelle carte et de son rôle indispensable pour entrer dans le chalet (si l'on n'a pas cette carte-instruction, alors on ne peut pas entrer). Il·elle propose de résoudre ce premier parcours en groupe classe, pour expliquer de quelle manière le lutin arrive jusqu'à la fin du parcours.



Carte Entrer dans le chalet

Exemple de programme correct:



L'enseignante ou l'enseignant fournit ensuite un programme qui contient volontairement des erreurs:



- Le lutin arrive au premier chalet, il est ouvert; il y entre.
- Il passe sans entrer dans le deuxième chalet ouvert (puisque l'instruction "entrer dans le chalet" a été oubliée).
- Il arrive au chalet suivant, fermé; il essaie d'y entrer → pas possible.

Avec cet exemple, les élèves peuvent retenir que si le lutin se trouve sur la case d'un chalet, cela ne signifie pas qu'il y entre automatiquement (on pourrait dire: il se trouve devant la porte).

¹ On peut faire le lien avec les jeux vidéo que les élèves connaissent: lorsque le personnage n'a plus d'énergie, le niveau recommence.

En collectif, les élèves proposent une correction pour déboguer le programme:



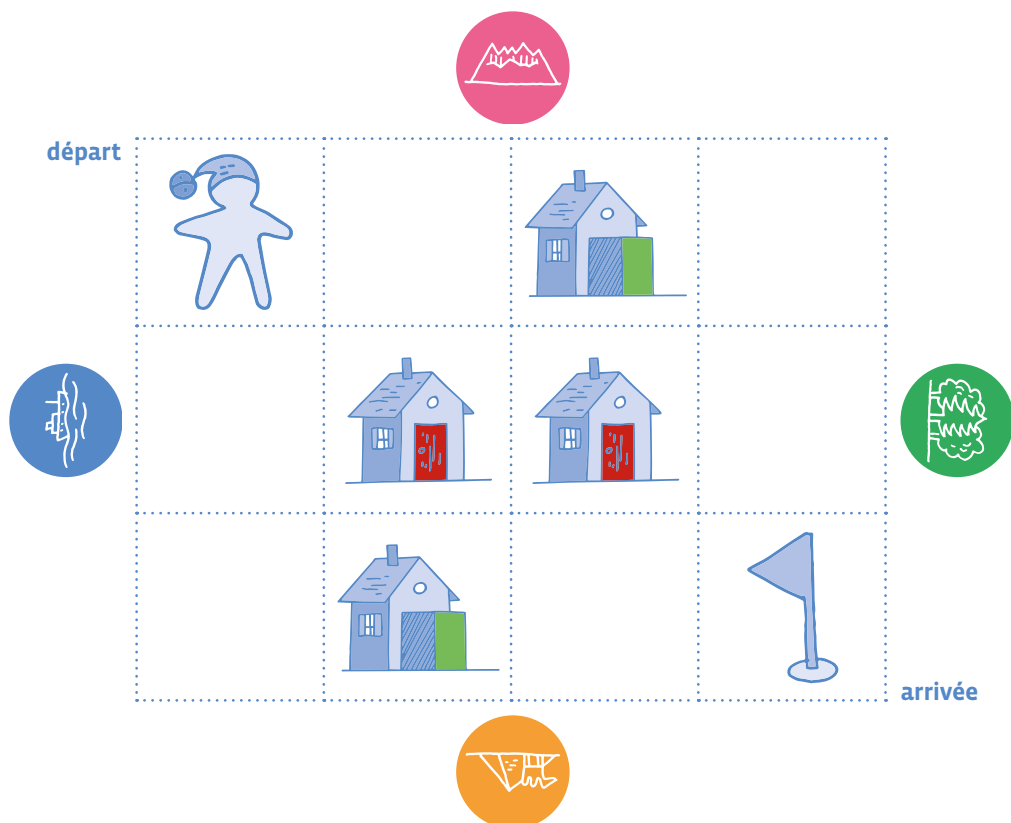
Temps 3.2: Expérimentation, passer dans tous les chalets ouverts

Modalités de travail: en collectif

Durée: 15 minutes

L'enseignante ou l'enseignant propose un nouveau parcours (Fiche 5.3), avec pour consigne de passer obligatoirement par tous les chalets ouverts.

Exemple de quadrillage et de parcours correspondant (Fiche 5.3):



La classe trouvera plusieurs programmes possibles. En voici un exemple:



Les élèves testent et vérifient chacune de leur proposition et l'enseignante ou l'enseignant les encourage à trouver des solutions en cas de *bug*.

Ensemble, ils-elles font le constat qu'il n'y a pas qu'une seule réponse possible (pluralisme).

Temps 3.3: Expérimentation, passer dans tous les chalets ouverts dans un parcours anonyme

Modalités de travail: en collectif

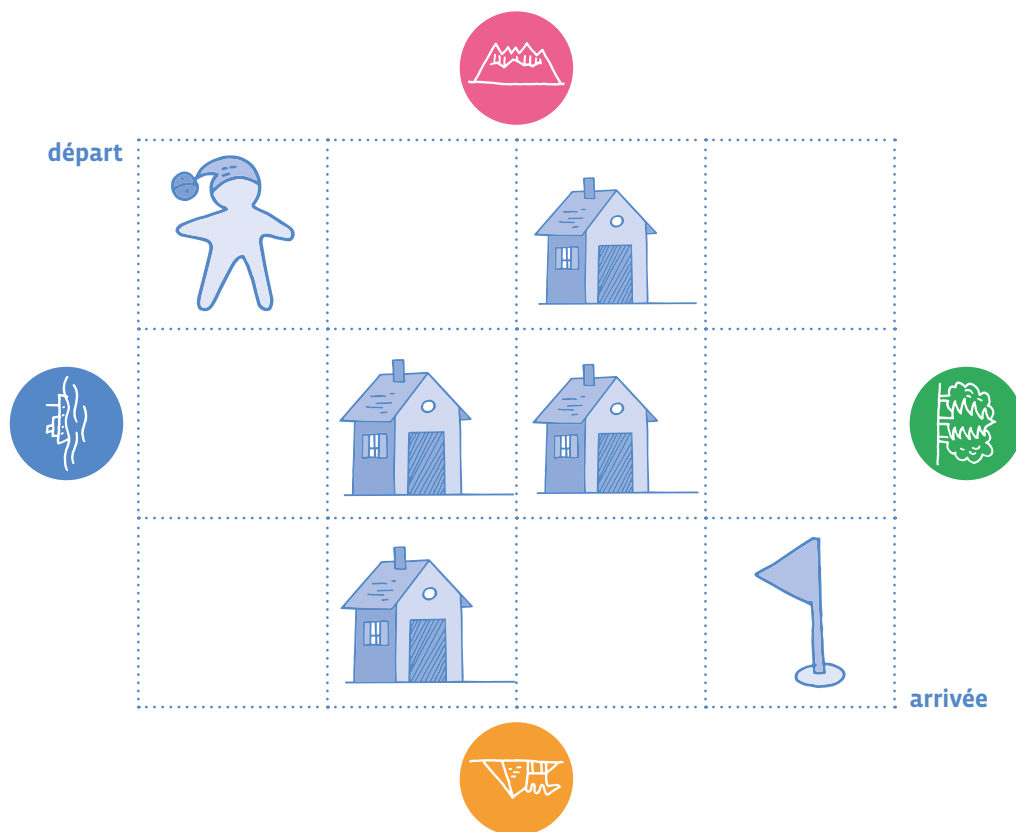
 **Durée:** 15 minutes

L'enseignante ou l'enseignant présente un nouveau parcours avec des chalets indéterminés (Fiche 5.4): on ne sait pas s'ils sont ouverts ou fermés. Au verso de chaque carte-chalet indéterminée, il y a soit un chalet ouvert, soit un chalet fermé.

Le lutin sait où sont les chalets, mais il ne sait pas à l'avance s'ils sont ouverts ou fermés. Comment faire?



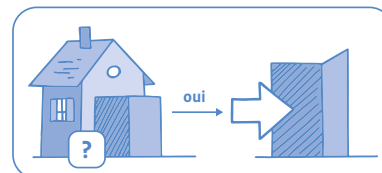
Exemple de quadrillage et de parcours correspondant (Fiche 5.4):



La discussion porte sur le fait que le lutin doit aller sur toutes les cases contenant un chalet dans le but de récolter le plus de provisions possibles, mais qu'il doit vérifier si le chalet est ouvert ou fermé avant de tenter d'y entrer. L'enseignante ou l'enseignant cherche à faire verbaliser l'instruction nécessaire pour réussir à résoudre ce problème. **Si le chalet est ouvert alors on entre.**

Il faut choisir une façon de représenter le test et le branchement selon si la condition est remplie ou non.

L'enseignante ou l'enseignant propose une nouvelle carte-instruction (Fiche 4.1). Cette carte est appelée un test¹; elle est composée d'une **condition** (ici : le chalet est-il ouvert?) et d'une **instruction** (ici : entrer dans le chalet) à effectuer uniquement si la condition est vérifiée.



Cette carte signifie : **Si le chalet est ouvert alors on entre, sinon on passe directement à l'instruction suivante.**

La classe doit maintenant réfléchir au programme avec cette nouvelle instruction, afin d'aider le lutin à visiter le maximum de chalets ouverts (pour récupérer le plus de provisions) et arriver à la fin du parcours.

Par exemple :



On remarque que l'instruction apparaît bien 4 fois, pour chacun des chalets, car on ne sait pas à l'avance si les chalets sont ouverts ou fermés.

En situation, lorsque le lutin pose la question, l'enseignante ou l'enseignant retourne la carte-chalet indéterminée et l'élève peut découvrir si le chalet est ouvert ou fermé.

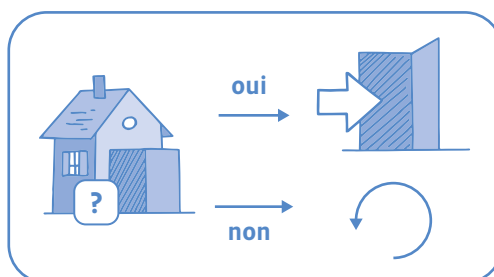
Conclusion

L'enseignante ou l'enseignant fait la synthèse avec les élèves de ce qui a été appris au cours de la séance :

- Dans un programme, des tests disent quelle condition doit être vérifiée pour que l'instruction soit effectuée. Le test conditionnel pour notre lutin est : **Si le chalet est ouvert alors on entre.**

Pour aller plus loin

L'enseignante ou l'enseignant peut vouloir utiliser une version plus complète mais plus compliquée à manier : *Si... alors... sinon...* (Fiche 4.2) :



Cette carte signifie : **si le chalet est ouvert alors on entre sinon on revient au départ du parcours.**

¹Test/instruction conditionnelle : instruction qui effectue différentes actions en fonction de l'évaluation d'une condition booléenne (condition du type vrai ou faux).

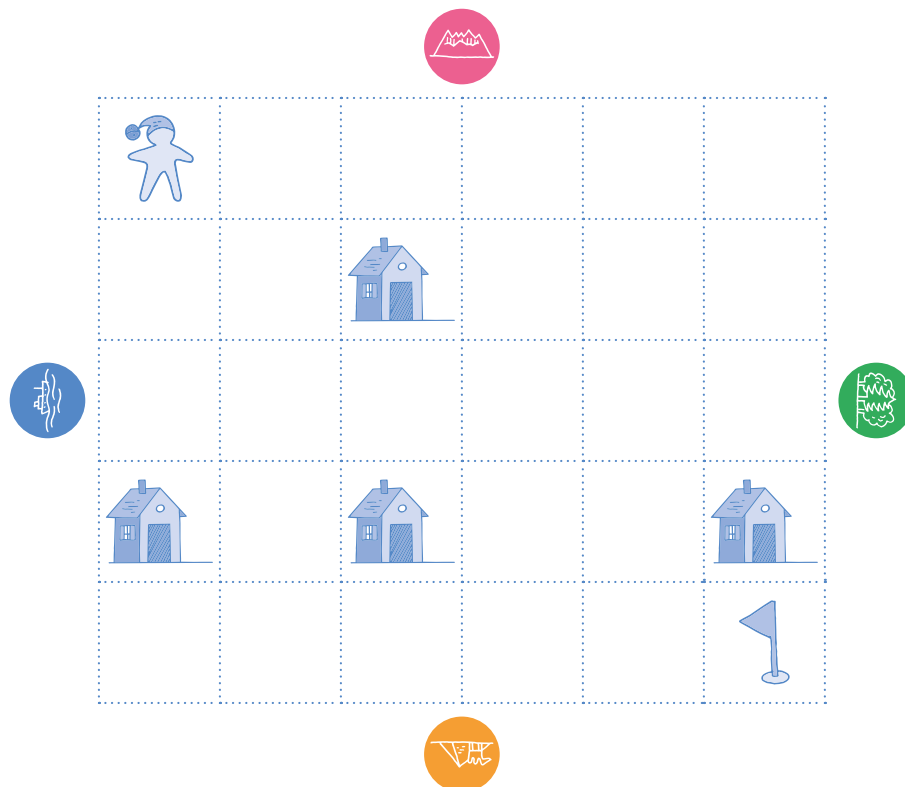
Temps 3.4: Boucles et tests

Modalités de travail: en groupes

 **Durée:** 15 minutes

Il s'agit ici de combiner les deux notions: boucle et test.

L'enseignante ou l'enseignant distribue à chaque groupe la Fiche 5.5. Il s'agit d'un quadrillage sur lequel ont été disposés des chalets indéterminés.



Les élèves doivent écrire un programme qui permet au lutin d'atteindre la case d'arrivée tout en récoltant un maximum de provisions dans les chalets (en utilisant des tests).

La mise en commun sert à comparer les programmes conçus par les différents groupes, leur justesse et leur efficacité. Elle permet également de mettre en lumière la pluralité des solutions.

Une solution possible est:



Pour terminer, la classe résume collectivement ce qui a été appris:

- Plusieurs programmes peuvent permettre un même résultat.
- On peut écrire un programme de différentes façons.
- Un programme peut inclure des tests.
- Dans un programme, des boucles permettent de répéter plusieurs fois la même instruction.

Temps 3.5: Exercice complémentaire: trouver la grotte

Modalités de travail: en groupes

 **Durée:** 15 minutes

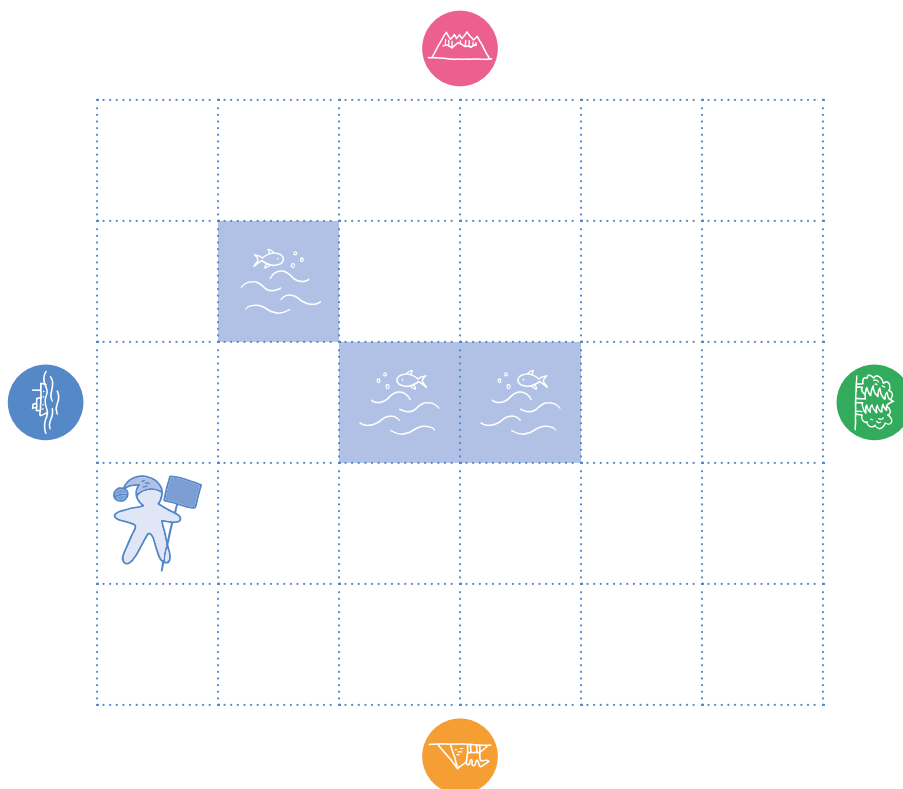
L'enseignante ou l'enseignant présente aux élèves la Fiche 5.6.

Le lutin se promène sur le quadrillage lorsqu'il trouve un panneau sur lequel il y a un programme pour atteindre la grotte secrète.

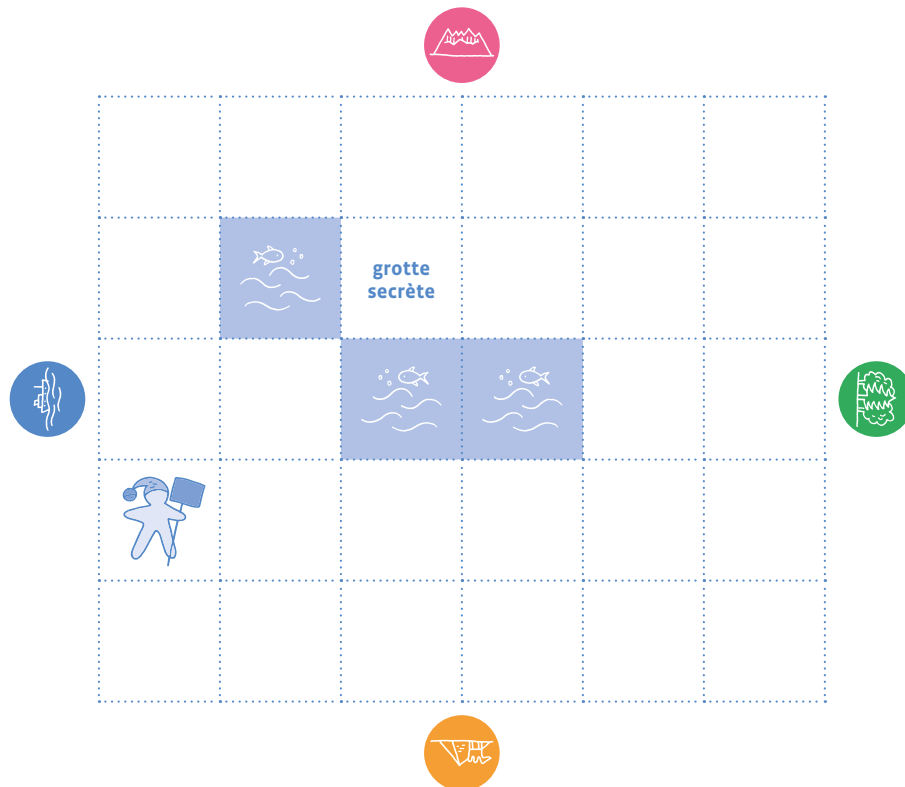
Programme:



Où se trouve la grotte secrète?



Solution:



Consigne complémentaire lorsque les élèves ont terminé:

Le lutin souhaite maintenant revenir (depuis la grotte secrète) à l'endroit où il a trouvé le panneau. Écris le programme qu'il doit exécuter pour cela.

Une des solutions possibles:



Pour les élèves qui souhaitent/peuvent travailler avec des flèches:

- ↑ ← ← ↓ ↓ ↓
- 1 ↑ 2 ← 3 ↓

Proposition de prolongement

Débuggage de programmes

Modalité : par groupes ou en individuel

Les élèves vont réinvestir les compétences acquises via la création et la correction de programmes qui comportent une erreur (bug). Le niveau de complexité des programmes, le langage choisi (flèches ou repères de couleur) ainsi que le nombre d'erreurs insérées peuvent être adaptés en fonction des élèves.

Chaque groupe reçoit un quadrillage vierge (Fiche 6).

Étape 1: chaque groupe réfléchit à son programme. Les élèves dessinent sur le quadrillage le lutin ainsi que le drapeau (objectif à atteindre) puis écrivent le programme en y insérant un bug. Ils consignent également (sur une feuille de brouillon ou au recto de la fiche) le programme correct qui servira de base à la vérification future.

Étape 2: les groupes échangent leur quadrillage et leur fiche. Ils cherchent alors où se situe le bug dans le programme reçu et proposent une correction.

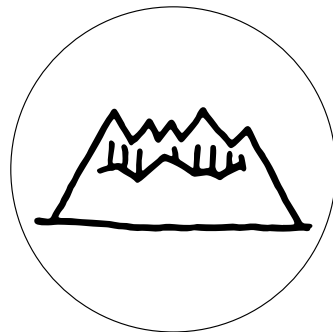
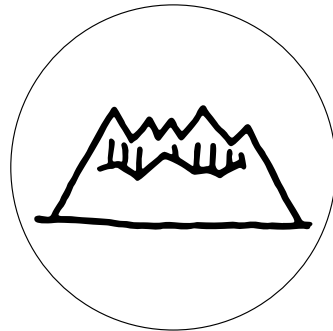
Étape 3: chaque groupe récepteur confronte le programme qu'il a trouvé avec le programme juste proposé par le groupe de départ. Les élèves échangent pour vérifier que les 2 programmes correspondent.

Fiche 1.1



Cartes-instructions

À imprimer sur du papier rose

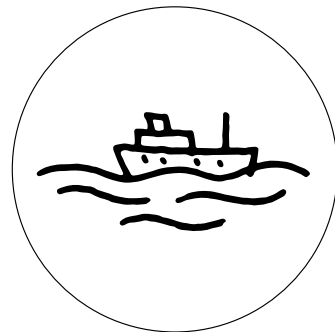
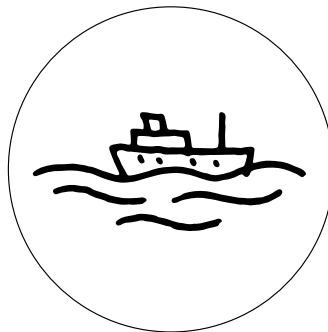
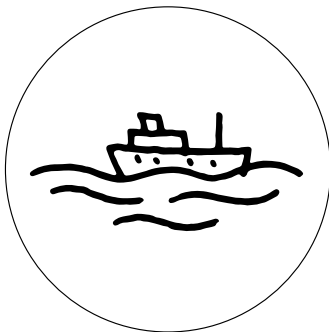
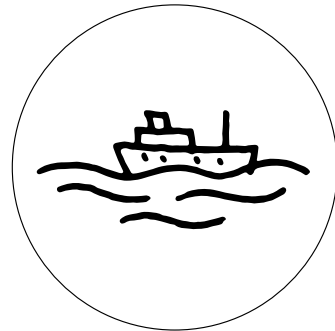
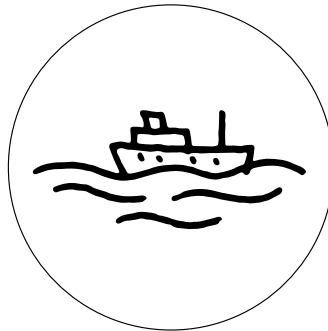
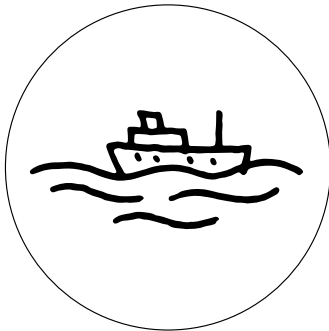
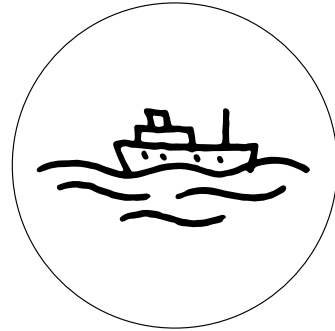
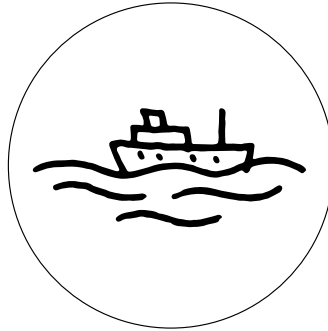
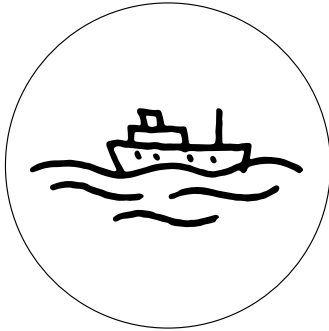
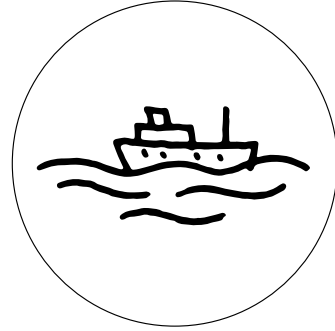
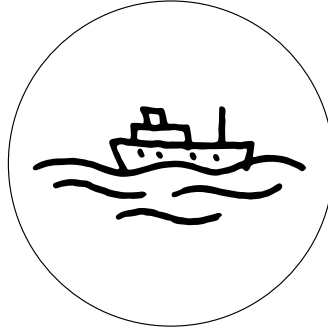
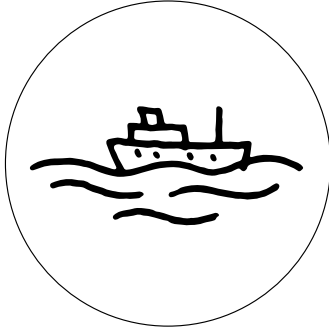


Fiche 1.2



Cartes-instructions

À imprimer sur du papier bleu

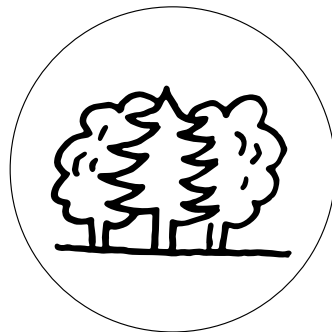
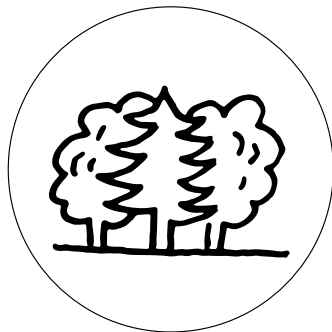
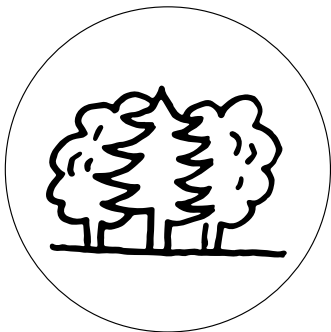
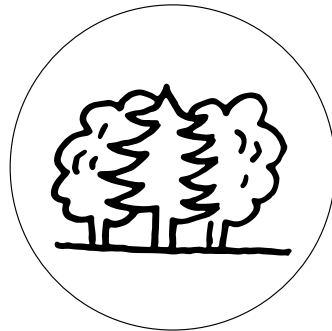
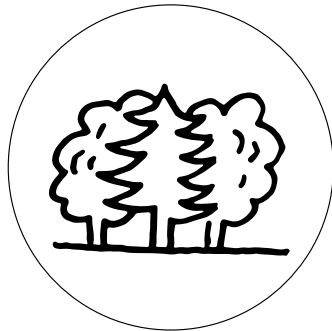
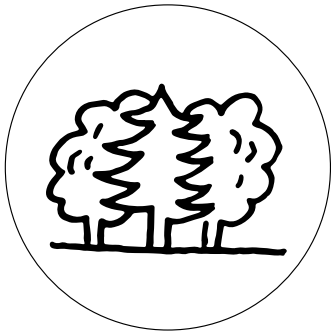
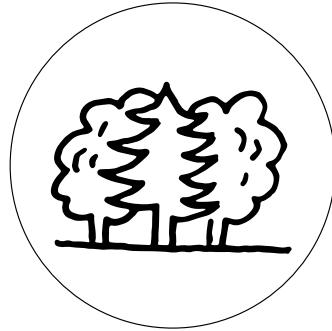
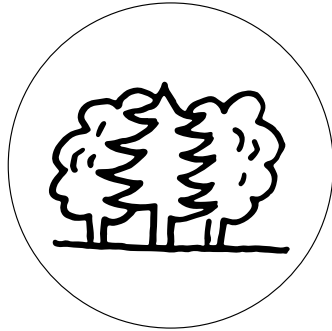


Fiche 1.3

MC  

Cartes-instructions

À imprimer sur du papier vert

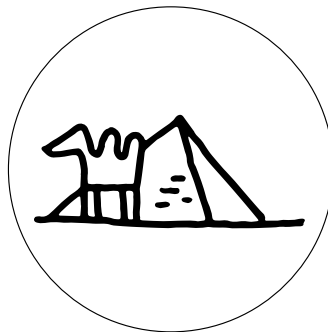
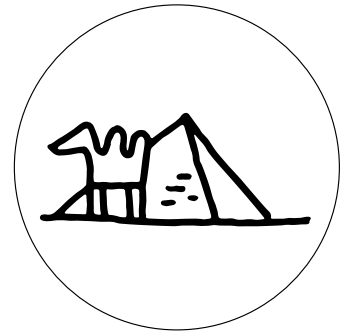
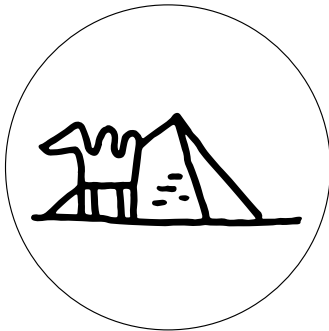
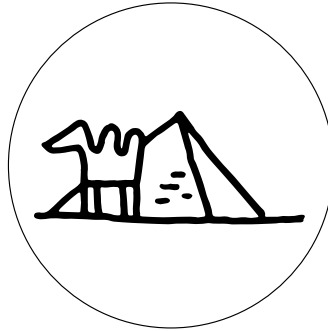


Fiche 1.4



Cartes-instructions

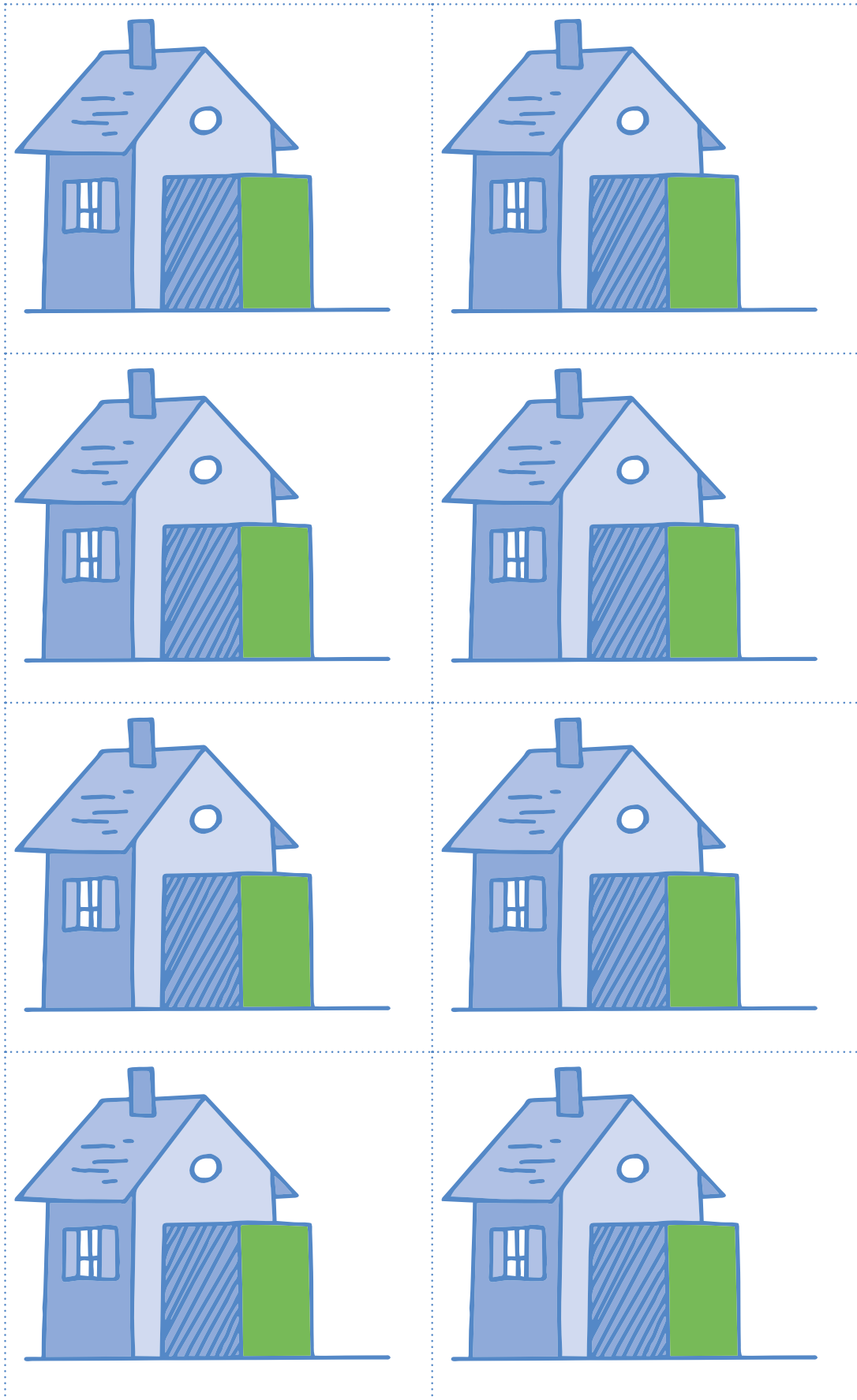
À imprimer sur du papier jaune



Fiche 2.1

MC  

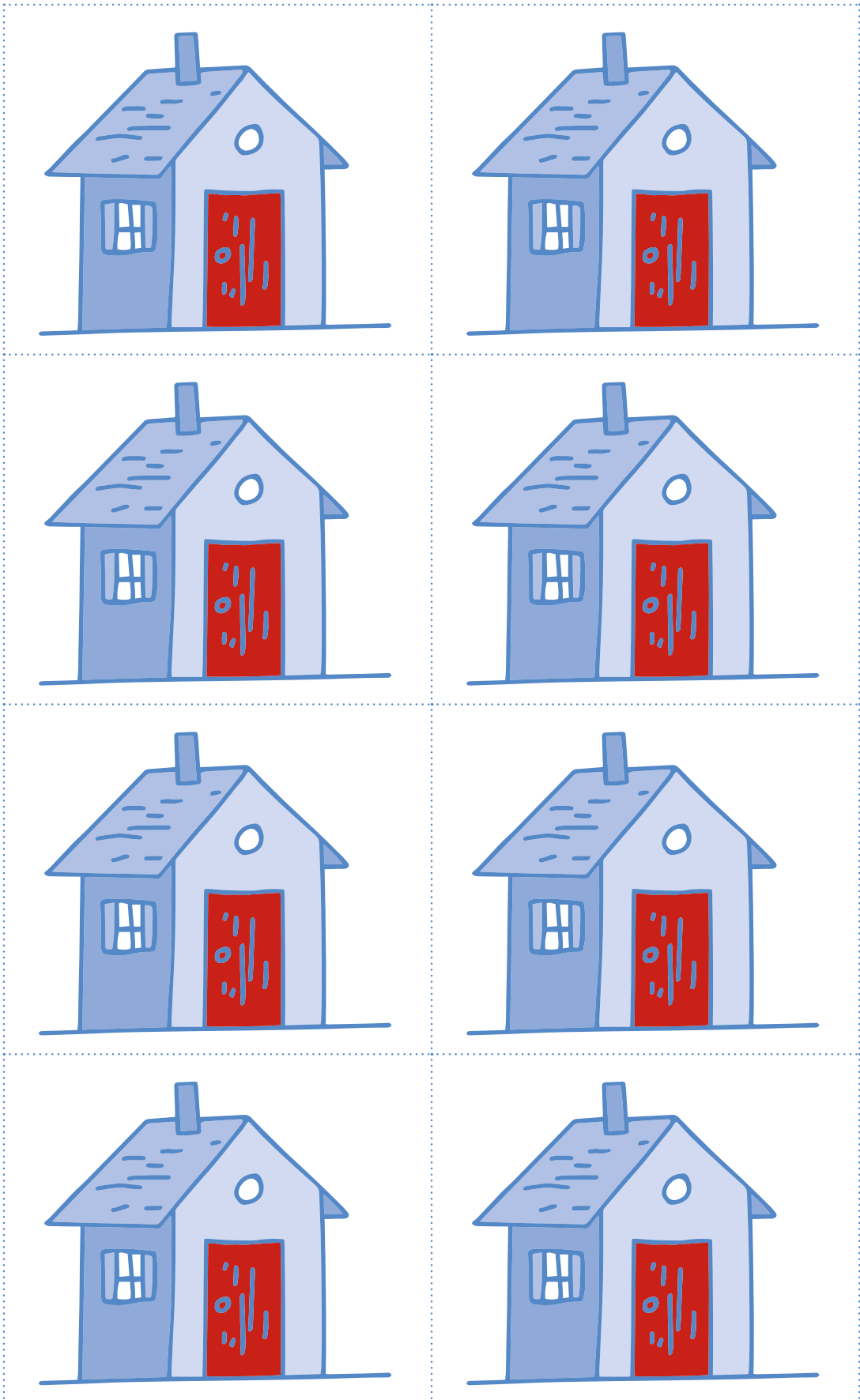
Cartes-chalets ouverts



Fiche 2.2

MC  

Cartes-chalets fermés



Fiche 2.3

MC  

Cartes-chalets indéterminés

À imprimer recto-verso

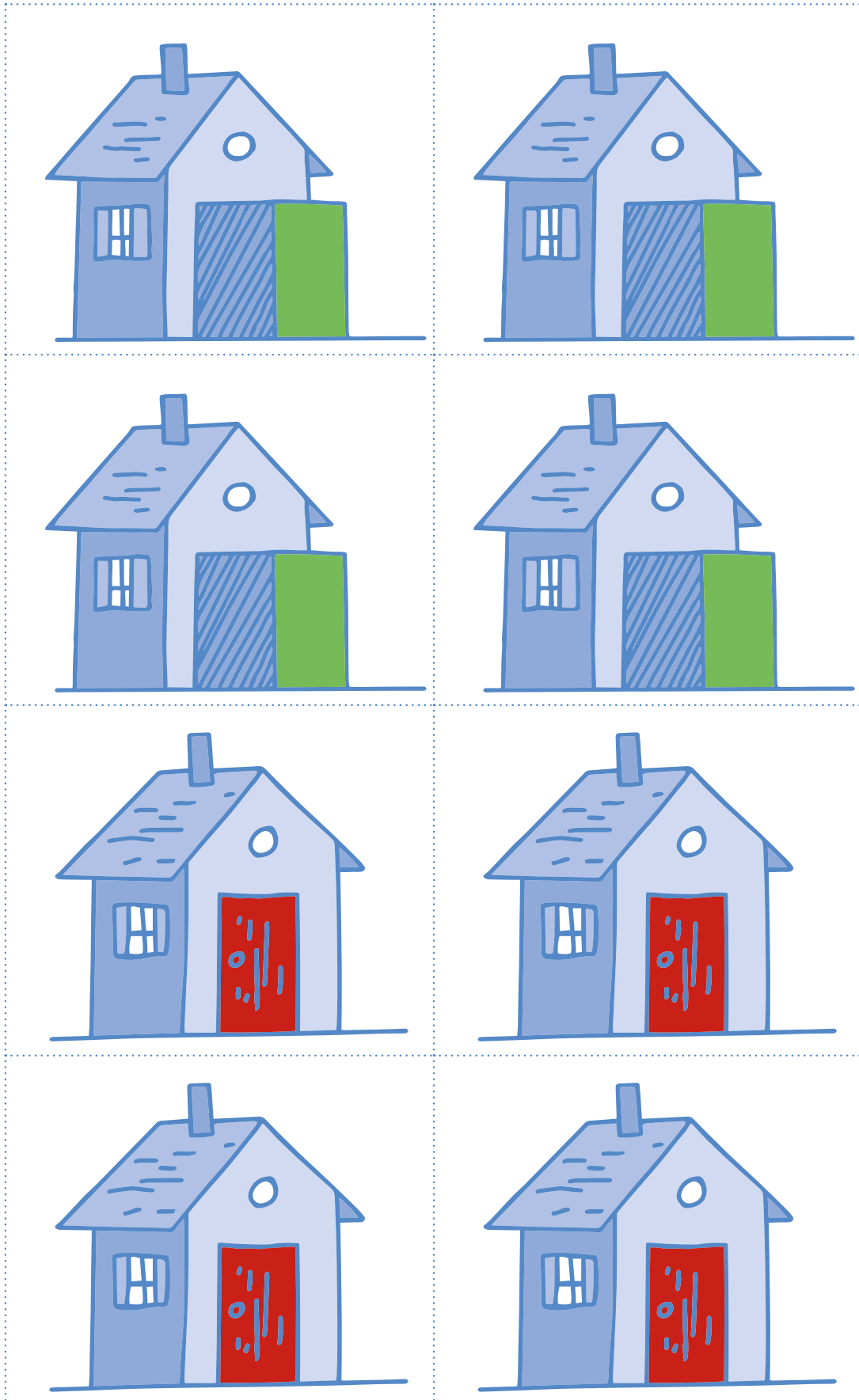


Fiche 2.3

MC  

Cartes-chalets indéterminés

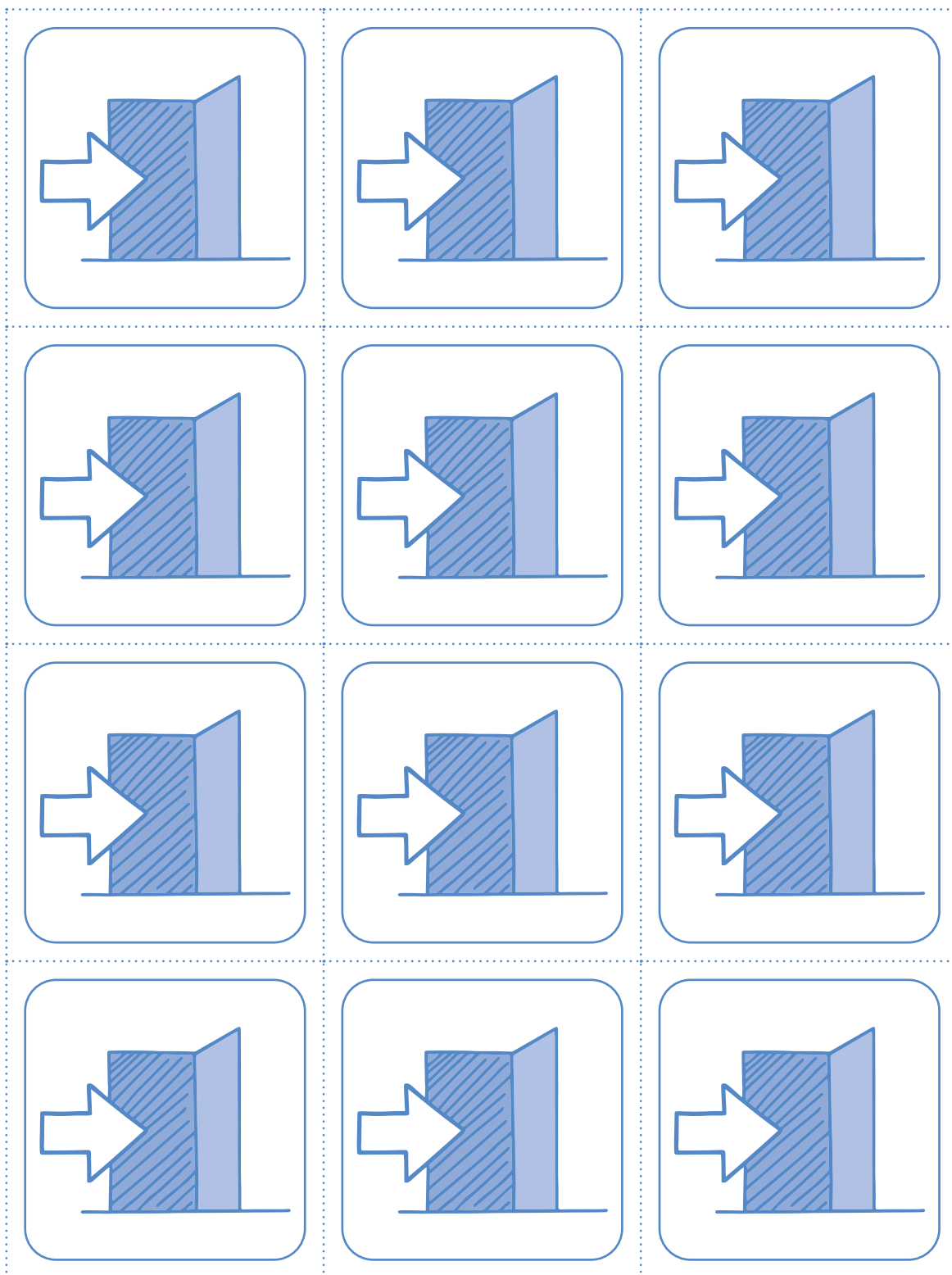
À imprimer recto-verso



Fiche 3

MC  

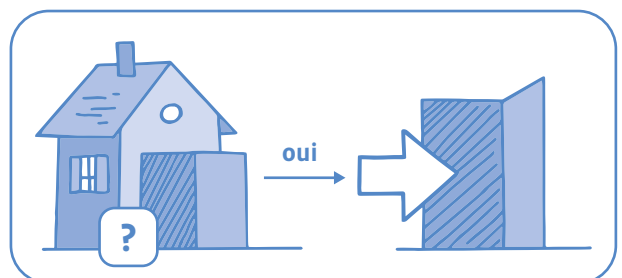
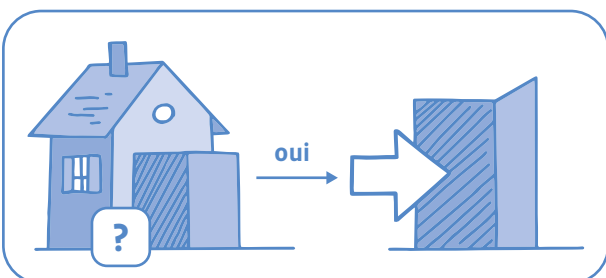
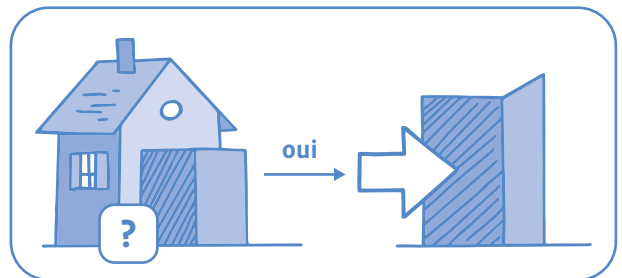
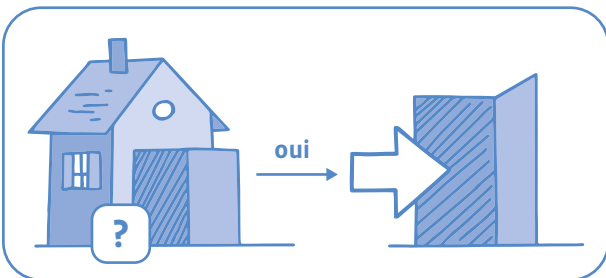
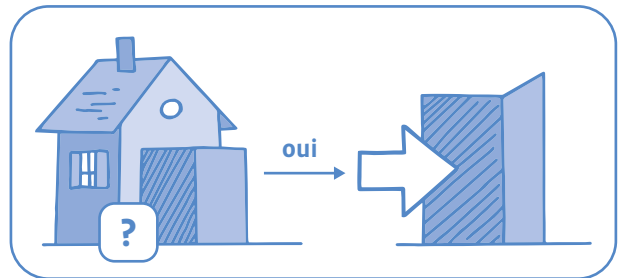
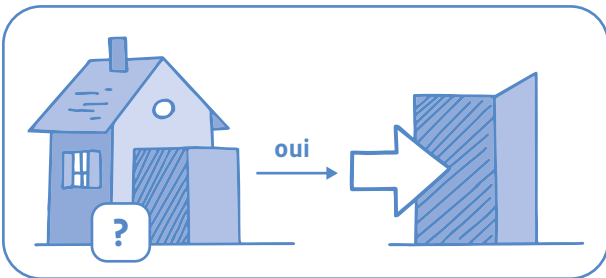
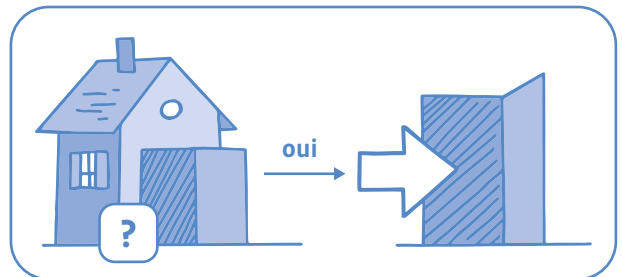
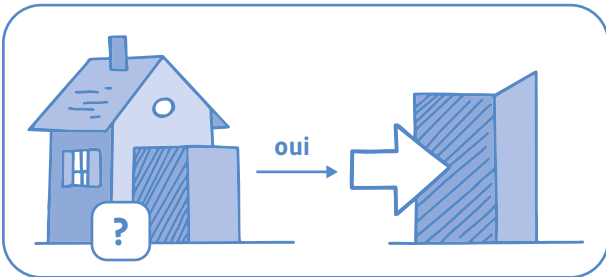
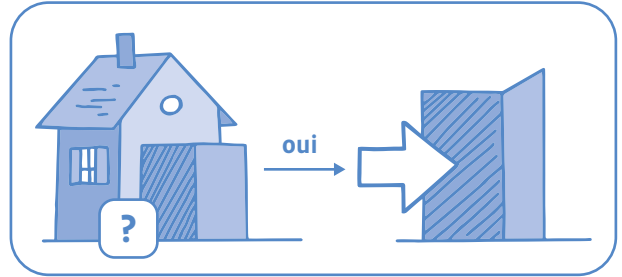
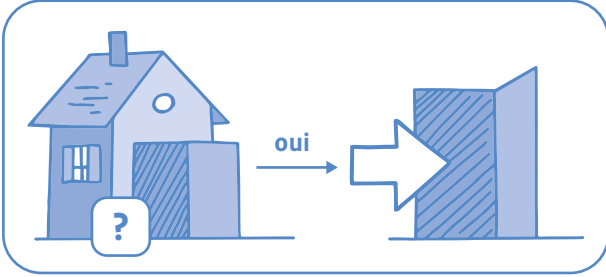
Cartes-instructions pour entrer



Fiche 4.1

MC 

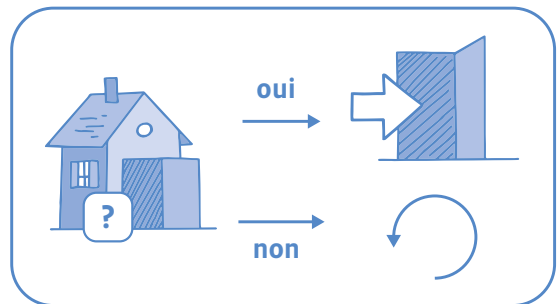
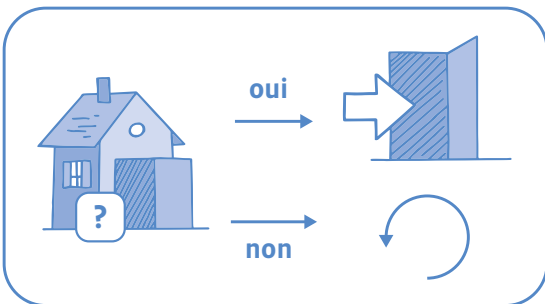
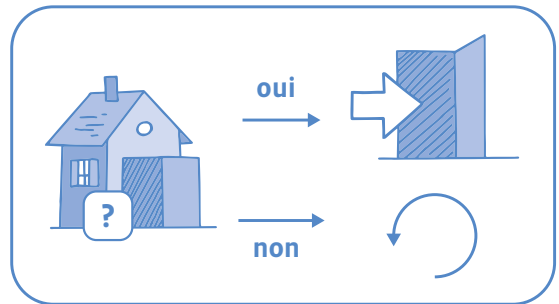
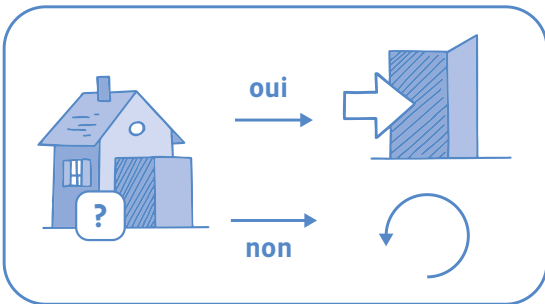
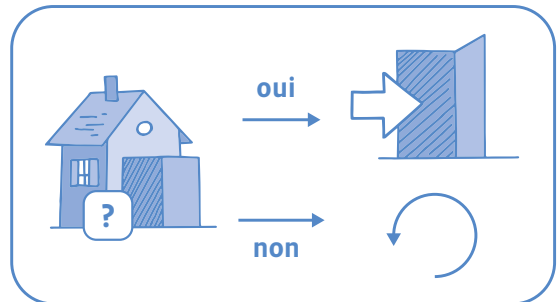
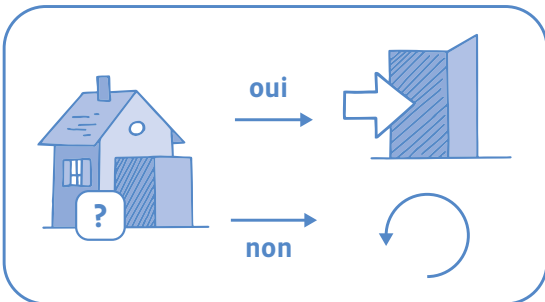
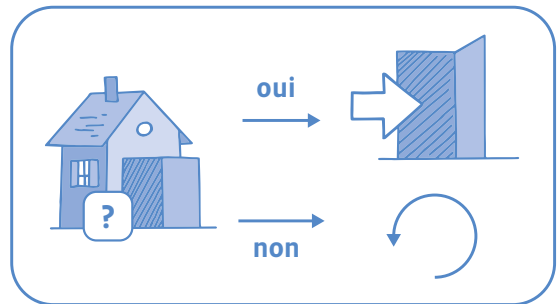
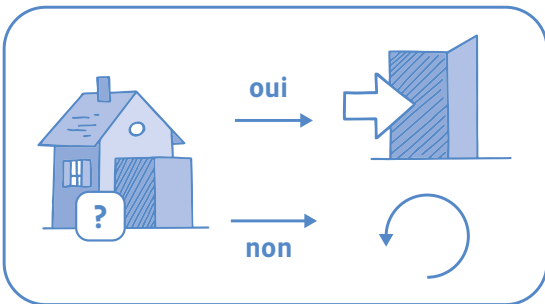
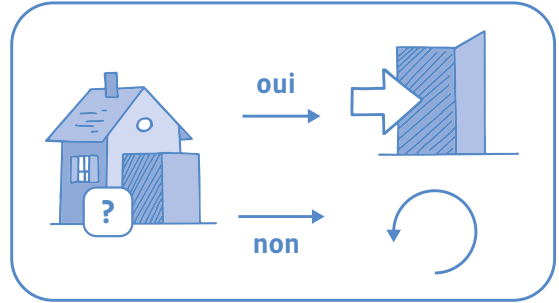
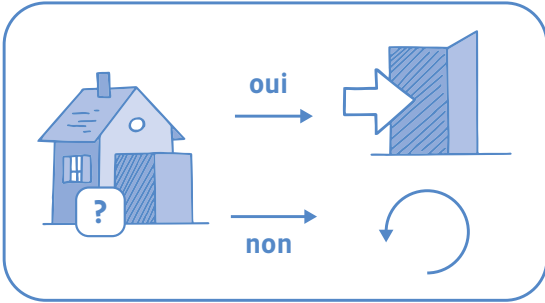
Cartes-instructions conditionnelles



Fiche 4.2

MC 

Cartes-instructions conditionnelles



Fiche 5.1

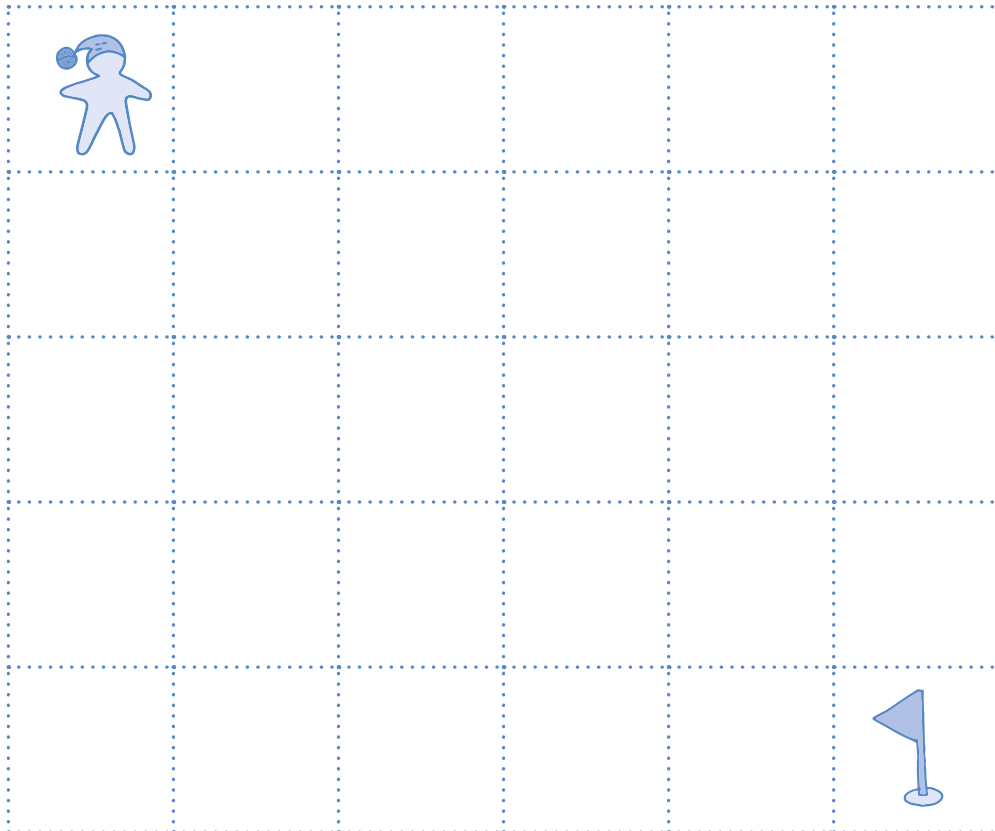
Parcours

À projeter ou imprimer

Le lutin veut rejoindre la case 1.



départ



arrivée



Fiche 5.2

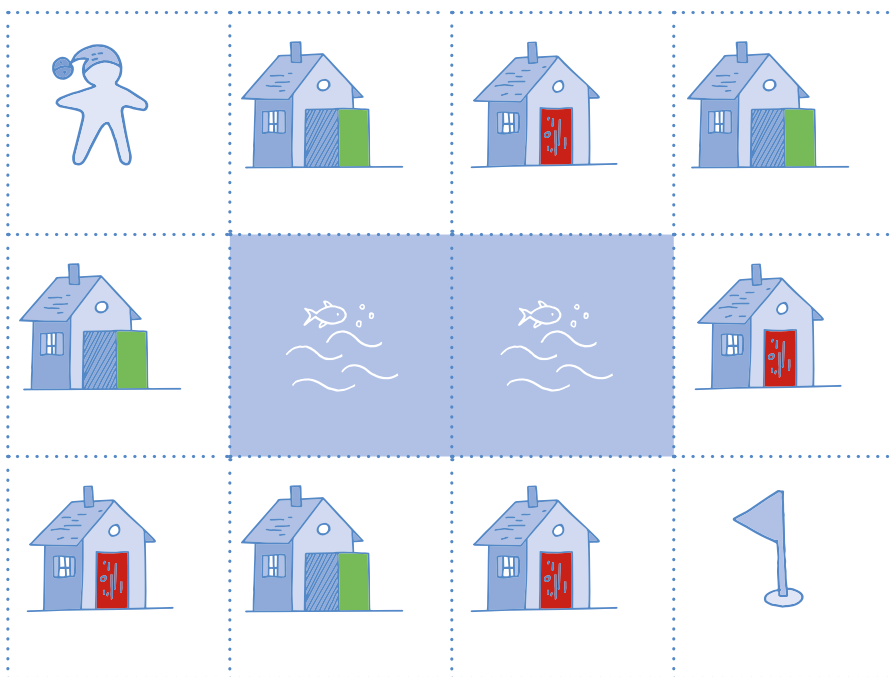
Parcours

À projeter ou imprimer

Le lutin veut rejoindre la case .



départ




arrivée

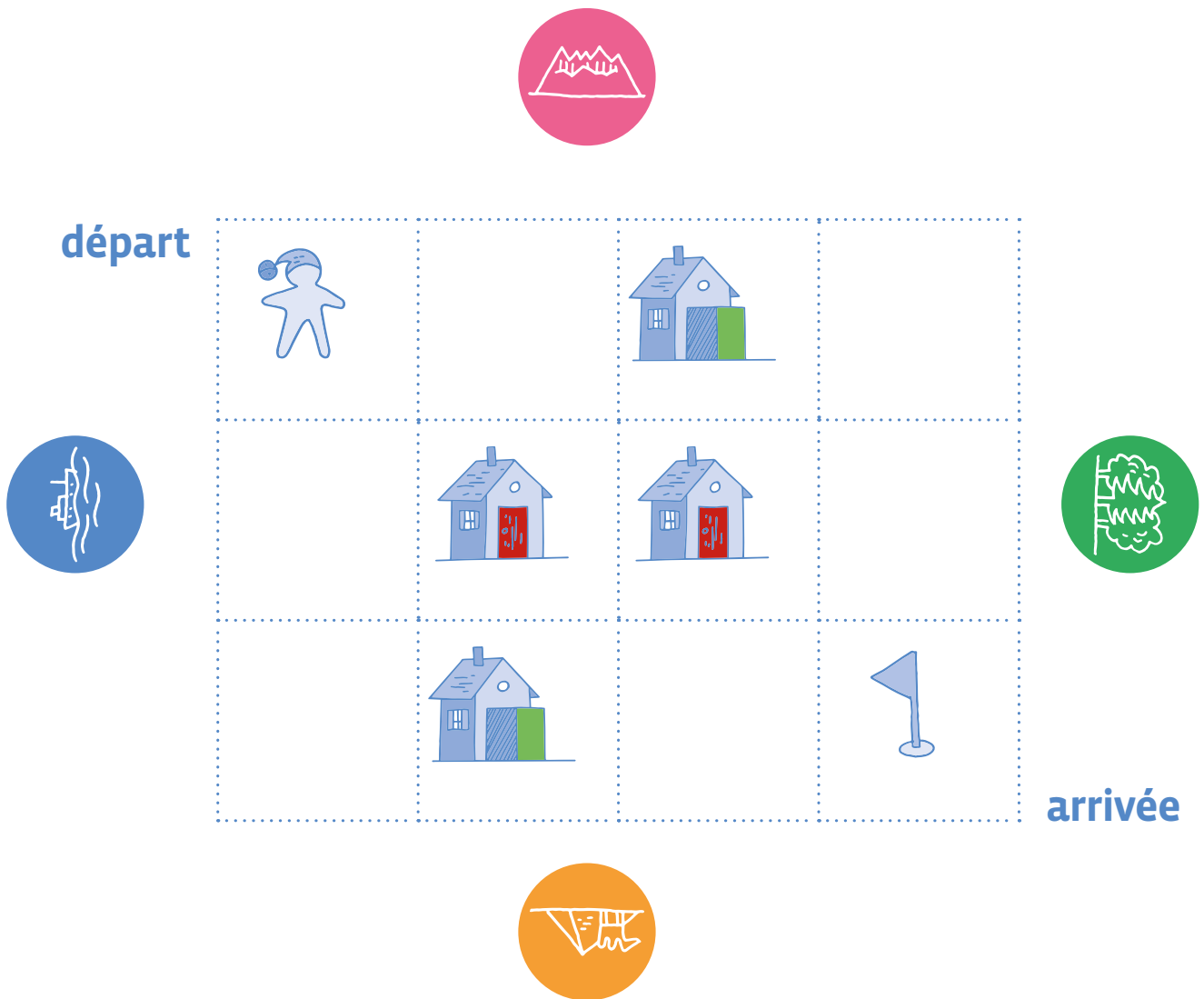


Fiche 5.3

Parcours

À projeter ou imprimer

Le lutin veut rejoindre la case  en passant par tous les chalets ouverts.



Fiche 5.4

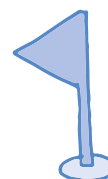
Parcours

À projeter ou imprimer

Le lutin veut rejoindre la case 1 en récoltant le plus de provisions possible.



départ



arrivée

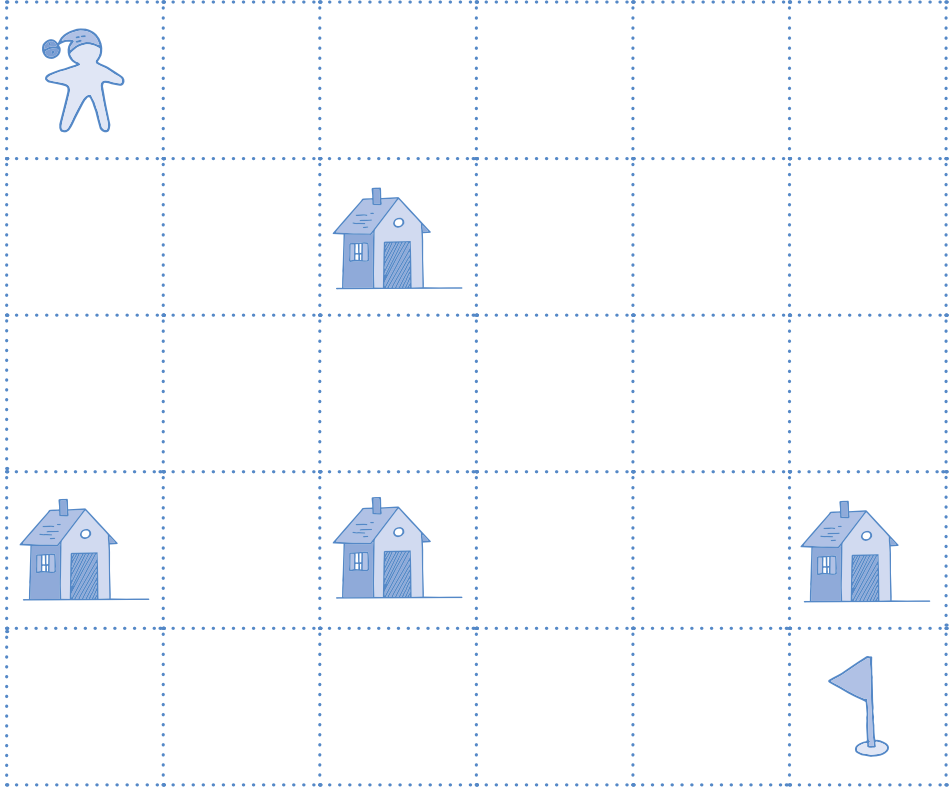


Fiche 5.5

Parcours

À projeter ou imprimer

Le lutin veut rejoindre la case 1 en récoltant le plus de provisions possible.



The maze is a 5x5 grid of cells. The starting point is the top-left cell (row 1, column 1), labeled "départ", containing a blue icon of a goblin. The goal is the bottom-right cell (row 5, column 5), labeled "arrivée", containing a blue icon of a flag. The grid contains several house icons (provisions) at the following coordinates (row, column): (2, 3), (4, 1), (4, 3), and (4, 5). There are also four circular icons around the grid: a pink circle with a mountain range at the top center, a blue circle with a tree on the left side, a green circle with a tree on the right side, and an orange circle with a mountain range at the bottom center.

Fiche 5.6

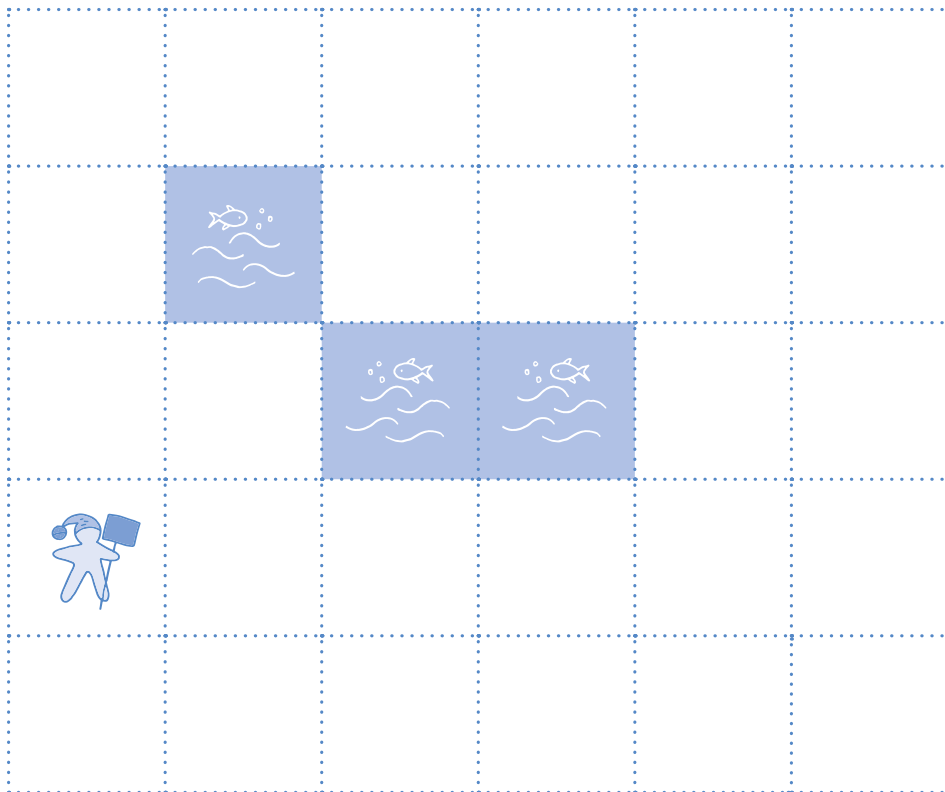
Parcours

À projeter ou imprimer

Programme:



Où se trouve la grotte secrète?



Programme buggé



<DÉ> CODAGE

Éducation numérique au cycle 1 (3^e-4^e)

DEF-DGEO (Vaud, Suisse) 2023

decodage.edu-vd.ch

CC BY NC SA 4.0



Scénario 2 •  • 3^e – 4^e

Automates • Blue-Bot



SI • 3^e – 4^e

Automates • Blue-Bot

🎯 Objectifs du Plan d'études romand (PER):

EN 12 – Découvrir la science informatique...

- 1 ... en créant et exécutant des algorithmes et des programmes
- 2 ... en utilisant des données, leur codage et leur transmission
- 3 ... en utilisant des machines et en mettant en évidence leurs interactions

Algorithmes et programmation

- Déplacement d'un objet ou d'une personne selon des instructions précises et préalablement négociées
- Commande d'un automate ou d'un robot

Machines, systèmes, réseaux

- Utilisation d'une terminologie appropriée pour identifier, nommer et décrire les principaux composants visibles: *clavier, écran, capteur, ...*
- Découverte par l'expérimentation des différences entre l'humain, le robot et l'automate

Liens :

- MSN 11 – Repérage dans le plan et dans l'espace
- MSN 15 – Modélisation

💡 Intentions pédagogiques:

Ce scénario contribue à enseigner les concepts de science informatique (concept de machine, d'algorithme, de bug) en utilisant un automate appelé Blue-Bot. Les élèves découvrent comment une machine peut être programmée en lui donnant des instructions et comprennent de quelle manière on peut la déplacer. Ils·elles apprennent qu'un algorithme est une succession d'étapes permettant de résoudre un problème et d'effectuer une tâche. Ils·elles vont comprendre également qu'en combinant plusieurs instructions simples, il est possible de faire exécuter une tâche complexe à une machine. Les élèves constatent aussi qu'un programme peut ne pas donner la bonne solution, car une erreur, un bug fausse le résultat. Il faut alors la corriger.

⚙️ Description générale:

Les élèves se remémorent le fonctionnement de l'automate afin d'élaborer un mode d'emploi. Ils·elles essaient également de trouver les bugs dans un programme donné et le corriger pour qu'il soit le plus efficace possible.



Progression:

En 1^{re}-2^e, les élèves ont découvert le fonctionnement de l'automate, appris à le programmer pour qu'il se déplace sur une ligne droite, un quadrillage ou un environnement créé par groupes (labyrinthe...). Les élèves ont également appris à programmer l'automate de manière débranchée, à l'aide de cartes-instructions.

Vous trouvez en fin de scénario une présentation de l'automate, de son mode de fonctionnement et des indications générales sur la manière de mener ce type d'activités en classe.

Note matériel

Pour les activités avec Blue-Bot, on utilise différents types de quadrillages. Ils doivent impérativement être composés de cases carrées de **15 cm de long**, 15 cm étant la longueur du pas de l'automate. Différentes bâches existent dans le commerce, mais on peut aisément en fabriquer avec le matériel de classe, à l'aide de feuilles de bristol (que l'on quadrille au feutre indélébile) ou de bâches transparentes par exemple. Cette 2^e option a l'avantage d'être modulable, puisque des images variées peuvent être glissées en-dessous, en fonction des thématiques à travailler et des compétences des élèves. Les cases d'arrivée peuvent également être matérialisées avec des objets (figurines, aimants...).

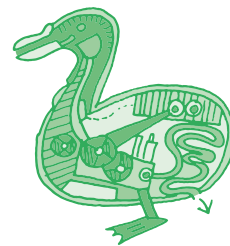
Séance	Résumé	Matériel
1. Fonctionnement de Blue-Bot  45 à 60 minutes	<ul style="list-style-type: none"> Les élèves rafraîchissent leurs connaissances sur le fonctionnement de l'automate et élaborent un mode d'emploi. 	<ul style="list-style-type: none"> 1 Blue-Bot, par groupe Un quadrillage composé de carrés de 15 cm, par groupe Fiche 1 <i>Le mode d'emploi Blue-Bot</i>
2. Correction de bugs dans des programmes  75 minutes	<ul style="list-style-type: none"> Les élèves corrigent le ou les bugs dans un programme. Ils·elles conçoivent un programme efficace en fonction de la contrainte donnée. 	<ul style="list-style-type: none"> 1 Blue-Bot, par groupe (selon modalités) Un quadrillage composé de carrés de 15 cm, par groupe (selon modalités) Fiche 2 <i>Programmes à débbugger - exemple</i> Fiche 3 <i>Programmes à débbugger</i> Fiche 4 <i>Programmes efficaces</i> Fiches 5.1, 5.2 et 5.3 <i>Cartes-instructions</i>



Environnement
socio-technique

La machine Blue-Bot est un automate, c'est-à-dire une machine que l'humain peut programmer. Les automates sont les ancêtres des robots.

Le plus célèbre des automates est celui de Jacques Vaucanson au XVIII^{ème} siècle. Il s'agissait de reproduire le plus fidèlement possible le vivant, en l'occurrence un canard avec ses fonctions de déplacement avec la nage, d'alimentation, de digestion et même de défécation.



Une représentation
du canard de Vaucanson
source : Domaine public

Différencier un automate et un robot: Les robots et les automates sont des machines qui fonctionnent en suivant des instructions que des humains leur donnent. Pour cela on utilise un langage spécial, appelé langage de programmation, compréhensible par l'homme et la machine.

- Un robot ou automate agit selon les instructions d'un programme.
- Il faut être précis et rigoureux dans les instructions que l'on transmet au robot ou à l'automate.
- Le robot ou l'automate ne fait qu'exécuter le programme, c'est-à-dire faire exactement ce qu'on lui dit.



Délégation

Un robot possède des capteurs qui lui permettent d'appréhender son environnement (par exemple une caméra ou un microphone), des actionneurs qui lui permettent d'agir sur son environnement (par exemple un moteur ou un haut-parleur) et un circuit électronique qui gère les informations (un microprocesseur). Dans le cas d'un automate, il y a bien un circuit électronique et des actionneurs mais il n'y a pas de capteur. L'automate ne peut donc pas interagir avec son environnement. Il n'est donc pas autonome comme peut l'être un robot. C'est le cas des automates Bee-Bot et Blue-Bot.

En 1^{re}-2^e, les élèves utilisent indifféremment les mots automate ou robot pour désigner Blue-Bot. La distinction pourra se faire à partir de la 3^e-4^e, quand les élèves auront pu interagir à la fois avec des automates et des robots.

Ressources

- **Communauté ROTECO (suisse; activités éducatives en robotique, pensée informatique science informatique et programmation):**
www.roteco.ch
- **Site edunet, section robots:**
www.edunet.ch
- **Site centre fritic, section prestations, ressources pédagogiques & logiciels, programmation et robotique en milieu scolaire:**
www.fritic.ch
- **Site récit – service national éducation préscolaire, section Robotique/Codage:**
<https://recitpresco.qc.ca/fr/>
- **Site Canopé Besançon, section Code&robots:**
<https://canope.ac-besancon.fr/blog/>
- **Site MC en maternelle, section Outils pour la classe – Robots-Bots:**
<http://www.enmaternelle.fr>
- **Des cartes pour les tapis:**
<https://liens.decodage.edu-vd.ch/ressourcesC1>

Séance 1

Fonctionnement de Blue-Bot



Résumé:

- Les élèves rafraîchissent leurs connaissances sur le fonctionnement de l'automate et élaborent un mode d'emploi.



Matériel:

- 1 Blue-Bot, par groupe
- Un quadrillage composé de carrés de 15 cm, par groupe
- Fiche 1 *Le mode d'emploi Blue-Bot*

Temps 1.1: Se remémorer comment fonctionne Blue-Bot

Modalités de travail: en groupes de 3-4 élèves



Durée: 15 à 30 minutes (selon l'état des connaissances des élèves)

Cette séance permet de vérifier que tout le monde est à l'aise avec le fonctionnement de l'automate et, pour les élèves qui ne l'auraient pas découvert en 1^{re}-2^e, de se mettre à jour sur leurs connaissances. On laissera chaque groupe fonctionner à son rythme, en veillant à ce que chaque membre ait accès à la machine. On pourra, si nécessaire, regrouper les élèves qui découvrent l'automate afin de s'assurer qu'ils en comprennent les fonctionnalités. Si la plupart des élèves semblent ne jamais avoir utilisé Blue-Bot, nous vous suggérons de vous référer à <Dé>codage 1^{re}-2^e · Scénario 1 · Automates · Blue-Bot et de réaliser au minimum les séances 1, 2 et 5.

Voici les éléments importants à se remémorer et à stabiliser en commun:

- Comment allumer et éteindre l'automate?
- Comment couper le son? -> petit bouton sous l'automate
- Comment le faire avancer?
- À quoi servent les différentes touches?
 - Les flèches
 - La croix
 - Le bouton
 - Le bouton

Si nécessaire, on laissera un temps d'expérimentation aux élèves, sur différents quadrillages.

Temps 1.2: Élaboration d'un mode d'emploi

Modalités de travail: en groupes de 3-4 élèves



Durée: 30 minutes

Il s'agit d'élaborer un mode d'emploi collectif ou par groupes. Ce mode d'emploi pourrait, par exemple, être transmis à une classe de 1^{re}-2^e qui découvre l'automate.

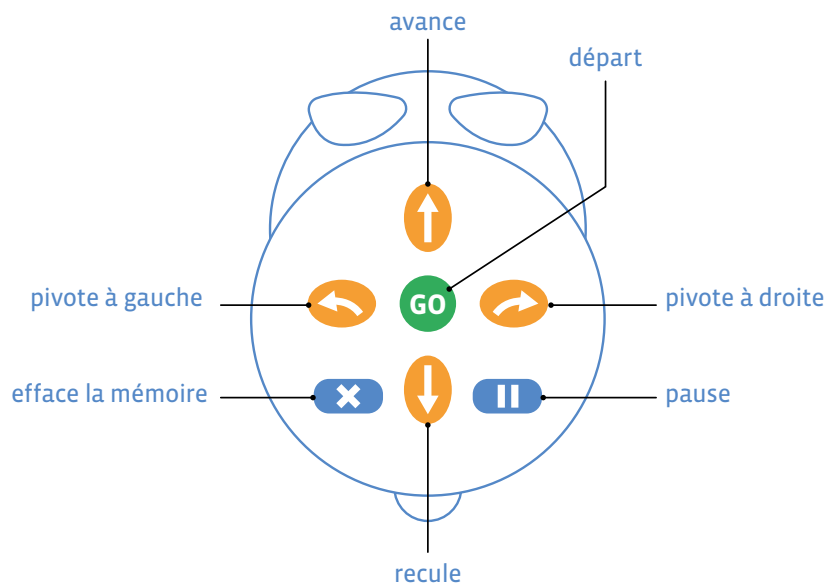
On teste chacune des fonctions pour vérifier que les élèves ont bien compris les points suivants:

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

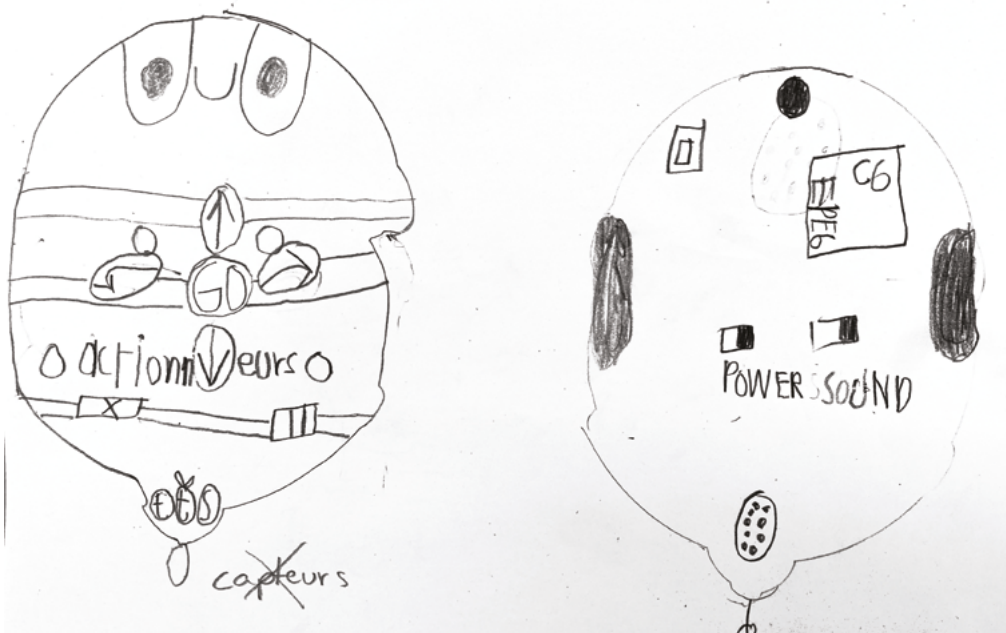
L'automate Blue-Bot dispose:

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

La Fiche 1 propose un modèle à compléter, mais on peut également proposer aux élèves de dessiner Blue-Bot en l'observant minutieusement.



Je dessine BlueBot en l'observant attentivement.



Source: dessin d'une élève de 3^e année du canton de Vaud

Séance 2

Correction de bugs dans des programmes



Résumé:

- Les élèves corrigent le ou les bugs dans un programme. Ils·elles conçoivent un programme efficace en fonction de la contrainte donnée.



Matériel:

- 1 Blue-Bot, par groupe (selon modalités)
- Un quadrillage composé de carrés de 15 cm, par groupe (selon modalités)
- Fiche 2 Programmes à débogger - exemple
- Fiche 3 Programme à débogger
- Fiche 4 Programmes efficaces
- Fiches 5.1, 5.2 et 5.3 Cartes-instructions

Temps 2.1: Débogger un programme

Modalités de travail: en collectif puis par groupes ou en individuel



Durée: 45 minutes

Au préalable, on vérifiera que les élèves sont à l'aise avec la programmation débranchée, qui nécessite une abstraction supplémentaire. S'il s'avère nécessaire de revoir cette thématique, se référer au manuel <DÉ>CODAGE 1^{re}-2^e • Scénario 2 • Automates • Séance 5.

Quand on crée ou lit un programme, on peut y trouver des erreurs, des *bugs*. On doit alors corriger les instructions: on *débugge* le programme.

Le mot bug est peut-être déjà apparu dans les différentes interactions avec les élèves. Il s'ajoute au lexique à acquérir, propre à la science informatique. Avant d'en donner une explication claire, on peut laisser les élèves s'exprimer à ce sujet: *C'est quand cela ne marche pas, que c'est bloqué...*

On peut alors leur poser les questions suivantes:

- Savez-vous de quelle langue il s'agit?
- Savez-vous ce que ce mot signifie?



Environnement
socio-technique

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 avant l'ère informatique, au XIX^e siècle 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 bug*.

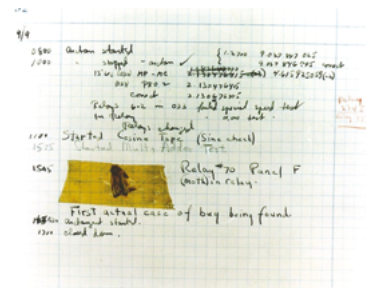
Il s'agit d'un télégraphe amélioré qui révolutionne en 1903 la manière dont le code Morse est transmis. Celui-ci était d'un maniement délicat. Les débutants l'utilisant avaient tendance à introduire des perturbations sur la ligne.

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. Isabelle Collet, professeure associée en sciences de l'éducation à l'université de Genève et spécialiste de l'inclusion des femmes dans le numérique, l'explique dans son essai *Les oubliées du numérique*.

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.

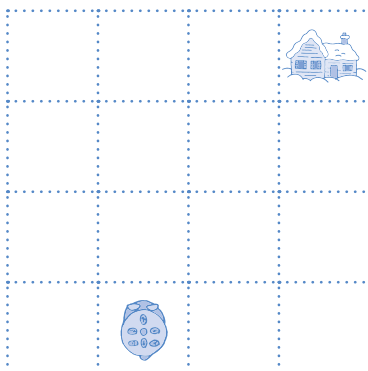
Quand elle l'a retrouvé, elle l'a scotché dans son carnet de bord. Le carnet de bord de l'ordinateur, qui se trouve actuellement au Musée national d'histoire américaine, garde la trace d'un petit incident. À la date du 9 septembre 1947, on peut voir, collé sur la page, le cadavre d'un insecte qui avait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



Source: Photo du « premier cas de bug (insecte) », dans le journal d'entretien du Harvard Mark II conservé à la Smithsonian Institution (Domaine public)

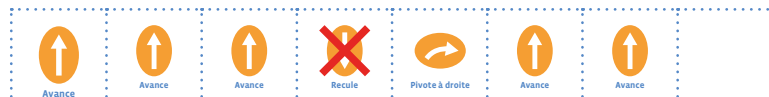
La Fiche 2 propose un 1^{er} exercice à effectuer en collectif. Il peut être projeté à l'écran ou réalisé sur un quadrillage transparent posé au sol. Le chalet peut être symbolisé par un objet de la classe.

Solutions Fiche 2:



Dans cet exemple, le programme 2 est correct, alors que le programme 1 comporte une instruction erronée.

Programme 1



Programme 2



La Fiche 3 propose le même type d'exercice à effectuer en groupes ou individuellement. Si certaines ou certains élèves en ressentent le besoin, on leur permettra d'effectuer cette activité «en vrai», avec un quadrillage et une Blue-Bot à programmer.

Solutions Fiche 3 :

Programme 1: buggé



Programme 2: correct



Programme 3: correct



Programme 4: buggé



En prolongement de cette activité, selon le temps à disposition, les élèves inventent à leur tour des programmes buggés qu'ils soumettent à leurs camarades pour correction.

Temps 2.2: Créer un programme efficace

Modalités de travail: en collectif puis par groupes ou en individuel

 **Durée:** 30 minutes

En tenant compte de contraintes (nombres d'instructions, obstacles...), on demande aux élèves de créer le meilleur programme possible. On peut leur donner ce type de consignes:

- Trouver tous les programmes possibles pour aller d'un point A à un point B.
- Trouver les programmes les plus efficaces:
 - le plus rapide (temps);
 - le plus court (nombre d'instructions);
 - le moins long (distance parcourue).

La Fiche 4 peut servir de support pour ce travail avec les élèves, mais on peut également proposer à chaque groupe le même quadrillage, avec les mêmes cases de départ et arrivée.

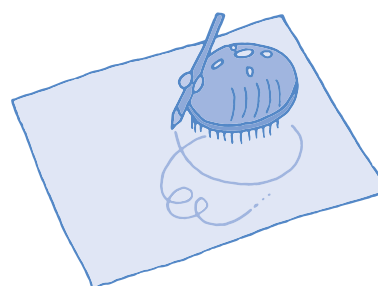
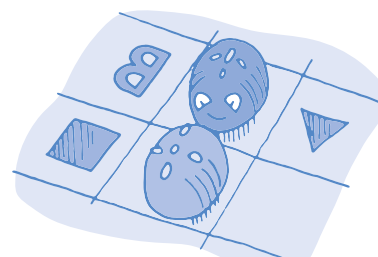
Choisir une thématique de travail, faire réfléchir les élèves, émettre des hypothèses puis tester, observer, valider ou non leurs choix: ces allers-retours entre pensées, tests et observations sont la base de la démarche d'investigation renforcée par l'aspect tangible de l'automate.

Prolongements • Intégration dans les disciplines

Blue-Bot s'intègre dans tous les contextes de la classe. L'automate peut rester en accès libre dans un atelier par exemple. Les jeux de construction présents vont inciter les élèves à créer des parcours divers et variés qu'ils-elles pourront soumettre à leurs camarades. Ce type d'atelier permettra de nombreuses interactions entre les élèves au sujet de l'activité proposée.

Ci-dessous sont indiquées plusieurs activités de réinvestissement, en lien avec les différentes disciplines. Nous vous encourageons à mutualiser le matériel créé entre les classes de votre établissement.

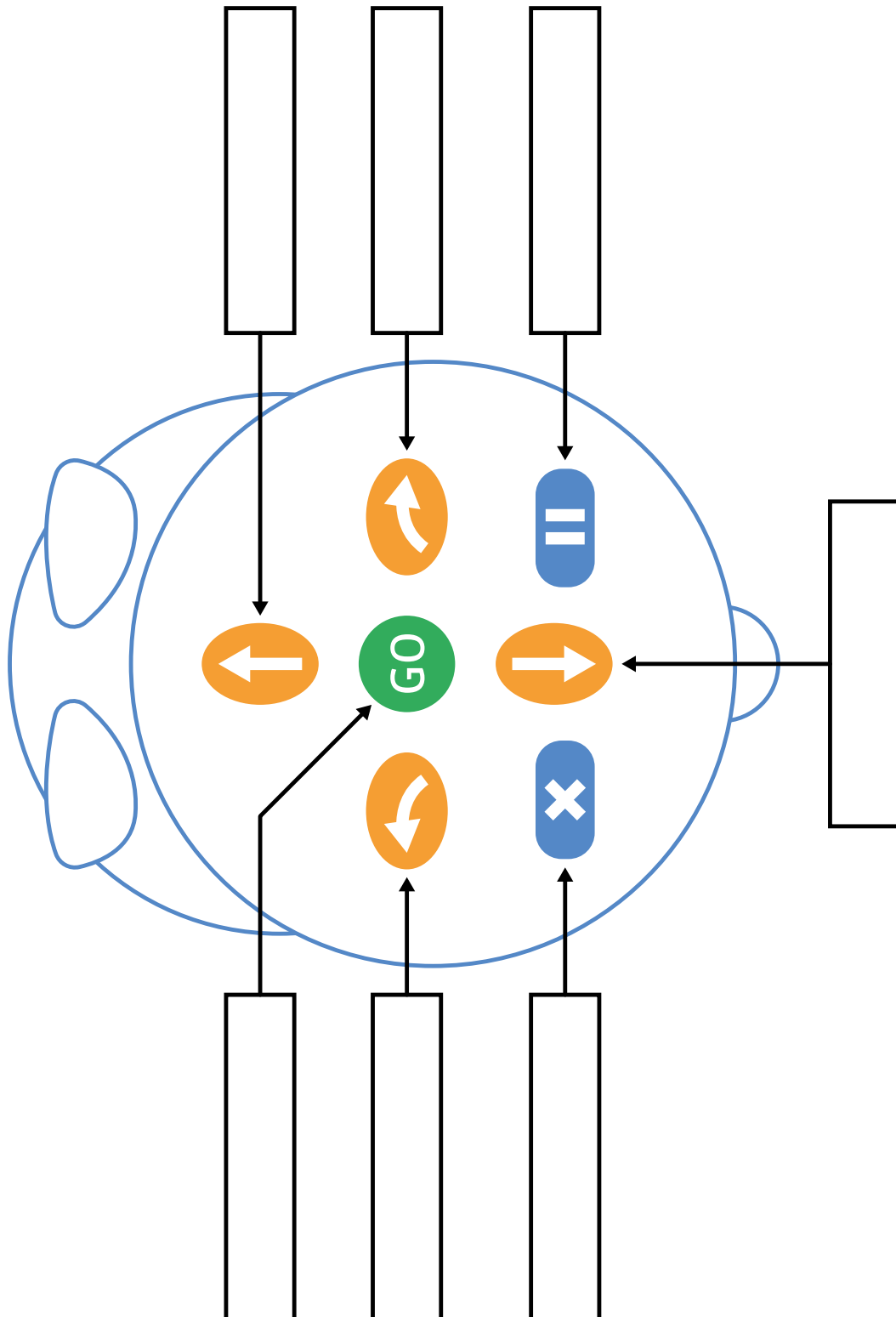
- Blue-Bot doit rejoindre la 1^{re} lettre du prénom de l'élève.
- Blue-Bot doit passer par toutes les lettres de l'alphabet du prénom de l'élève.
- Blue-Bot est placée sur une lettre minuscule, il doit rejoindre la même lettre en majuscule.
- Blue-Bot reconstitue la chronologie d'une histoire ou le cycle de vie du papillon (ou tout autre cycle étudié en classe).
- On lance le ou les dés. Blue-Bot doit atteindre le nombre ou la quantité correspondante.
- Blue-Bot se rend sur les cases des nombres, dans l'ordre de la suite numérique.
- Blue-Bot va se placer sur les formes identiques; tous les triangles ou tous les ronds.
- Blue-Bot rejoint les animaux de la même famille: mâle-femelle-bébé; insectes-mammifères-poissons...
- Lien avec les recettes de cuisine: Blue-Bot passe sur les instructions d'une recette, dans l'ordre dans lequel elles doivent être effectuées.
- La rencontre: on place des obstacles sur le quadrillage et un automate de chaque côté. Chaque équipe programme son automate. L'objectif est de faire se rencontrer les 2 automates au centre du quadrillage ou sur deux cases prédéterminées.
- La chorégraphie: les élèves se mettent d'accord sur une même programmation et l'exécutent en même temps. Le petit bonus: faire cela dans une salle obscurcie.
- Le bowling: les élèves disposent d'objets légers puis programment l'automate pour qu'il en fasse tomber un maximum.
- L'artiste: on fixe un feutre sur le dos de l'automate et les élèves le programment pour qu'il dessine une forme.
- Carnaval: les élèves imaginent un déguisement pour Blue-Bot, selon la période de l'année.



Il s'avère également intéressant de faire travailler les élèves en mode « projet »:

- Proposer une activité créative (une chorégraphie, une course de ligne, du bowling...).
- Les élèves réfléchissent ensemble puis présentent la description de leur projet en décrivant les différentes étapes (dessinées par exemple).
- Éventuellement: proposer aux élèves de passer d'abord par la programmation débranchée puis de vérifier avec l'automate si le programme est correct.
- Les élèves présentent leur projet terminé au reste de la classe.
- Ils-elles évoquent leurs observations, les problèmes rencontrés et les solutions trouvées pour les surmonter.

Le mode d'emploi Blue-Bot



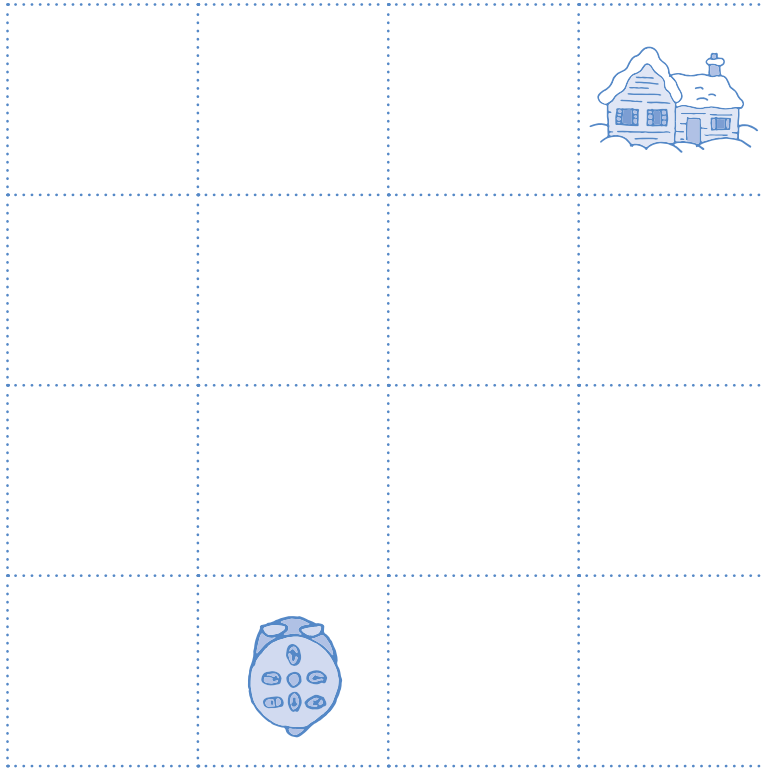
Fiche 2

Prénom:

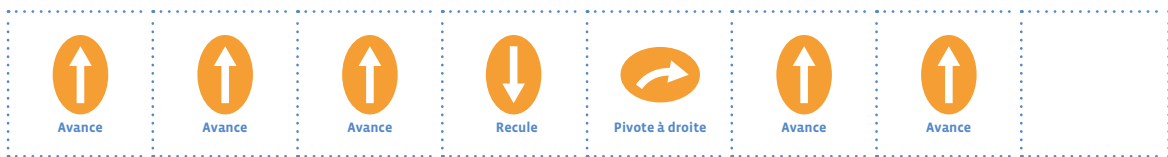
Programmes à débbugger – exemple

Blue-Bot veut rejoindre son chalet.

Vérifie les programmes ci-dessous et, si nécessaire, corrige-les.



Programme 1



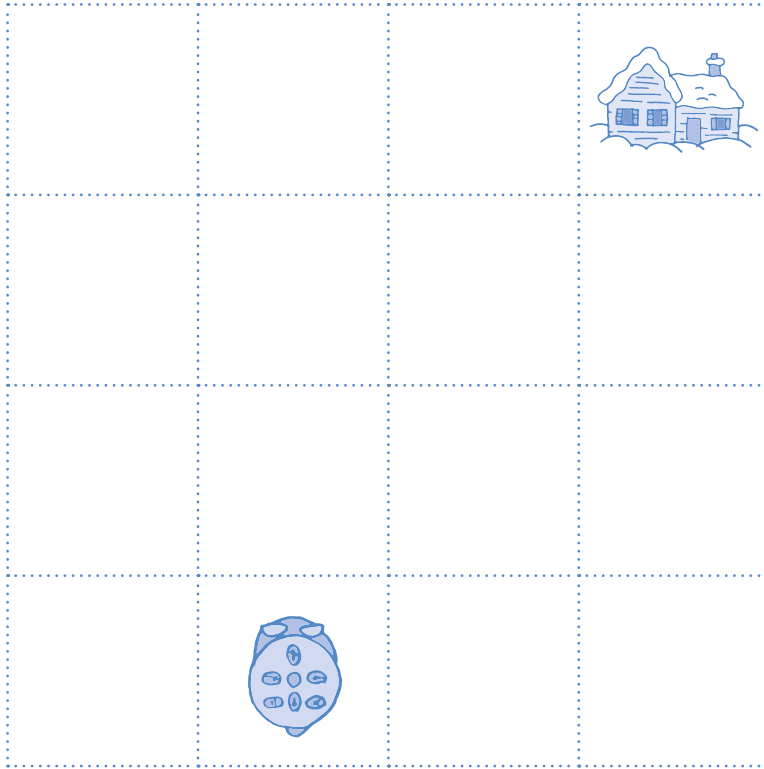
Programme 2



Programmes à débogger

Blue-Bot veut rejoindre son chalet.

Vérifie les programmes ci-dessous et, si nécessaire, corrige-les.



Programme 1



Programme 2



Programme 3

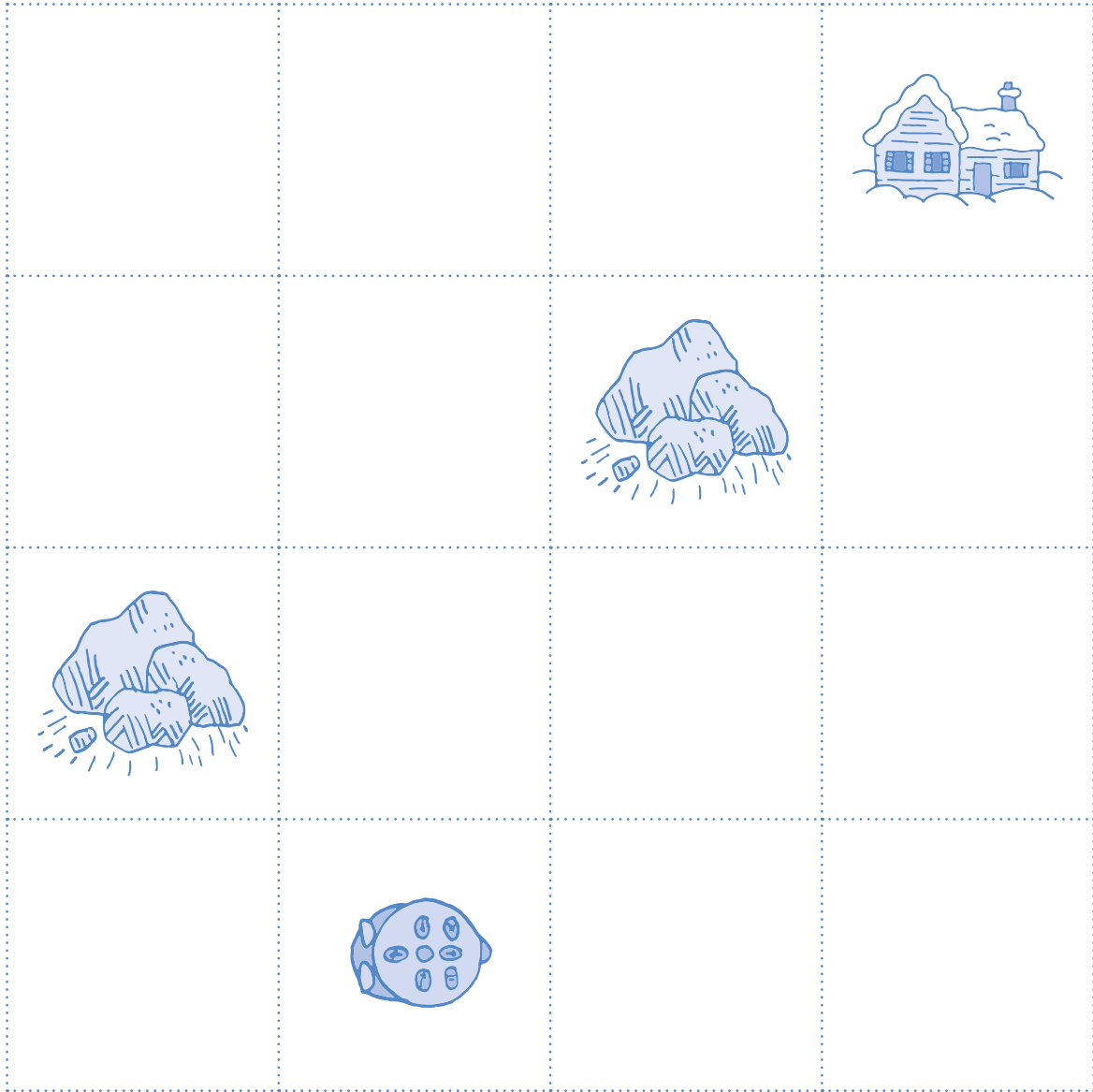


Programme 4



Programmes efficaces

Blue-Bot veut rejoindre son chalet.



Fiche 5.1

MC  

Cartes-instructions

À imprimer en A3

































 Avance	 Avance	 Avance	 Avance
 Avance	 Avance	 Avance	 Avance
 Recule	 Recule	 Recule	 Recule
 Recule	 Recule	 Recule	 Recule
 Pivote à droite	 Pivote à droite	 Pivote à droite	 Pivote à droite
 Pivote à droite	 Pivote à droite	 Pivote à droite	 Pivote à droite
 Pivote à gauche	 Pivote à gauche	 Pivote à gauche	 Pivote à gauche
 Pivote à gauche	 Pivote à gauche	 Pivote à gauche	 Pivote à gauche

Fiche 5.2



Cartes-instructions

À imprimer en A3

































 Pivote à droite	 Pivote à droite	 Pivote à droite	 Pivote à droite
 Pivote à droite	 Pivote à droite	 Pivote à droite	 Pivote à droite
 Pivote à droite	 Pivote à droite	 Pivote à droite	 Pivote à droite
 Pivote à droite	 Pivote à droite	 Pivote à droite	 Pivote à droite
 Pivote à gauche	 Pivote à gauche	 Pivote à gauche	 Pivote à gauche
 Pivote à gauche	 Pivote à gauche	 Pivote à gauche	 Pivote à gauche
 Pivote à gauche	 Pivote à gauche	 Pivote à gauche	 Pivote à gauche
 Pivote à gauche	 Pivote à gauche	 Pivote à gauche	 Pivote à gauche

Fiche 5.3

MC  

Cartes-instructions

À imprimer en A3

Présentation de l'automate

L'automate Blue-Bot se différencie du précédent Bee-Bot par sa connexion Bluetooth qui lui permet d'être piloté, à distance, à partir d'une barre de programmation, d'une tablette ou d'un smartphone muni de l'application gratuite *Blue-Bot* disponible sur iOS et sur Android. D'autres applications sur tablette peuvent venir compléter et différencier les modalités de travail avec les élèves.


La manipulation du Blue-Bot permet aux élèves de s'initier à la programmation par une approche tangible et séquentielle. La progression des missions approche les concepts d'**instructions**, de **programmes** et de **boucles**.

Blue-Bot est un automate de plancher qui est basé sur une programmation séquentielle. La coque du Blue-Bot est transparente ce qui permet de voir ses composants électroniques en enlevant ainsi le côté mystérieux ou magique de la machine.

Caractéristiques

- Chaque pas mesure 15 cm.
- Chaque pivotement correspond à un quart de tour.
- 40 instructions sont mémorisables par la machine.
- L'automate est rechargeable par câble USB fourni.

Fonctionnement



Blue-Bot et Bee-Bot

- Une touche **X** pour effacer le programme en mémoire
- Une touche **II** pour introduire une attente d'une seconde
- Une touche **GO** pour lancer le programme
- 4 touches directionnelles

Mise en œuvre en classe

L'important dans ce type d'activité en classe est de permettre aux élèves de découvrir, d'expérimenter puis d'échanger, argumenter et valider leurs choix de programmation.

L'automate est alors un prétexte (un outil) pour permettre aux élèves d'enrichir leur langage (le lexique spécifique, la description de l'automate, la capacité à prendre la parole,...). Nommer, décrire, expliquer, relater des actions vécues permet une mise à distance et donc une prise de conscience des actions de manipulation et d'observation de l'automate.

La robotique en classe, c'est :

- une approche ludique engageant les élève dans la manipulation d'un objet technique;
- des situations de résolution de problèmes qu'il faut décomposer en tâches simples;
- une anticipation des programmes en utilisant des cartes à manipuler qui permettront de visualiser les instructions;
- de la créativité pour rechercher différentes stratégies de résolution de problèmes ou améliorer les propositions;
- de la communication et de la collaboration pour résoudre ensemble les problèmes et tenir différents rôles;
- de la programmation pour transposer ses idées en instructions qu'une machine pourra comprendre;

- des compétences exécutives exercées, du repérage spatial au repérage chronologique, des prérequis pour toutes les disciplines;
- des éléments de science informatique abordant les concepts de données et de mémoire et de connexions.

Comparer différents robots

Dans le cas où la classe possède différents types de robots les élèves peuvent les comparer en les confrontant dans différentes situations de déplacements. Il s'agira pour les élèves de tester les hypothèses qu'ils pourront formuler quant aux déplacements et comportements attendus des différents objets, dans différentes situations:

- course de robots
 - sur une ligne droite
 - sur une ligne avec des angles droits
 - sur une lignes avec des angles de 45° ou en zigzag;
- sortir d'un labyrinthe;
- obtenir un train avec différents robots;
- dessiner des formes: carré, rond, maison...;
- tester les déplacements des robots sur différentes textures ou sur des plans inclinés;
- etc.

Le rôle de chacune et chacun

À partir de la 4^e, des rôles peuvent être attribués aux élèves et changés à chaque exercice:

- un ingénieur ou une ingénieure annonce le problème, le décompose et énonce une stratégie. Il·elle représente les parcours sur des feuilles vierges ou des quadrillages
- un programmeur ou une programmeuse compose le programme avec des cartes-instructions puis le transmet au conducteur ou à la conductrice
- un conducteur ou une conductrice presse sur les boutons en suivant les instructions du programmeur ou de la programmeuse
- un inspecteur ou une inspectrice suit les déplacements de l'automate sur le tapis tout en pointant les instructions du programme. Il·elle peut ainsi repérer les erreurs.

<DÉ> CODAGE

Éducation numérique au cycle 1 (3^e-4^e)

DEF-DGEO (Vaud, Suisse) 2023

decodage.edu-vd.ch

CC BY NC SA 4.0



Scénario 3 •  • 3^e – 4^e

Robotique



SI • 3^e – 4^e Robotique

🎯 Objectifs du Plan d'études romand (PER):

EN 12 – Découvrir la science informatique...

- 1 ... en créant et exécutant des algorithmes et des programmes
- 3 ... en utilisant des machines et en mettant en évidence leurs interactions

Algorithmes et programmation

- Commande d'un automate, d'un robot ou d'un personnage virtuel

Machines, systèmes, réseaux

- Utilisation d'une terminologie appropriée pour identifier, nommer et décrire les principaux composants visibles: *clavier, écran, capteur, ...*
- Sensibilisation au fait que les objets sont reliés entre eux et communiquent les uns avec les autres

Liens:

- L1 16 – Vocabulaire
- MSN 11 – Espace; MSN 15 – Modélisation; MSN 17 – Corps humain – Organe des sens
- SHS 11 – Relation Homme espace; SHS 13 – Outils et méthodes de recherche

💡 Intentions pédagogiques:

Ce scénario va permettre aux élèves de savoir qu'un robot peut interagir avec son environnement notamment grâce à la présence de capteurs qui lui permettent de le percevoir. De plus, ils·elles vont apprendre qu'en utilisant un langage de programmation, le robot peut effectuer des actions. La manipulation de l'objet tangible, la démarche d'investigation, le travail en équipe, la richesse des interactions sociales, la place importante de la langue orale et écrite, la découverte d'un langage de programmation, le statut de l'erreur, la créativité sont au coeur de ce scénario.

Le travail avec des robots en classe est une modalité très riche, à la fois dans l'apprentissage des concepts de base de l'informatique (langage, algorithme, machine, programme), la définition de ce qu'est un robot et du vocabulaire qui s'y rapporte (actionneurs, processeur, interactions, etc.) mais également pour le développement de compétences d'autres disciplines (français, mathématiques, sciences). En outre, la manipulation d'un objet tangible est un puissant levier de motivation chez les élèves.

⚙️ Description de l'activité:

Les élèves découvrent et manipulent le robot Thymio¹. Ils·elles observent et verbalisent les différents comportements adoptés selon le pré-programme choisi, identifient les algorithmes en présence et développent ainsi leur pensée informatique. Les élèves définissent ce qui caractérise un robot et découvrent ses composantes.

Ce scénario est riche et dense. Il peut être complètement réalisé en 4^e année ou séparé en 2 parties:

- séances 1, 2 et 3 en 3^e année
- séances 4, 5 et 6 en 4^e année

Ce scénario est inspiré du Dossier Inirobot Scolaire (E Page, J Sagné, C Lefrais; DSDEN Gironde France, Inria)

liens.decodage.edu-vd.ch/14-S3-02

¹ Thymio est un robot éducatif open-source conçu par des chercheurs de l'EPFL, en collaboration avec l'ECAL, et produit par Mobsya, une association à but non lucratif. Source: thymio.org/fr/

Ressources







- Communauté ROTECO (suisse; activités éducatives en robotique, pensée informatique, science informatique et programmation):

www.roteco.ch

- Site Thymio:

<https://www.thymio.org/fr/>

À la fin de ce livret, vous trouvez une présentation rapide du robot, des indications générales sur la manière de mener ce type d'activités en classe ainsi qu'une annexe concernant le dessin d'observation.

Séance	Résumé	Matériel
1. Introduction  70 minutes	<ul style="list-style-type: none"> • Les élèves dessinent leur représentation de ce qu'est un robot (conceptions initiales). 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 feuilles blanches par élève • 1 Thymio pour 3 élèves • Une affiche (grande feuille)
2. Les comportements de Thymio  105 minutes	<ul style="list-style-type: none"> • Les élèves observent et étudient quatre pré-programmes de Thymio: les couleurs rouge, jaune, vert et violet. 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Thymio pour 3 élèves • Fiche 1.1 ou 1.2 <i>Observation des modes de Thymio</i> • Fiche 2 <i>Piste pour Thymio</i> • Une affiche (grande feuille) • Fiche 3 <i>Les programmes de Thymio</i>
3. Défi avec un labyrinthe  45 minutes	<ul style="list-style-type: none"> • Les élèves réalisent un défi avec Thymio. 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Thymio pour 3 élèves • Matériel pour construire un labyrinthe (blocs, cartons...)
4. Un robot c'est quoi?  45 minutes	<ul style="list-style-type: none"> • Les élèves découvrent les principales caractéristiques d'un robot. 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Thymio pour 3 élèves • Fiches 4.1 et 4.2 <i>Robots?</i> • Dessins des robots réalisés en séance 1
5. L'intérieur de Thymio  30 minutes	<ul style="list-style-type: none"> • Les élèves découvrent les principaux composants d'un robot. 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Thymio • Fiche 5 <i>L'intérieur de Thymio</i>
6. Comment Thymio est-il programmé?  30 minutes	<ul style="list-style-type: none"> • Les élèves observent de nouveaux comportements du robot Thymio et identifient les algorithmes qui s'y rapportent. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vidéos Thymio: liens.decodage.edu-vd.ch/ressourcesC1 • Fiche 6.1 ou 6.2 <i>Les programmes de Thymio</i>, si nécessaire • Fiche 7 <i>Cartes du logiciel Thymio Suite</i>, si nécessaire

Séance 1

Introduction

⚙️ Résumé:

- Les élèves dessinent leur représentation de ce qu'est un robot (conceptions initiales).



Matériel:

- 2 feuilles blanches par élève
- 1 Thymio pour 3 élèves
- Une affiche (grande feuille)

Temps 1.1: Dessine-moi un robot

Modalités de travail: en collectif

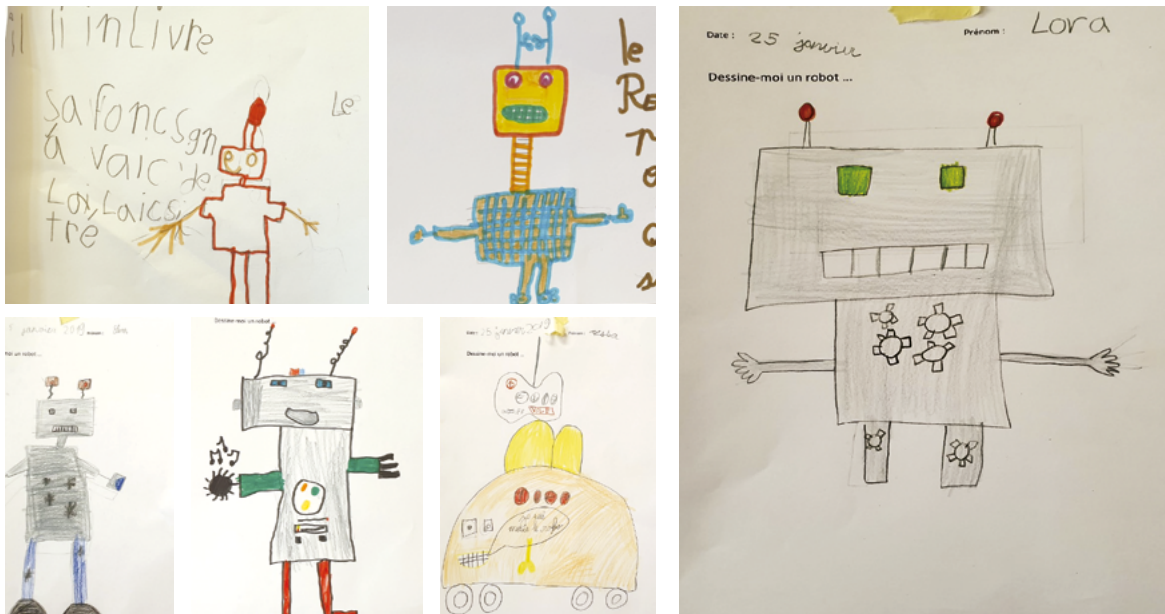
🕒 Durée: 20 minutes

L'enseignante ou l'enseignant annonce aux élèves qu'ils et elles vont parler de robotique et leur demande ce que ce mot leur évoque. Les élèves partagent leurs représentations.

L'enseignante ou l'enseignant leur demande ensuite de dessiner un robot, tel qu'ils et elles l'imaginent. Les élèves réalisent leur dessin durant une dizaine de minutes pendant que l'enseignante ou l'enseignant prépare l'affiche sur laquelle seront résumées les caractéristiques des robots.

Si l'Activité 7 - *Le jeu du vivant* a déjà été effectuée par la classe, ce nouveau dessin sera l'occasion d'observer si les représentations des élèves ont évolué.

Exemples de dessins réalisés par des élèves:



Source: dessins d'élèves de 3^e année du canton de Vaud.

La classe procède à une mise en commun des dessins des élèves. L'observation la plus fréquente réside dans la forme des robots imaginés. Ils sont presque toujours humanoïdes, anguleux, avec des voyants lumineux et des boutons. Ils sont souvent de grande taille et se déplacent avec des jambes, des roues ou des chenilles.

On peut les classer en plusieurs groupes :

- les robots humanoïdes qui ressemblent à un humain (avec une tête, deux jambes et deux bras);
- les robots guerriers qui ont des armes;
- les robots utilitaires qui servent à nettoyer, à cuisiner, à réparer.

L'enseignante ou l'enseignant remplit au fur et à mesure l'affiche avec les différentes caractéristiques des robots. Cette affiche servira en fin de séquence à comparer les représentations initiales des élèves et la définition ce qu'est un robot.

Les dessins des élèves sont conservés par l'enseignante ou l'enseignant, car ils seront réutilisés en séance 4.

Pourquoi certains robots ressemblent-ils à des humains?

La plupart des dessins des élèves montrent des traits et des caractéristiques de l'humain (les jambes, les bras, une tête, un corps, le sourire...). Cette ressemblance influence notre perception du robot. Des constructeurs de robots imitent les traits des humains car des études montrent que la forme humanoïde des robots favorise leur acceptation par les humains dans la vie quotidienne. Cependant, cela peut aussi rendre confuse la frontière entre l'humain et la machine et la compréhension des tâches pour lesquelles cette dernière est programmée ou la manière dont elle fonctionne.

La théorie de la Vallée de l'étrange, publiée en 1970 par le roboticien Mori Masahiro, pointe déjà cette problématique: *Lorsqu'une entité est suffisamment non-humanoïde pour être immédiatement identifiée comme un robot, un être humain aura tendance à noter ses quelques aspects humains et à avoir une certaine empathie pour cette machine qui se comporte un peu comme un humain mais qui n'est pas plus assimilable que ne le serait un animal. Lorsque l'entité a une apparence presque totalement humaine au point de pouvoir provoquer la confusion, une sensation d'étrangeté, par dissonance cognitive est provoquée par chacun de ses aspects non-humains. Un robot se situant dans la « vallée de l'étrange » n'est plus jugé selon les critères d'un robot réussissant à se faire passer pour un humain mais est inconsciemment jugé comme un humain ne parvenant pas à agir d'une façon normale.*

source: Wikipedia



Environnement
socio-technique

Il est donc important de préciser cette frontière avec les élèves en réfléchissant avec eux à ces questions: **Pourquoi certains robots ressemblent-ils à des humains? Est-ce que les robots nous ressemblent? Sont-ils différents de nous?** Les élèves intègrent ainsi bien la différence entre le robot et l'humain et comprennent que **cette machine est programmée par un humain.**



NAO Robot (bleu et rouge) © Softbank Robotics Europe

Temps 1.2: 1^{ère} découverte de Thymio

Modalités de travail: en groupes

 **Durée:** 20 minutes

L'enseignante ou l'enseignant présente l'objet *Thymio* sans préciser que c'est un robot et laisse les élèves en situation de découverte. En fonction de l'âge des élèves, une possibilité peut consister à théâtraliser la présentation de l'objet de la manière suivante:

Bonjour les enfants! En arrivant ce matin à l'école, j'ai trouvé plusieurs objets dans l'armoire de la classe. Je me demande bien ce que cela peut être. Je vous propose de découvrir comment fonctionnent ces objets.

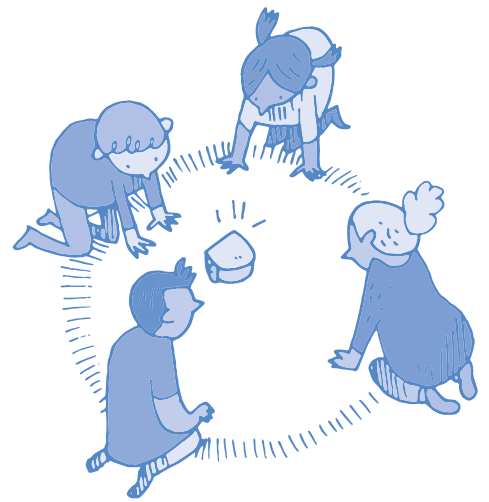
Ne pas dire aux élèves que l'objet que l'on présente est un robot permet de ne pas influencer leurs représentations initiales (certains vont dire que c'est une voiture télécommandée, d'autres une télécommande de télévision, d'autres un jouet...).

L'enseignante ou l'enseignant laisse les élèves découvrir Thymio. Ce moment est propice aux interactions langagières entre élèves.

Le nombre idéal d'élèves par groupe pour ces activités est de 3. Cela donne à chacune et chacun l'opportunité de manipuler le robot et de s'exprimer.

On veillera à instaurer un climat de travail favorable aux échanges au sein des groupes. Voici une proposition de quelques règles:

- je laisse mon ou ma camarade manipuler Thymio (un ou une élève à la fois, à tour de rôle);
- j'écoute l'avis de mes camarades;
- j'observe ce que fait Thymio;
- je laisse de l'espace à Thymio pour qu'il puisse se déplacer.



En général, les groupes s'aperçoivent rapidement que le robot doit être allumé pour fonctionner. On peut guider l'exploration en leur demandant au bout de quelques minutes comment on pourrait *allumer* cet objet.

Si un groupe ne trouve pas au bout de 10 minutes, on sollicite l'interaction avec les autres groupes. Les élèves découvrent que le robot peut notamment se déplacer, émettre du son et changer de couleur.

Temps 1.3: Mise en commun

Modalités de travail: en collectif

 **Durée:** 10 minutes

À la fin de la séance, les élèves résumant leurs découvertes. L'enseignante ou l'enseignant les fait verbaliser le plus précisément possible les manipulation à effectuer pour allumer ou éteindre le robot (appui long sur la touche ronde sur le dessus du robot). Les élèves décrivent également comment lui faire changer de couleur (à l'aide des touches en forme de flèches) et émettre des sons.

La classe fait la synthèse de ce qui a été appris. L'enseignante ou l'enseignant choisit la modalité la plus adaptée pour garder une trace écrite de ces éléments:

- Le robot Thymio s'allume et s'éteint grâce à la pression sur le bouton central.
- Le robot Thymio peut changer de couleur.
- Le robot Thymio peut émettre des sons.

Temps 1.4: Illustration de Thymio

Modalités de travail: en individuel

 **Durée:** 20 minutes

Sur une feuille A4, les élèves dessinent le robot Thymio. Si nécessaire, se référer à l'annexe à la fin de ce livret *Qu'est-ce qu'un dessin d'observation?*



Séance 2

Les comportements de Thymio

Résumé:

- Les élèves observent et étudient quatre pré-programmes de Thymio: les couleurs rouge, jaune, vert et violet.

Matériel:

- 1 Thymio pour 3 élèves
- Fiche 1.1 ou 1.2 *Observation des modes de Thymio*
- Fiche 2 *Piste pour Thymio*
- Fiche 3 *Les programmes de Thymio*
- Une affiche (grande feuille) pour prendre note des découvertes des élèves

Pour cette séance, nous vous suggérons de pouvoir disposer de deux périodes d'enseignement consécutives, afin de pas avoir à interrompre les émulations et les découvertes des élèves.

Deux modalités sont possibles, selon le contexte de votre classe:

1. couleur par couleur: découverte - mise en commun
2. libre: découverte de toutes les couleurs puis mise en commun. Cette version demande une capacité d'écoute plus longue pour la mise en commun.

Temps 2.1: Découverte des pré-programmes

Modalités de travail: par groupes de 3

 **Durée:** 25 minutes

Avant de débiter, les élèves se rappellent de la méthode pour allumer et éteindre le robot ainsi que pour le faire changer de couleur.

Les groupes vont essayer de comprendre de quelle manière le robot Thymio se comporte en fonction du mode choisi (couleur choisie). On laissera pour l'instant de côté les modes cyan et bleu foncé.

Les élèves peuvent écrire ou dessiner leurs observations sur la Fiche 1.1 ou 1.2.

L'enseignante ou l'enseignant circule autour des groupes et intervient pour stimuler les observations.

Tous les modes ne déclenchent pas automatiquement de mouvement chez Thymio. On peut proposer aux élèves de placer des obstacles devant le robot (leur main, un objet...).

Lorsque Thymio (mode vert ou rouge) commence à se déplacer, l'enseignante ou l'enseignant demande aux élèves de chercher la partie du robot qui détecte les objets/obstacles.

Les élèves peuvent alors faire des liens entre les actions du robot et les témoins lumineux des capteurs qui s'allument. Si un capteur du robot détecte un objet, alors le témoin lumineux qui correspond s'allume en rouge et Thymio suit ou évite l'objet. L'enseignante ou l'enseignant peut alors officiellement introduire le terme *capteur* pour faire comprendre aux élèves que le témoin lumineux est l'endroit où le robot va capter de l'information.

Le mode violet sera probablement le plus difficile à comprendre pour les élèves. L'enseignante ou l'enseignant fait remarquer que le bouton marche/arrêt (le bouton central qui se trouve sur le dessus du Thymio) est également un capteur. On pose la question aux élèves: [Est-ce que les autres boutons sur le dessus du Thymio sont des capteurs?](#)

Temps 2.2: Mise en commun

Modalités de travail: en collectif

 **Durée:** 20 minutes

La mise en commun vise à verbaliser les comportements de Thymio selon le mode choisi. On confrontera les observations des différents groupes et l'enseignante ou l'enseignant encouragera les élèves à les expliciter le plus clairement possible.

Les élèves peuvent se référer à leur fiche, le cas échéant.

- **Mode vert:** le robot suit un objet situé devant lui (sauf si on s'approche trop).
- **Mode jaune:** le robot explore de manière autonome l'environnement proche, tout en évitant les obstacles et de tomber dans le vide.
- **Mode rouge:** le robot fuit un objet situé devant ou derrière lui, il est possible de le faire avancer en le guidant avec la main par derrière.
- **Mode violet:** le robot suit les ordres donnés en appuyant sur les boutons. (Flèche avant: il avance, flèche arrière: il recule.) Si on appuie à nouveau sur le même bouton, le robot accélère (3 vitesses possibles).

Les élèves cherchent, en groupe classe, à nommer chaque comportement du Thymio, par exemple:

- mode vert: mode amical;
- mode jaune: mode explorateur;
- mode rouge: mode peureux;
- mode violet: mode obéissant.

Au tableau, l'enseignante ou l'enseignant fait la synthèse des retours des propositions des élèves et résume la description des quatre premiers modes, avec le nom de la couleur correspondant au pré-programme du Thymio ainsi que l'adjectif, le nom ou le verbe utilisé pour décrire le mode.

À l'issue de la mise en commun, l'enseignante ou l'enseignant demande comment Thymio fait pour se déplacer: les élèves mentionnent les roues. On peut faire remarquer que les roues sont des accessoires et qu'en réalité ce sont les moteurs qui font tourner les roues. L'enseignante ou l'enseignant introduit le mot *actionneur*. Les moteurs du robot sont des actionneurs. Ils permettent au robot de réaliser l'action demandée. Le haut-parleur est également un actionneur.

Si cela n'est pas ressorti des échanges avec les élèves, l'enseignante ou l'enseignant les questionne: **Comment le robot fait-il pour éviter ou suivre un objet ?** Les élèves répondront certainement *qu'il les voit*. L'enseignante ou l'enseignant rectifie et utilise le mot *capteur*. Les élèves identifient les capteurs utilisés jusqu'ici: 5 sur le devant, 2 à l'arrière et 2 en-dessous du robot (qui l'empêchent par exemple de tomber de la table).

Temps 2.3: Découverte du pré-programme cyan (bleu clair)

Modalités de travail: par groupes de 3 et en collectif

 **Durée:** 15 minutes

Les groupes essaient de comprendre comment fonctionne le mode cyan. Après un moment de recherche en autonomie, l'enseignante ou l'enseignant distribue à chaque groupe la Fiche 2.

Les élèves observent que, placé sur le sol ou sur un fond blanc, le robot tourne sur lui-même. Par contre, lorsqu'il est placé à proximité de la piste noire, les élèves constatent que le robot suit la piste. L'enseignante ou l'enseignant amène les élèves à constater que ce sont les capteurs sous le robot qui permettent cela.

L'enseignante ou l'enseignant demande aux élèves comment faire pour savoir que Thymio détecte la piste grâce à ses capteurs. Il ou elle propose une petite expérience pour comprendre la manière dont fonctionne les capteurs. Il s'agit de cacher les capteurs du dessous avec un scotch opaque. Les capteurs du dessous de Thymio ne peuvent plus détecter quoi que ce soit et sont dans l'incapacité de *voir* la piste.

On demande aux élèves de nommer ce comportement (pisteur par exemple, car Thymio suit une piste). On évitera de prendre le nom de suiveur parfois choisi pour le mode vert qui permet au Thymio de suivre la main qu'on lui tend. Il pourrait alors y avoir une confusion.

L'enseignante ou l'enseignant complète l'affiche en décrivant ce cinquième mode, en associant le nom de la couleur et l'adjectif utilisé pour le décrire.

Temps 2.4: Découverte du mode bleu foncé

Modalités de travail: par petits groupes de 3 et en collectif

 **Durée:** 15 minutes

Les élèves voudront certainement découvrir comment fonctionne le mode bleu foncé. L'enseignante ou l'enseignant leur laisse donc un petit temps de recherche. Si aucun groupe ne trouve, il ou elle leur indique le microphone et leur demande à quoi il peut bien servir. Les élèves découvrent que le robot se déplace lorsqu'il capte un son (claquement de mains par exemple). Ce mode est assez capricieux et générateur de cacophonie dans la classe, il ne sera donc pas abordé plus longuement.

L'enseignante ou l'enseignant prend note des découvertes des élèves sur l'affiche.

Temps 2.5: Comment Thymio est-il programmé?

Modalités de travail: en groupes

 **Durée:** 30 minutes

Les élèves, par le biais de cette activité, prennent conscience que quelqu'un a programmé le robot afin qu'il agisse de telle ou telle manière. Ils-elles vont se pencher sur chaque mode et identifier les programmes **événementiels** qui le composent.

Chaque groupe reçoit la Fiche 3 sur laquelle figurent les 4 modes les plus utilisés de Thymio. Sur chaque ligne, les élèves doivent relier un **événement** déclenché par un capteur à une **action** ordonnée aux actionneurs par le programme. Ces paires événement/action sont à la base de la **programmation événementielle**: cette logique sera reprise lors de la découverte de la programmation visuelle, lors d'une séance ultérieure.

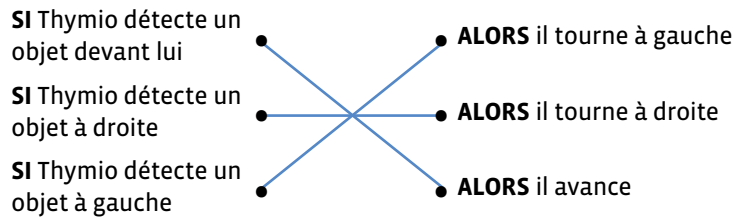
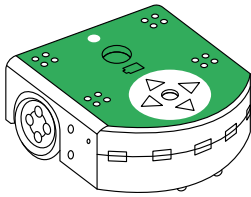
Par groupes, les élèves émettent des hypothèses, échangent sur leurs avis, relient les éléments puis vérifient, à l'aide du robot, si leurs réponses sont correctes.

Mise en commun

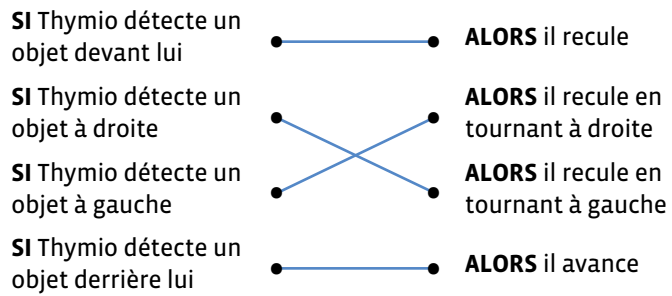
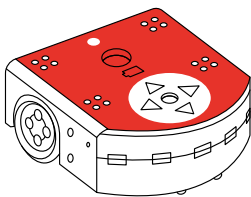
La mise en commun sert à confronter les réponses des différents groupes et à faire verbaliser, de la manière la plus précise possible, chaque programme implémenté dans Thymio.

Corrigé de la Fiche 3

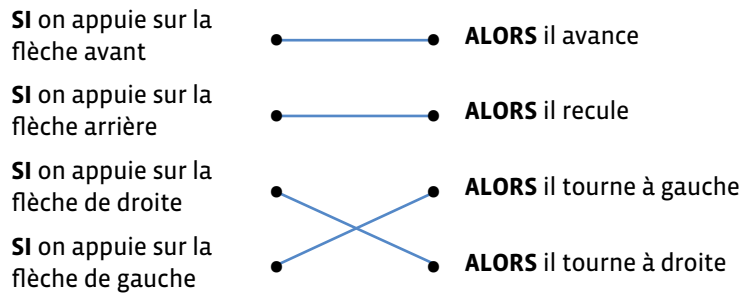
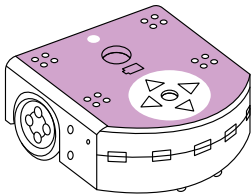
Thymio vert



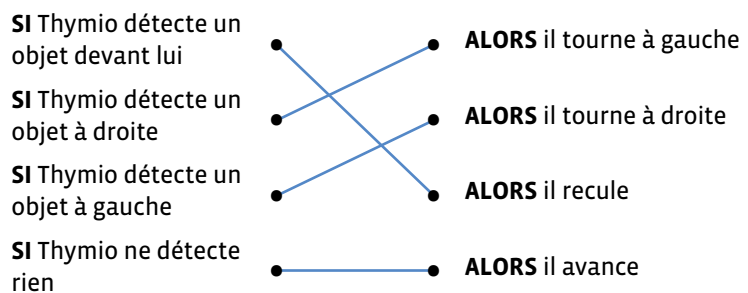
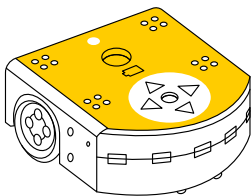
Thymio rouge



Thymio violet (départ arrêté)



Thymio jaune



Séance 3

Défi avec un labyrinthe

Résumé:

- Les élèves réalisent un défi avec Thymio.



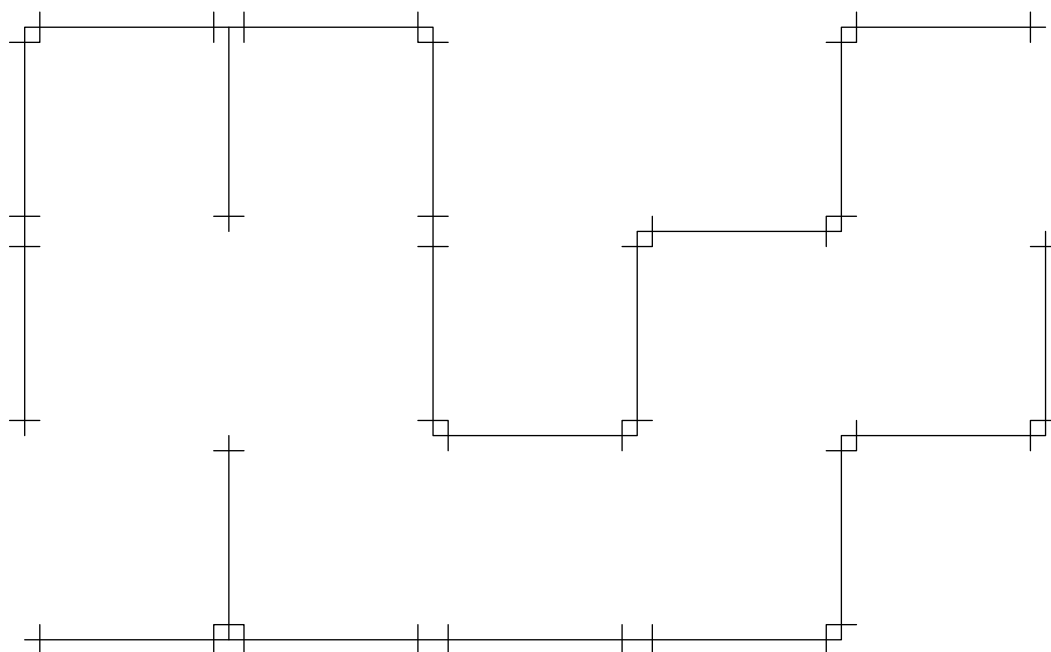
Matériel:

- 1 Thymio pour 3 élèves
- Matériel pour construire un labyrinthe (blocs, cartons...)

Préparation en amont du Temps 3.1

L'enseignante ou l'enseignant construit un labyrinthe avec des cubes, des cartons ou des livres sur le sol de la classe. Les obstacles doivent avoir une hauteur minimale de 5-6cm, afin que les capteurs du robot puissent les détecter. Les couloirs doivent avoir une largeur d'une vingtaine de centimètres au moins afin que Thymio puisse tourner. La disposition du labyrinthe peut être ouverte (avec une entrée et une sortie) ou fermée.

Exemple de labyrinthe à construire



Source: Thool Thymio sort du labyrinthe

Temps 3.1: Sortir d'un labyrinthe

Modalités de travail: en groupes



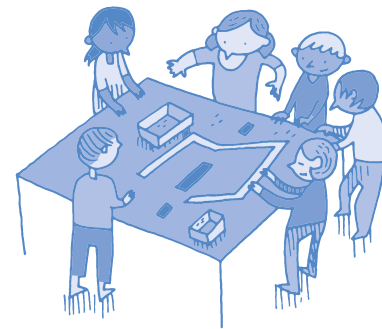
Durée: 30 minutes

L'enseignante ou l'enseignant dévoile le labyrinthe aux élèves de la classe. Le défi proposé consiste à faire se déplacer le robot à l'intérieur. On le place à l'entrée et il faut le faire parvenir jusqu'à la sortie en cas de labyrinthe ouvert ou lui permettre de se déplacer dans tout l'espace en cas de parcours fermé. Chaque groupe doit proposer une solution et la tester ensuite pour vérifier l'efficacité de sa stratégie.

Mise en commun

L'enseignante ou l'enseignant présente l'affiche des 5 comportements étudiés au cours des séances précédentes :

- **Le mode vert peut-il être utilisé ?** Oui, c'est possible : il faut le guider, pas à pas, avec la main ou un objet qui parcourt le labyrinthe juste devant Thymio.
- **Le mode rouge peut-il être utilisé ?** Oui c'est possible, mais il faut utiliser sa main pour le repousser.
- **Le mode jaune peut-il être utilisé ?** Oui, le robot explore et détecte les obstacles (les murs) et ainsi ne rentre pas en collision avec les murs du labyrinthe. Le robot finit donc par sortir à moins qu'il ne reste bloqué dans un coin entre deux murs.
- **Le mode violet peut-il être utilisé ?** Oui, il faut le guider pas à pas à l'aide des boutons avance, droite, gauche... Cela demande une certaine habileté pour guider le Thymio.
- **Le mode cyan peut-il être utilisé ?** Oui, il faut alors dessiner une piste noire ou placer un ruban noir dans le labyrinthe avec une largeur de 5 cm minimum.



L'enseignante ou l'enseignant propose aux groupes d'explorer différents modes pour réussir le défi en s'aidant des questions ci-dessus.

Temps 3.2: Efficacité des modes

Modalités de travail: en collectif

 **Durée:** 15 minutes

L'enseignante ou l'enseignant demande aux élèves si parmi les solutions trouvées, certaines sont plus efficaces que d'autres. Les élèves testent leur solution. On peut chronométrer le temps de parcours de chaque groupe. L'idée est de tester les 5 modes et de constater que cela permet au robot, de façon plus ou moins autonome, de sortir du labyrinthe. Si on a chronométré les différents modes, on peut les ranger du plus efficace au moins efficace en expliquant pourquoi.

Mise en commun

La classe synthétise collectivement ce qui a été appris au cours de cette séance :

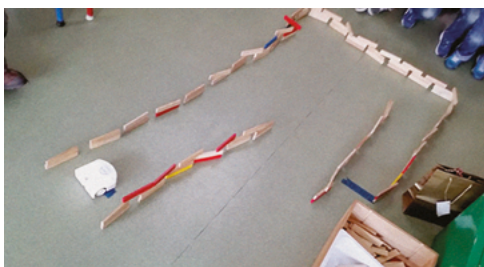
Le robot peut sortir d'un labyrinthe : soit de manière autonome en fonction du programme choisi, soit avec l'aide d'un humain en utilisant les capteurs.

Proposition de variante

La modalité du défi labyrinthe (situation-problème, tests avec les différents modes, mise en commun) peut être reproduite avec la consigne suivante: **Le robot doit se rendre d'un point A à un point B dans la classe (défi chemin).**

Les élèves cherchent alors quel mode est le plus précis et/ou le plus efficace. Ils-elles peuvent utiliser des accessoires (blocs de construction pour le mode jaune, papier-stylo pour le mode cyan...) et confrontent leur solution.

L'enseignante ou l'enseignant peut encore complexifier la consigne en cas d'utilisation du mode jaune pour effectuer le parcours : utiliser le moins d'objets possible.



Source: activité Thymio, Philippe Guillem

Séance 4

Un robot, c'est quoi ?



Résumé:

- Les élèves découvrent les principales caractéristiques d'un robot.



Matériel:

- 1 Thymio pour 3 élèves
- Fiches 4.1 et 4.2 Robots?
- Dessins des robots réalisés en séance 1

Temps 4.1: Robot ou pas robot ?

Modalités de travail: en collectif



Durée: 30 minutes

L'enseignante ou l'enseignant distribue les cartes des Fiches 4.1 et 4.2 et demande aux élèves de trier ces objets, sans préciser le nombre de catégories à faire. Les élèves vont probablement classer les robots humanoïdes d'un côté et les non-humoïdes de l'autre, mais un autre type de classement peut également apparaître, soit par la forme ou par la couleur des objets.

Une fois ce tri réalisé, l'enseignante ou l'enseignant ajoute les dessins de robots de la première séance. La synthèse est que tous ces objets font partie d'une même catégorie, celle des robots. Malgré leurs formes très différentes, ils possèdent tous des capteurs, des moteurs et un processeur.

Synthèse

Les robots ont des apparences, des formes, des couleurs très différentes et pourtant ils ont les mêmes caractéristiques: ce sont des machines qui ont des capteurs, des moteurs et un processeur et qui peuvent percevoir leur environnement et agir sur lui. Ils sont programmés par des humains.

Il est possible de faire prendre conscience aux élèves des préjugés que les robots humanoïdes nous renvoient. Quand on voit un robot humanoïde, on a l'impression qu'il sera intelligent car sa forme ressemble à celle d'un humain. En réalité, il n'est souvent pas beaucoup plus perfectionné que les robots aspirateurs.

Pour aller plus loin dans la compréhension de ce qu'est un robot, on peut proposer aux élèves de comparer un robot à un humain (cf <Dé>codage, Activité 7 - *Le jeu du vivant*.)

Voici les spécificités des robots choisis pour illustrer les Fiches 4.1 et 4.2:

- Les bras mécaniques disposent de capteurs pour vérifier la justesse de leur geste et leurs niveaux de consommables.
- Baxter est doté d'une reconnaissance de formes pour savoir quels objets récupérer sur un tapis roulant.
- BigDog adapte sa démarche au terrain pour continuer d'avancer malgré les obstacles.
- En groupes, les Eporo imitent les bancs de poissons pour rouler de concert, sans embouteillage ni accident.
- Les robots aident les scientifiques à explorer les mécanismes du déplacement: le Harvard Ambulatory MicroRobot pour la marche à plusieurs pattes (existe en version mille-pattes), le Honda P2 pour la marche bipède, Robobee pour le vol, le poisson G9 pour la nage...
- Han explore la reconnaissance et la reproduction des émotions par les mouvements subtils du visage.
- Roomba est un aspirateur qui visite de lui-même la pièce et repart se recharger quand ses batteries s'épuisent: son fonctionnement rappelle fortement le mode jaune de Thymio.
- Sojourner fait partie d'une longue série de robots explorateurs du système solaire (le premier fut Lunokhod 1, envoyé sur la Lune en 1970).

Temps 4.2: Mise en commun

 **Durée:** 15 minutes



Environnement
socio-technique

Définir les différentes parties d'un robot en le comparant à un être vivant:

- Ses capteurs sont comme ses organes sensoriels.
- Ses moteurs sont comme ses muscles.
- Son ordinateur est comme son cerveau.
- L'assemblage de ses pièces est comme son corps.

La précaution que l'on doit prendre lors de la mise en commun est de bien différencier le robot (la machine) de l'être vivant (animal ou humain).

L'analogie permet de mieux comprendre les différentes parties du robot mais ne doit pas renforcer la conception anthropomorphique du robot, c'est-à-dire de percevoir le robot comme un être vivant. Il convient alors de rappeler qu'**un robot n'agit que dans les limites des instructions programmées par un humain.**

Séance 5

L'intérieur de Thymio

Résumé:

- Les élèves découvrent les principaux composants d'un robot.

Matériel:

- 1 Thymio
- Fiche 5 *L'intérieur de Thymio*

Temps 5.1: Qu'y a-t-il dans un Thymio?

Modalités de travail: en collectif

 **Durée:** 30 minutes

L'enseignante ou l'enseignant présente un Thymio éteint à la classe et leur demande d'imaginer ce qu'il y a à l'intérieur. C'est l'occasion de réinvestir des mots qui définissent ce qu'est un robot comme les termes *robot*, *capteurs*, *moteurs*, *roues* déjà rencontrés auparavant.

L'enseignante ou l'enseignant pose des questions aux élèves afin de les guider dans cette phase de questionnement:

- Comment les roues de Thymio tournent-elles?
- De quelle manière Thymio a-t-il de l'énergie pour avancer ou allumer ses lumières?
- De quelle manière le robot peut-il changer de direction et tourner quand il détecte un obstacle?

L'enseignante ou l'enseignant propose de découvrir ce qu'il y a à l'intérieur d'un robot Thymio.

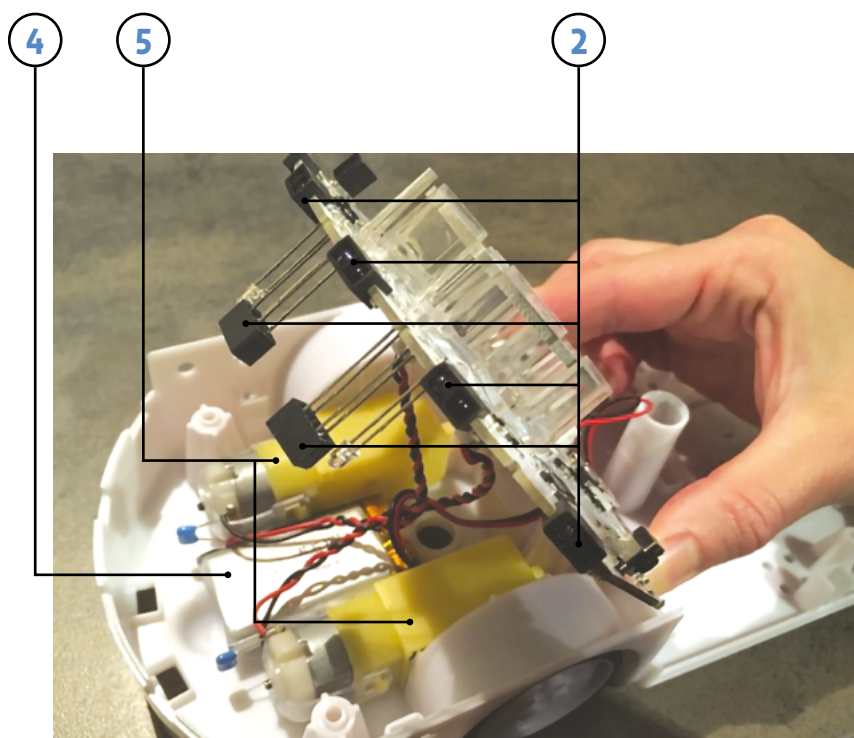
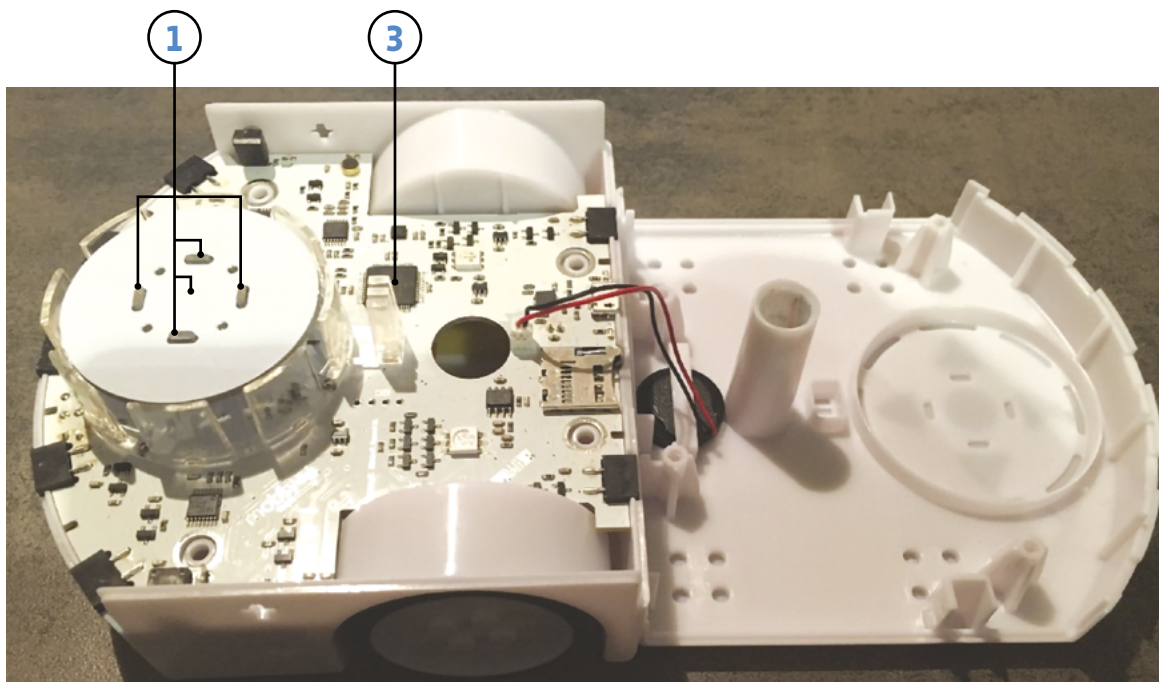
Pour cela, il-elle peut soit ouvrir un robot¹ (en dévissant les petites vis sous le robot), soit utiliser les photos de la Fiche 5.

¹ Afin d'éviter d'abîmer un robot fonctionnel, nous suggérons aux établissements de récupérer un Thymio défectueux et de le mettre à disposition pour cette activité.

L'enseignante ou l'enseignant désigne et nomme divers constituants:

1. les capteurs capacitifs (les 5 boutons du dessus);
2. les petites led qui s'allument quand les capteurs détectent quelque chose;
3. le microprocesseur qui sert d'ordinateur à Thymio: cela permet au robot de gérer la manière dont il va se comporter, agir en fonction de ce qu'il capte dans son environnement;
4. la batterie (la pile) qui donne de l'énergie au Thymio et que l'on peut recharger par le micro câble USB;
5. les deux moteurs reliés aux roues.

L'enseignante ou l'enseignant peut insister sur le rôle central du microprocesseur et faire une analogie avec notre cerveau pour faciliter la compréhension chez les élèves.



Séance 6

Comment Thymio est-il programmé ?

Résumé:

- Les élèves observent de nouveaux comportements du robot Thymio et identifient les algorithmes qui s'y rapportent.



Matériel:

- Vidéos¹ Thymio: <https://liens.decodage.edu-vd.ch/ressourcesC1>
- Fiche 6.1 ou 6.2 *Les programmes de Thymio*, si nécessaire
- Fiche 7 *Cartes du logiciel Thymio Suite*, si nécessaire

Cette séance poursuit le travail amorcé lors du Temps 2.5 et prépare les élèves à la programmation du robot via un logiciel qui sera utilisé dès la 5^e année. Il s'agit ici de renforcer l'identification et la verbalisation des algorithmes qui sont utilisés pour que le robot exécute des comportements définis. Les compétences d'observation et d'analyse sont fortement sollicitées.

Temps 6.1: Comment Thymio est-il programmé ?

Modalités de travail: en collectif et en groupes

 **Durée:** 30 minutes

L'enseignante ou l'enseignant commence par faire un rappel des différents algorithmes identifiés lors de la séance 2 (Fiche 3), par exemple:

- En mode vert: **Si** Thymio détecte un objet à droite, **alors** il tourne à droite.
- En mode rouge: **Si** Thymio détecte un objet devant lui, **alors** il recule.
- En mode jaune: **Si** Thymio détecte un objet à droite, **alors** il tourne à gauche.

L'enseignante ou l'enseignant présente ensuite la 1^{ère} vidéo de Thymio en action. Les élèves l'observent et verbalisent le programme qui a été implémenté dans le robot. Nous préconisons de faire travailler les élèves par groupes afin d'offrir à chacune et chacun l'opportunité de s'exprimer. La mise en commun permettra de confronter les solutions trouvées et d'affiner le langage utilisé.

Les Fiches 6.1 et 6.2 offrent un support pour réaliser l'activité. La 2^e propose une version plus visuelle à l'aide des blocs de programmation du logiciel Thymio Suite². Si l'enseignante ou l'enseignant souhaite utiliser les cartes de programmation ou les présenter aux élèves, elles sont disponibles sur la Fiche 7.

Réponses attendues des élèves, par vidéo

Vidéo n° 1 – réponse E

- Si le robot détecte un choc, alors il recule.
- Si le robot détecte quelque chose derrière lui, alors il avance.

Vidéo n° 2 – réponse D

- Si le robot détecte un choc, alors il avance en tournant vers la gauche.
- Si le robot détecte quelque chose devant lui, alors il recule vers la gauche.

Vidéo n° 3 – réponse A

- Si on appuie sur le bouton central, alors le robot avance.
- Si le robot détecte un choc, alors il s'arrête.

¹ Vidéos réalisées et mises à disposition par Julien Sagné, Emmanuel Page et Christophe Lefrais

² Le programme évolue régulièrement, les visuels utilisés ici peuvent donc être amenés à changer, mais restent similaires et reconnaissables.

Vidéo n° 4 – réponse C

- Si le robot détecte quelque chose devant lui, alors il recule.
- Si le robot détecte quelque chose derrière lui, alors il avance.

Vidéo n° 5 – réponse F




- Si le robot détecte un choc, alors il tourne sur lui-même vers la droite.
- Si on appuie sur le bouton central, alors le robot tourne sur lui-même vers la gauche.

Vidéo n° 6 – réponse B

- Si le robot détecte quelque chose devant lui, alors il avance.
- Si le robot détecte quelque chose derrière lui, alors il recule.
- Si le robot ne détecte rien ni devant lui ni derrière lui, alors il s'arrête.

Observation des modes de Thymio

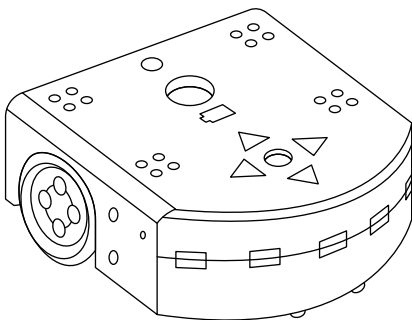
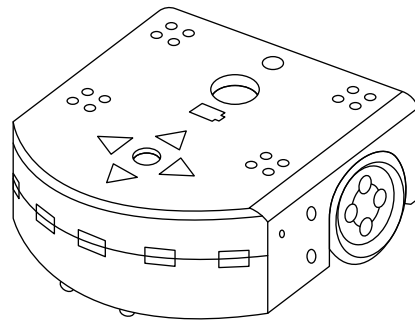
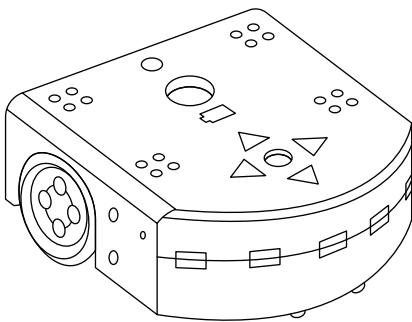
À imprimer en recto-verso

Couleur	Action observée	En un mot
 <p>violet</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p>
 <p>cyan</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p>
 <p>bleu foncé</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p>

Observation des modes de Thymio

À imprimer en recto-verso

Colorie chaque Thymio de la couleur de chaque mode.
Dessine ou écris son comportement pour chaque mode.



Fiche 1.2

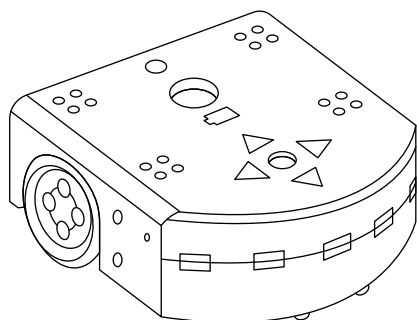
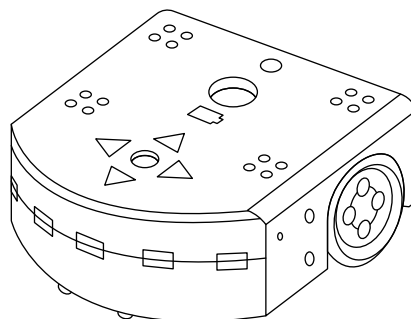
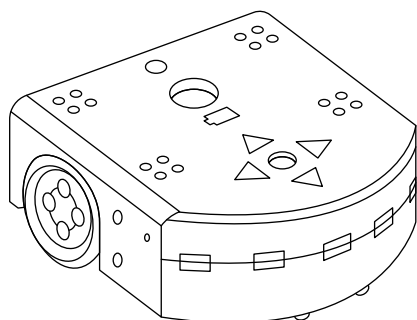
Prénom:

MC  

Observation des modes de Thymio

À imprimer en recto-verso

Colorie chaque Thymio de la couleur de chaque mode.
Dessine ou écris son comportement pour chaque mode.

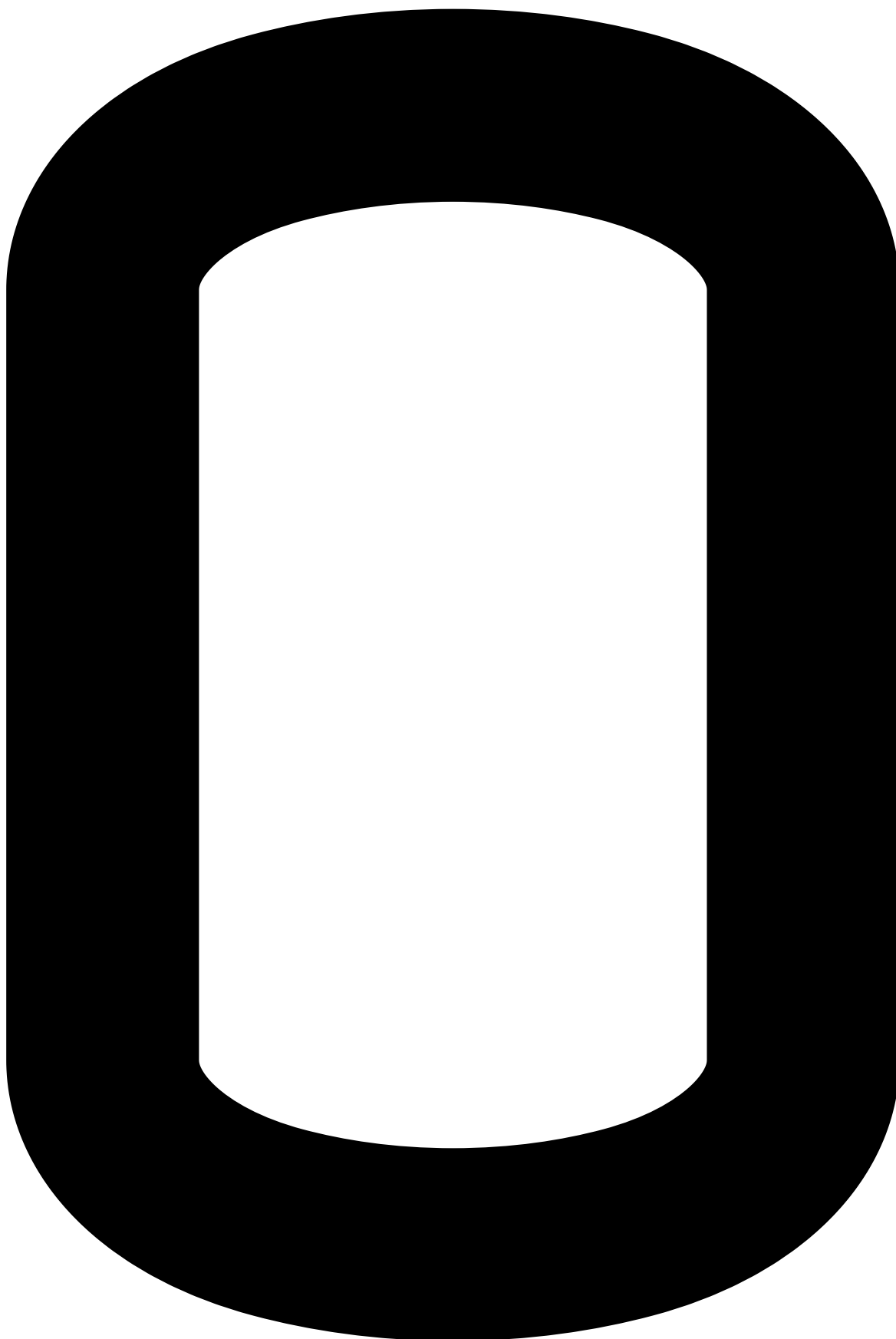


Fiche 2

MC 

Piste pour Thymio

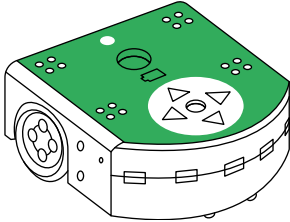
À imprimer en A3



Les programmes de Thymio

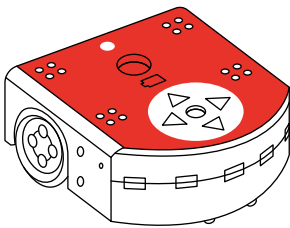
Relie chaque événement (colonne de gauche) à l'action qui correspond (colonne de droite).
Vérifie tes solutions avec Thymio, si nécessaire.

Thymio vert



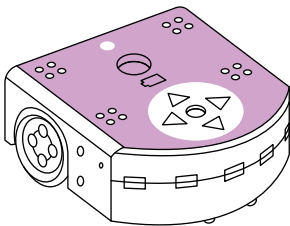
- | | | | |
|---------------------------------------|---|---|---------------------------------|
| SI Thymio détecte un objet devant lui | • | • | ALORS il tourne à gauche |
| SI Thymio détecte un objet à droite | • | • | ALORS il tourne à droite |
| SI Thymio détecte un objet à gauche | • | • | ALORS il avance |

Thymio rouge



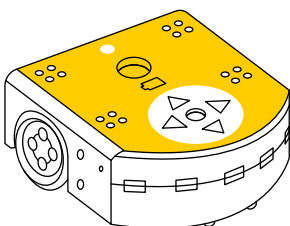
- | | | | |
|---|---|---|---|
| SI Thymio détecte un objet devant lui | • | • | ALORS il recule |
| SI Thymio détecte un objet à droite | • | • | ALORS il recule en tournant à droite |
| SI Thymio détecte un objet à gauche | • | • | ALORS il recule en tournant à gauche |
| SI Thymio détecte un objet derrière lui | • | • | ALORS il avance |

Thymio violet (départ arrêté)



- | | | | |
|--------------------------------------|---|---|---------------------------------|
| SI on appuie sur la flèche avant | • | • | ALORS il avance |
| SI on appuie sur la flèche arrière | • | • | ALORS il recule |
| SI on appuie sur la flèche de droite | • | • | ALORS il tourne à gauche |
| SI on appuie sur la flèche de gauche | • | • | ALORS il tourne à droite |

Thymio jaune



- | | | | |
|---------------------------------------|---|---|---------------------------------|
| SI Thymio détecte un objet devant lui | • | • | ALORS il tourne à gauche |
| SI Thymio détecte un objet à droite | • | • | ALORS il tourne à droite |
| SI Thymio détecte un objet à gauche | • | • | ALORS il recule |
| SI Thymio ne détecte rien | • | • | ALORS il avance |

Fiche 4.1

MC  

Robots?



Bras mécanique



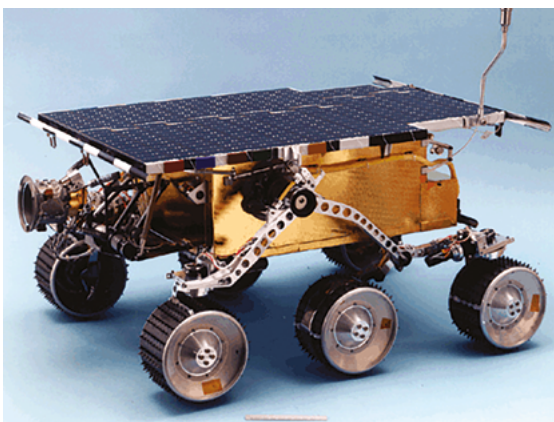
Roomba®



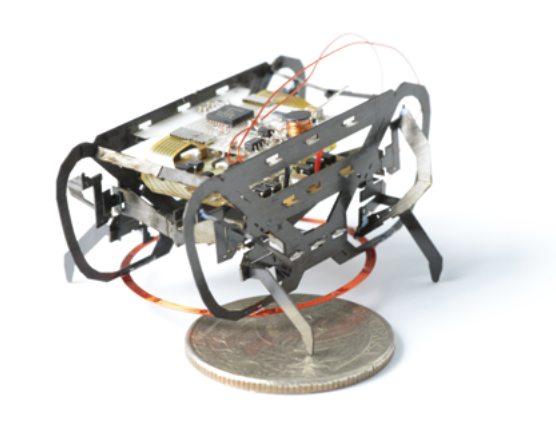
Han



Eporo



Sojourner



HAMR

Sources: [Bras mécanique](#), Patricio Davalos, unsplash.com; [Roomba](#), Jens Mahnke, Pexels.com; [Han the robot](#), David Fitzgerald, commons.wikimedia.org; [Eporo](#), Zengame from Tokyo, Japan, CC BY, creativecommons.org/licenses/by/2.0; [Sojourner rover](#), NASA; [HAMR](#), Wyss Institute for Biologically Inspired Engineering at Harvard University

Fiche 4.2

MC  

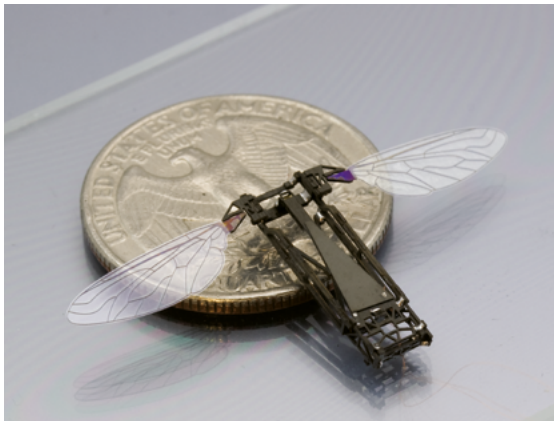
Robots?



Baxter



Poisson G9



Robobee©



Thymio



BigDog

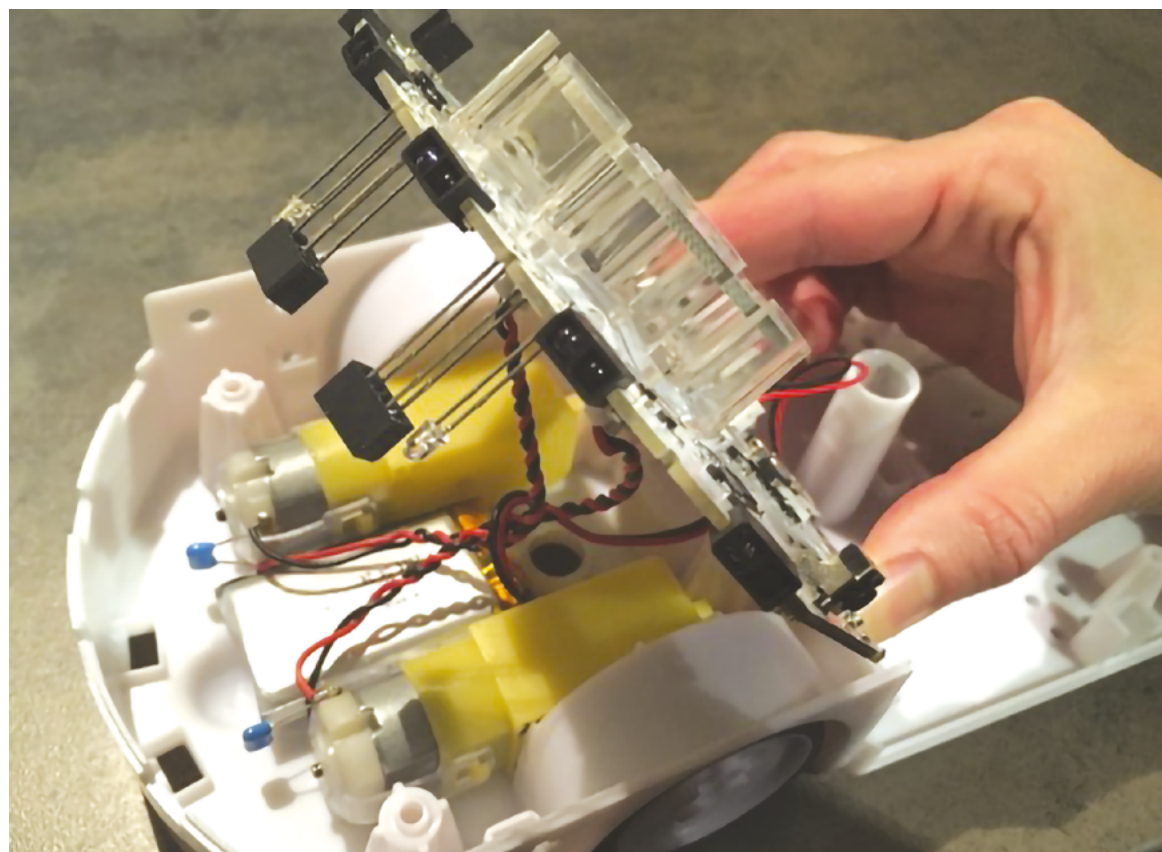
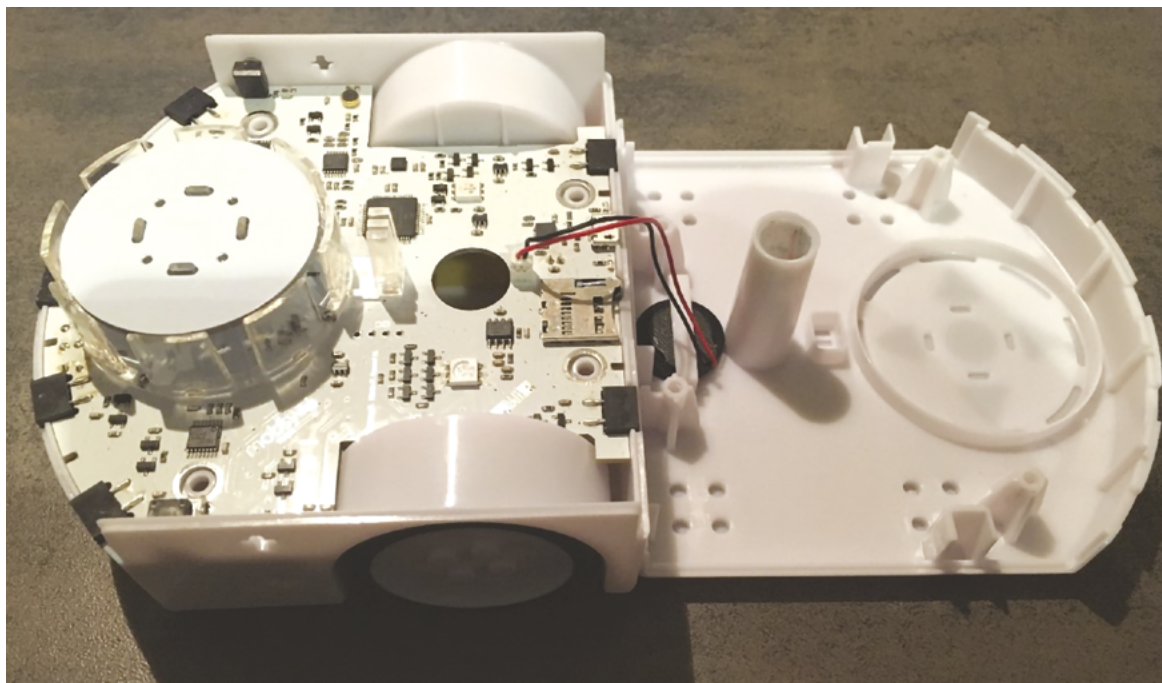


Honda-P2

Sources: [Baxter](#), Hunan Cothinkrobotics Technology Co. Ltd.; [Poisson G9](#), Professor Huosheng Hu, University of Essex; [RoboBee](#), Wyss Institute for Biologically Inspired Engineering at Harvard University; [Thymio](#), media.mobisya.org; [BigDog robot](#), image provided courtesy of Boston Dynamics, Inc.; [Honda P2](#), GNU Free Documentation License

L'intérieur de Thymio

À projeter



Les programmes de Thymio

Observe attentivement chaque vidéo.

Indique le numéro de la bonne vidéo pour chaque programme.

<p>Programme A</p> <p>N° de la vidéo: _____</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si on appuie sur le bouton central, alors le robot avance. • Si le robot tape contre un obstacle, alors il s'arrête. 	<p>Programme B</p> <p>N° de la vidéo: _____</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si le robot détecte quelque chose devant lui, alors il avance. • Si le robot détecte quelque chose derrière lui, alors il recule. • Si le robot ne détecte rien ni devant lui ni derrière lui, alors il s'arrête. 	<p>Programme C</p> <p>N° de la vidéo: _____</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si le robot détecte quelque chose devant lui, alors il recule. • Si le robot détecte quelque chose derrière lui, alors il avance.
<p>Programme D</p> <p>N° de la vidéo: _____</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si le robot détecte un choc, alors il avance en tournant vers la gauche. • Si le robot détecte quelque chose devant lui, alors il recule vers la gauche. 	<p>Programme E</p> <p>N° de la vidéo: _____</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si le robot détecte un choc, alors il recule. • Si le robot détecte quelque chose derrière lui, alors il avance. 	<p>Programme F</p> <p>N° de la vidéo: _____</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si le robot détecte un choc, alors il tourne sur lui-même vers la droite. • Si on appuie sur le bouton central, alors le robot tourne sur lui-même vers la gauche.

Les programmes de Thymio

Observe attentivement chaque vidéo.

Indique le numéro de la bonne vidéo pour chaque programme.

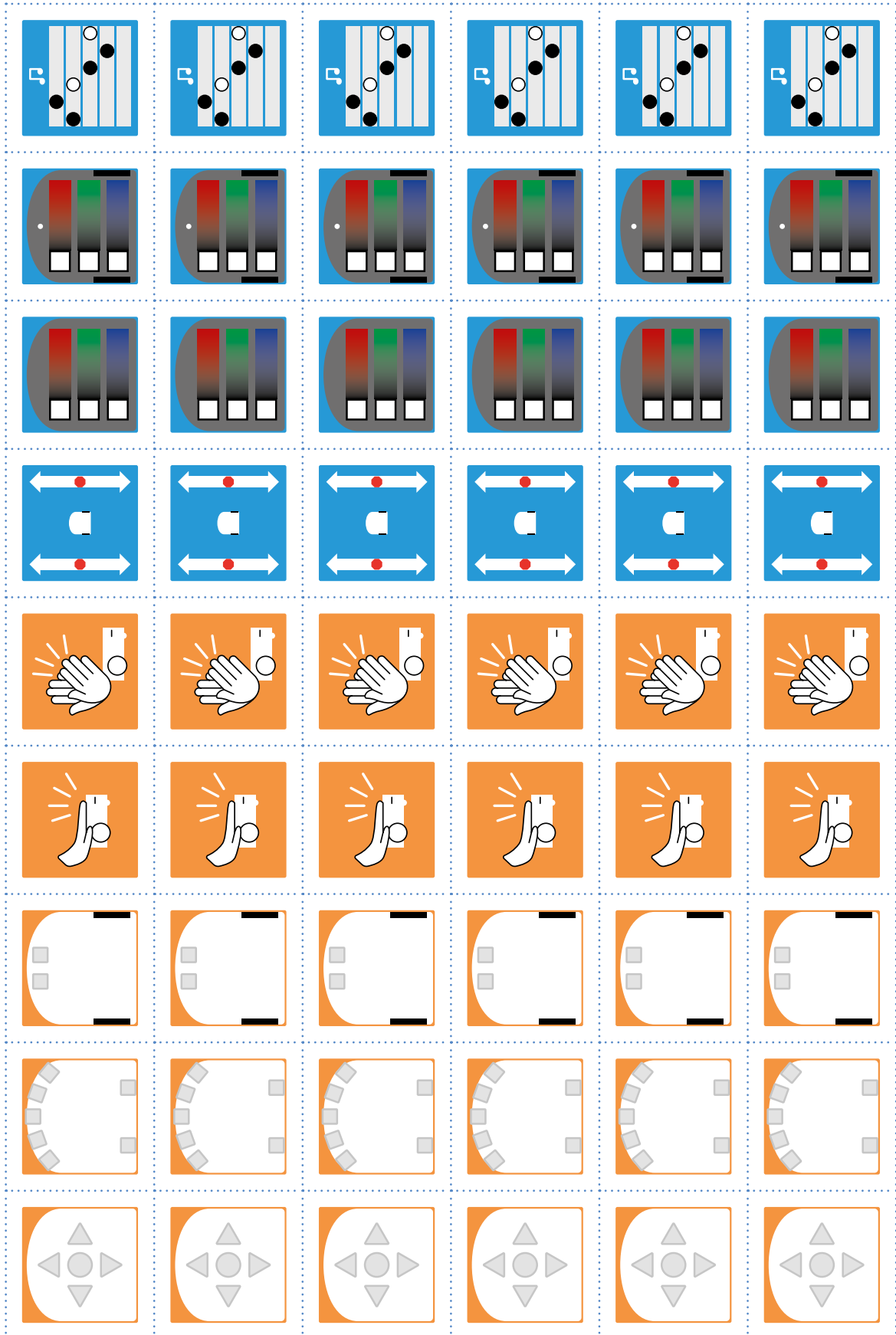
<p>Programme A</p> <p>N° de la vidéo: _____</p>  <p>Si on appuie sur le bouton central, alors le robot avance.</p> <p>Si le robot tape contre un obstacle, alors il s'arrête.</p>	<p>Programme B</p> <p>N° de la vidéo: _____</p>  <p>Si le robot détecte quelque chose devant lui, alors il avance.</p> <p>Si le robot détecte quelque chose derrière lui, alors il recule.</p> <p>Si le robot ne détecte rien ni devant lui ni derrière lui, alors il s'arrête.</p>	<p>Programme C</p> <p>N° de la vidéo: _____</p>  <p>Si le robot détecte quelque chose devant lui, alors il recule.</p> <p>Si le robot détecte quelque chose derrière lui, alors il avance.</p>
<p>Programme D</p> <p>N° de la vidéo: _____</p>  <p>Si le robot détecte un choc, alors il avance en tournant vers la gauche.</p> <p>Si le robot détecte quelque chose devant lui, alors il recule vers la gauche.</p>	<p>Programme E</p> <p>N° de la vidéo: _____</p>  <p>Si le robot détecte un choc, alors il recule.</p> <p>Si le robot détecte quelque chose derrière lui, alors il avance.</p>	<p>Programme F</p> <p>N° de la vidéo: _____</p>  <p>Si le robot détecte un choc, alors il tourne sur lui-même vers la droite.</p> <p>Si on appuie sur le bouton central, alors le robot tourne sur lui-même vers la gauche.</p>

Fiche 7

Prénom:

MC  

Cartes du logiciel Thymio Suite



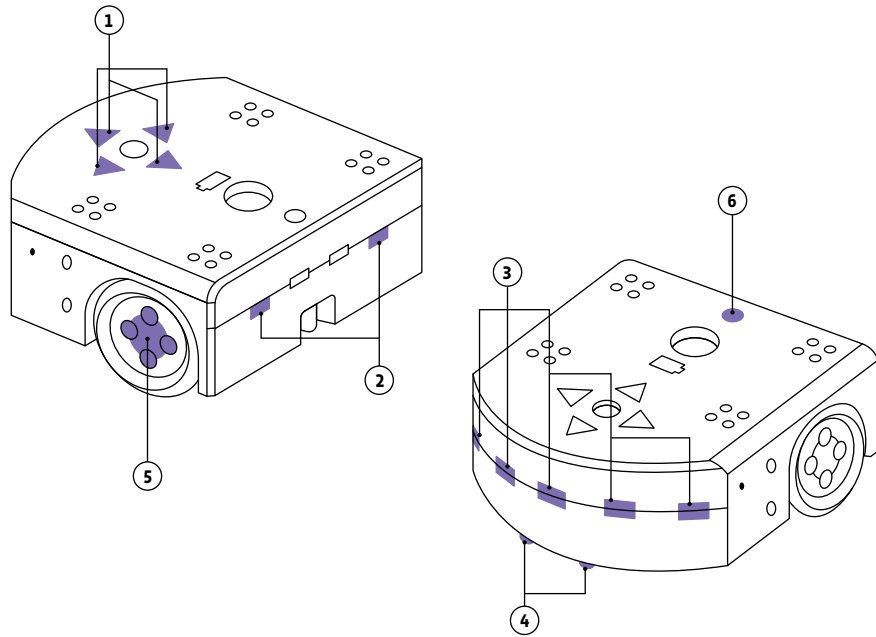
Présentation rapide de Thymio

Capteurs

1. boutons flèche
2. capteurs arrière
3. capteurs avant
4. capteurs de dessous

Actionneurs

1. moteur de roue
2. haut-parleur



Pour allumer le robot, il suffit d'appuyer et de maintenir le doigt sur le rond qui se trouve au centre des flèches jusqu'à ce que le robot émette un son et devienne vert. Cela prend quelques secondes. Pour éteindre le robot, il suffit de maintenir le doigt sur le rond central quelques secondes jusqu'à ce que le robot joue une mélodie et s'éteigne complètement.

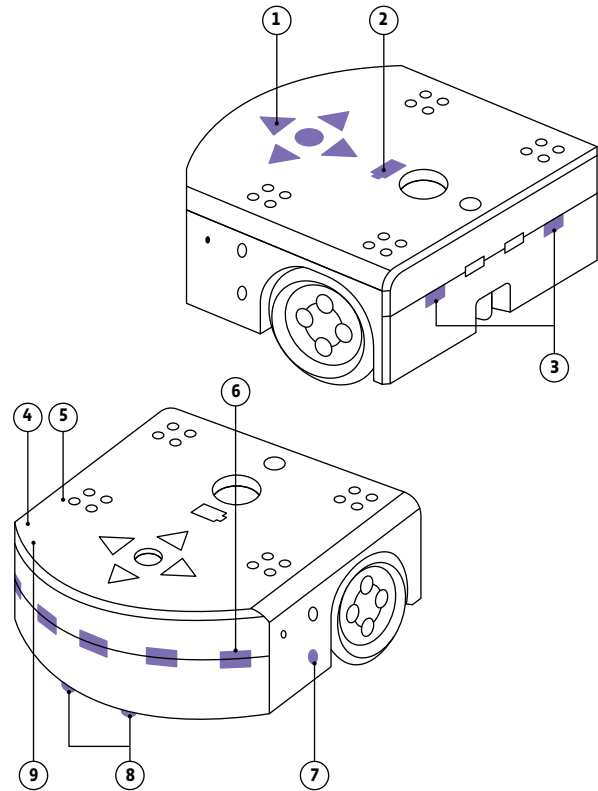
Rappel

Thymio est pré-programmé avec six comportements. Ces comportements sont toujours présents dans le robot. Pour choisir le comportement qu'adopte le Thymio, il suffit de démarrer le robot et de sélectionner une couleur grâce aux boutons flèches, le bouton central permettant de démarrer le comportement. Lorsque le comportement est actif, le bouton central permet de revenir au menu de sélection des comportements.

Mode	Couleur	Comportement
Amical	Vert	Thymio suit les obstacles qui bougent devant lui.
Explorateur	Jaune	Thymio explore au hasard, évite les obstacles et ne tombe pas du bord de la table.
Craintif	Rouge	Thymio fuit les obstacles situés devant ou derrière lui.
Pisteur	Cyan	Thymio suit une piste sombre sur fond clair dessinée au sol.
Obéissant	Violet	Thymio est dirigé manuellement grâce aux flèches situées sur son capot.
Attentif	Bleu	Thymio réagit aux sons : en fonction du nombre de claquements de mains qu'il entend, il peut tourner, avancer, s'arrêter, faire un cercle.

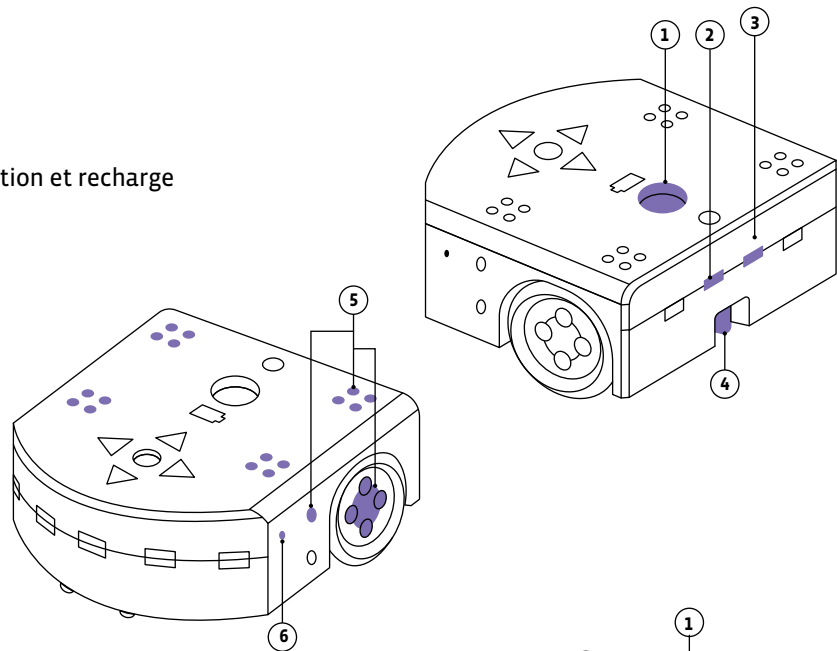
Capteurs

1. boutons flèche, 5 touches capacitives
indication d'activité et fonction ON-OFF
2. niveau de batterie Li-Po
3. capteurs arrière
2 capteurs de proximité
4. récepteur, télécommande infrarouge
5. microphone
6. capteurs avant
5 capteurs de proximité, détections d'obstacles
7. capteur de température
8. capteurs de dessous
2 capteurs de sol, suivi de lignes
9. accéléromètre 3 axes



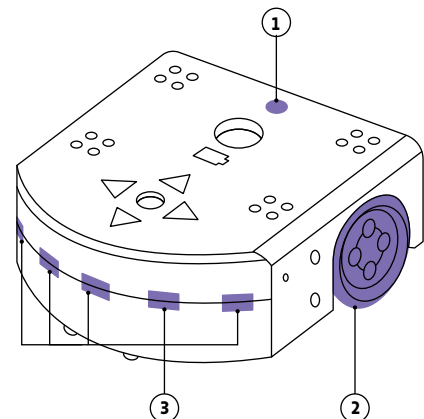
Support

1. support crayon
2. lecteur carte mémoire
3. connexion USB programmation et recharge
4. crochet pour remorque
5. fixations mécaniques
6. bouton reset



Actionneurs

1. haut-parleur
2. moteur de roue
2 roues, contrôle en vitesse
3. 39 LED
visualisation des capteurs et des interactions



Mise en œuvre en classe

La robotique en classe, c'est:

- une approche ludique engageant les élève dans la manipulation d'un objet technique;
- des situations de résolution de problèmes qu'il faut décomposer en tâches simples;
- une anticipation des programmes en utilisant des cartes à manipuler qui permettront de visualiser les instructions;
- de la créativité pour rechercher différentes stratégies de résolution de problèmes ou améliorer les propositions;
- de la communication et de la collaboration pour résoudre ensemble les problèmes et tenir différents rôles;
- de la programmation pour transposer ses idées en instructions qu'une machine pourra comprendre;
- des compétences exécutives exercées, du repérage spatial au repérage chronologique, des prérequis pour toutes les disciplines;
- des éléments de science informatique abordant les concepts de données et de mémoire et de connexions.

Comparer différents robots

Dans le cas où la classe possède différents types de robots les élèves peuvent les comparer en les confrontant dans différentes situations de déplacements. Il s'agira pour les élèves de tester les hypothèses qu'ils pourront formuler quant aux déplacements et comportements attendus des différents objets, dans différentes situations:

- course de robots
 - sur une ligne droite
 - sur une ligne avec des angles droits
 - sur une lignes avec des angles de 45° ou en zigzag;
- sortir d'un labyrinthe;
- obtenir un train avec différents robots;
- dessiner des formes: carré, rond, maison...;
- tester les déplacements des robots sur différentes textures ou sur des plans inclinés;
- etc.

Le rôle de chacune et chacun

À partir de la 4^e, des rôles peuvent être attribués aux élèves et changés à chaque exercice:

- un ingénieur ou une ingénieure annonce le problème, le décompose et énonce une stratégie. Il·elle représente les parcours sur des feuilles vierges ou des quadrillages
- un programmeur ou une programmeuse compose le programme avec des cartes-instructions puis le transmet au conducteur ou à la conductrice
- un conducteur ou une conductrice presse sur les boutons en suivant les instructions du programmeur ou de la programmeuse
- un inspecteur ou une inspectrice suit les déplacements de l'automate sur le tapis tout en pointant les instructions du programme. Il·elle peut ainsi repérer les erreurs.

Annexe pour l'enseignante ou l'enseignant

Qu'est-ce qu'un dessin d'observation?

Le dessin d'observation est:

- **un outil d'apprentissage langagier**: les caractéristiques de l'objet, son fonctionnement (vocabulaire lié au robot, description des différentes parties de Thymio, comparaison entre un robot et un être vivant);
- **un outil d'apprentissage méthodologique** au cœur de la démarche d'investigation: organisation de la pensée (faire émerger une hypothèse comme le rôle des capteurs de devant ou la présence des empreintes LEGO, vérifier une hypothèse...);
- **un outil d'apprentissage des repères spatiaux**: organisation spatiale (dessus/dessous, devant/derrière, vue de profil...).

Le dessin d'observation peut avoir plusieurs objectifs:

- **recueillir des représentations des élèves**;
- **focaliser le regard et remarquer des détails**: l'observation attentive permet de distinguer *voir* et *observer*. Les élèves remarquent des détails comme les capteurs de proximité composés de deux leds). Ils-elles apprennent à observer par le questionnement guidé de l'adulte;
- **conserver une trace**: il peut être intéressant de conserver les différentes traces au fil de l'année scolaire afin de constater l'évolution des représentations des élèves.
- apprendre à maîtriser les outils (le crayon) et le geste (du dessin);
- se détacher de la dimension affective du dessin. (Par exemple des élèves dessinent des petits cœurs.)
Le dessin d'observation est un dessin *scientifique*;
- se détacher de la représentation anthropomorphique (on peut voir des robots sourire ou faire la tête);
- passer de la 3D à la 2D (vue du dessus, du dessous, de profil).

Comment faire un dessin d'observation?

- utiliser un crayon bien taillé;
- dessiner au centre de la feuille (et non pas dans un coin);
- mettre un titre (par exemple: dessin d'observation de Thymio);
- positionner le robot sur la feuille de dessin pour éviter que les élèves ne le dessinent en tout petit ou en énorme;
- choisir un point de vue (de dessus, de dessous, de profil...);
- écrire une légende (capteurs, actionneurs, processeur, bouton allumer/éteindre, flèches pour changer de couleur...).

<DÉ>CODAGE
Éducation numérique au cycle 1 (3^e-4^e)
DEF-DGEO (Vaud, Suisse) 2023
decodage.edu-vd.ch
CC BY NC SA 4.0



Scénario 4 • SI • 3^e – 4^e

Programmer avec ScratchJr



SI • 3^e – 4^e

Programmer avec ScratchJr

🎯 Objectifs du Plan d'études romand (PER):

EN 12 – Découvrir la science informatique...

- 1 ... en créant et exécutant des algorithmes et des programmes
- 2 ... en utilisant des données, leur codage et leur transmission

Algorithmes et programmation

- Déplacement d'un objet ou d'une personne selon des instructions incluant des boucles et des conditions
- Commande et programmation d'un automate, d'un robot ou d'un personnage virtuel

Information et données

- Utilisation de symboles pour représenter une information

Liens:

- L1 11-12 – Production de l'écrit; L1 13-14 – Production de l'oral
- MSN 11 – Espace

💡 Intentions pédagogiques:

Ce scénario va permettre aux élèves de créer et d'exécuter un algorithme simple mais également des algorithmes contenant des boucles et des conditions. Les élèves vont apprendre que les boucles donnent la possibilité de répéter plusieurs fois les mêmes instructions et que certaines sont dites "infinies" car elles ne s'arrêtent jamais. Les élèves vont également réviser **qu'un algorithme est une succession d'étapes permettant de résoudre un problème, d'effectuer une tâche et qu'un programme est constitué d'algorithmes.**

Afin de ne pas entraver la curiosité et la créativité des élèves, on les laisse explorer et exploiter leurs découvertes comme ils·elles le souhaitent. On veillera cependant à ce que les notions proposées dans la progression soient comprises par tous les élèves à la fin de chaque palier. Au fil de l'avancée dans l'usage de ScratchJr, on passera en mode projet, avec définition du projet, découpage en étapes, réalisation, validation. Ceci permet de réinvestir les notions apprises dans des situations plus abouties.

⚙️ Description générale:

Les élèves vont progressivement se familiariser avec une application de programmation visuelle. Ils·elles vont programmer des déplacements, découvrir les variables et les boucles à travers des activités simples et réinvestir leurs connaissances.

- L'application ScratchJr est particulièrement adaptée à l'intégration du numérique en français. Les élèves peuvent concevoir des scénarios à l'oral ou à l'écrit puis les programmer. À l'inverse, ils·elles peuvent observer un programme puis le raconter par oral ou par écrit. Il convient cependant de ne pas perdre de vue les objectifs à acquérir en science informatique.
- À partir du moment où les élèves maîtrisent les bases de fonctionnement du logiciel, on peut choisir de les faire travailler en mode "débranché" en utilisant des cartes représentant les différents blocs de programmation. Les élèves conçoivent le programme à l'aide des cartes et n'utilisent l'application que dans un 2^e temps, pour vérifier s'il fonctionne. Cela permet d'éviter les essais multiples comme stratégie de travail et de s'assurer que l'élève a réellement compris comment résoudre le problème.



Environnement
socio-technique

ScratchJr a été développé par le MIT Media Lab, également à l'origine de Scratch, en coopération avec l'Université Tufts, The Playful Invention Company ainsi que l'université américaine de Harvard.

ScratchJr est un langage de programmation graphique gratuit, qui s'inscrit dans une philosophie de partage universel des savoirs et de la connaissance. Il est conçu pour apprendre la programmation aux enfants dès 5 ans.

Il est disponible en tant qu'application gratuite pour iOS, Android et Chromebook, ainsi que comme programme pour ordinateur macOS et Windows grâce à une communauté open source.

Un logiciel open source est un code conçu pour être accessible au public: n'importe qui peut le voir, le modifier et le distribuer à sa convenance. Ceci signifie que l'auteur nous donne le droit de faire des captures d'écran de son logiciel. On peut donc les utiliser et les réemployer à notre guise, **tout en citant la source**.

Séance	Résumé	Matériel
1. Découvrir ScratchJr 🕒 45 minutes	• Les élèves découvrent le logiciel ScratchJr.	• Idéalement: 1 moyen de projection • 1 tablette pour 2 élèves avec l'application ScratchJr installée
2. Contrôler les déplacements 🕒 45 minutes	• Les élèves programment sur ScratchJr et apprennent à contrôler les déplacements des personnages.	• Fiche 1 <i>Nos découvertes ScratchJr</i> • Fiche 2 <i>Comprendre un programme avec une boucle</i>
3. Utiliser des boucles 🕒 45 minutes	• Les élèves programment sur ScratchJr et créent une boucle.	Selon les besoins: • Fiches 3.1 et 3.2 <i>Le référentiel ScratchJr</i>
4. Concevoir des programmes 🕒 45 minutes	• Les élèves relèvent de petits défis de programmation.	• Fiches 4.1 à 4.4 <i>Les lutins, décors, accessoires disponibles dans ScratchJr</i>
5. Évaluation formative: animer un aquarium 🕒 45 minutes	• Les élèves animent un aquarium.	• Fiche 5 <i>Guide d'écriture</i>

Ce scénario est inspiré du Dossier 1 2 3 codez *Programmer avec Scratch Junior*:

<https://fondation-lamap.org/sequence-d-activites/programmer-avec-scratch-jr-algorithmique-branche>

Les visuels utilisés dans ce scénario sont issus de l'application ScratchJr.

Séance 1

Découvrir ScratchJr

Résumé:

- Les élèves découvrent le logiciel ScratchJr.



Matériel:

- Idéalement: 1 moyen de projection
- 1 tablette pour 2 élèves avec l'application ScratchJr installée
- Fiche 1 *Nos découvertes ScratchJr*

Temps 1.1: Situation déclenchante

Modalités de travail: en collectif



Durée: 5 minutes

Aujourd'hui, nous allons essayer, grâce à une application installée sur la tablette, d'animer un personnage. Vous allez devoir programmer en utilisant un langage spécial: un langage de programmation.

L'enseignante ou l'enseignant explique aux élèves que ce langage est compréhensible à la fois par les enfants et par la tablette. L'application qu'ils-elles vont utiliser s'appelle ScratchJr. Il s'agit d'un langage de programmation visuel. L'enseignante ou l'enseignant peut faire référence à d'autres activités déjà réalisées en classe qui utilisent également un langage de programmation, par exemple: Scénario 1 · *Algorithmique débranchée*, Scénario 2 · *Automates · Blue-Bot*, Activité 1 · *Le jeu du robot*.

Temps 1.2: Présentation de l'interface de ScratchJr au groupe classe

Modalités de travail: en collectif



Durée: 10 minutes

Ce temps peut être précédé d'un moment d'exploration libre du logiciel puis d'une mise en commun des découvertes faites par les élèves.

L'enseignante ou l'enseignant projette l'écran de la tablette pour montrer aux enfants quelques manipulations essentielles. Il-elle présente l'interface de ScratchJr en mettant en avant les différents éléments qui la composent.


Marche à suivre



L'enseignante ou l'enseignant clique sur l'icône de ScratchJr sur la tablette. Les élèves découvrent alors l'écran d'accueil qui comporte deux icônes:

une maison orange et un point d'interrogation. Si on clique sur la maison, on accède à une nouvelle page qui contient tout ce qui a déjà été créé sur cette tablette avec ScratchJr.

Le point d'interrogation permet d'accéder à une présentation rapide et à des exemples de projets.

Il faut cliquer sur l'icône  pour créer un nouveau projet.

On accède alors à l'écran suivant. C'est à partir de cet écran que les élèves vont concevoir leur programme.

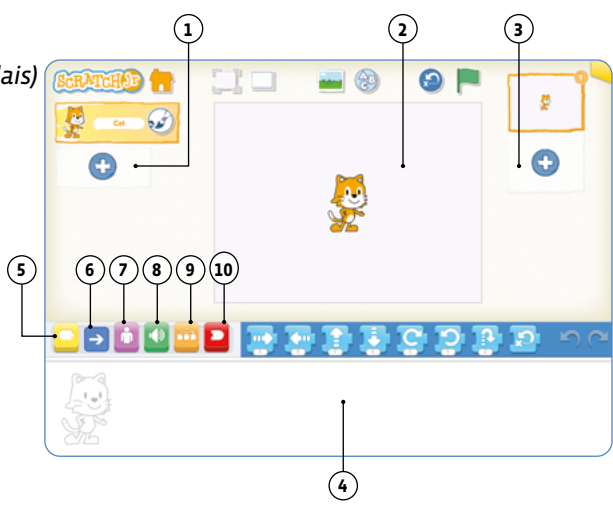


On trouve sur cet écran :

1. les personnages ou lutins (*Sprites en anglais*)
2. la scène principale
3. l'ensemble des scènes
4. la zone de programmation

et les différents blocs :

5. de démarrage
6. de mouvement
7. d'apparence
8. de sons
9. de contrôle
10. de fin



Les Fiches 3.1 et 3.2 offrent une référence collective ou individuelle pour les élèves, à utiliser lors des activités de programmation et pour fixer un vocabulaire commun lié au logiciel.

Temps 1.3: Découverte libre de ScratchJr

Modalités de travail: en petits groupes, idéalement en binômes

 **Durée:** 20 minutes

L'enseignante ou l'enseignant laisse les élèves découvrir l'interface et tester les instructions et les blocs de déplacement du chat.

Il est très important de changer les rôles afin que chaque élève puisse manipuler le logiciel. Si l'on veut guider ce temps, on peut proposer de faire se déplacer le chat des manières suivantes:

- vers le haut, vers le bas;
- vers la droite, vers la gauche;
- en réalisant une rotation sur lui-même, dans un sens, puis dans l'autre;
- en sautant;
- en retournant à la position de départ;
- en combinant plusieurs instructions;
- etc.

Temps 1.4: Bilan collectif

Modalités de travail: en collectif

 **Durée:** 10 minutes

Après la découverte libre, regrouper les élèves et les tablettes et montrer les réalisations des groupes.

On peut montrer les icônes (préalablement imprimées) qui ont été utilisées et établir un premier dictionnaire de la classe en nommant les blocs. Les élèves peuvent colorier les blocs qu'ils-elles ont utilisés dans leur programme sur la Fiche 1.

La classe peut aussi réaliser une affiche collective récapitulative qui indique ce qu'est ScratchJr (une application de programmation), ce qu'elle permet de faire, l'interface légendée et les quelques blocs vus lors du bilan avec leur fonction.

Séance 2

Contrôler les déplacements

Résumé:

- Les élèves programment sur ScratchJr et apprennent à contrôler les déplacements des personnages.



Matériel:

- Idéalement: 1 moyen de projection
- 1 tablette pour 2 élèves avec l'application ScratchJr installée
- Fiche 1 *Nos découvertes ScratchJr*

Temps 2.1: Rappel de la séance précédente

Modalités de travail: en collectif

 Durée: 5 minutes

La dernière fois, nous avons utilisé une application sur la tablette pour animer un petit personnage. Comment avons-nous fait? Qu'avons-nous utilisé? À quoi servent les différents blocs?

En s'aidant de l'affiche réalisée, de la trace écrite individuelle et des souvenirs des élèves, l'enseignante ou l'enseignant effectue un rappel des activités de la séance précédente.


Aujourd'hui, nous allons apprendre à mieux contrôler les déplacements de notre personnage.

Temps 2.2: Défis: Contrôler finement les déplacements du chat

Modalités de travail: en collectif puis en petits groupes

 Durée: 15 minutes



L'enseignante ou l'enseignant présente la grille (icône ) avec le chat et montre que lorsqu'on le déplace avec les doigts, une case bleutée indiquant les coordonnées de localisation se déplace avec lui.

Cette case indique la position du chat: le chat est dans la case de la grille située au croisement de la troisième ligne en partant du bas et de la cinquième colonne en partant de la gauche. On voit se colorer le 3 et le 5. L'enseignante ou l'enseignant demande aux élèves d'afficher la grille sur leur tablette et donne des défis de difficulté croissante.

- **Exercice A:** le chat avance de 3 cases vers la droite puis de 2 cases vers le haut.
- **Exercice B:** le chat monte de 3 cases vers le haut puis descend de 3 cases vers le bas (= revient en position initiale).
- **Exercice C:** le chat traverse l'écran de gauche à droite avec un saut tous les 4 pas (départ du chat: colonne 3).
- **Exercice D:** le chat fait tout le tour de la scène (case de départ du chat: «ligne 3, colonne 3»).

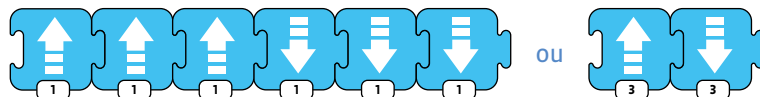


Solutions des exercices:

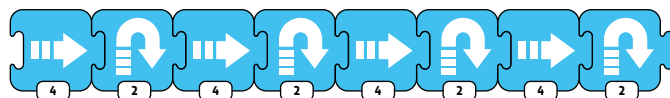
Exercice A:



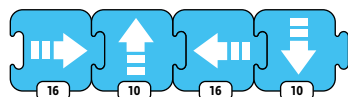
Exercice B:



Exercice C:



Exercice D:



Un ou une élève vient présenter sa solution. Cela permet aux autres élèves de suivre la manière de résoudre le défi. Les élèves peuvent remarquer que le nombre 1 qui apparaît sur les blocs de déplacement peut être remplacé par un nombre plus grand et qu'il correspond au nombre de cases de déplacement du chat (soit 3 correspond à 3 cases).



On peut également proposer à deux élèves de venir présenter leur programme et les afficher en même temps. On demande alors aux élèves quelles sont les différences entre les programmes proposés. On peut préciser qu'il est préférable d'avoir peu d'instructions à condition que le programme reste assez clair.



Temps 2.3: Des événements pour déclencher les actions

Modalités de travail: en collectif

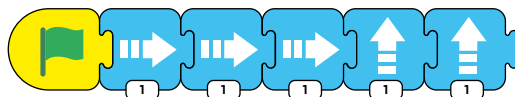
Durée: 15 minutes

Je vais maintenant afficher la scène en plein écran. Que se passe-t-il? Comment faire pour lancer les programmes?

L'enseignante ou l'enseignant montre aux élèves la manière dont on passe en mode plein écran (icône , barre du haut). Il·elle leur fait observer deux choses: d'une part la grille disparaît, d'autre part on ne peut plus lancer l'exécution des programmes car ils n'apparaissent plus. Un bouton reste disponible, même s'il n'a pas encore été utilisé jusqu'ici: le drapeau vert . On demande à un ou une élève de cliquer sur le drapeau vert. Le chat revient à sa position de départ sans effectuer les déplacements.

Ce problème se résout de la façon suivante: l'enseignante ou l'enseignant montre comment sortir du mode plein écran (clic sur l'icône ) , puis il·elle clique sur l'icône jaune pour faire apparaître les instructions de démarrage et clique sur le bloc qui représente un drapeau vert .

Puis, dans la zone de programmation, il·elle intègre le bloc *drapeau vert* à gauche des instructions d'un programme.



Un clic sur le drapeau vert (appelé événement) déclenchera le programme et donc le déplacement du chat. Les élèves intègrent l'instruction de contrôle (le drapeau vert) à leur programme et testent son effet en plein écran. On fait remarquer aux élèves que si on clique sur le drapeau vert plusieurs fois, **l'exécution du programme donne toujours le même résultat.**



Vous allez maintenant tester un autre bloc et voir à quoi il peut servir.

L'enseignante ou l'enseignant demande aux élèves de découvrir la signification d'un autre événement, représenté par le bloc ci-contre.

Les élèves réalisent un programme dont la première instruction est ce bloc. Le but est de chercher comment déclencher ce programme sans cliquer directement sur le bloc d'instructions.



Temps 2.4: Mise en commun et trace écrite

Modalités de travail: en collectif

 **Durée:** 10 minutes

Lors de la mise en commun, l'enseignante ou l'enseignant demande aux élèves de partager leur conclusion: l'événement représenté par le doigt qui touche un personnage est un clic sur le personnage.

L'enseignante ou l'enseignant précise que les instructions de ScratchJr sont dessinées pour être facilement compréhensibles et qu'il faut les essayer pour voir ce que cela produit.

L'enseignante ou l'enseignant en profite pour expliquer à toute la classe comment on peut sauvegarder les programmes: on clique sur l'onglet orange en haut à droite de l'écran.

On saisit le nom du fichier dans la case blanche puis on valide avec l'icône .

Effectuer une synthèse des éléments suivants avec les élèves:



Modularité

- On peut donner des ordres (instructions) au lutin en le programmant avec des blocs. De manière plus globale, on peut donner des instructions à une machine en utilisant un langage spécial appelé langage de programmation.
- Plusieurs blocs (instructions) forment un programme.
- Si on lance (exécute) le même programme plusieurs fois, le résultat est toujours le même.
- Les programmes sont déclenchés par des événements (ici = clic sur le drapeau ou clic sur un personnage).

Puis les élèves complètent la Fiche 1: ils·elles colorient les instructions découvertes lors de cette séance. On choisit le code couleur en fonction des blocs de programmation. Les élèves, selon leur âge, ajoutent des mots qui permettent de comprendre l'interface de ScratchJr.

L'importance de l'écrit doit être soulignée, que ce soit dans la copie de la trace écrite, la définition du vocabulaire employé, les synthèses construites avec les élèves, les histoires imaginées, les affichages de la classe...

Séance 3

Utiliser des boucles

Résumé:

- Les élèves programment sur ScratchJr et créent une boucle.



Matériel:

- Idéalement: 1 moyen de projection
- 1 tablette pour 2 élèves avec l'application ScratchJr installée
- Fiche 1 *Nos découvertes ScratchJr*

Temps 3.1: Situation déclenchante

Modalités de travail: en collectif



Durée: 10 minutes

Je vais vous raconter une petite histoire: Un jour de beau temps, un chat se promenait dans une belle forêt. Au détour d'un arbre, il aperçut une belle rivière dans une clairière verdoyante. Il avança vers un rocher près de la rivière. Puis, il décida de remonter la rivière vers sa source. Je vous propose d'illustrer cette histoire avec notre application ScratchJr. Nous allons animer notre personnage, le chat, pour qu'il se promène le long de la rivière.

L'enseignante ou l'enseignant demande de changer le décor dans lequel se promène le chat pour raconter cette histoire.

L'enseignante ou l'enseignant propose la mission suivante aux élèves: il s'agit dans un premier temps de trouver le décor avec une clairière traversée par une rivière. Puis les élèves doivent placer le chat à côté de la forêt (près du papillon blanc), et programmer avec les blocs ses déplacements afin qu'il puisse se rapprocher du rocher. Enfin, il doit longer la rivière pour remonter le courant. Le personnage doit commencer par suivre un chemin en se déplaçant par étapes en petits escaliers. (L'objectif est d'introduire les boucles en fin de séance).


Temps 3.2: Choix du décor et position de départ

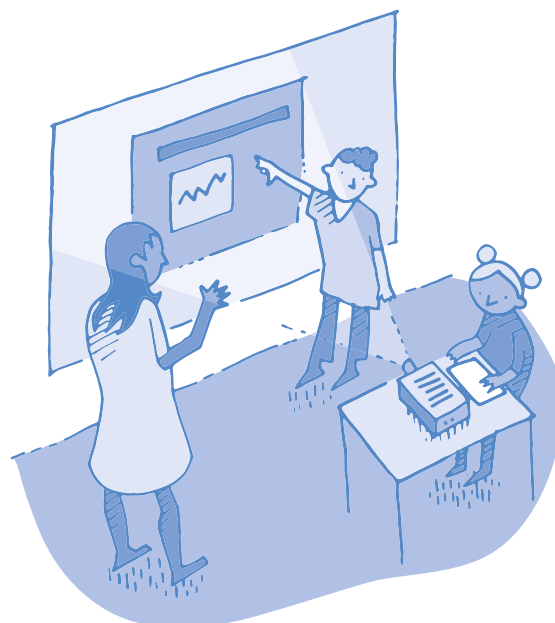
Modalités de travail: en collectif puis en petits groupes



Durée: 10 minutes

Vous allez essayer de trouver le décor qui correspond le mieux à la petite histoire que je viens de vous raconter.

L'enseignante ou l'enseignant montre comment on accède aux différents décors proposés par l'application. Il faut cliquer sur l'icône  en haut de l'écran puis sélectionner et valider le décor.



Je vous rappelle la situation de départ. Le chat sort de la forêt. Vous allez donc le placer sur la case «ligne 6, colonne 2».

Même en affichant un décor, la grille est toujours disponible afin d'aider les élèves à positionner correctement le personnage.

Une fois le chat placé au point de départ, l'enseignante ou l'enseignant peut préciser que les élèves vont faire des essais de déplacements et qu'il serait intéressant d'avoir une instruction qui remplace automatiquement le personnage au point de départ.



Quel est, à votre avis, le bloc qui permet au chat de revenir à son point de départ?



Avec cette instruction, le personnage revient à son emplacement de départ durant un programme.



Le symbole ... (en haut, à gauche du drapeau) permet quant à lui, de replacer le personnage à son point de départ, en tout temps.

Temps 3.3: Déplacement du chat

Modalités de travail: en collectif puis en petits groupes

Durée: 15 minutes

Vous allez maintenant écrire le programme pour que le chat se déplace jusqu'au rocher, puis qu'il remonte le long de la rivière.

Pour que le chat se déplace à côté du rocher près de la rivière, on peut utiliser par exemple le programme ci-contre:



Puis, pour qu'il remonte la rivière, il faut ajouter plusieurs autres instructions de déplacement.

Si le chat démarre de la case «ligne 7, colonne 14», on obtient le programme suivant:



Une fois les recherches effectuées, on invitera quelques groupes à réaliser leur programme devant le reste de la classe et on comparera les stratégies et les résultats obtenus.

Temps 3.4: Raccourcir le programme

Modalités de travail: en collectif puis en petits groupes

 **Durée:** 10 minutes

Lors de la présentation des programmes (Temps 3.3), on constatera peut-être que certains élèves ont trouvé le moyen de raccourcir leur programme.

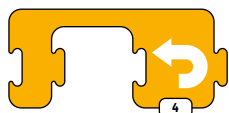
Pour la première partie de l'histoire, on peut raccourcir la longueur du programme en jouant sur les variables des déplacements. On passe ainsi de 14 instructions à 3 instructions.




Comment faire pour raccourcir ce 2^e programme? Peut-on faire comme pour le 1^{er} programme?



Le programme ci-dessus comporte seulement 11 instructions élémentaires (en comptant l'événement de départ), mais il prend déjà beaucoup de place dans la zone de programmation. Si on veut raconter une histoire plus longue, le programme risque de devenir plus complexe. L'enseignante ou l'enseignant attire donc l'attention sur les séquences d'instructions qui se répètent (monter une fois, aller à gauche une fois).



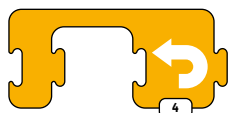
On compte combien de fois a lieu cette séquence. Et on introduit un nouveau bloc qui est accessible une fois qu'on a cliqué sur l'icône . Il s'agit d'une **boucle**.

Les élèves vont alors expérimenter pour comprendre comment il s'utilise.

Ils-elles obtiennent le programme raccourci ci-contre:



Les élèves pourront ensuite colorier les nouveaux blocs utilisés sur leur Fiche 1 et écrire le mot boucle. Une trace écrite collective pourra être complétée de la manière suivante:



- Une boucle permet de raccourcir un programme.
- Une boucle permet de répéter une ou plusieurs instructions.

Séance 4

Concevoir des programmes

Résumé:

- Les élèves relèvent de petits défis de programmation.



Matériel:

- Idéalement: 1 moyen de projection
- 1 tablette pour 2 élèves avec l'application ScratchJr installée
- Fiche 1 *Nos découvertes ScratchJr*
- Fiche 2 *Comprendre un programme avec une boucle*

Temps 4.1: Situation déclenchante

Modalités de travail: en collectif



Durée: 5 minutes

Aujourd'hui, avec ScratchJr, vous allez réaliser de petits défis et utiliser tout ce que l'on a vu jusqu'à présent.

Il peut être nécessaire, avant de présenter les défis, de revenir sur les traces écrites, individuelles et/ou collectives. On pourra par exemple présenter aux élèves des cartes avec des blocs d'instruction et les interroger sur leur signification.

Temps 4.2: Mission 1

Modalités de travail: en petits groupes, puis en collectif



Durée: 10 minutes

Pour ce premier défi, vous allez devoir faire progresser le chat en escalier, c'est-à-dire un pas vers la droite, un pas vers le haut, et ainsi de suite. Il doit démarrer à l'emplacement «ligne 3, colonne 3».

Dans un nouveau programme, les élèves vont devoir réinvestir les boucles afin que le chat répète la séquence d'instruction *1 pas vers la droite, 1 pas vers le haut*, autant de fois que nécessaire. Le chat devra démarrer quand on cliquera sur le drapeau vert.

La mise en commun permettra aux élèves de présenter des programmes de ce type:



Temps 4.3: Mission 2

Modalités de travail: en petits groupes, puis en collectif

 **Durée:** 10 minutes

Pour ce deuxième défi, vous allez faire faire le tour de la scène au chat, 3 fois de suite. Il doit démarrer à l'emplacement «ligne 3, colonne 3».

Là encore, les élèves devront utiliser une boucle. Ils·elles devront cependant saisir une variable pour chaque déplacement (à droite, en haut, à gauche, en bas) afin que le chat colle aux bords de l'écran. Ces variables pourront faire l'objet d'ajustements au fur et à mesure des essais et pourront être légèrement différentes d'un groupe à l'autre.

La mise en commun mettra en avant des programmes de ce type:



Temps 4.4: Mission 3

Modalités de travail: en petits groupes, puis en collectif

 **Durée:** 10 minutes

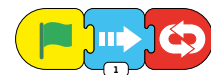
Pour ce troisième défi, votre personnage devra faire le tour du décor sans jamais s'arrêter (=indéfiniment). Il existe une instruction qui permet de le faire. À vous de trouver ce bloc et de voir comment on l'utilise.

Les élèves vont devoir chercher parmi tous les blocs celui qui correspond à l'instruction *répéter indéfiniment*.



Ce bloc se trouve dans le menu rouge.

La mise en commun permettra d'expliciter son utilisation puisque ce bloc ne vient pas encadrer des instructions mais se positionner à la fin d'une séquence d'instructions pour que l'ensemble du programme se répète à l'infini.



À l'issue de ce défi, les élèves peuvent colorier la brique *boucle infinie*, sur la Fiche 1. On pourra également compléter la trace écrite collective de la manière suivante:



Quand on utilise ce bloc, cela permet de répéter un programme à l'infini.

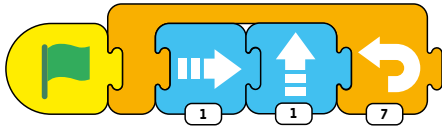
Temps 4.5: Mission 4

Modalités de travail: en individuel ou en petits groupes

 **Durée:** 10 minutes

L'enseignante ou l'enseignant distribue à chaque élève ou à chaque groupe la Fiche 2.

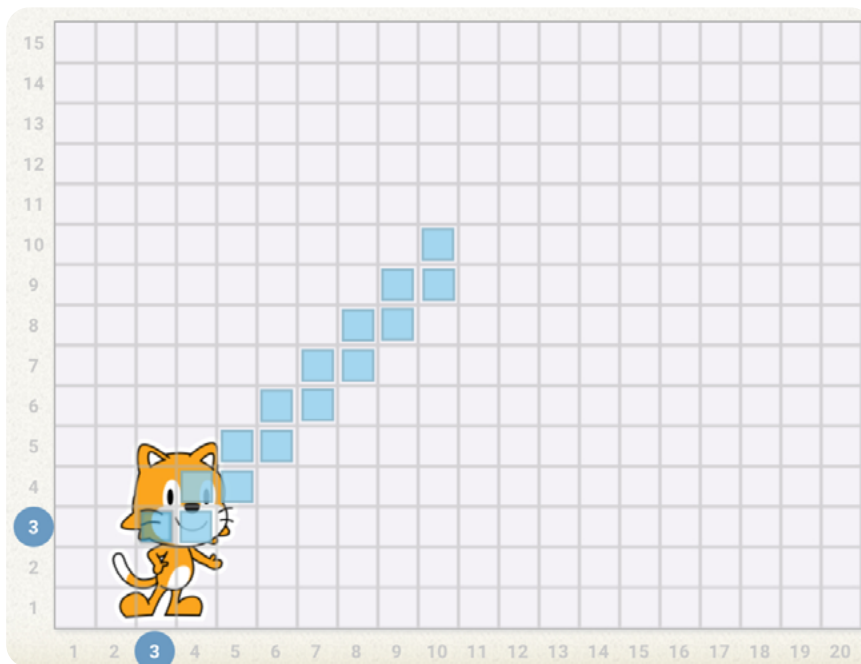
Pour ce défi, vous allez devoir dessiner, sur la fiche, les déplacements du chat qui correspondent à ce programme.



Les élèves doivent tracer les déplacements du personnage sur la grille de la Fiche 2 (en coloriant les cases).

Pendant la mise en commun, les élèves expliquent et confrontent leurs propositions (notamment concernant la position du chat, c'est-à-dire la ligne et la colonne d'arrivée). Les élèves testent leur programme sur l'application.

Le trajet suivi par le chat est le suivant:



Case d'arrivée du chat: «ligne 10, colonne 10»

L'enseignante ou l'enseignant propose ensuite aux élèves un nouveau défi:

Depuis la case « ligne 3, colonne 3 », le chat monte sur le lit, patiente quelques secondes, redescend et va vers la porte de la chambre.

Les élèves choisissent le décor adéquat et réalise le programme demandé.

Un programme tel que celui ci-dessous peut être attendu.



À l'issue de ce défi, les élèves peuvent colorier la brique *attendre* sur la Fiche 1. La trace écrite collective peut être complétée de la manière suivante:



L'instruction *attendre* permet d'introduire une pause dans le programme.

Séance 5

Évaluation formative : animer un aquarium

Résumé:

- Les élèves réalisent un aquarium animé.

Matériel:

- Idéalement: 1 moyen de projection
- 1 tablette pour 2 élèves avec l'application ScratchJr installée
- Fiche 1 *Nos découvertes ScratchJr*

Temps 5.1: Présentation du défi

Modalités de travail: en petits groupes

 **Durée:** 5 minutes

Aujourd'hui, avec ScratchJr, vous allez animer un aquarium.

Vous allez devoir respecter quelques consignes:

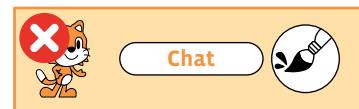
- trouver une scène pour votre aquarium;
- placer trois personnages:
 - un poisson qui va et vient en haut de la scène, en continu;
 - un crabe qui tourne en rond en bas de la scène, en continu;
 - un autre animal marin qui monte et qui descend, en continu.

Dans un nouveau programme, les élèves vont devoir réinvestir les boucles afin que les différents personnages répètent les séquences d'instruction autant de fois que nécessaire. Pour cela, les élèves devront:

- choisir le décor de la scène (opter pour un fond marin),
- ajouter trois lutins *aquatiques*
- programmer des comportements différents en utilisant des boucles.

La nouveauté de cet exercice est la suppression du chat qui ne colle plus au thème de l'aquarium.

Si des élèves ont trouvé comment faire, ils-elles peuvent faire la démonstration sinon l'enseignante ou l'enseignant introduit la méthode. Pour effacer le chat, il suffit d'appuyer un moment sur le rectangle *chat*, dans la zone située en haut à gauche de l'écran, jusqu'à ce qu'apparaisse une croix rouge, puis il faut cliquer sur cette croix.



Temps 5.2: Réalisation du défi

Modalités de travail: en petits groupes ou en individuel

 **Durée:** 30 minutes

En fonction du nombre d'élèves, de tablettes disponibles ou du contexte de la classe, on peut choisir la modalité de travail la plus adaptée:

- par deux ou par groupes (favorise la collaboration, la co-construction, le soutien mutuel, ...),
- en individuel (permet de s'assurer que chaque élève est capable de réaliser le défi)

On peut choisir de donner un temps déterminé pour réaliser le défi ou le proposer sous forme d'atelier. La mise en commun se fera une fois que chaque élève ou chaque groupe aura réalisé son aquarium.

Temps 5.3: Mise en commun et blocs violets

Modalités de travail: en collectif et en petits groupes

 **Durée:** 10 minutes

L'enseignante ou l'enseignant pourra montrer successivement les réalisations des élèves. Après cette projection, on pourra proposer d'ajouter un nouveau lutin, toujours aquatique. Mais ce lutin-ci devra uniquement utiliser les blocs de couleur violette. Les élèves devront explorer par eux-mêmes ce que ces blocs permettent de faire.



Les élèves présentent ensuite leurs trouvailles. Les blocs violets gèrent l'apparence des lutins : leur visibilité (affiché/masqué), leur taille et même les bulles de leurs dialogues. Les premiers blocs seront les plus utiles.

En conclusion, les élèves complètent la Fiche 1 en coloriant les instructions vues lors de la séance et peuvent éventuellement y ajouter les mots-clés suivants :



Bulle de
texte écrit



Agrandir le
personnage



Rétrécir le
personnage



Rétablir
la taille



Cacher le
personnage



Afficher le
personnage

Prolongements, variantes

Vous trouvez ci-dessous des propositions de prolongement ou de variantes à utiliser selon le contexte de votre classe.

Proposition 1: La rencontre

Modalités de travail: en petits groupes

 **Durée:** à choix

Les élèves vont programmer la rencontre de deux personnages dans un décor. Selon les compétences des élèves, on donnera comme consigne un scénario plus ou moins précis.

Exemple de scénario précis: *Le chat et le cochon se rencontrent dans la forêt. Ils se disent bonjour puis repartent chacun de leur côté.*

Exemple de scénario moins précis: *Deux animaux se rencontrent dans un décor que tu choisis. Ils se parlent puis repartent chacun de leur côté.*

Proposition 2: Le plan de l'école

Modalités de travail: en petits groupes

 **Durée:** à choix

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

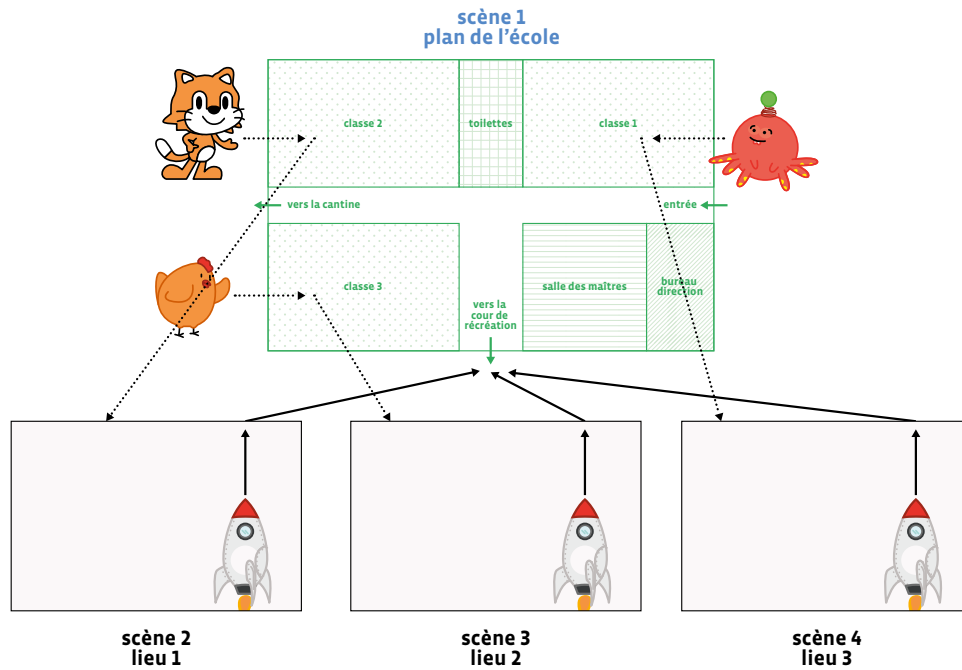
Étape 1: Présentation du projet et visualisation du scénario

Avec l'application ScratchJr, nous allons créer une petite visite de l'école en utilisant un plan pour se repérer et des personnages pour aller dans différents lieux.

Les éléments suivants sont montrés aux élèves, soit sur une affiche soit par le biais de l'affichage numérique, en utilisant un plan fictif (ou directement le plan de l'école qu'on aura réalisé):

- Une première scène avec un plan d'école fictif (Fiche 6) 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 une fusée

Voici le plan de l'école. Chaque personnage nous emmène dans une pièce différente. Une fusée présente dans chaque pièce nous permet de revenir au plan de l'école (scène 1).

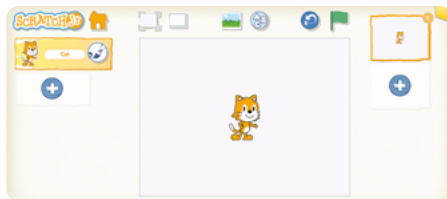


Étape 2: Écriture du script par binôme

Le scénario est affiché à proximité du groupe de travail. Les élèves vont devoir répertorier les différentes étapes et tâches à effectuer.



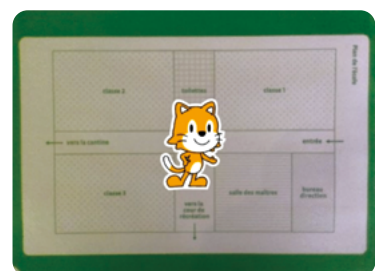
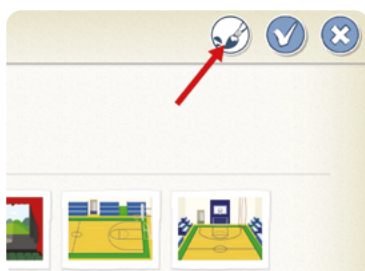
1. Ouvrir Scratch Jr et créer un nouveau projet.



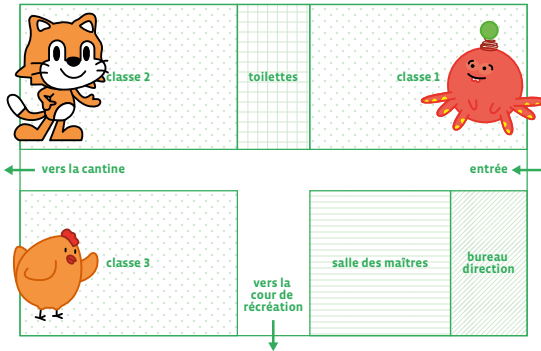
2. Créer 4 scènes blanches.



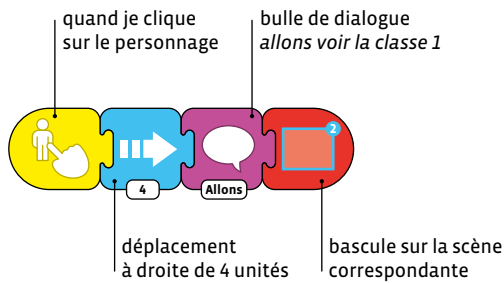
3. Sur la première scène, ajouter la photo du plan de l'école.



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



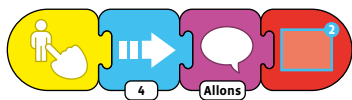
5. Ajouter les différents personnages/éléments¹ à programmer sur les 4 scènes.



6. Programmer les personnages.

Étape 3: Réalisation du scénario, programmation

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



On laisse les élèves programmer en autonomie. On apportera l'aide nécessaire en fonction des demandes et on pourra les accompagner pour prendre les photos nécessaires. On peut prévoir des bulles de dialogue ou faire parler les personnages en s'enregistrant.



¹Pour retourner un personnage, on utilise le bloc bleu [déplacer vers la gauche]. On le dépose dans la zone de programmation, on clique dessus puis on l'élimine (en le glissant vers le haut de l'écran).

Proposition 3: Le corps humain

Modalités de travail: en petits groupes

 **Durée:** à choix

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

Étape 1: Présentation du projet

Nous allons programmer un ou deux personnages qui vont nommer ces parties du corps.

Étape 2: Mettre en forme la scène

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 de la Fiche 7. Les élèves devront la prendre en photo pour l'ajouter à la scène.

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 scène¹.

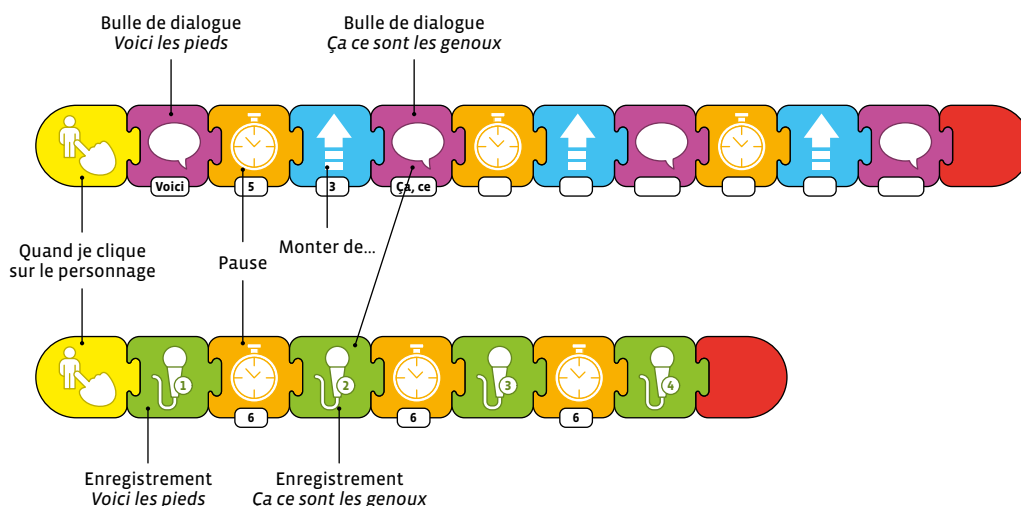
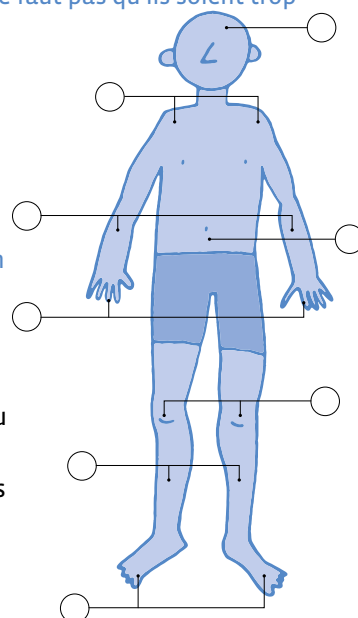
On peut, si on le souhaite, garder le personnage par défaut (le lutin Scratch) et en ajouter un deuxième.

Étape 3: Programmation

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.



¹ Pour rétrécir un personnage, on utilise le bloc violet *rétrécir*. On le dépose dans la zone de programmation, on clique dessus autant de fois que nécessaire, puis on l'élimine (en le glissant vers le haut de l'écran).

Si on envisage deux personnages pour montrer les différentes parties du corps, il faudra programmer chacun d'entre eux.

On peut décider de ne programmer qu'un seul personnage pour l'ensemble des parties du corps, mais les lignes de programme risquent d'être longues.

Proposition 4: Production écrite et codage

Modalités de travail: en petits groupes



Durée: à choix

Les élèves vont créer un scénario qu'ils·elles vont ensuite programmer dans ScratchJr.

Étape 1: Présentation du projet

Vous allez inventer une courte histoire qui met en scène un ou plusieurs personnages.

Étape 2: Rédaction de l'histoire

Selon le contexte de la classe, on propose aux élèves de travailler individuellement ou par groupes. La Fiche 5 peut servir de support pour cette partie de production écrite. L'enseignante ou l'enseignant les encourage à préciser le décor dans lequel se déroule l'histoire ainsi que les actions qu'effectuent le ou les personnages. Afin que l'histoire puisse être ensuite programmée, demander aux élèves d'utiliser les personnages (lutins) et les décors de l'application (Fiches 4.1 à 4.4).

Étape 3: Programmation de l'histoire, en mode débranché

Les élèves reprennent leur propre scénario ou l'échange avec un autre groupe. Ils·elles verbalisent les programmes qu'ils·elles devront ensuite concevoir dans ScratchJr. Ils·elles peuvent, par exemple, symboliser les blocs à utiliser sur une feuille vierge. Cette manière de procéder permet aux élèves de s'entraîner à la pensée informatique et évite la programmation par essai-erreur.

Étape 4: Programmation de l'histoire avec ScratchJr

Les élèves éditent les programmes imaginés à l'étape précédente, vérifient ainsi s'ils sont corrects et procèdent aux corrections nécessaires. On veillera à ce que le scénario écrit à l'étape 2 soit respecté le plus fidèlement possible.

Étape 5 (complémentaire ou variante): Écriture d'une histoire programmée

Un groupe d'élèves présente une programmation effectuée dans ScratchJr. Un autre groupe doit transcrire ce qu'il voit par écrit, à l'aide de la Fiche 5 si nécessaire.

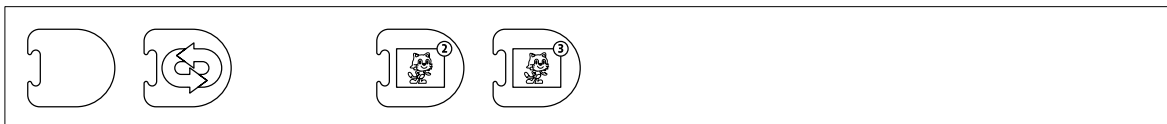
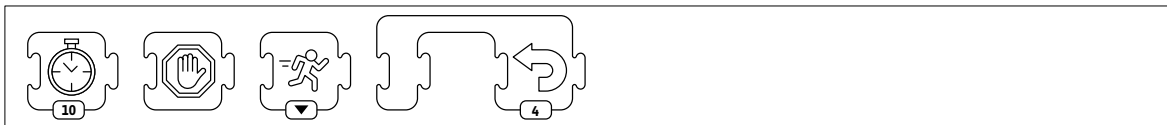
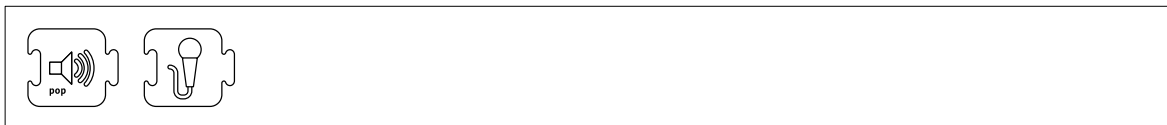
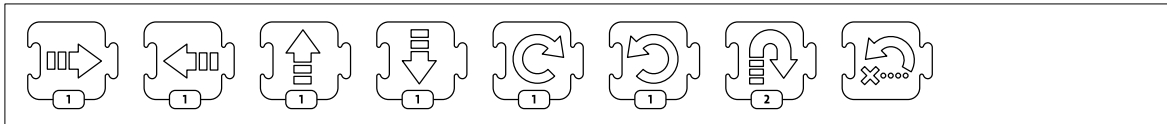
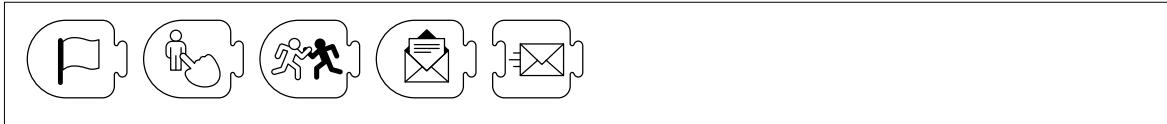
Ressource

• Missions ScratchJr:

liens.decodage.edu-vd.ch/14-S4-03

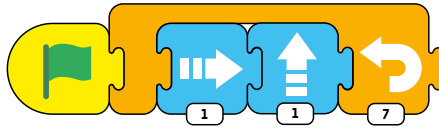
Nos découvertes ScratchJr

Écris un titre pour chaque série de blocs.
 Colorie les blocs utilisés.

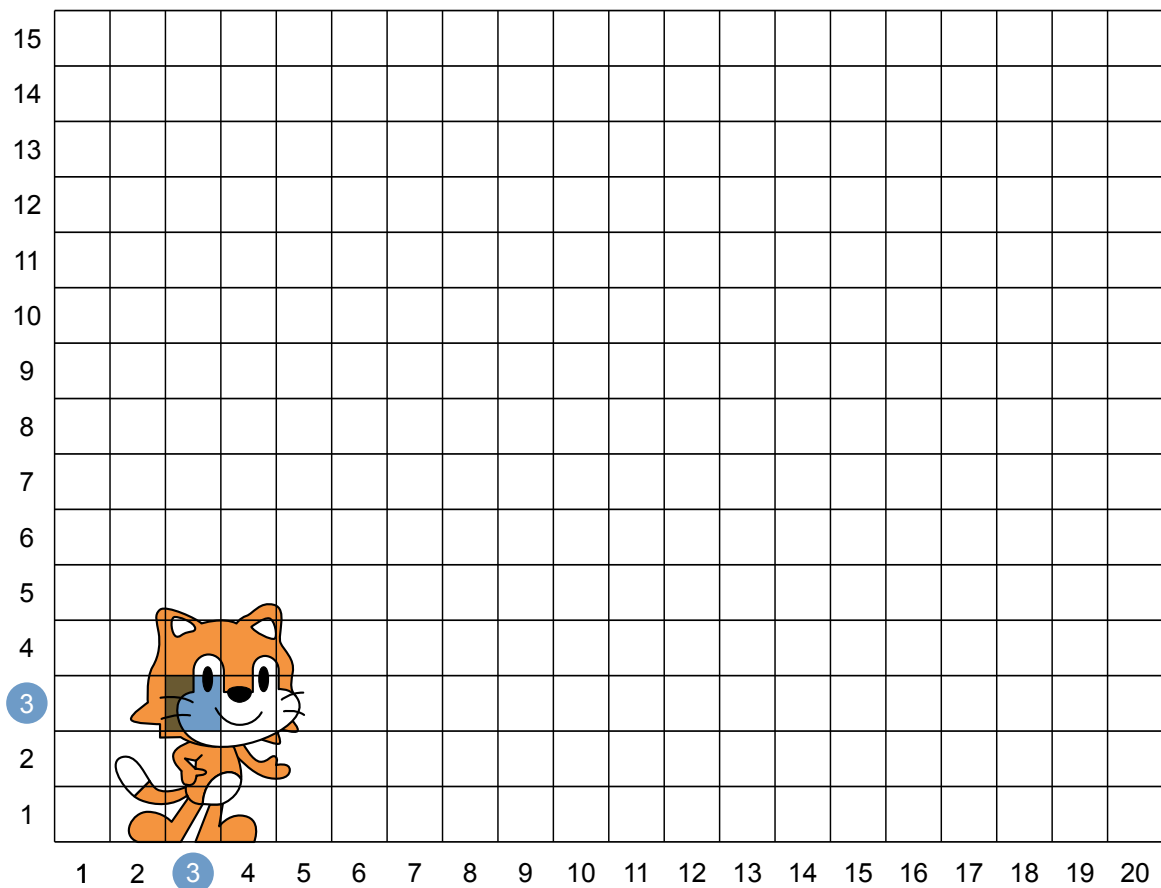


Comprendre un programme avec une boucle


Le chat est dans la case «ligne 3, colonne 3». Il suit le programme suivant:



Dessine le chemin du chat sur la grille ci-dessous.
Colorie la case dans laquelle le chat termine son déplacement.



Fiche 3.1

Le référentiel de ScratchJr¹
 Les blocs de démarrage


Lancer le programme



Lancer le programme en touchant



Lancer le programme si collision



Message reçu



Message envoyé

 Les blocs de mouvement


Aller à droite



Aller à gauche



Monter



Descendre



Tourner à droite



Tourner à gauche



Sauter



Position initiale

 Les blocs d'apparence


Bulle de texte écrit



Agrandir le personnage



Rétrécir le personnage



Rétablir la taille



Cacher le personnage



Afficher le personnage

 Les blocs de sons


Jouer le son «Pop»



Enregistrement n°1



Enregistrement d'un son

 Les blocs de contrôle


Attendre



Arrêt



Vitesse du personnage



Répéter

 Les blocs de fin


Fin



Toujours répéter

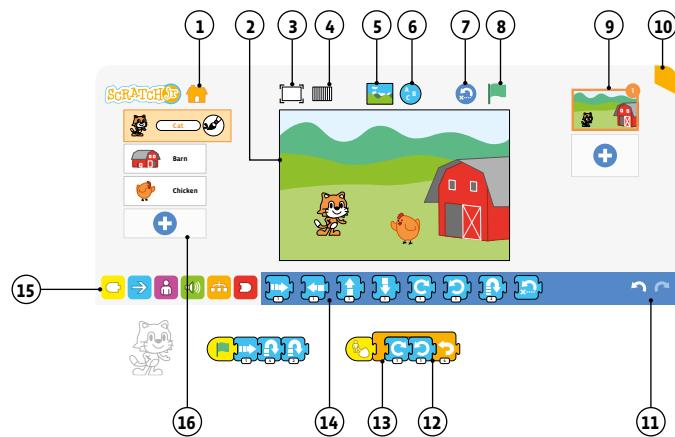
¹Présentation complète de l'interface dans l'application ScratchJr, page d'accueil, icône livre 

Fiche 3.2

Le référentiel ScratchJr

L'interface de Scratch Jr

1. Enregistrer et revenir à l'accueil
2. Scène
3. Affichage en plein écran
4. Afficher la grille
5. Choisir un décor pour l'animation
6. Écrire 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...)¹
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 blocs
16. Choix des personnages

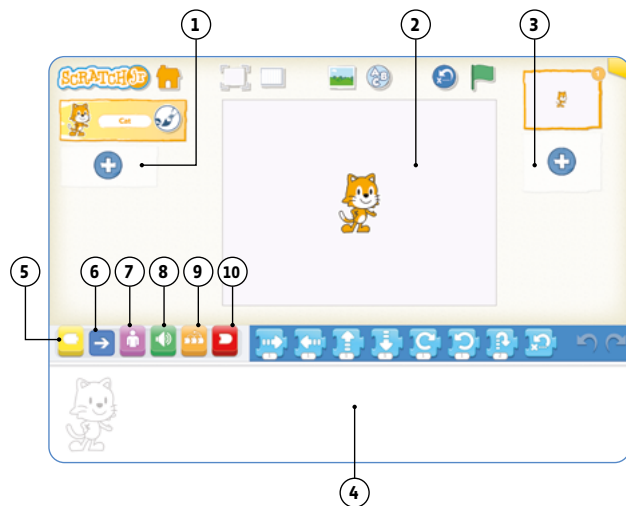


On trouve sur cet écran :

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

et les différents blocs :

5. de démarrage
6. de mouvement
7. d'apparence
8. de sons
9. de contrôle
10. de fin



¹ Il est possible d'exporter un projet et de le sauvegarder via ce bouton. Pour cela, cliquer sur l'onglet *Pour les parents*.

Fiche 4.1

Lutins disponibles dans ScratchJr

En cas d'impression : format A3 recommandé



Fiche 4.2

Lutins disponibles dans ScratchJr

En cas d'impression: format A3 recommandé



Fiche 4.3

Décors (arrière-plans) disponibles dans ScratchJr

En cas d'impression : format A3 recommandé



Fiche 4.4

Accessoires ou objets disponibles dans ScratchJr

En cas d'impression : format A3 recommandé



Guide d'écriture

Début de l'histoire (situation initiale)

→ _____

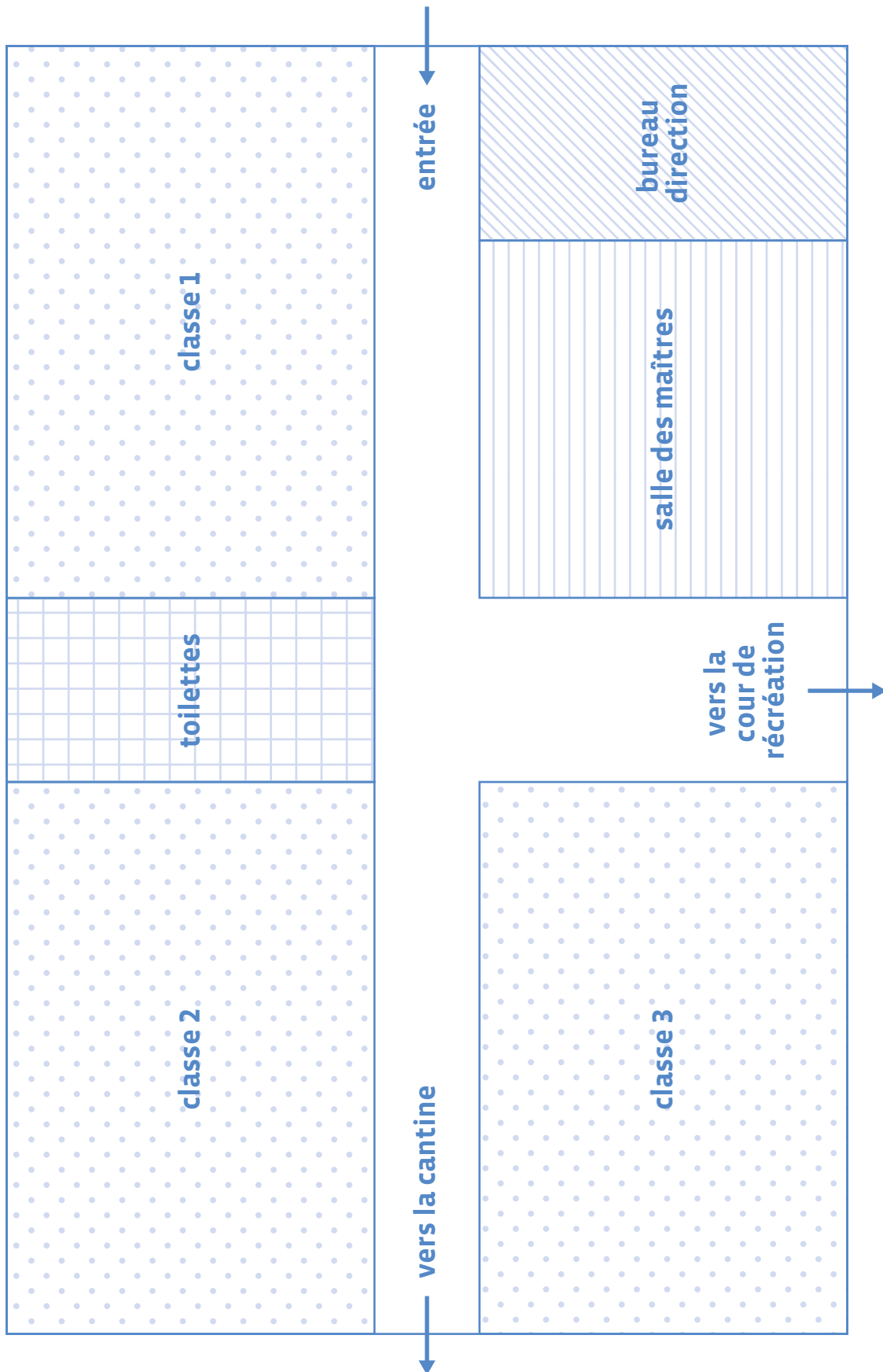
Un événement se produit.

→ _____

Fin de l'histoire (situation finale)

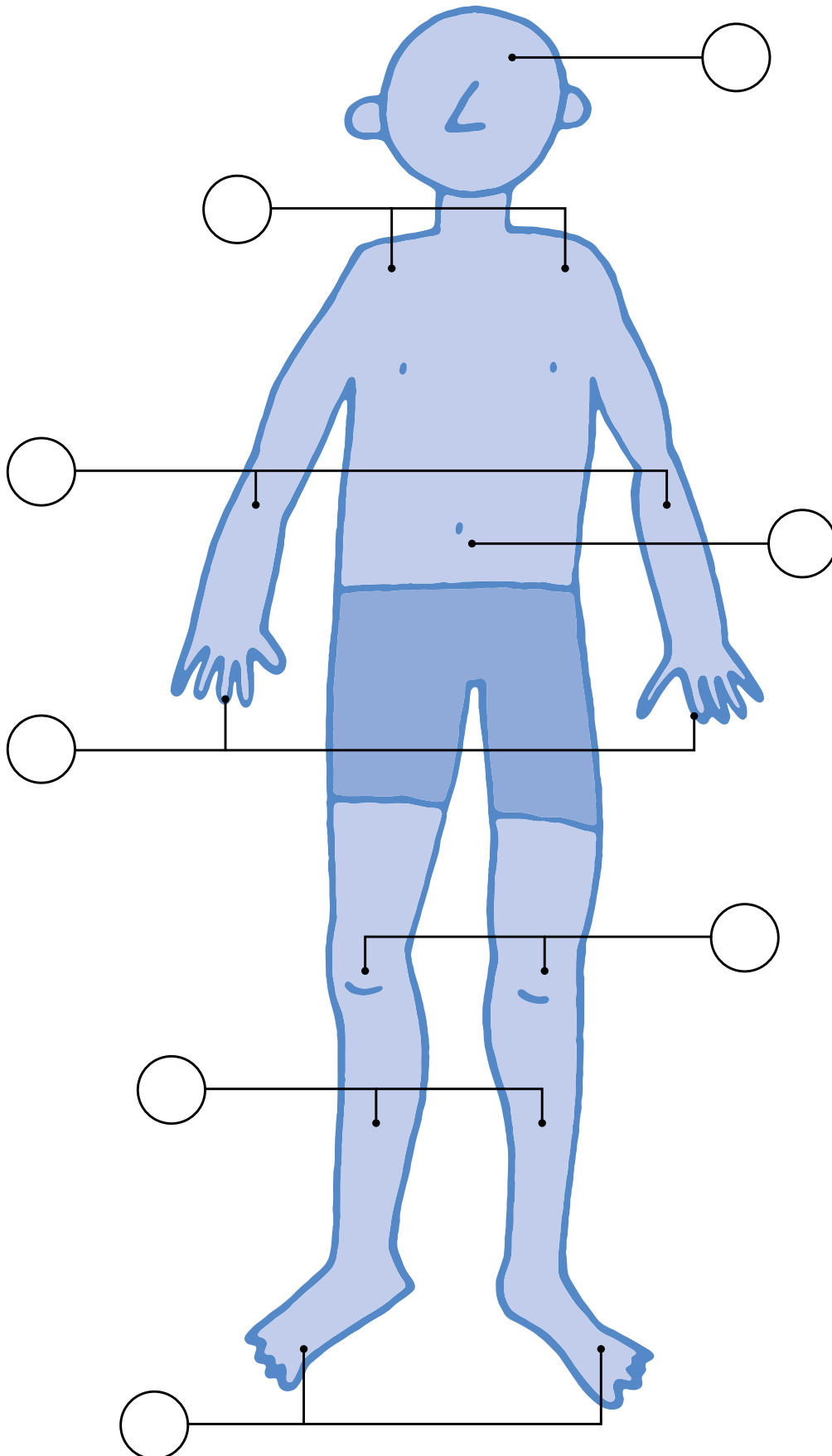
→ _____

Plan de l'école



Prénom :

Le corps humain



<DÉ> CODAGE

Éducation numérique au cycle 1 (3^e-4^e)

DEF-DGEO (Vaud, Suisse) 2023

decodage.edu-vd.ch

CC BY NC SA 4.0



Scénario 5 • MU • 3^e – 4^e

Parcours des bestioles



M U • 3^e-4^e

Parcours des bestioles

🎯 Objectifs du Plan d'études romand (PER):

EN 11 - S'initier à un regard sélectif et critique face aux médias...

3 ... en dégagant des critères qualitatifs simples pour distinguer et exprimer des différences entre les supports de communication

4 ... en collaborant à la création d'un message médiatique

Médias et société

- Sensibilisation au rapport entre l'image et la réalité

Spécificités des supports et analyse

- Découverte des éléments de lecture et de compréhension d'une image (*cadrage, couleurs, lumière, ...*)
- Confrontation des différentes réactions face à un message issu des médias et mise en évidence de ses propres critères de préférence

EN 13 - Découvrir et utiliser des outils numériques...

4 ... en créant des documents (texte, dessin, audio, ...)

5 ... en s'initiant aux bons usages et aux règles de sécurité

Usages et société

- Identification de comportements à adopter face à des contenus choquants

Utilisation des outils

- Découverte et utilisation de logiciels de création (*dessin, texte, musique, vidéo, ...*)

Liens:





- CT – Communication; Démarche réflexive
- FG – Citoyenneté et enjeux de société

💡 Intentions pédagogiques:

Ce scénario est centré sur la question de la diversité des contenus auxquels peuvent être confrontés les élèves. L'objectif est d'apprendre à identifier des mécanismes qui peuvent influencer les émotions dans un contenu multimédia. Cette compréhension se prolonge par une mise en pratique afin d'engager les élèves dans la création de contenus numériques et la manipulation des critères mis en évidence.

⚙️ Description générale:

Ce scénario se compose d'une séance de discussion sur la thématique de la peur à partir de la lecture d'une histoire suivie d'une activité de production et d'édition d'images numériques. Une activité transversale est ensuite proposée sous la forme d'une chanson.

Séance	Résumé	Matériel
1. Discussion des bestioles  45 minutes	<ul style="list-style-type: none"> • Échanger sur les émotions suscitées par la confrontation à certains contenus multimédias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Album <i>Les bestioles de l'ombre</i> d'A. Ochs • Fiche 1 Cartes-questions peur
2. Safari des bestioles: préparation (optionnelle)  45 minutes	<ul style="list-style-type: none"> • Créer un corpus d'images. 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 tablette par groupe
3. Safari des bestioles  45 minutes	<ul style="list-style-type: none"> • Sélectionner et manipuler des images numériques. 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 tablette par groupe
4. Activité transversale Chanson <i>Chaque chose en son temps</i>  Libre	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibiliser aux différents contenus que l'on peut rencontrer sur les écrans. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche 2.1 Partition • Fiche 2.2 Paroles • Fichiers audio: liens.decodage.edu-vd.ch/14-MS3-01

Séance 1

Discussion des bestioles



Résumé:

- Échanger sur les émotions suscitées par la confrontation à certains contenus multimédias.



Matériel:

- Album *Les bestioles de l'ombre* d'A. Ochs
- Fiches 1.1 et 1.2



Durée: 45 minutes

Cette séance est consacrée à la lecture de l'album *Les bestioles de l'ombre*.

Référez-vous ensuite au cadre proposé dans *Dialoguer en classe autour du numérique* pour mener la discussion à l'aide des cartes-questions des Fiches 1.1 et 1.2.

N'hésitez pas à ouvrir la discussion sur d'autres émotions: joie, tristesse, colère, surprise, dégoût...

Ressource à consulter sur Wikipedia:

- La roue des émotions de Robert Plutchik: <https://fr.wikipedia.org/wiki/emotion>

Séance 2

Safari des bestioles : préparation (optionnelle)



Résumé:

- Créer un corpus d'images.



Matériel:

- 1 tablette par groupe

Il s'agit d'accompagner les élèves dans la production et la manipulation d'images numériques, afin qu'ils comprennent comment certains éléments (son, image, vidéo...) peuvent provoquer différentes réactions selon la manière dont ils sont utilisés et combinés.

Tout environnement peut constituer un terrain propice à la prise d'images (de la classe à la cour de l'école). Vous pouvez aussi passer directement à la séance 3 en préparant vous-même un corpus de photos d'insectes que vous trouverez sur une banque d'images libres de droit.

Temps 2.1: Sur le terrain

Modalités de travail: en petits groupes



Durée: 30 minutes

Avant de partir sur le terrain, introduisez les gestes suivants:

- accéder à l'appareil photo;
- prendre une photo;
- effacer une photo;
- zoomer/dézoomer;
- retrouver une photo.

Établissez avec les élèves quelques critères à respecter lors d'une prise de vue (cadrer le sujet, rester stable, éviter les contre-jours...).

Rappelez quelques consignes d'utilisation de la tablette.

À l'extérieur, repérez avec les élèves les endroits où l'on peut observer des insectes. Chaque groupe a ensuite pour mission de prendre quelques photos d'insectes.

Ressources

- **Tutoriel *Trouver une image et citer sa source avec Wikimedia Commons*:**

liens.decodage.edu-vd.ch/ressourcesC1

- **Banques de contenus libres de droits:**

→ **Wikimedia:** https://commons.wikimedia.org/wiki/Main_Page

→ **Pixabay:** <https://pixabay.com/fr/>

→ **Unsplash:** <https://unsplash.com/fr>

Temps 2.2: Mise en commun

Modalités de travail: en petits groupes

 **Durée:** 15 minutes

De retour en classe, demandez à chaque groupe d'effectuer un premier tri dans les photos prises et d'en sélectionner 5 à montrer à la classe. Projetez ensuite les photos depuis chaque tablette. Discutez collectivement de la qualité des photos:

- Sont-elles nettes?
- Sont-elles bien cadrées?
- La lumière est-elle bonne? (≠ contre-jour)
- Etc.

Séance 3 Safari des bestioles



Résumé:

- Sélectionner et manipuler des images numériques.



Matériel:

- 1 tablette par groupe

Temps 3.1: Éditer les photos

Modalités de travail: en petits groupes



Durée: 15 minutes

Reprenez les photos sélectionnées lors de la séance 2.

Chaque groupe choisit une photo. Expliquez aux élèves qu'il est possible d'éditer les photos, c'est-à-dire d'agir sur certains paramètres après que les photos aient été prises.

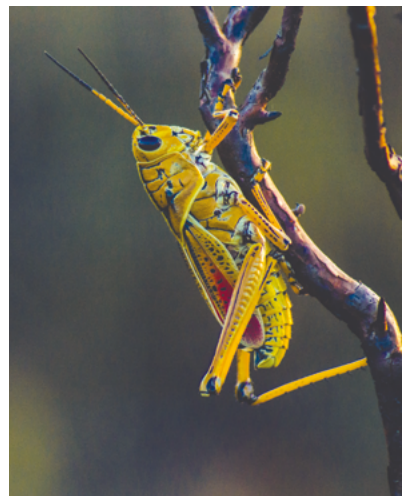
Si certaines photos sont mal cadrées, montrez comment recadrer et zoomer pour recentrer un sujet.

Exemple:

Photo originale



Photo recadrée



Source photo: pxhere.com

Montrez à vos élèves que lorsque l'on zoome trop, l'image se *pixellise* et la qualité se dégrade.

Temps 3.2: Modifier des images pour diffuser un message

Modalités de travail: en petits groupes

 **Durée:** 20 minutes

Dans ce deuxième temps, demandez aux élèves si certaines images font peur ou font rire. Débattent ensemble de ce qui pourrait rendre une image d'insecte effrayante ou comique et des éléments qui pourraient être ajoutés dans ce sens. Prenez le temps de lister ces critères: grossir une image, modifier la lumière, les couleurs, retoucher la photo pour y insérer de nouveaux éléments...

Chaque groupe crée ainsi deux nouvelles images à partir d'une photo originale, une qui fait peur et une qui fait rire, en utilisant la fonction *Annoter*.

Photo originale



Photo modifiée: «peur»



Photo modifiée: «rire»



Source photo: unsplash.com

Pour aller plus loin: proposez aux élèves d'ajouter à ces images du son et des animations à l'aide d'un logiciel de montage vidéo. Ouvrez la discussion sur l'impact que peut avoir le son dans un document médiatique.



Modularité

Il s'agit ici que les élèves comprennent comment certains éléments (son, image, vidéo...) peuvent provoquer différentes réactions selon la manière dont ils sont utilisés et combinés.

Ressource

- Tutoriel *Éditer et annoter des photos:*
liens.decodage.edu-vd.ch/ressourcesC1

Temps 3.3: Synthèse et discussion

Modalités de travail: en collectif

 **Durée:** 10 minutes

Vous pouvez revenir aux modalités de *Dialoguer en classe autour du numérique* pour conclure cette séance.



Responsabilité

Pistes de discussion

- Est-il possible de transformer une image de façon imperceptible?
- Est-il possible d'influencer les autres avec des images?

Rappelez l'importance de s'exprimer et de faire appel à une personne lors d'une confrontation avec un contenu qui dérange.

Pour illustrer ces propos, vous pouvez réaliser l'activité *Vrai... faux* disponible via ce lien: liens.decodage.edu-vd.ch/ressourcesC1

Plusieurs vignettes de la charte d'éducation numérique¹ sont abordées dans ce scénario. Profitez de l'occasion pour en faire un rappel.



Je prends soin du matériel que j'utilise.
Je demande de l'aide en cas de problème.



Quand j'utilise Internet, je navigue seulement sur les sites choisis par mon enseignante ou mon enseignant et avec son autorisation.



Si des contenus dans un jeu, dans un message ou sur Internet me choquent, j'en parle tout de suite à une personne adulte.

¹ Les chartes d'éducation numérique: informations détaillées, pistes d'activités et matériel complet sur le site charte.numerique.edu-vd.ch

Séance 4 • Activité transversale

Chanson *Chaque chose en son temps*



Résumé:

- Sensibiliser aux différents contenus que l'on peut rencontrer sur les écrans.



Matériel:

- Fiche 2.1 *Partition*
- Fiche 2.2 *Paroles*
- Fichiers audio: liens.decodage.edu-vd.ch/14-MS3-01

Apprenez et utilisez cette chanson à votre guise et au rythme de vos élèves. D'autres paroles peuvent par exemple être inventées, en fonction des thématiques qui auront émergé lors des séances de ce scénario.

La musique de cette chanson est particulièrement propice à l'ouverture d'une discussion sur l'impact du son dans les médias.

Fiche 1.1



Cartes-questions peur

À imprimer en recto-verso



Fiche 1.1

MC  

Cartes-questions peur

À imprimer en recto-verso

Souffrir...
Ça fait rire ou ça fait peur?

Ne pas savoir...
Ça fait rire ou ça fait peur?

Se faire gronder...
Ça fait rire ou ça fait peur?

Ce qu'on ne voit pas...
Ça fait rire ou ça fait peur?

Le ridicule...
Ça fait rire ou ça fait peur?

Les araignées...
Ça fait rire ou ça fait peur?

à remplir par l'enseignant-e







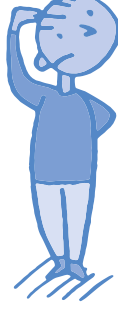
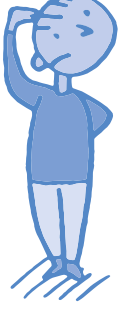
La grande roue...
Ça fait rire ou ça fait peur?

Fiche 1.2

MC  

Cartes-questions peur

À imprimer en recto-verso

<p>La peur</p>  <p>Sujet de discussion</p>	<p>La peur</p>  <p>Sujet de discussion</p>
<p>La peur</p>  <p>Sujet de discussion</p>	<p>La peur</p>  <p>Sujet de discussion</p>
<p>La peur</p>  <p>Sujet de discussion</p>	<p>La peur</p>  <p>Sujet de discussion</p>
<p>La peur</p>  <p>Sujet de discussion</p>	<p>La peur</p>  <p>Sujet de discussion</p>

Fiche 1.2

MC  

Cartes-questions peur

À imprimer en recto-verso

Est-ce toujours désagréable d'avoir peur?

Y a-t-il plusieurs sortes de peurs?

Est-il important d'avoir peur?

Que se passerait-il si on n'avait jamais peur de rien?

Peut-on contrôler ses peurs?

Peut-on avoir peur d'avoir peur?

à remplir par l'enseignant·e

Peut-on rire d'avoir peur?

Fiche 2.1

Partition

Chaque chose en son temps

Paroles et musique: Adrien Garcia
Chant: Sophie Martin

♩ = 120
intro Fm Cm D⁷ G⁷

5 Fm Cm D⁷ G⁷

1. Mon grand frère jou - ait à un jeu, les en n'mis é - taient tous af - freux.
2. Au dé - but j'trou - vais ça mar rant, je me sens bi - zarre main - te - nant.

9 Fm Cm D⁷ G⁷

"Tu joues pas, t'es un gros peu - reux!" Moi j'vou - lais juste être cou - ra - geux.
J'y re - pense vrai - ment - tout le temps, j'avais en par - ler à mes pa - rents.

13 Fm Cm D⁷ G⁷

Ma soeur re - gar - dait une sé - rie. elle m'a dit "re - garde, pas d'sou - ci."
Ça m'a fait du bien d'en par - ler, mes pa - rents m'ont bien é - cou - té,

17 Fm Cm D⁷ G⁷

J'vou - lais faire comme elle j'ai dit "oui", j'ai eu peur j'ai pous - sé un cri.
ils m'ont ras - su - ré con - seil - lé, de prendre mon temps sans me pres - ser!

21 A^bmaj7 B^o Cm(maj7) Fm

In - ter - net, les jeux les éc - crans, tout ça c'est comme tout, ça s'ap - prend.

25 A^bmaj7 B^o Cm(maj7) 1. Fm 2. Fm

Faut être pru - dent, être vi - gi - lant et être ac - com - pa - gné d'un grand. gné d'un grand.



Fiche 2.2

Paroles

Chaque chose en son temps

Mon grand frère jouait à un jeu, les ennemis étaient tous affreux.
 « Tu joues pas, t'es un gros peureux ! » Moi j'avais juste être courageux.
 Ma sœur regardait une série, elle m'a dit « regarde, pas d'souci. »
 J'avais faire comme elle, j'ai dit « oui », j'ai eu peur j'ai poussé un cri.

**Internet, les jeux les écrans, tout ça c'est comme tout, ça s'apprend.
 Faut être prudent, être vigilant et être accompagné d'un grand.**

Au début j'trouvais ça marrant, je me sens bizarre maintenant.
 J'y repense vraiment tout le temps, j'vais en parler à mes parents.
 Ça m'a fait du bien d'en parler, mes parents m'ont bien écouté,
 Ils m'ont rassuré conseillé, de prendre mon temps sans me presser!

**Internet, les jeux les écrans, tout ça c'est comme tout, ça s'apprend.
 Faut être prudent, être vigilant et être accompagné d'un grand.**

Paroles et musique: Adrien Garcia
 Chant: Sophie Martin

Chaque chose en son temps

Mon grand frère jouait à un jeu, les ennemis étaient tous affreux.
 « Tu joues pas, t'es un gros peureux ! » Moi j'avais juste être courageux.
 Ma sœur regardait une série, elle m'a dit « regarde, pas d'souci. »
 J'avais faire comme elle, j'ai dit « oui », j'ai eu peur j'ai poussé un cri.

**Internet, les jeux les écrans, tout ça c'est comme tout, ça s'apprend.
 Faut être prudent, être vigilant et être accompagné d'un grand.**

Au début j'trouvais ça marrant, je me sens bizarre maintenant.
 J'y repense vraiment tout le temps, j'vais en parler à mes parents.
 Ça m'a fait du bien d'en parler, mes parents m'ont bien écouté,
 Ils m'ont rassuré conseillé, de prendre mon temps sans me presser!

**Internet, les jeux les écrans, tout ça c'est comme tout, ça s'apprend.
 Faut être prudent, être vigilant et être accompagné d'un grand.**

Paroles et musique: Adrien Garcia
 Chant: Sophie Martin

<DÉ> CODAGE

Éducation numérique au cycle 1 (3^e-4^e)

DEF-DGEO (Vaud, Suisse) 2023

decodage.edu-vd.ch

CC BY NC SA 4.0



Scénario 6 • MU • 3^e – 4^e

Parcours du partage



M U • 3^e-4^e Parcours du partage

🎯 Objectifs du Plan d'études romand (PER):

EN 11 – S’initier à un regard sélectif et critique face aux médias...

1 ... en découvrant leur place dans notre société

Médias et société

- Échange sur les expériences liées à l'utilisation des médias

Spécificités des supports et analyse

- Sensibilisation à l'acte de communication à l'aide d'un média

EN 13 – Découvrir et utiliser des outils numériques...

5 ... en s'initiant aux bons usages et aux règles de sécurité

Usages et société

- Sensibilisation au droit à l'image

Création de contenus, communication et coopération

- Sensibilisation à la communication numérique (*envoi de dessins, de sons, de messages, ...*)

Liens:




- CT – Communication; Démarche réflexive
- FG – Citoyenneté et enjeux de société

💡 Intentions pédagogiques:

Ce scénario d'éducation aux médias est centré sur la question du partage d'images et d'informations sur Internet. L'objectif est d'apporter aux élèves des éléments de compréhension sur plusieurs niveaux: aborder le droit à l'image, comprendre son application lors du partage d'informations en ligne et parler de la notion de trace numérique. On cherche à sensibiliser les élèves à l'importance de réfléchir avant de partager du contenu en ligne.

⚙️ Description générale:

Ce scénario se compose d'une séance de discussion sur la thématique du partage à partir de la lecture d'une histoire suivie d'une activité permettant de préciser les éléments de compréhension nécessaires pour aborder le droit à l'image. Une proposition de prolongement suit; il s'agit d'une activité pour s'initier aux traces numériques.

Séance	Résumé	Matériel
1. Discussion du partage  45 minutes	<ul style="list-style-type: none"> • Dialoguer autour de la thématique du partage. 	<ul style="list-style-type: none"> • Album <i>Partager n'est pas toujours cool</i> d'A. Ochs • Fiches 1.1 et 1.2 Cartes-questions partage
2. Droit à l'image  45 minutes	<ul style="list-style-type: none"> • Expérimenter la notion de droit à l'image. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche 2 <i>D'accord ou pas d'accord?</i> • 1 tablette par groupe
3. Prolongement Traces numériques  45 minutes	<ul style="list-style-type: none"> • S'initier à la notion de trace numérique. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dossier pédagogique Common Sense: liens.decodage.edu-vd.ch/14-MS4-01

Séance 1

Discussion du partage



Résumé:

- Dialoguer autour de la thématique du partage



Matériel:

- Album *Partager n'est pas toujours cool* d'A. Ochs
- Fiches 1.1 et 1.2 *Cartes-questions partage*



Durée: 45 minutes

Cette séance est consacrée à la lecture de l'album *Partager n'est pas toujours cool*.

Référez-vous ensuite au cadre proposé dans *Dialoguer en classe autour du numérique* pour mener la discussion à l'aide des cartes-questions des Fiches 1.1 et 1.2.

Séance 2

Droit à l'image



Résumé:

- Expérimenter la notion de droit à l'image



Matériel:

- Fiche 2 *D'accord ou pas d'accord?*
- 1 tablette par groupe

Temps 2.1: Éléments de compréhension par l'histoire

Modalités de travail: en collectif



Durée: 20 minutes

Faites un rappel de l'album *Partager n'est pas toujours cool*:

- Vous souvenez-vous de l'histoire d'Oscar et Zoé que nous avons lue?
- De quoi parle-t-elle?
- Quelles sont les images de Zoé qui ont été partagées?
- Zoé savait-elle qu'elle avait été filmée en train de danser?
- Comment Oscar a-t-il pu voir la vidéo de Zoé en cow-boy?
- Comment Zoé réagit-elle lorsqu'elle se rend compte qu'Oscar a vu la vidéo prise par sa maman?

Éléments de réponse: *Zoé n'est effectivement pas contente que l'on ait utilisé ces images d'elle sans lui demander son accord. Elle parle dans cette histoire de son droit à l'image.*

Pour illustrer cette notion, projetez la vidéo disponible sur le site de 1 jour, 1 actu, éditions MILAN: liens.decodage.edu-vd.ch/14-MS4-02.

Cette vidéo parle du droit à l'image mais également du droit à l'information. La distinction entre ces deux thématiques sera abordée au cycle 2 (7^e-8^e).



Responsabilité

Synthèse: Il s'agit de prendre conscience que chaque individu a le droit de refuser que son image soit diffusée sans son consentement. La bonne pratique numérique consiste à demander l'accord de la personne avant de partager son image.

Temps 2.2: Trace écrite et mise en situation

Modalités de travail: en individuel ou en collectif, puis en petits groupes

 **Durée:** 25 minutes

Réalisez l'activité de la Fiche 2, individuellement ou collectivement.

Corrigé de la Fiche 2:



Répartissez ensuite les élèves en petits groupes et distribuez-leur une tablette. Proposez aux élèves de se mettre en scène dans différents moments de vie de la classe. Désignez dans chaque groupe un ou une photographe qui doit réaliser des photos et/ou des vidéos de ces moments.

Le ou la photographe demande à chaque personne du groupe son autorisation avant de la filmer ou de la photographier. Rejouez ce temps plusieurs fois afin d'échanger les rôles.

Chaque groupe partage ensuite au reste de la classe les photos et vidéos de son choix, en veillant à respecter les souhaits de chaque camarade concernant le partage de son image. Pour aller plus loin: demandez aux élèves s'ils-elles seraient d'accord pour que leurs photos/vidéos soient diffusées hors de la classe (Internet, réseaux...).



Responsabilité

Quand une personne donne son accord pour être filmée ou photographiée, cela ne signifie pas qu'elle donne son accord pour la diffusion de ces images. On aborde ici la notion de sphère privée et sphère publique.

Proposition de variante

Le canton de Zurich a produit le manuel *Être autonome dans le monde numérique*. Sa séquence sur le droit à l'image (liens.decodage.edu-vd.ch/14-MS4-07) peut être une alternative ou un complément à la Fiche 2.

Séance 3 • Prolongement Traces numériques



Résumé:

- S'initier à la notion de trace numérique



Matériel:

- Dossier pédagogique Common Sense: liens.decodage.edu-vd.ch/14-MS4-01



Modularité

Pour mener cette séance, référez-vous aux questions de base de tout acte de communication: *qui? à qui? quoi? pourquoi? où? quand?*

Cette séance est basée sur du matériel didactique édité par l'organisation Common Sense Education (www.commonsense.org/education). L'objectif est d'initier les élèves au partage d'informations en ligne et à l'identification de données personnelles. Ces notions seront approfondies au cours des cycles 2 et 3.

En fin de cycle, vous pouvez également mener une discussion sur la thématique du consentement, en préparant en amont des questions pouvant amener les élèves à exprimer des opinions telles que *D'accord/Pas d'accord*, selon les modalités de *Dialoguer en classe autour du numérique*.

Exemples:

- Alex veut partager son goûter avec moi: *D'accord/Pas d'accord*;
- Une copine aimerait que je regarde un film d'horreur avec elle, mais je déteste ça: *D'accord/Pas d'accord*;
- etc.



Responsabilité

Synthèse: Il est tout à fait possible de partager des informations sur Internet, mais il faut toujours être attentif lorsqu'il s'agit d'informations personnelles. Le mieux est d'en parler à un ou une adulte de confiance (parents, enseignante ou enseignant...) avant de le faire.

Ressources

- Site Vinz et Lou qui propose des ressources sous formes de courtes vidéos pour aborder les enjeux sociaux du numérique à partir de 7 ans:
www.vinzelou.net/fr
- RTS Découverte, Droit d'auteur et droit à l'image:
liens.decodage.edu-vd.ch/14-MS4-04
- Les données personnelles et les données personnelles sensibles:
<https://education-numerique.edu-vd.ch>
- Manuel du canton de Zurich Datenschutzlernen traduit en français
Être autonome dans le monde numérique:
liens.decodage.edu-vd.ch/14-MS4-08

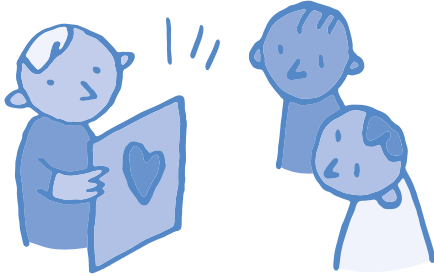
Fiche 1.1

MC  

Cartes-questions partage

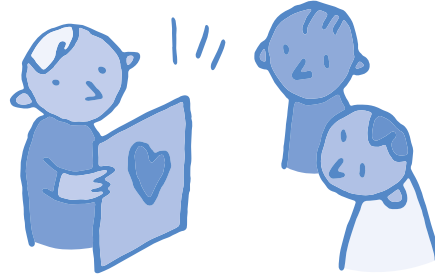
À imprimer en recto-verso

Le partage



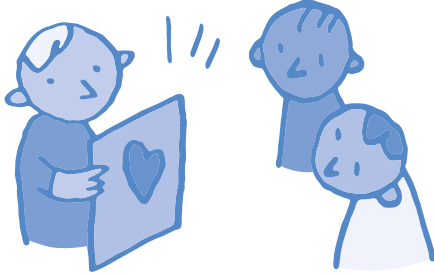
Sujet de discussion

Le partage



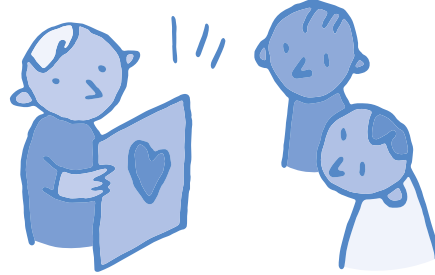
Sujet de discussion

Le partage



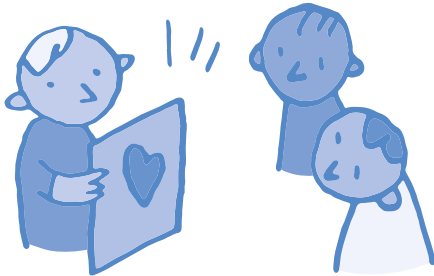
Sujet de discussion

Le partage



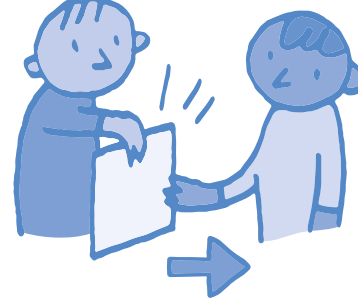
Sujet de discussion

Le partage



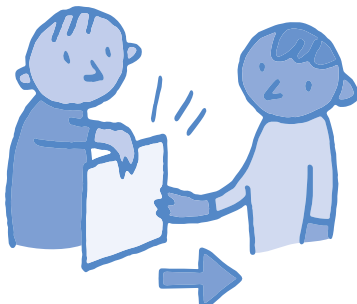
Sujet de discussion

Le partage



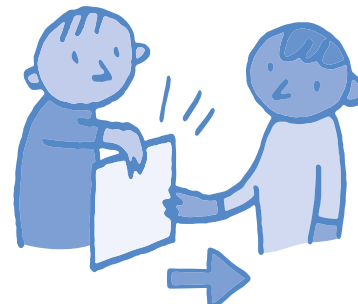
Sujet de discussion

Le partage



Sujet de discussion

Le partage



Sujet de discussion

Fiche 1.1

MC  

Cartes-questions partage

À imprimer en recto-verso

Y a-t-il plusieurs façons de partager?

Y a-t-il des choses qu'on ne devrait pas partager?

Est-ce toujours bien de partager?

Faut-il choisir les personnes avec lesquelles on partage?

Peut-on partager et être injuste?

Est-ce que c'est la même chose de partager et de donner?

Est-ce que c'est la même chose de partager et de prêter?

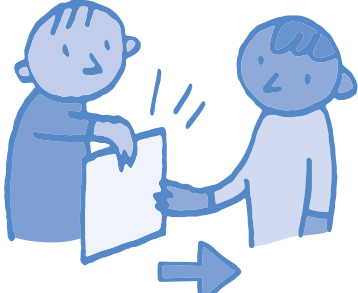
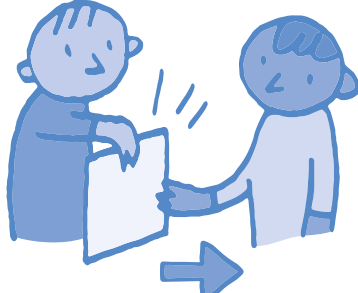

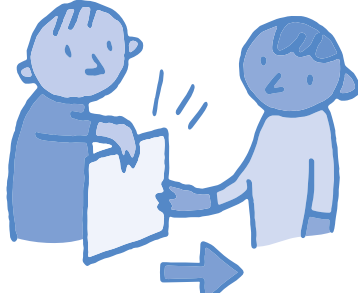

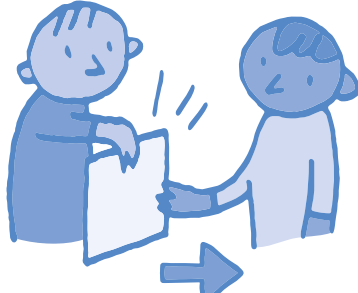

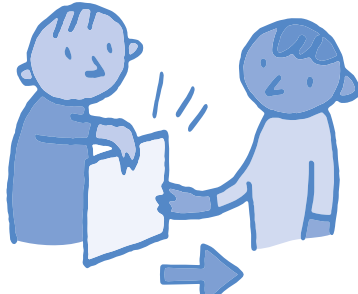
Est-ce que c'est la même chose de partager et de montrer?

Fiche 1.2

MC  

Cartes-questions partage

À imprimer en recto-verso

<p>Le partage</p>  <p>Situation</p>	<p>Le partage</p>  <p>Situation</p>
<p>Le partage</p>  <p>Situation</p>	<p>Le partage</p>  <p>Situation</p>
<p>Le partage</p>  <p>Situation</p>	<p>Le partage</p>  <p>Situation</p>
<p>Le partage</p>  <p>Situation</p>	<p>Le partage</p>  <p>Situation</p>

Fiche 1.2

MC  

Cartes-questions partage

À imprimer en recto-verso

Est-ce que c'est la même chose de partager et de diviser?

Est-ce que c'est la même chose de partager et d'être généreux?

Est-ce que c'est la même chose de partager une photo sur Internet et de partager une pizza?

Est-ce que c'est la même chose de partager son goûter et de montrer son dessin à toute la classe?

Est-ce que c'est la même chose de partager son mot de passe et de partager ses connaissances?

Est-ce que c'est la même chose de partager ses sentiments et de partager ses problèmes?

à remplir par l'enseignant·e

à remplir par l'enseignant·e

D'accord ou pas d'accord ?

Avant de partager une vidéo en ligne sur le site web de l'école, on a demandé à chaque élève s'il·elle acceptait ou non de partager son image.

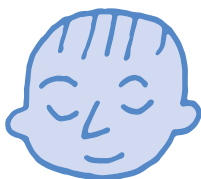
Lis leur réponse.

Colorie **uniquement** les personnes qui acceptent de partager leur image.

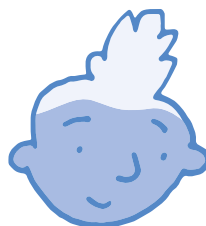
Masque les visages de celles qui ne le souhaitent pas.



Tu peux y aller!



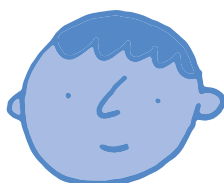
Non merci!



Pas de problème!



Je ne préfère pas.



OK pour moi!



Ça ne me dérange pas.



Je n'en ai pas envie.



Je suis contre.



<DÉ> CODAGE

Éducation numérique au cycle 1 (3^e-4^e)

DEF-DGEO (Vaud, Suisse) 2023

decodage.edu-vd.ch

CC BY NC SA 4.0



Scénario 7 · MU · 3^e – 4^e

Parcours de la pub



M U • 3^e – 4^e Parcours de la pub

🎯 Objectifs du Plan d'études romand (PER):

EN 11 – S'initier à un regard sélectif et critique face aux médias...

3 ... en dégagant des critères qualitatifs simples pour distinguer et exprimer des différences entre les supports de communication

4 ... en collaborant à la création d'un message médiatique

Spécificités des supports et analyse

- Sensibilisation à l'acte de communication à l'aide d'un média
- Découverte des spécificités des différents supports médiatiques (*internet, presse papier, télévision, radio, cinéma, ...*)
- Repérage des différents éléments (*texte, image fixe, image en mouvement, animation interactive, son, ...*) entrant dans la composition d'un message médiatique (*page web, publicité, affiche, ...*)
- Sensibilisation aux intentions d'un message en tenant compte du contexte de communication

Choix approprié d'un média et création

- Réalisation de créations médiatiques variées

EN 13 – Découvrir et utiliser des outils numériques...

4 ... en créant des documents (texte, dessin, audio, ...)

Création de contenus, communication et coopération

- Initiation à la présentation d'un projet de classe au format numérique

Utilisation des outils

- Découverte et utilisation de logiciels de création (*dessin, texte, musique, vidéo, ...*)

Liens:

- CT - Communication ; Démarche réflexive
- FG - Citoyenneté et enjeux de société

💡 Intentions pédagogiques:

Ce scénario d'éducation aux médias est centré sur la question de l'influence de la publicité de nature commerciale. L'objectif de ce parcours est d'apporter aux élèves des éléments de compréhension sur plusieurs niveaux:

- comprendre la place de la publicité dans leur environnement;
- identifier les messages publicitaires à l'aide de critères; les distinguer des autres types de message;
- les sensibiliser aux intentions du message publicitaire.




⚙️ Description générale:

Ce scénario se compose d'une séance de discussion sur la thématique de la publicité à partir de la lecture d'une histoire, d'une activité d'identification de publicités sur différents supports et de l'analyse de l'intention des messages publicitaires, puis d'une séance de création médiatique en groupes.

Définition

La publicité est une forme de communication de masse, dont le but est de fixer l'attention d'une cible visée (consommateur, utilisateur, usager, électeur, etc.) afin de l'inciter à adopter un comportement souhaité : achat d'un produit, élection d'une personnalité politique, incitation à l'économie d'énergie, etc. Évoquer, par exemple, le nom d'une entreprise, d'un magasin, ou encore d'une marque, n'implique pas automatiquement un acte publicitaire. Mais cela le devient à partir du moment où le but volontairement recherché est d'attirer l'attention sur l'objet évoqué et/ou de suggérer d'aller à tel ou tel endroit.

Source: [Wikipédia](#)

Séance	Résumé	Matériel
1. Discussion de la pub  45 minutes	<ul style="list-style-type: none"> • Dialoguer autour de la thématique de la publicité. 	<ul style="list-style-type: none"> • Album <i>Chope et bloque la pub</i> d'A. Ochs • Fiche 1.1 et 1.2 Cartes-questions publicité
2. Reconnaître une publicité  60 minutes	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier des publicités. 	<ul style="list-style-type: none"> • Magazines, journaux • Papier, colle, ciseaux, crayons de couleur • Fiche 2 <i>Chocotoubon</i>
3. Créer une publicité  45 minutes	<ul style="list-style-type: none"> • Réaliser une publicité en groupes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche 3 <i>Notre scénario publicitaire</i> • 1 tablette par groupe ou matériel utile pour créer une affiche

Séance 1

Discussion de la pub



Résumé:

- Dialoguer autour de la thématique de la publicité.



Matériel:

- Album *Chope et bloque la pub* d'A. Ochs
- Fiches 1.1 et 1.2 *Cartes-questions publicité*



Durée: 45 minutes

Cette séance est consacrée à la lecture de l'album *Chope et bloque la pub*.

Référez-vous ensuite au cadre proposé dans *Dialoguer en classe autour du numérique* pour mener la discussion à l'aide des cartes-questions des Fiches 1.1 et 1.2.

Séance 2

Reconnaître une publicité



Résumé:

- Identifier des publicités.



Matériel:

- Magazines, journaux
- Papier, colle, ciseaux, crayons de couleur
- Fiche 2 *Chocotoubon*

Temps 2.1: Chercher la pub

Modalités de travail: en collectif ou en petits groupes



Durée: 30 minutes

En amont de la séance, préparez un corpus d'images publicitaires et non-publicitaires en sélectionnant des journaux ou magazines adaptés à l'âge des élèves. Vous pouvez y ajouter des exemples de sites web pré-sélectionnés.



Modularité

Pour mener cette séance, référez-vous aux questions de base de tout acte de communication: *qui? à qui? quoi? pourquoi? où? quand?*

Montrez le corpus d'images aux élèves et demandez-leur de repérer la présence de la publicité (pages, encarts, images...). Distinguez avec eux les images publicitaires des images ou photographies non publicitaires et discutez de ces illustrations en ayant en tête les questions suivantes:

- Est-ce une image publicitaire ou simplement une image?
- Pourquoi croyez-vous que c'est une pub ou une image?
- Qu'est-ce qui vous attire ou ne vous attire pas?
- Y a-t-il des différences entre les images de publicités et les autres images?

Demandez aux élèves d'identifier ce qui différencie une image/photo/vidéo publicitaire d'une autre. Les éléments suivants ressortiront certainement pour distinguer les publicités des autres contenus. Listez-les avec les élèves.

- **L'environnement** dans lequel est placé le produit: il s'agit d'une mise en scène imaginaire. Dans le cas d'une publicité vidéo, relever le rythme, les couleurs, les mouvements et la musique qui reste en tête.
- **Le nom du produit**: la manière dont il est mis en évidence.
- **Le slogan**: il s'agit du texte qui accompagne le produit et qui sert à le mettre en valeur. Il est souvent court et percutant, facilement mémorisable.
- **Les sentiments** ou besoins auxquels fait appel la mise en scène: aventure, évasion, gourmandise, sécurité...

Tous ces éléments sont soigneusement étudiés pour que le produit soit facilement reconnaissable et que l'on soit incité à le choisir lorsqu'on le rencontre au milieu d'autres produits du même type.

Demandez aux élèves de dire, parmi les publicités proposées, si l'une les attire particulièrement et si oui pourquoi. Ils·elles diront peut-être que l'affiche est jolie, que cela donne envie d'acheter, que la musique était rigolote... Relancez avec la question suivante: **Comment la publicité a fait pour que vous ayez envie d'acheter le produit?** et ouvrez la discussion.

Pour aller encore plus loin, choisissez l'une des publicités et affichez-la. Proposez aux élèves de l'analyser plus finement à l'aide des questions suivantes :

- Qui a créé cette pub ?
- À qui s'adresse cette pub ?
- Quel produit essaie-t-on de nous faire acheter ?
- Pour quelle raison (selon la pub) devrait-on acheter le produit ?
- Comment savoir si ce qu'on nous montre est vrai ou pas ?
- Quand tu regardes cette pub, que ressens-tu ? Quelle émotion essaie-t-on de nous faire ressentir ?
- Quelle est la différence entre le besoin et l'envie ?

Demandez ensuite aux élèves d'énumérer les différents lieux où l'on peut trouver de la publicité (affiches, magazines, panneaux publicitaires, véhicules, télévision, écrans...) et catégorisez ensemble les lieux physiques ou numériques, que vous pouvez relever au tableau.

Temps 2.2: Chocotoubon

Modalités de travail: en collectif puis en individuel

 **Durée:** 30 minutes

Projetez ou montrez l'illustration de la Fiche 2 en explicitant les éléments publicitaires à identifier qui ciblent spécifiquement les enfants:

- Le nom du produit;
- Les couleurs, l'environnement attrayant et imaginaire qui attirent;
- Le personnage porte-parole, ou mascotte, qui paraît sympathique et amical;
- L'activité proposée (le jeu), qui incite à passer du temps à regarder le produit et donc aide à s'en souvenir;
- Le slogan: petite phrase accrocheuse très facilement mémorisable.

Vous pouvez prendre ces éléments un à un et en discuter avec les enfants pour interroger leur pertinence:

Que signifie le slogan ? Dans quel contexte peut-on rencontrer des animaux qui parlent ou des forêts magiques ? Est-ce qu'il y a un rapport entre des céréales et un jeu des différences ? Quelles informations a-t-on sur le produit (les céréales) en regardant cet emballage ? etc.

Les élèves peuvent ensuite réaliser la Fiche 2.

Si les élèves ne l'ont pas relevé durant la réalisation de la Fiche 2, attirez leur attention sur la présence du QR code en bas à gauche. Demandez-leur s'ils en connaissent l'utilité. Vous pouvez nommer le terme de publicité numérique, puisque ce QR code est un lien pour attirer les enfants en ligne sur le site de la marque.

Pour aller plus loin: Compilation de publicités TV destinées aux enfants, ressource disponible sur la plateforme pédagogique PER-MER de la CIIP: liens.decodage.edu-vd.ch/14-MS5-02

Séance 3

Créer une publicité



Résumé:

- Réaliser une publicité en groupes.



Matériel:

- Fiche 3 *Notre scénario publicitaire*
- 1 tablette par groupe ou matériel utile pour créer une affiche

Temps 3.1: Préparation

Modalités de travail: en groupes



Durée: 15 minutes

Avertissement: Il est important de ne pas utiliser le nom ou l'image d'un produit présent sur le marché, sous peine de promouvoir ledit produit malgré vous.

Dans cette séance, proposez à vos élèves de se mettre dans la peau d'un ou d'une publicitaire qui souhaite vendre un produit (imaginaire).

Reprenez avec vos élèves les points abordés au Temps 2.1 pour remplir la Fiche 3:

- **Le produit à promouvoir:** trouver un objet à représenter et lui donner un nom (fictif).
- **Le slogan:** il doit être bref et facilement mémorisable.
- **L'image du produit:** l'illustration peut être trouvée dans une banque d'images libres de droits¹. Les élèves peuvent aussi choisir de prendre une photo, de dessiner ou encore de fabriquer l'objet de leur publicité.
- **L'environnement** dans lequel sera placé le produit.
- **Un jeu** à proposer à de potentiels consommateurs (facultatif).
- **Un personnage** porte-parole (mascotte) qui incarne le produit.

Vous pouvez compléter une fiche-modèle, en prenant pour exemple un produit courant dont vous aurez inventé le nom.



Responsabilité

Recherche d'images en ligne: Si vous laissez vos élèves effectuer leur propre recherche d'images sur Internet, il s'agit de leur garantir un environnement adapté et de respecter le droit d'auteur en vigueur.

Le moteur de recherche Qwant Junior est spécialement conçu pour adapter les résultats de recherche à l'âge scolaire. Vous accompagnerez alors vos élèves pour vous assurer que les images choisies soient libres de droits et que les sources soient citées.

Vous pouvez également prévoir cette séance en deux temps, en intercalant la préparation d'un corpus d'images adaptées pour chaque groupe que vous trouverez sur une banque d'images libres de droits.

¹ Exemples de banques de contenus libres de droits:

Wikimedia: https://commons.wikimedia.org/wiki/Main_Page; Pixabay: <https://pixabay.com/fr/>; Unsplash: <https://unsplash.com/fr>

Temps 3.2: Création

Modalités de travail: en groupes

 **Durée:** 30 minutes

Une fois les scénarios publicitaires élaborés, chaque groupe réalise sa publicité (affiche) à partir du scénario. Cette réalisation peut s'effectuer sur papier ou sur les tablettes à l'aide d'une application de création de contenus.



Délégation

Tout ou une partie seulement des étapes peuvent s'effectuer sur la tablette. Il est ainsi possible de dessiner l'affiche à la main puis de la prendre en photo ou de réaliser un fond à la main et d'y intégrer ensuite des éléments numériques... Il peut être intéressant de varier les modalités ou de laisser chaque groupe décider des tâches qui seront déléguées à la machine (recherche d'images ou création, édition et modification d'images, choix des polices de texte...)

Prévoyez un temps de mise en commun à la fin de la séance, voire une possibilité d'exposer les différentes réalisations afin que les élèves puissent prendre connaissance des travaux de chaque groupe et échanger sur leurs pratiques.

Variantes

Variante 1: La création de l'affiche publicitaire peut se faire par le biais du site suivant liens.decodage.edu-vd.ch/14-MS5-12 qui invite les élèves à procéder étape par étape, en les guidant et en répétant les éléments importants.

Variante 2: Les élèves peuvent décider de créer une publicité vidéo. Ils·elles utiliseront pour cela les logiciels créatifs à leur disposition et veilleront à respecter le droit à l'image de leurs camarades.

Ressources

- **Site de l'association SEVE Suisse:**
sevesuisse.org
- **Ressources e-media:**
liens.decodage.edu-vd.ch/14-MS5-05
- **Ressources HabiloMédias · Publicité et consommation:**
liens.decodage.edu-vd.ch/14-MS5-03
- **Ressource HabiloMédias · Les publi-astuces de Co-Co: unité interactive sur le marketing de la nourriture sur le web:**
liens.decodage.edu-vd.ch/14-MS5-09
- **Ressources HEP:**
liens.decodage.edu-vd.ch/14-MS5-06
- **Archive de la RTS *Partout la pub!*:**
liens.decodage.edu-vd.ch/14-MS5-08
- **Article *Neurosciences au service de la communication commerciale: manipulation et éthique. Une critique du neuro-marketing:***
liens.decodage.edu-vd.ch/14-MS5-10

Fiche 1.1

MC  

Cartes-questions publicité

À imprimer en recto-verso

La pub



Sujet de discussion

La pub



Sujet de discussion

La pub



Sujet de discussion

La pub



Sujet de discussion

La pub



Sujet de discussion

La pub



Sujet de discussion

La pub



Sujet de discussion

La pub



Sujet de discussion

La pub



Sujet de discussion

Fiche 1.1

MC  

Cartes-questions publicité

À imprimer en recto-verso

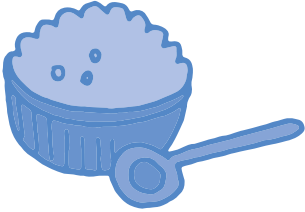
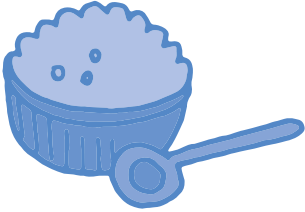
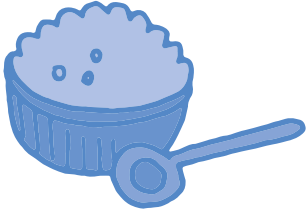
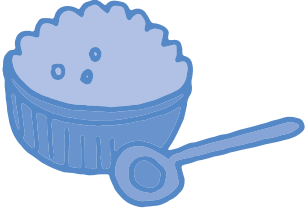
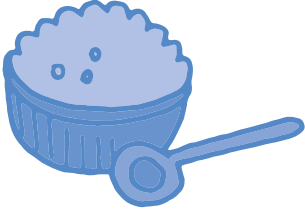
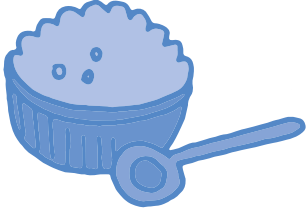
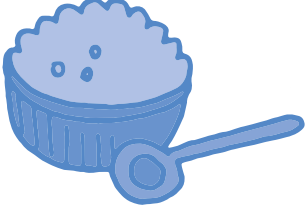
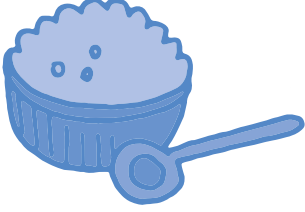
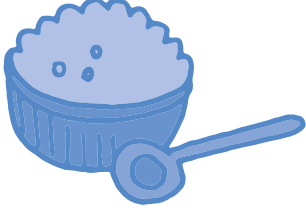
<p>À quoi sert la publicité?</p>	<p>Peut-on faire confiance à la publicité?</p>	<p>Y a-t-il de vraies publicités et de fausses publicités?</p>
<p>Y a-t-il une différence entre se faire influencer par une personne ou par une publicité?</p>	<p>Peut-on se faire influencer sans le remarquer?</p>	<p>Quand peut-on se faire influencer?</p>
<p>À qui s'adresse la publicité?</p>	<p>Où peut-on se faire influencer?</p>	<p>à remplir par l'enseignant·e</p>

Fiche 1.2

MC  

Cartes-questions publicité

À imprimer en recto-verso

<p>La pub</p>  <p>Situation</p>	<p>La pub</p>  <p>Situation</p>	<p>La pub</p>  <p>Situation</p>
<p>La pub</p>  <p>Situation</p>	<p>La pub</p>  <p>Situation</p>	<p>La pub</p>  <p>Situation</p>
<p>La pub</p>  <p>Situation</p>	<p>La pub</p>  <p>Situation</p>	<p>La pub</p>  <p>Situation</p>

Fiche 1.2

MC  

Cartes-questions publicité

À imprimer en recto-verso

**Porter des baskets avec un logo.
Pub ou pas pub?**

**Manger une pomme.
Pub ou pas pub?**

**S'acheter le dernier modèle de téléphone portable.
Pub ou pas pub?**

**Faire du vélo.
Pub ou pas pub?**

**Boire un soda connu.
Pub ou pas pub?**

**Suivre le conseil d'un ami.
Pub ou pas pub?**

**Jouer à ce jeu vidéo car tous ses amis y jouent.
Pub ou pas pub?**

**Vouloir le jeu qu'on vient de voir à la télé.
Pub ou pas pub?**

à remplir par l'enseignant·e

Chocotoubon

Colorie:

- en **rouge** le nom du produit;
- en **orange** le slogan;
- en **vert** le lieu imaginaire;
- en **jaune** le personnage porte-parole;
- en **bleu** le ou les jeux proposés.



Prénom:

Notre scénario publicitaire

Scénario publicitaire



Produit:

Type (jouet, nourriture, objet...):

Nom:



Slogan:

.....



Environnement:

.....



Jeu proposé:

.....



Personnage porte-parole:

Genre (objet, animal...):

Nom:

<DÉ> CODAGE

Éducation numérique au cycle 1 (3^e-4^e)

DEF-DGEO (Vaud, Suisse) 2023

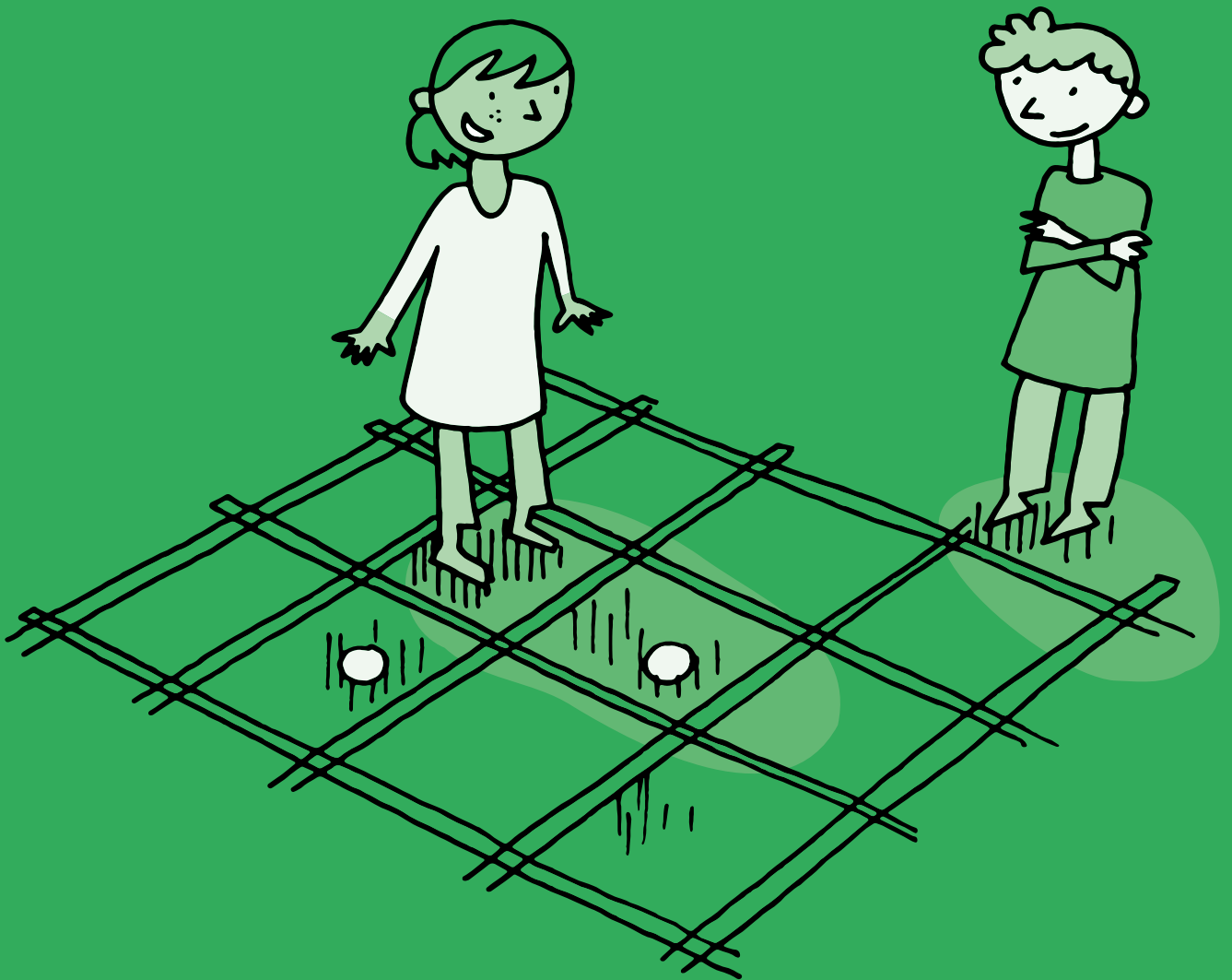
decodage.edu-vd.ch

CC BY NC SA 4.0



Activité 1 •  • 3^e – 4^e

Le jeu du robot



SI • 3^e – 4^e

Le jeu du robot

🎯 Objectifs du Plan d'études romand:

EN 12 – Découvrir la science informatique...

1 ... en créant et exécutant des algorithmes et des programmes

Algorithmes et programmation

- Déplacement d'un objet ou d'une personne selon des instructions incluant des boucles et des conditions
- Commande et programmation d'un automate, d'un robot ou d'un personnage virtuel

Information et données

- Utilisation de symboles pour représenter une information

Liens:

- MSN 11 – Espace; MSN 15 – Modélisation
- SHS 11 – Relation Homme-espace; SHS 13 – Outils et méthodes de recherche
- CT – Communication

💡 Intentions pédagogiques:

En passant par des expérimentations successives, les élèves vont découvrir et apprendre comment communiquer avec un robot (une machine) et que pour cela, il faut utiliser un langage **précis et structuré**. Ils·elles doivent également prendre conscience qu'**un robot ne fait qu'exécuter les ordres qu'un humain lui donne**.

Le concept de langage, indispensable pour communiquer avec la machine, est abordé. Les élèves vont également consolider la notion d'algorithme (succession d'étapes permettant de résoudre un problème, d'effectuer une tâche). 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 ou visuelles.

⚙️ Description générale:

L'enseignante ou l'enseignant incarne tout d'abord le robot, afin de garantir l'exécution exacte des instructions reçues. Les élèves doivent se mettre d'accord sur un langage clair, compréhensible, afin que le robot accomplisse les tâches souhaitées (avancer, tourner...).

Nous proposons les étapes suivantes:

1. Les élèves guident un robot dans un espace libre (1^{re}-2^e).
2. Les élèves guident un robot sur un quadrillage (1^{re}-2^e).
3. Les élèves guident un robot sur un quadrillage qui comporte des obstacles (3^e-4^e).
4. Les élèves guident un robot sur un quadrillage avec des cartes de programmation (3^e-4^e).

L'enseignante ou l'enseignant va amener les élèves à comprendre que l'humain peut transmettre des instructions à la machine au moyen d'un langage (verbal, gestuel, oral, écrit...). L'enjeu 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.

Liens forts

Le jeu du robot a un lien fort avec les objectifs MSN 11 – Explorer l'espace. Les activités des deux disciplines peuvent donc s'entremêler et être au service l'une de l'autre. **Il convient cependant de ne pas perdre de vue les objectifs visés, qu'ils soient MSN ou EN.**

- **Lien MER MAT 3^e – Espace – chapitre 2 – repérage dans le plan et l'espace**

Le trajet - liens.decodage.edu-vd.ch/14-A1-02

- **Lien MER MAT 4^e – Espace – chapitre 2 – repérage dans le plan et l'espace**

La balade - liens.decodage.edu-vd.ch/14-A1-03

Étape 3¹

Les élèves guident un robot sur un quadrillage qui comporte des obstacles



Matériel:

- Quadrillage au sol (bâche, carrelage, cerceaux disposés en quadrillage...)
- Des objets de couleurs différentes (4) pour servir de repères
- Un objet pour matérialiser la case d'arrivée (trésor)
- Des objets pouvant symboliser des obstacles
- Fiche 1 *Cartes-flèches*
- Fiche 2 *Quadrillage à imprimer*, si besoin



Durée: 30 minutes

En 1^{re}-2^e, les élèves ont appris que pour commander un robot, il faut un langage précis et adapté et qu'un robot ne fait qu'exécuter les instructions que l'humain lui donne.

Ils ont expérimenté différents types de langage: visuel, tactile, auditif...

Avant de démarrer cette nouvelle étape, l'enseignante ou l'enseignant vérifie que les élèves sont au clair sur le déroulement du jeu du robot par quelques petits exercices de programmation à l'oral (si nécessaire, se référer à <Dé>codage 1^{re}-2^e · Activité 1 · *Le jeu du robot* · Étapes 1 et 2).

L'enseignante ou l'enseignant dispose préalablement un trésor ainsi que des pièges dans le quadrillage. Les élèves observent et émettent des hypothèses sur ce que représentent les objets devant eux.

Consigne permettant de lancer l'activité

Le robot doit aller chercher le trésor sans tomber dans les pièges.

Déroulement

L'enseignante ou l'enseignant joue le rôle du robot. Il·elle s'installe dans la case choisie pour le départ, baisse la tête (afin de symboliser le robot éteint) et patiente.

À tour de rôle, chaque élève propose une instruction afin que le robot rejoigne le trésor en évitant les pièges.

L'expérience est répétée à plusieurs reprises, en modifiant soit la case de départ, soit la position du trésor et des pièges, afin que chaque élève puisse participer. Différents types de langage peuvent être testés: oral, gestuel, tactile...

¹ Les étapes 1 et 2 ont été effectuées en 1^{re}-2^e. L'étape 3 s'inscrit dans la continuité.

Mise en commun

Elle porte sur les stratégies utilisées pour réussir la mission, sur les bugs survenus et le moyen d'y remédier. On répète les notions déjà abordées en 1^{re}-2^e :

- un robot ne fait qu'exécuter les ordres qu'on lui donne;
- il est indispensable de s'accorder sur un langage de programmation clair et précis, compréhensible par le robot et l'humain.



Délégation

Synthèse orale possible: Nous avons observé que le robot exécute les commandes qu'on lui donne. Pour qu'un humain puisse communiquer des commandes à un robot, on utilise un **langage commun** qui est clair et précis, qu'on appelle **langage de programmation**. Nous avons aussi constaté que le robot peut comprendre plusieurs langages de programmation.

Les élèves peuvent ensuite expérimenter toutes ces notions par petits groupes. Dans ce cas, il faudra prévoir plusieurs quadrillages.

Si la capacité d'abstraction des élèves est suffisante, on peut leur proposer un quadrillage sur papier A3 (Fiche 2) et de petits objets pour symboliser le robot, le trésor et les obstacles.

Vous pouvez également utiliser le quadrillage du jeu du lutin, imprimé en A3 (Scénario 1 · *Algorithmique débranchée* · Fiche 6).

Étape 4

Les élèves guident un robot sur un quadrillage avec des cartes de programmation



Matériel:

- Quadrillage au sol (bâche, carrelage, cerceaux disposés en quadrillage...)
- Des objets de couleurs différentes (4) pour servir de repères
- Un objet pour matérialiser la case d'arrivée (trésor)
- Des objets pouvant symboliser des obstacles
- Fiche 1 *Cartes-flèches*
- Fiche 2 *Quadrillage à imprimer*, si besoin



Durée: 30 minutes

L'objectif est de passer d'un langage verbal à un langage visuel qui pourra aboutir sur un langage écrit.

Consigne permettant de lancer l'activité

L'enseignante ou l'enseignant demande aux élèves: **Comment faire pour programmer le robot si celui-ci ne comprend pas le langage oral et que l'on ne peut pas le toucher?**

Déroulement

La stratégie de passer par l'écrit va probablement émerger. L'enseignante ou l'enseignant questionne les élèves sur les instructions à utiliser, les laisse réfléchir par petits groupes puis procède à une mise en commun.

D'autres types d'instructions que les flèches vont peut-être apparaître, l'enseignante ou l'enseignant choisit ou non de les utiliser directement ou de les laisser de côté pour plus tard.

Les cartes-flèches de la Fiche 1 peuvent être utilisées pour programmer le robot, de manière collective (grandes cartes) puis par petits groupes (petites cartes).

Si le programme est trop long, l'enseignante ou l'enseignant pourra encourager les élèves à trouver des stratégies pour le raccourcir. La notion de **boucle** peut alors apparaître. Elle sera approfondie lors du jeu du lutin (Scénario 1 - *Algorithmique débranchée*) ainsi qu'avec un langage de programmation visuel (ScratchJr par exemple).

Le codage utilisé va être déterminant pour que le robot effectue **à chaque fois** la bonne instruction. Les élèves vont donc devoir se mettre d'accord sur le sens de chaque instruction, notamment sur la signification de l'instruction *tourne* si celle-ci émerge.

En effet, l'instruction *tourne* peut être comprise de 2 manières: *pivoter et avancer d'une case* ou juste *pivoter*. Les élèves devront alors s'accorder sur sa signification. Dans les exercices de prolongement, l'instruction *tourne* veut dire *pivoter*.



Pluralisme

Les élèves peuvent également inventer des langages fantaisistes:

- fraise pour avancer;
- poire pour reculer;
- ananas pour tourner;
- etc.

À chaque fois, les élèves passeront par la définition d'un langage commun, compréhensible par l'humain et le robot.

Proposition de prolongement

Le labyrinthe

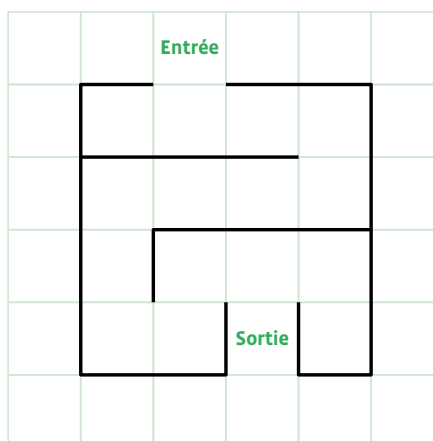
On trace au sol un labyrinthe et on demande aux élèves de réfléchir à un programme qui permettra au robot d'en sortir. La difficulté est que l'on va ajouter des obstacles et qu'il va falloir trouver une nouvelle instruction pour que le robot ne tombe pas.

On présente aux élèves ce type de labyrinthe. Le robot se trouve à l'extérieur du labyrinthe et doit avancer d'un pas pour rentrer.

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 GAUCHE - AVANCE - TOURNE
 SUR LA DROITE - AVANCE - TOURNE SUR LA DROITE -
 AVANCE



Les élèves peuvent donner ce programme avec un langage verbal (en parlant au robot), des cartes (en visuel), 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. L'erreur fait partie intégrante de l'apprentissage et cela permet d'aborder la notion de bug en informatique.

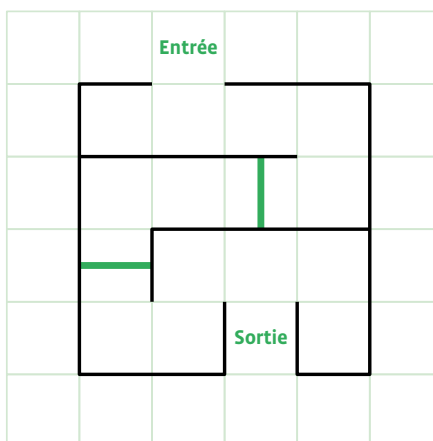
L'enseignante ou l'enseignant propose ensuite la situation suivante: **Dans le labyrinthe, je vais ajouter des petits murs que le robot va devoir enjamber. Comment faire pour donner une instruction au robot pour ne pas qu'il se cogne contre le mur et soit endommagé?**

On laisse un temps de recherche aux groupes d'élèves.

Lors de la mise en commun, on se rend compte qu'il faut ajouter une instruction du type *passer par-dessus l'obstacle*.

Cela peut donner le programme suivant :

AVANCE -TOURNE SUR LA GAUCHE - AVANCE - AVANCE
 - TOURNE SUR LA DROITE - AVANCE - TOURNE SUR LA
 DROITE - AVANCE - PASSE PAR-DESSUS L'OBSTACLE -
 AVANCE - AVANCE - TOURNE SUR LA GAUCHE - AVANCE
 - PASSE PAR-DESSUS L'OBSTACLE - AVANCE - TOURNE
 SUR LA GAUCHE - AVANCE - TOURNE SUR LA GAUCHE -
 AVANCE - TOURNE SUR LA DROITE - AVANCE - TOURNE
 SUR LA DROITE - AVANCE



Consigne: Maintenant, je ne vais plus vous dire où sont placés les petits murs. Saurez-vous piloter le robot SANS savoir où se trouvent les obstacles?

Les élèves vont devoir ajouter une nouvelle instruction en début de programme du type: *Avant chaque action, teste s'il y a un obstacle. S'il y en a un, alors passe par-dessus. S'il n'y en a pas, passe à l'action suivante.*

Pour la mise en commun, on explique aux élèves qu'il y a deux types de programmation :

- la programmation séquentielle;
- la programmation événementielle.

Dans le 1^{er} cas, on a la carte du lieu donc on sait où se trouvent les obstacles. On programme donc de manière séquentielle (les actions les unes à la suite des autres).

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

On applique un test avant chaque action de déplacement *S'il y a un obstacle, alors passe par-dessus, sinon passe à l'action suivante.* Il s'agit donc d'une programmation événementielle (c'est-à-dire avec un évènement qui va déclencher une action).



Modularité

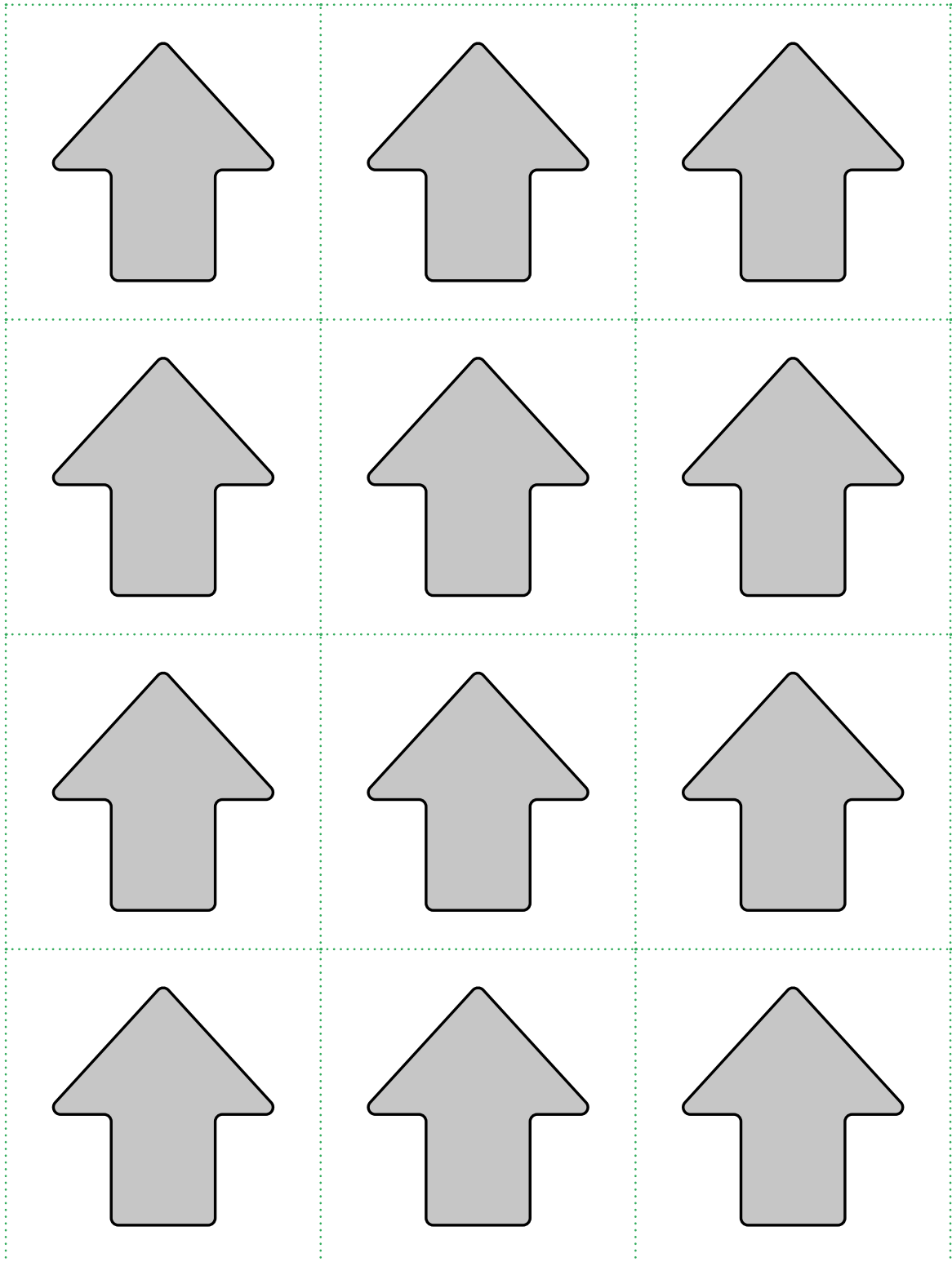
Verbaliser et faire verbaliser aux élèves le **si... alors** permet de poser une base de la pensée informatique mais également de la démarche d'investigation. En effet, on fait comprendre aux élèves ce qu'est un évènement conditionnel. **Si** le robot détecte quelque chose, **alors** il agit d'une certaine manière.

Fiche 1

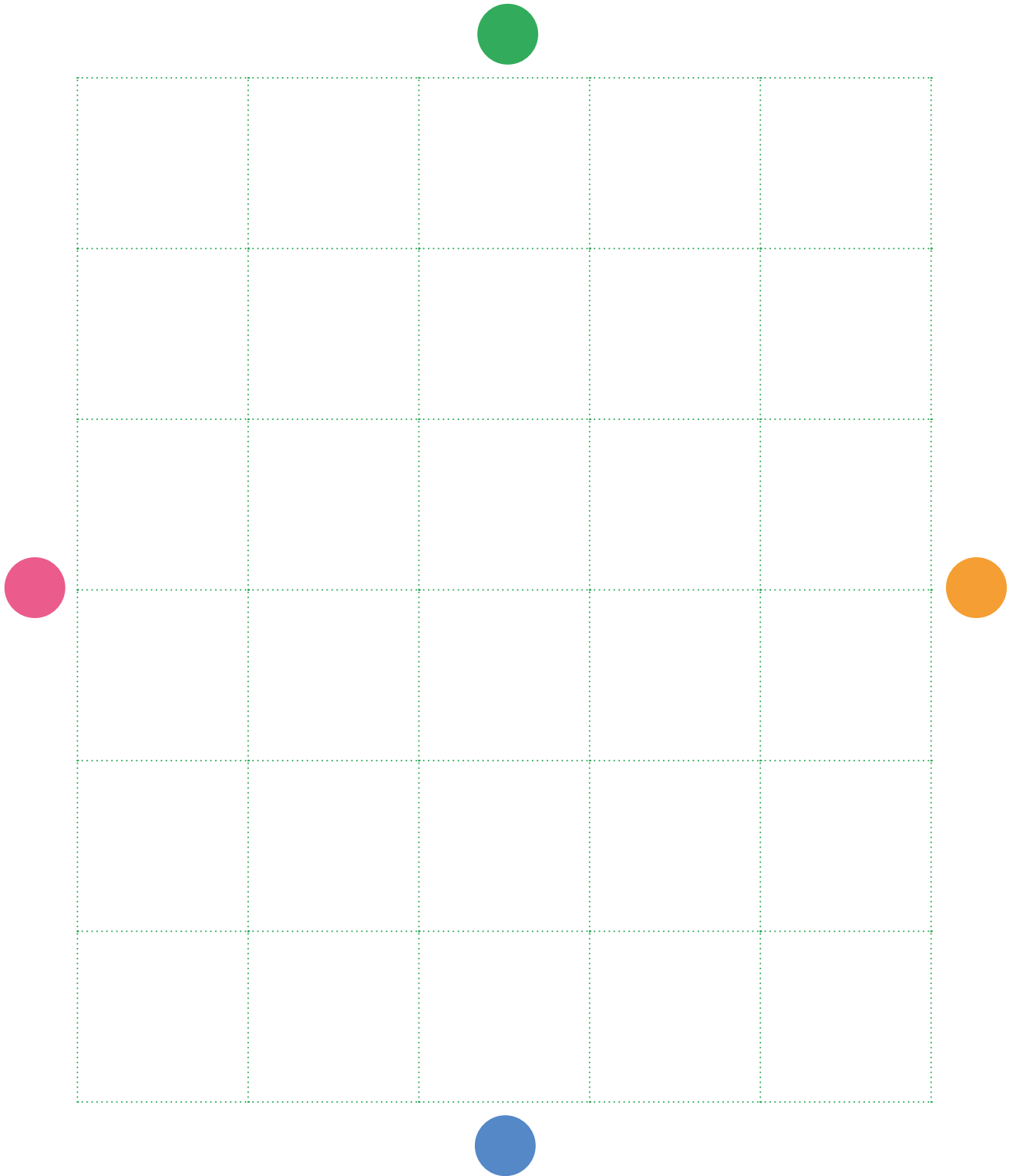
MC  

Cartes-flèches

Nombre d'exemplaires selon utilisation (en collectif ou en groupes)
Agrandir pour une utilisation en collectif



Quadrillage à imprimer

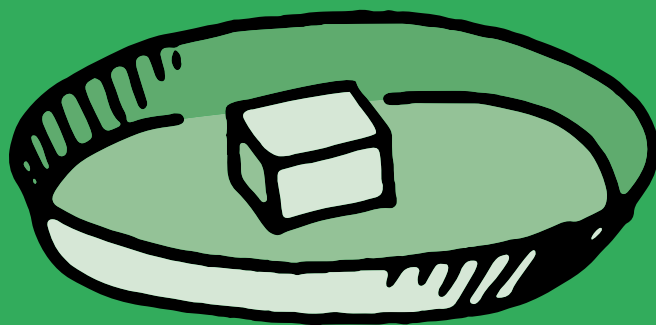


<DÉ> CODAGE
Éducation numérique au cycle 1 (3^e-4^e)
DEF-DGEO (Vaud, Suisse) 2023
decodage.edu-vd.ch
CC BY NC SA 4.0



Activité 2 •  • 3^e – 4^e

Le jeu de la grue



SI • 3^e – 4^e Le jeu de la grue

🎯 Objectifs du Plan d'études romand (PER):

EN 12 – Découvrir la science informatique...

1 ... en créant et exécutant des algorithmes et des programmes

Algorithmes et programmation

- Déplacement d'un objet ou d'une personne selon des instructions précises et préalablement négociées

Information et données

- Utilisation de symboles pour représenter une information

Liens:

- MSN 11 – Espace; MSN 15 – Modélisation
- SHS 13 – Outils et méthodes de recherche
- CT – Communication

💡 Intentions pédagogiques:

L'enjeu est de faire vivre l'expérience aux élèves (en passant par la manipulation) pour ensuite en dégager des concepts dont celui de l'algorithme (succession d'étapes permettant de résoudre un problème, d'exécuter une tâche). 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, des tests, des boucles.

⚙️ Description de l'activité de base:

Des objets sont disposés dans des coupelles. Un ou une 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 selon les instructions données par un ou une camarade.

En 1^{re}-2^e, les élèves ont découvert le fonctionnement de la grue et l'importance du langage à utiliser. Ils ont expérimenté le langage écrit pour de petits défis.

Il peut s'avérer utile de refaire quelques exercices en passant par le langage oral et gestuel afin de s'assurer que les élèves ont les compétences nécessaires pour passer à l'écrit.

Exemple de défi proposé aux élèves

Situation de départ

défi simple: une seule pièce



Situation d'arrivée

Solution possible: prends → avance → avance → dépose

Séance 1

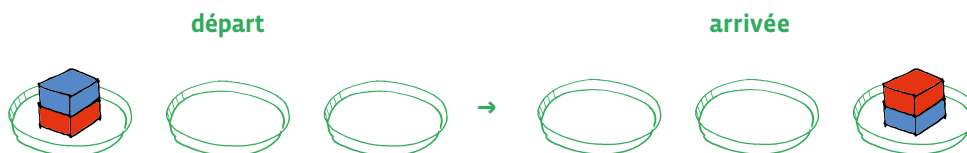
Écrire et exécuter un programme

✎ Matériel:

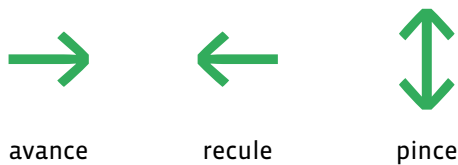
- Des coupelles (ou 3 ronds dessinés sur une feuille)
- Des cubes, des jetons ou des bouchons de bouteille
- Fiches 1.1 à 1.7 *Les situations de départ et d'arrivée*
- Fiches 2.1 et 2.2 *Instructions*, au besoin

🕒 **Durée:** 45 minutes

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.

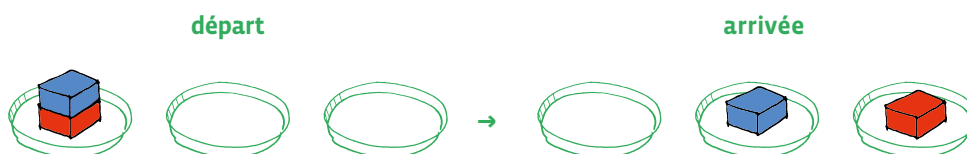


Les élèves se souviendront peut-être des instructions utilisées en 1^{re}-2^e.



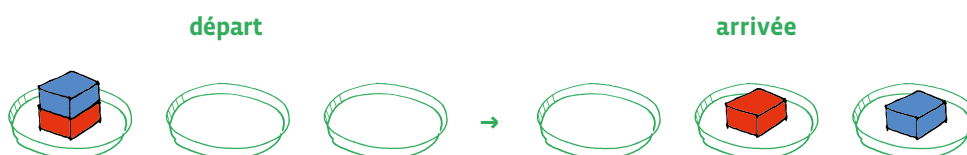
Proposition de programme pour la situation ci-dessus: $\updownarrow \rightarrow \rightarrow \updownarrow \leftarrow \leftarrow \updownarrow \rightarrow \rightarrow \updownarrow$

Défi suivant



Proposition de programme: $\updownarrow \rightarrow \updownarrow \leftarrow \updownarrow \rightarrow \rightarrow \updownarrow$

Défi suivant



Proposition de programme: $\updownarrow \rightarrow \rightarrow \updownarrow \leftarrow \leftarrow \updownarrow \rightarrow \rightarrow \updownarrow$

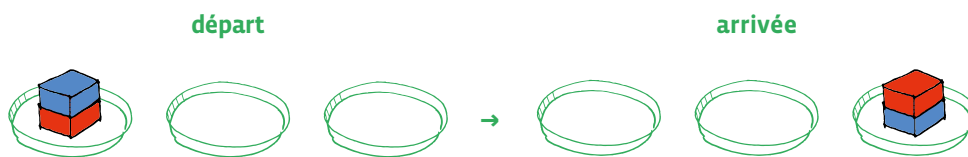


Délégation

Cette séance permet aux élèves d'appréhender le fait qu'une machine ne fait qu'exécuter les instructions données par l'humain. C'est ce dernier qui choisit les instructions et donc les actions que la machine va exécuter.

On peut complexifier le code en donnant quelques instructions supplémentaires :

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



Pour la situation ci-dessus, on peut imaginer 2 programmes :

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 une instruction de moins que dans le programme 2.

L'important est de faire verbaliser les élèves pour décrire le programme :

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



Pluralisme

Cette phase de verbalisation permet aux élèves de s'approprier **le lexique précis** nécessaire à chaque programme et permet d'introduire la notion de pensée informatique. De même, le fait que deux solutions soient possibles permet de comprendre qu'il existe différentes façons de programmer une machine ou un robot pour résoudre un problème.

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.

On laisse un temps d'expérimentation aux élèves, par binôme.

Les élèves les plus à l'aise peuvent proposer de nouveaux défis à leurs camarades. Ils·elles réfléchissent à des situations de départ et d'arrivée, écrivent le programme (corrigé) et proposent à d'autres de résoudre la situation.

Séance 2

Exécuter et créer un algorithme avec une boucle



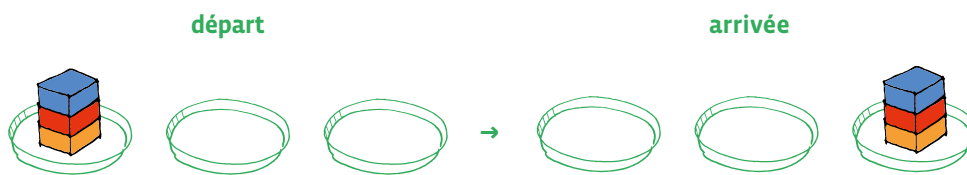
Matériel:

- Des coupelles (ou 3 ronds dessinés sur une feuille)
- Des cubes, des jetons ou des bouchons de bouteille
- Fiches 1.8 à 1.15 *Les situations de départ et d'arrivée*
- Fiches 2.1 et 2.2 *Instructions*, au besoin



Durée: 45 minutes

On propose aux élèves la situation suivante:



Proposition de programme:

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

On peut reprendre le programme ci-dessus et expliquer aux élèves que l'on va le raccourcir afin d'éviter qu'il ne prenne trop de place. Pour cela, il faut identifier une répétition et proposer une nouvelle notation.

On peut faire repérer aux élèves une répétition au début et à la fin du programme ci-dessus: ↕ → ↕ ←

Le programme peut donc s'écrire de cette manière:

2 ↕ → ↕ ← ↕ → → 2 ↕ ← ↕ → ↕







En les amenant à repérer les motifs qui se répètent dans le programme, il est possible de construire la notion de boucle.





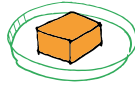

On propose aux élèves d'expérimenter d'autres situations (Fiches 1.8 à 1.15), d'identifier si le programme utilisé comporte des répétitions et si oui, de le simplifier en utilisant des boucles.

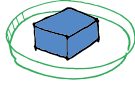




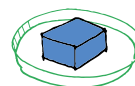
Fiche 1.1

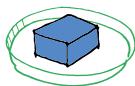



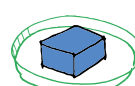








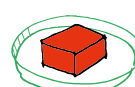
Les situations de départ et d'arrivée





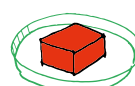

départ				arrivée		
			→			

départ				arrivée		
			→			

départ				arrivée		
			→			

départ				arrivée		
			→			

départ				arrivée		
			→			

départ				arrivée		
			→			

Fiche 1.2



Les situations de départ et d'arrivée

départ



arrivée



départ



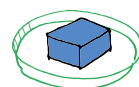
arrivée



départ



arrivée



départ



arrivée



départ



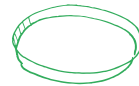
arrivée



départ



arrivée



Fiche 1.3



Les situations de départ et d'arrivée

départ **arrivée**

départ **arrivée**

départ **arrivée**

départ **arrivée**

départ **arrivée**







départ **arrivée**

Fiche 1.4







MC  

Les situations de départ et d'arrivée

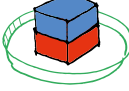




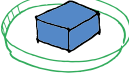
.....

	départ				arrivée		
			→				

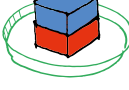



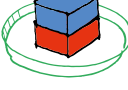

.....

	départ				arrivée		
			→				

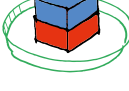




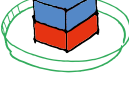
.....

	départ				arrivée		
			→				

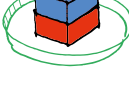



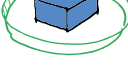

.....

	départ				arrivée		
			→				

.....

	départ				arrivée		
			→				

.....

	départ				arrivée		
			→				

.....

Fiche 1.5



Les situations de départ et d'arrivée

départ



arrivée



départ



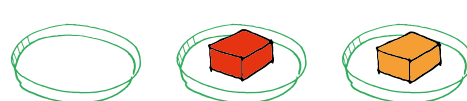
arrivée



départ



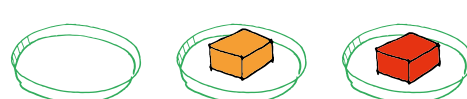
arrivée



départ



arrivée



départ



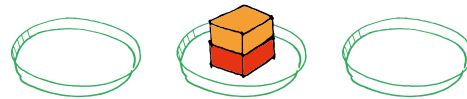
arrivée



départ



arrivée



Fiche 1.6



Les situations de départ et d'arrivée

départ **arrivée**

départ **arrivée**

départ **arrivée**

départ **arrivée**

départ **arrivée**

départ **arrivée**

départ **arrivée**

Fiche 1.7



Les situations de départ et d'arrivée

.....

départ **arrivée**

.....

départ **arrivée**

.....

départ **arrivée**

.....

départ **arrivée**

.....

départ **arrivée**

.....




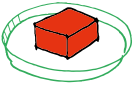
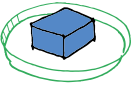
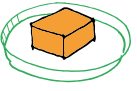
départ **arrivée**







.....





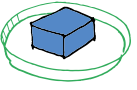
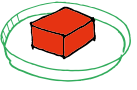
Fiche 1.8






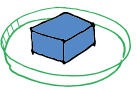





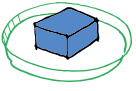
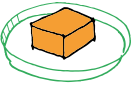
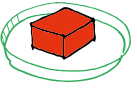
Les situations de départ et d'arrivée




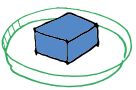


départ				arrivée		
			→			

départ				arrivée		
			→			

départ				arrivée		
			→			

départ				arrivée		
			→			






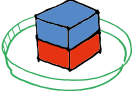
départ				arrivée		
			→			







départ				arrivée		
			→			





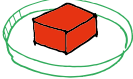

Fiche 1.9





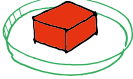







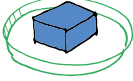
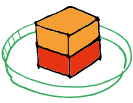
Les situations de départ et d'arrivée





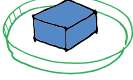

	départ			→		arrivée		
---	---------------	---	---	---	--	----------------	---	---

	départ			→		arrivée		
---	---------------	---	---	---	--	----------------	---	---

	départ			→		arrivée		
---	---------------	---	---	---	--	----------------	---	---

	départ			→		arrivée		
---	---------------	---	---	---	--	----------------	---	---

	départ			→		arrivée		
---	---------------	---	---	---	--	----------------	---	---

	départ			→		arrivée		
---	---------------	---	---	---	--	----------------	---	---

Fiche 1.10



Les situations de départ et d'arrivée

départ

→

arrivée

départ

→

arrivée

départ

→

arrivée

départ

→

arrivée

départ

→

arrivée

départ







→







arrivée







Fiche 1.11






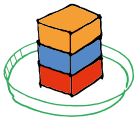








Les situations de départ et d'arrivée







	départ			→			arrivée	

	départ			→			arrivée	

	départ			→			arrivée	

	départ			→			arrivée	




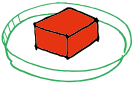
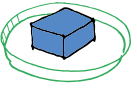
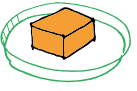
	départ			→			arrivée	







	départ			→			arrivée	





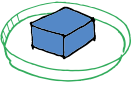
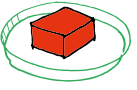
Fiche 1.12









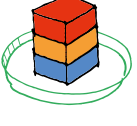


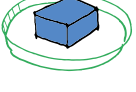

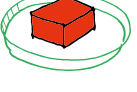
Les situations de départ et d'arrivée







		départ			arrivée	
			→			

		départ			arrivée	
			→			

		départ			arrivée	
			→			

		départ			arrivée	
			→			

		départ			arrivée	
			→			

		départ			arrivée	
			→			

Fiche 1.13



Les situations de départ et d'arrivée

	départ				arrivée		

	départ				arrivée		

	départ				arrivée		

	départ				arrivée		

	départ				arrivée		

	départ				arrivée		

Fiche 1.14



Les situations de départ et d'arrivée

The page contains seven rows, each illustrating a transition from a 'départ' (start) state to an 'arrivée' (end) state in a Tower of Hanoi puzzle. Each row is separated by a horizontal dotted line. The 'départ' state shows a stack of three blocks (red, orange, blue) on a plate, with two empty plates to its right. An arrow points to the 'arrivée' state, where the stack of three blocks is on a different plate, and the original plate is now empty.







- Row 1:** Start: Red, Orange, Blue stack on Plate 1. End: Red, Orange, Blue stack on Plate 2.
- Row 2:** Start: Red, Orange, Blue stack on Plate 1. End: Red, Orange, Blue stack on Plate 3.
- Row 3:** Start: Red, Orange, Blue stack on Plate 1. End: Blue, Orange, Red stack on Plate 1.
- Row 4:** Start: Red, Orange, Blue stack on Plate 1. End: Blue, Orange, Red stack on Plate 2.
- Row 5:** Start: Red, Orange, Blue stack on Plate 1. End: Blue, Orange, Red stack on Plate 3.
- Row 6:** Start: Red, Orange, Blue stack on Plate 1. End: Orange, Red, Blue stack on Plate 1.
- Row 7:** Start: Red, Orange, Blue stack on Plate 1. End: Orange, Red, Blue stack on Plate 2.

Fiche 1.15









Les situations de départ et d'arrivée







départ **arrivée**

   →   







départ **arrivée**

   →   







départ **arrivée**

   →   







départ **arrivée**

   →   

départ **arrivée**

   →   

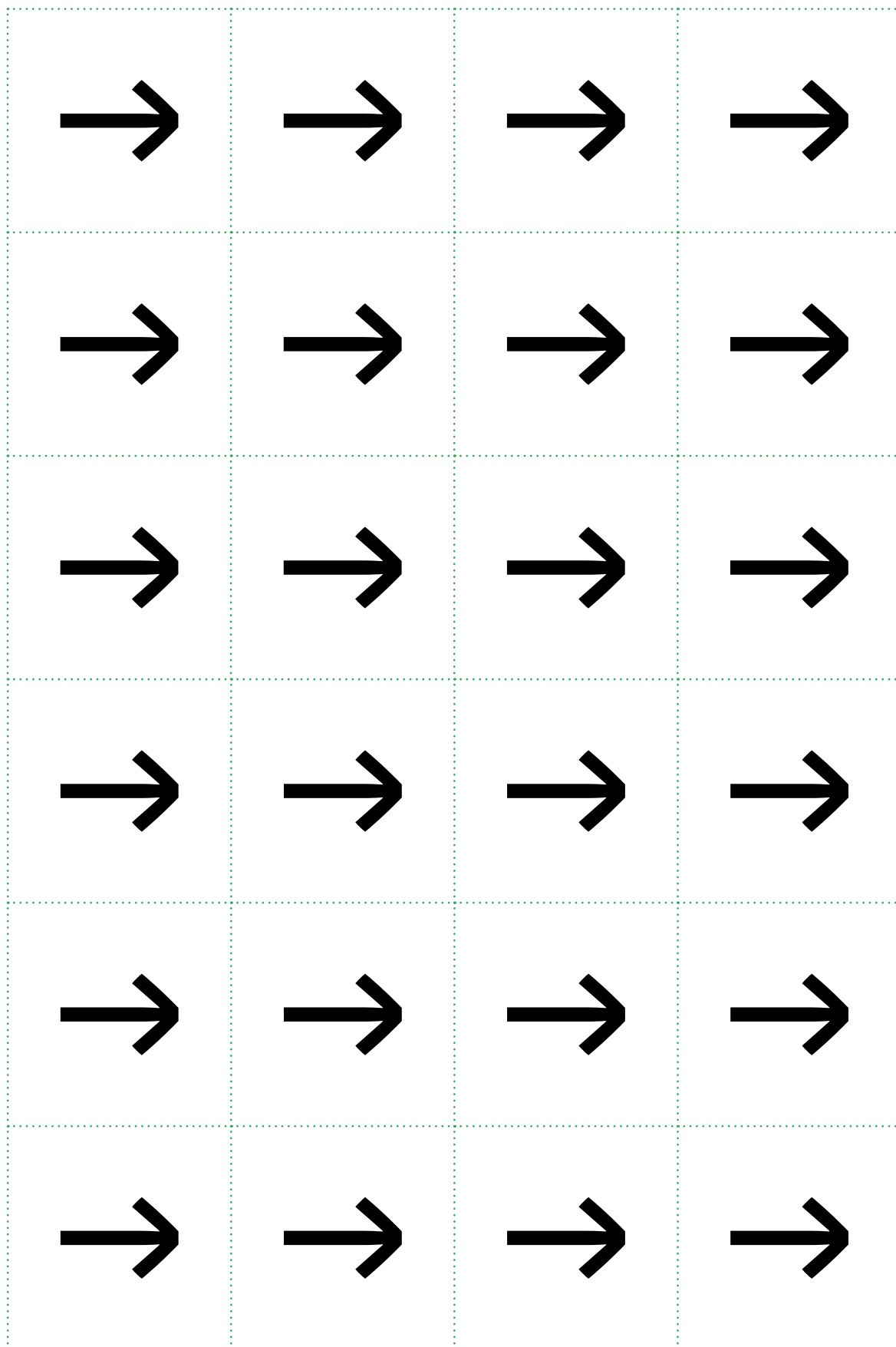
départ **arrivée**

   →   

Fiche 2.1

MC  

Instructions

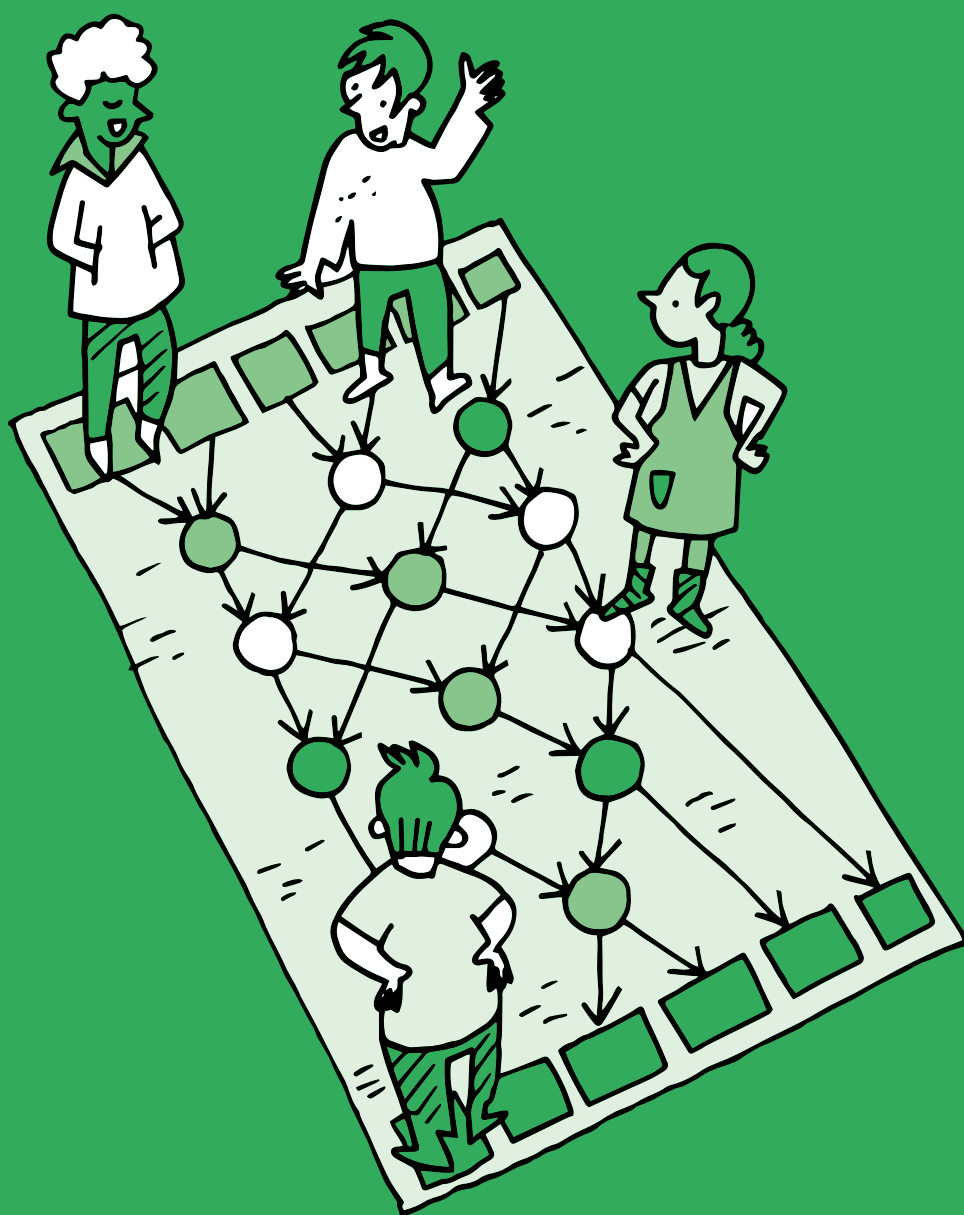


<DÉ> CODAGE
Éducation numérique au cycle 1 (3^e-4^e)
DEF-DGEO (Vaud, Suisse) 2023
decodage.edu-vd.ch
CC BY NC SA 4.0



Activité 3 •  • 3^e – 4^e

La machine à trier



SI • 3^e – 4^e La machine à trier

🎯 Objectifs du Plan d'études romand (PER):

EN 12 – Découvrir la science informatique...

- 1 ... en créant et exécutant des algorithmes et des programmes
- 2 ... en utilisant des données, leur codage et leur transmission

Algorithmes et programmation

- Déplacement d'un objet ou d'une personne selon des instructions précises et préalablement négociées

Information et données

- Classement d'objets en fonction d'une ou plusieurs caractéristiques et de dénombrement

Liens:

- MSN 11 – Espace; MSN 12 – Nombres; MSN 15 – Modélisation

💡 Intentions pédagogiques:

Les activités proposées ont pour objectif d'approfondir la notion de tri de données découverte en 1^{re}-2^e. Les élèves révisent ce qu'est un algorithme (une suite d'instructions permettant de résoudre un problème, d'effectuer une tâche). Ils·elles comprennent également qu'il est possible de donner des instructions à une machine, que ces instructions peuvent contenir des tests, des boucles et qu'en combinant des instructions simples, une machine peut effectuer une tâche complexe. L'approche de l'algorithme de tri procède par **comparaisons successives**. L'utilisation du **si... alors...** est essentielle dans le raisonnement scientifique.

Ces activités nécessitent une collaboration entre élèves, sinon la machine ne fonctionne pas. La pratique du langage oral intervient également de manière étroite avec la formation de l'esprit scientifique, par la verbalisation du raisonnement des élèves. Par ailleurs, ils·elles apprennent progressivement à élaborer des arbres logiques.

Après une expérimentation essentiellement corporelle en 1^{re}-2^e, les élèves passent à un niveau d'abstraction supplémentaire en utilisant des maquettes de machines à trier. Les élèves vont également découvrir et expérimenter la notion de bug lié soit à la machine soit au programme.

⚙️ Description générale:

En 1^{re}-2^e, les élèves ont découvert le fonctionnement de la machine à trier. Ils·elles ont utilisé, de manière progressive, une machine à 2, 4 puis 6 entrées. Les élèves ont pu tester un autre type de machine qui leur a permis de trier par critère ou catégorie. Il s'agissait alors de décomposer une tâche complexe, en la découpant en une succession de plusieurs tâches simples.

En 3^e-4^e, on met les élèves 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, les élèves s'appuient sur les connaissances des années précédentes, notamment l'architecture de la machine et l'utilisation d'instructions reposant sur l'utilisation du langage informatique **si... alors...**

- **Lien MER MAT 3e – Nombres – chapitre 2 – Comparaison et représentation du nombre**

Je compare - liens.decodage.edu-vd-ch/14-A7-07

- **Lien MER MAT 3e – Espace – chapitre 1 – Figures et transformations géométriques**

Je classe - liens.decodage.edu-vd-ch/14-A7-08

Pourquoi aborder la notion d'algorithme de tri avec les élèves?

Les outils numériques que nous utilisons quotidiennement se basent sur des algorithmes de tri. Dans l'optique de soutenir les élèves dans leurs futurs usages, il est important qu'ils-elles appréhendent dès le plus jeune âge l'environnement numérique qui les entoure.

Exemple de tri-rangement grâce à l'algorithme si... est supérieur... alors...

Un service payant de musique en ligne auquel une famille souscrit va récolter des données sur toutes les chansons qui ont été choisies, écoutées. Ensuite, des statistiques seront effectuées. L'algorithme de tri va ranger les chansons écoutées selon la fréquence de leur écoute. Par la suite le service de musique pourra proposer à la famille des titres similaires à ceux écoutés le plus souvent.

Exemple de tri par catégorie grâce à l'algorithme si... alors...

Les moteurs de recherche utilisés par une famille fonctionnent avec le même algorithme de tri. Si une personne tape *chat* dans la barre de recherche, l'algorithme identifiera tous les chats de sa base de données. À la fin de sa recherche, le moteur de recherche vous proposera le résultat: toutes ses données contenant l'item *chat*. Mais il rangera ses données selon des catégories: Tous, Images, Vidéos, Actualités...

L'expérience peut être réalisée avec les élèves en cherchant un autre animal et en regardant le nombre d'images qui ont été trouvées et triées et à quelle vitesse. Un ordinateur effectue toujours la même tâche en exécutant un algorithme très rapidement.

Gilles Dowek a défini les 4 grands concepts de l'informatique qui sont:

- **les données (ou informations)**, qui, dans cette activité, sont les cartes données aux élèves ou plus exactement la valeur des cartes.
- **l'algorithme**, qui n'est pas propre à l'informatique. Il s'agit de la manière qui permet de résoudre un problème de façon systématique (ici les différentes instructions utilisées à chaque étape du tri).
- **le langage**, qui est utilisé pour que l'algorithme puisse être exécuté. Ce langage peut être usuel ou de programmation lorsque l'algorithme est effectué par une machine.
- **la machine**, qui permet l'exécution du programme (ici on parle de la machine à trier qui n'est pas réellement une machine, mais la représentation d'une machine qui permet de trier des données).



Modularité

Les concepts de l'informatique et de la pensée informatique sont donc présents dans notre quotidien même dans les tâches réalisées sans machines. Dans cette activité, trois concepts sur quatre sont travaillés: algorithme, données et machine.

Ce travail avec la machine à trier permet également d'introduire la notion de *si... alors* qui fait partie de la pensée informatique mais aussi de la pensée scientifique avec la démarche d'investigation.

Ressources

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

liens.decodage.edu-vd.ch/14-A7-01

D'autres cartes à trier:

liens.decodage.edu-vd.ch/ressourcesC1

Séance 1 Conception d'une machine



Matériel:

- Formes à trier (matériel de classe: ronds et triangles de la même couleur) ou Fiche 1 *Formes à trier*
- Matériel pour tracer le parcours au sol (craie ou matérialisation à l'aide de cerceaux et de cordes pour les chemins à suivre)



Durée: 30 minutes

Au préalable, l'enseignante ou l'enseignant s'assure que les élèves ont bien expérimenté la machine à trier lors des années précédentes. Si tel n'est pas le cas, se référer à <Dé>codage 1^{re}-2^e, Activité 3 · La machine à trier.

Les élèves connaissent la machine à trier et l'ont expérimentée en 1^{re}-2^e. Dans cette séance, on les amène à fabriquer leur propre machine à trier et à la tester.

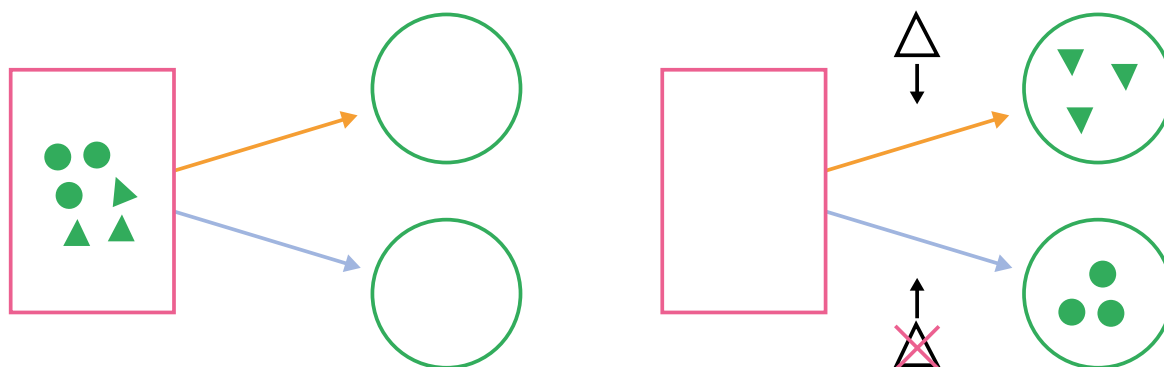
L'enseignante ou l'enseignant soumet la problématique suivante à ses élèves:

On aimerait trier ces formes (ronds et triangles) à l'aide d'une machine. À vous de construire la machine et la programmer (quelles instructions lui donner?) pour qu'elle fonctionne.

Chaque groupe reçoit un lot de formes ainsi que du matériel pour construire la machine.

Les élèves vont probablement proposer le type de structure ci-dessous.

Ce schéma constitue le point de départ. Il permet de donner un aperçu du raisonnement de la machine.



Les groupes présentent leur machine ainsi que l'algorithme qui la fait fonctionner. On insistera sur leur formulation: **Si je suis un triangle, alors je vais à gauche. Sinon, je vais à droite.**

Les élèves peuvent ensuite procéder à une démonstration de leur machine.

Si l'algorithme est exact et qu'il est correctement exécuté, la classe confirmera qu'il s'agit bien d'une machine à trier: il y aura d'un côté les triangles et de l'autre les ronds.

La séance peut se poursuivre par d'autres expérimentations en variant les formes utilisées.

Séance 2

Conception d'une machine – Tri successif

📎 Matériel:

- Formes à trier (matériel de classe; triangles et carrés, de deux couleurs différentes) ou Fiche 2 *Formes à trier*
- Matériel pour tracer le parcours au sol (craie, cerceaux, cordes...)

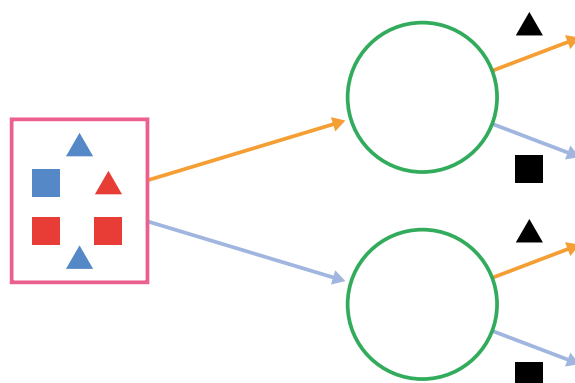
🕒 Durée: 30 minutes

Chaque groupe d'élèves reçoit un lot de nouvelles formes à trier (2 formes, 2 couleurs). Il leur est demandé de procéder à un tri de ces formes.

Les élèves constatent 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 des couleurs et au tri des formes. Il va donc falloir aller plus loin que la séance précédente, procéder à des tris successifs, selon la notion d'arbre logique.

Les élèves testent différentes possibilités et observent l'impact des instructions choisies sur les résultats obtenus.

Voici un exemple de début de machine (formes triées d'abord selon leur couleur, puis selon leur forme).



Les groupes présentent leur machine ainsi que les algorithmes qui la font fonctionner.

On insistera sur leur formulation :

- Étape 1: **Si** je suis une forme rouge, **alors** je vais à gauche. Sinon, je vais à droite.
- Étape 2: **Si** je suis un triangle, **alors** je vais à gauche. Sinon, je vais à droite.

Les élèves peuvent ensuite procéder à une démonstration de leur machine.

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 étape afin que le tri soit effectué correctement.

Prolongements

Réalisation de défis entre équipes.

- L'équipe A propose des formes à l'équipe B et lui indique de quelle manière elle souhaite les voir triées.
- L'équipe B construit la machine à trier et invente l'algorithme qui correspond à la demande.
- L'équipe B soumet sa proposition à l'équipe A et effectue une démonstration.
- L'équipe A valide ou non le travail de l'équipe B.
- On inverse les rôles.

Séance 3

Fabrication d'une maquette de machine



Matériel:

- Fiches 3.1 et 3.2 *Matériel pour maquette*
- Fiche 4 *Modèle machine à trier*



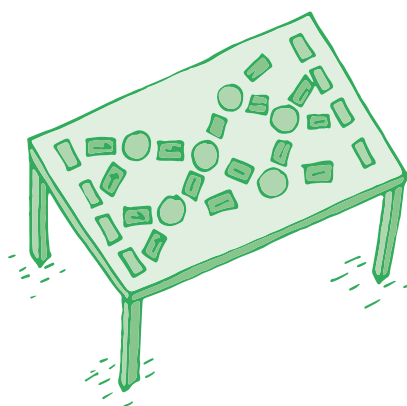
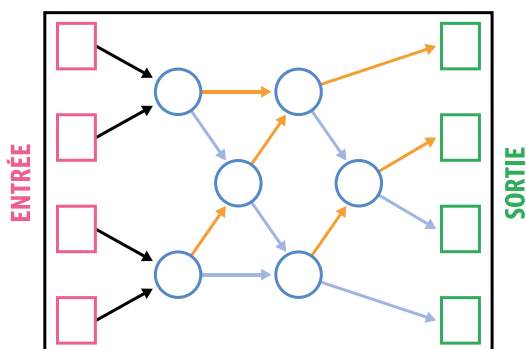
Durée: 30 minutes

Avant de démarrer cette séance, il peut s'avérer utile de faire un rappel du fonctionnement de la machine à trier en grandeur réelle.

Lorsque le fonctionnement de la machine est acquis et que les élèves sont prêtes et prêts, on introduira un niveau d'abstraction supplémentaire. Il ne s'agira plus de vivre les situations avec son corps, mais de travailler à partir de maquettes de machines à trier. On reste toujours dans le domaine du concept de la machine.

Les élèves disposent d'un modèle à reproduire (Fiche 4) avec le matériel à disposition (Fiches 3.1 à 3.3).

Ci-dessous, le schéma d'une machine fonctionnelle et sa représentation sous forme de maquette.



Les élèves construisent leur maquette puis testent leur machine avec des données à trier de leur choix.

Séance 4

Quand la machine à trier ne trie plus

📄 Matériel:

- Fiches 3.1 et 3.2 *Matériel pour maquette*
- Fiche 5 *Nombres à trier*

🕒 **Durée:** 45 minutes

En utilisant la machine sous forme de maquette, on aborde à présent la notion de *bug*.



Environnement
socio-technique

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.

Situation 1: bug lié à la machine

Afin d'aborder la notion de bug plus particulièrement liée à l'architecture de la machine, l'enseignante ou l'enseignant 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.

L'enseignante ou l'enseignant prépare une maquette de machine à trier buggée (schéma ci-dessous; il manque des flèches, d'autres ont été rajoutées au mauvais endroit). Il·elle est libre d'imaginer n'importe quel bug dans la machine et de le proposer à la classe. Ensuite, les élèves procèdent au tri à l'aide des cartes nombres (Fiche 5).

Il est possible d'écrire dans les cercles afin de faciliter le travail.

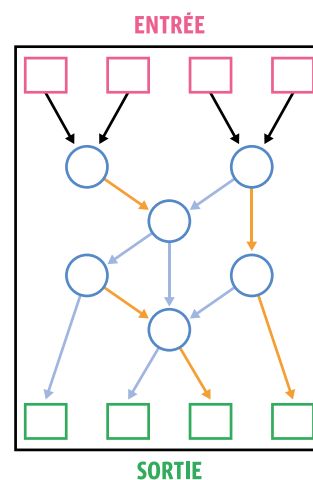
Au cours de l'exercice, les élèves vont être confrontés à des difficultés. Il va falloir alors rechercher leur origine:

- problème de comparaison;
- souci de cheminement;
- etc.

Les élèves 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:

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

Une fois le problème repéré, les élèves tentent de réparer la machine en corrigeant les erreurs mises en évidence. La validation s'opère en faisant fonctionner la machine. Si le tri est correct, alors la réparation était la bonne.



Pour aller plus loin

Chaque groupe va gérer une machine à trier qu'il va bricoler puis modifier afin de la rendre dysfonctionnelle. La machine à trier buggée est alors proposée à un autre groupe, qui doit la tester, chercher ce qui ne va pas et corriger le ou les bugs.

Situation 2: bug lié au programme

On aborde ici 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?

Les élèves vont être confrontés à une nouvelle difficulté: l'égalité de 2 nombres à trier.

• Étape 1: comparaison de nombres égaux

Cette première étape se fait idéalement avec une machine à trier *grandeur nature* afin de permettre aux élèves de bien identifier les difficultés. On introduit dans la machine des nombres à trier, dont 2 identiques (Fiche 4 à photocopier à double).

Les instructions données au départ sont très claires: **Si mon nombre est plus grand, alors je vais à gauche.** Le déroulement est classique, les comparaisons se déroulent sans encombre jusqu'au moment où les deux nombres identiques se retrouvent dans le même cercle de comparaison.

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, alors j'avance une seconde fois dans la même direction que la fois précédente.** Les élèves testent cette solution pour la valider.

• Étape 2: entraînement sur les maquettes

Les élèves, par groupes, 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 prennent conscience de l'importance du langage utilisé, de la précision nécessaire des instructions pour que l'algorithme s'effectue sans problème.

Synthèse

On prend un moment avec les élèves pour faire le point sur leurs découvertes.

- Les machines peuvent trier des données de manière efficace.
- Avec le même algorithme, on obtient toujours le même résultat.
- Il faut adapter l'algorithme aux données que l'on souhaite trier.
- Il peut y avoir des bugs dans le tri; parfois liés à la machine (conception), parfois liés au programme.

Prolongements, réinvestissements

L'atelier Machine à trier

La machine à trier peut être mise à disposition sous forme de jeu de plateau dans un atelier et peut être réinvestie à plusieurs reprises durant l'année scolaire, en fonction des notions travaillées par les élèves à ces moments-là. On pourra par exemple :

- trier des quantités;
- trier des nombres;
- trier des tailles (après avoir mesuré des objets de la classe par exemple);
- trier des images dans l'ordre chronologique (images tirées d'une histoire lue en classe par exemple);
- trier des activités de la classe ou de la vie quotidienne (je me lève, je m'habille, je me brosse les dents...);
- trier des étapes de développement d'un animal (papillon...);
- etc.

Il conviendra à chaque fois de *programmer* la machine correctement pour que l'algorithme fonctionne :

- **si** j'ai le plus grand nombre, **alors** je vais à gauche;
- **si** mon image vient avant la tienne, **alors** je vais à gauche;
- **si** je fais d'abord cela (par exemple: me lever), **alors** je vais à gauche;
- etc.

Comparaison de systèmes de tri

On peut proposer aux élèves de comparer différents systèmes de tri et d'évaluer lequel est le plus efficace :

- tri sans machine (on demande aux élèves de trier des objets sans autre indication et on les laisse s'organiser);
- avec la machine à trier;
- selon le jeu du saumon (liens.decodage.edu-vd.ch/14-A7-04).

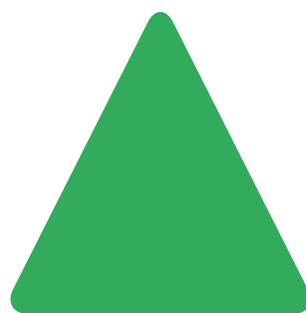
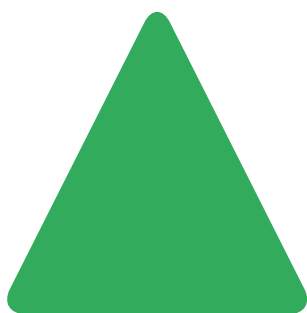
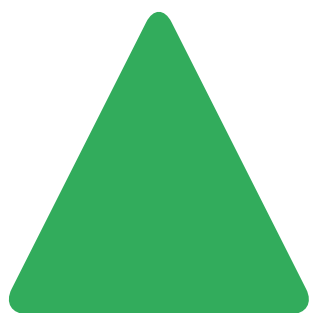
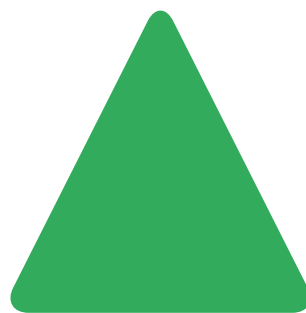
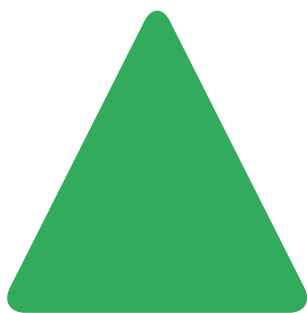
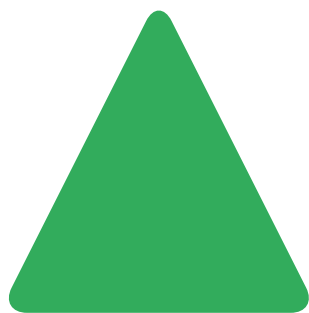
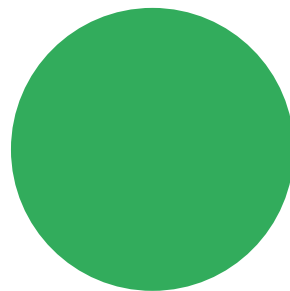
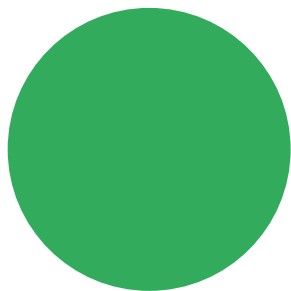
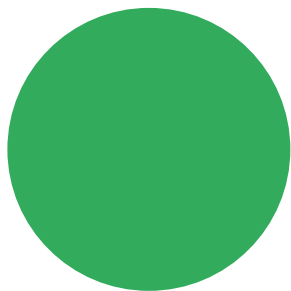
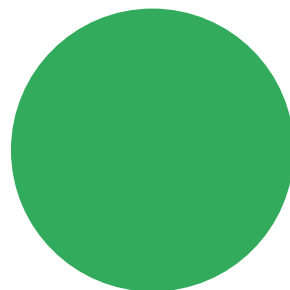
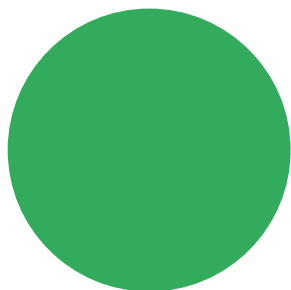
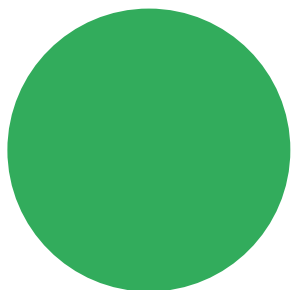
Pour chaque système, on fournit aux élèves les mêmes objets à trier. On chronomètre et on compare les résultats afin de déterminer si un système est plus efficace qu'un autre. Pour aller encore plus loin, on peut comparer les systèmes de tri selon le type de données et vérifier si le même système est toujours le plus efficace, peu importe le type de données.

Fiche 1



Formes à trier

Une fiche par groupe

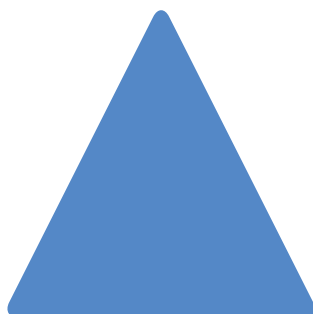
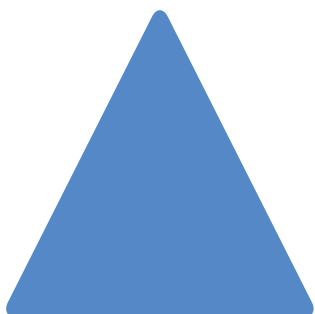
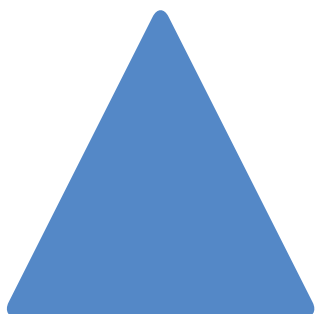
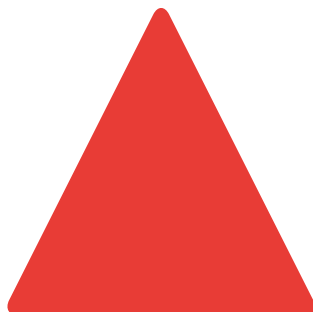
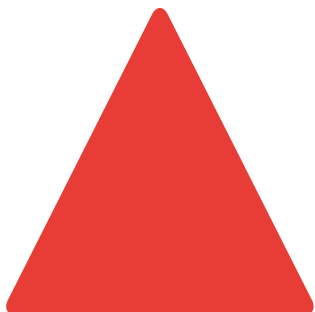
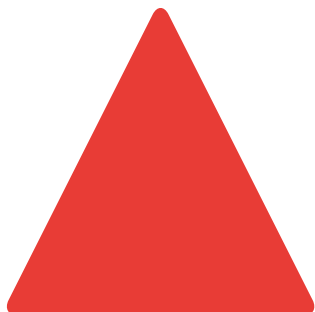


Fiche 2

MC 

Formes à trier

Une fiche par groupe

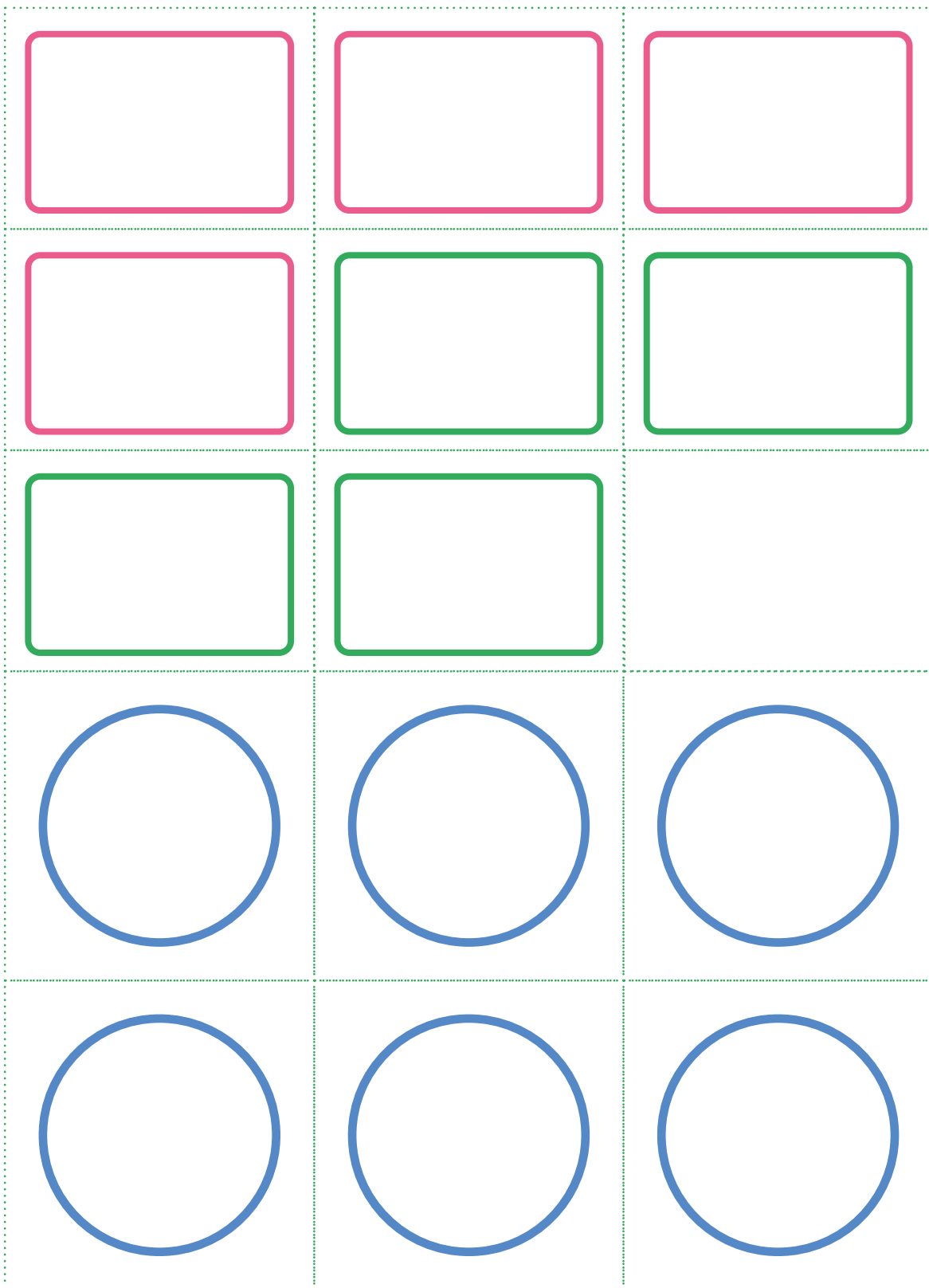


Fiche 3.1

MC  

Matériel pour maquette

À imprimer en A3

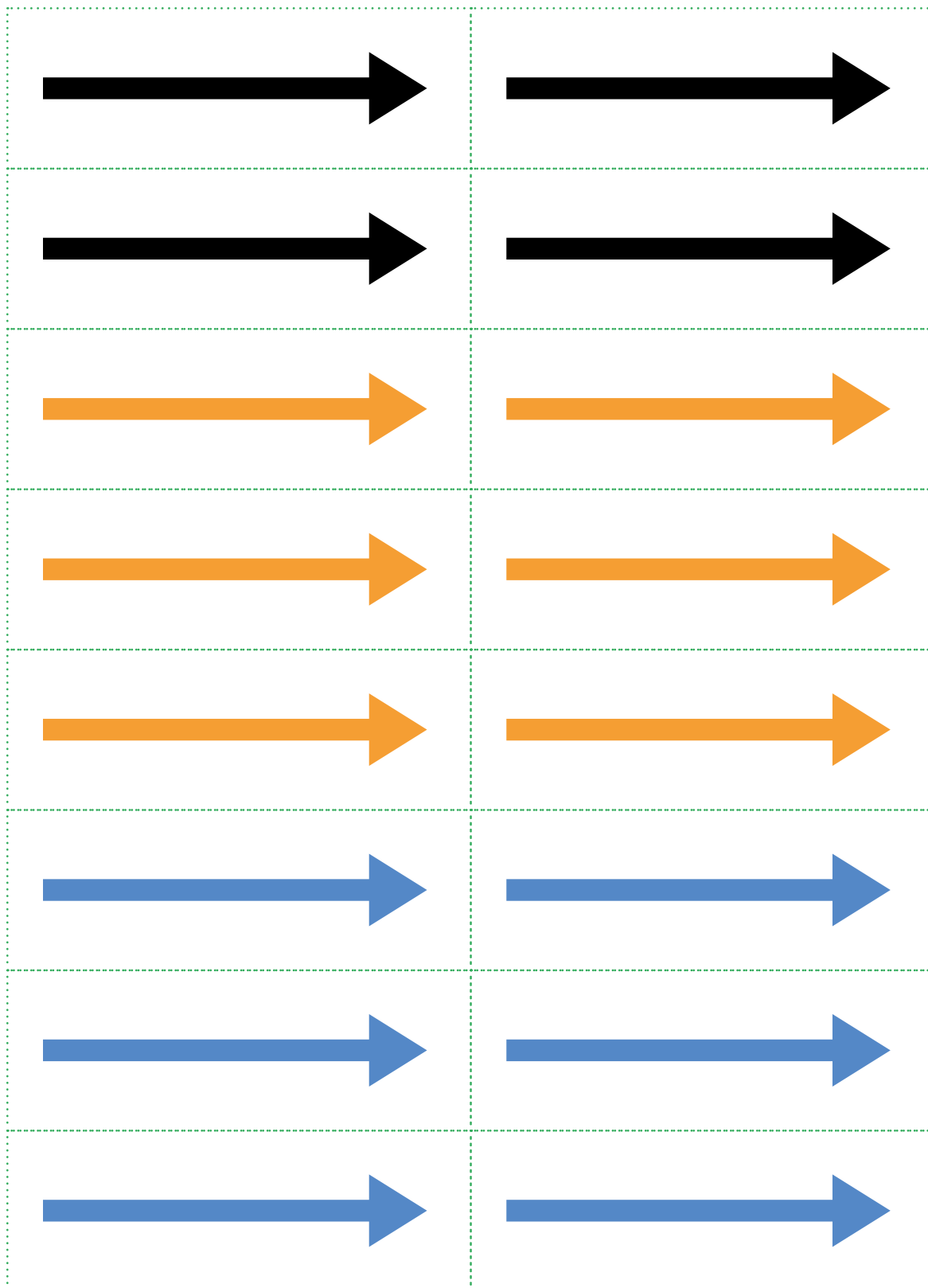


Fiche 3.2

MC  

Matériel pour maquette

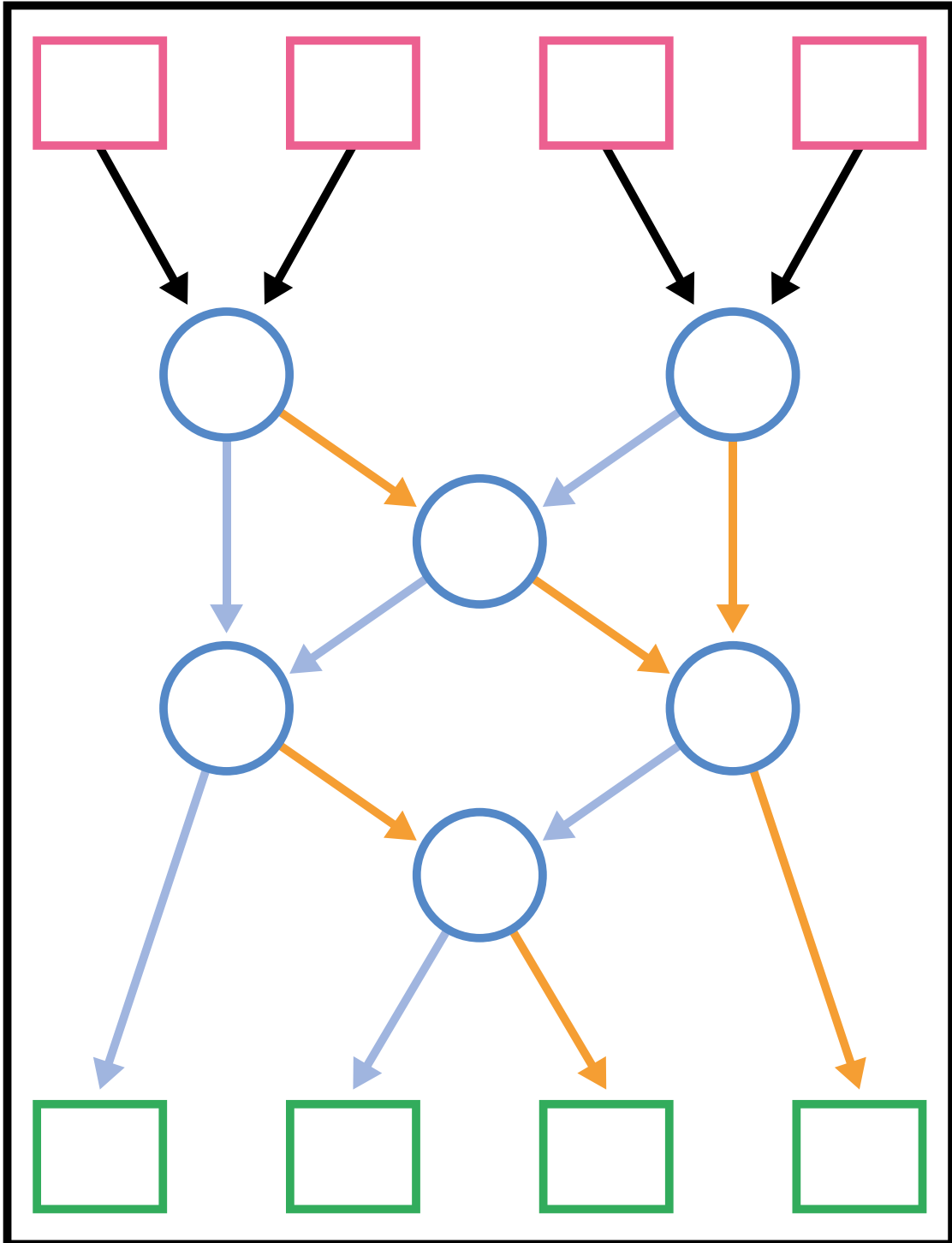
À imprimer en A3



Fiche 4

Modèle machine à trier

ENTRÉE



SORTIE

Fiche 5

MC  

Nombres à trier

Une fiche par groupe + 1 fiche pour bug (nombres identiques)

1	2	3
4	5	6
7	8	9
10	11	12

<DÉ> CODAGE
Éducation numérique au cycle 1 (3^e-4^e)
DEF-DGEO (Vaud, Suisse) 2023
decodage.edu-vd.ch
CC BY NC SA 4.0



Activité 4 •  • 3^e – 4^e

Pixel paravent



SI • 3^e-4^e Pixel paravent

🎯 Objectifs du Plan d'études romand (PER):

EN 12 – Découvrir la science informatique...

2 ... en utilisant des données, leur codage et leur transmission

Informations et données

- Utilisation de symboles pour représenter une information

Liens:

- MSN 14 – Grandeurs et mesures
- CT – Communication

💡 Intentions pédagogiques:

Les activités proposées permettent aux élèves de comprendre les points suivants:

- pour transmettre une information, il faut utiliser un langage clair et compréhensible par tous;
- l'information à transmettre peut prendre l'aspect d'une succession de points blancs ou noirs (appelés pixels dans ce jeu), ce qui permet une toute première approche du langage binaire (1/0), utilisé dans tous les ordinateurs, sans toutefois l'évoquer avec eux (on remplacera les 0 et les 1 par des lettres: N pour noir et B pour blanc ou tout autre langage binaire).

En cherchant à transmettre une image, on confronte les élèves à la problématique de la communication, du signal et de l'information, de l'émetteur et du récepteur, qui sont des notions-clés en science informatique. La finalité de la séquence est d'amener les élèves à structurer et systématiser le mode de transmission d'une image, au plus près du langage binaire.

En 3^e-4^e, les élèves transmettent des images. Dès la 5^e année, ils·elles utiliseront les compétences acquises pour transmettre des messages.

⚙️ Description générale:

L'activité consiste à faire reproduire à un ou une camarade une image, composée de cases noires et blanches, qu'il·elle ne voit pas. Les deux élèves sont placés de telle sorte qu'ils·elles ne se voient pas mais peuvent s'entendre (par exemple de part et d'autre d'un paravent). L'émetteur et le récepteur doivent donc se mettre d'accord sur un langage commun, afin de reproduire une image identique à celle de départ.

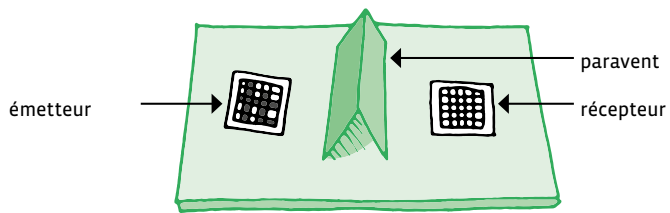
Il existe plusieurs variables, sur lesquelles l'enseignante ou l'enseignant peut jouer afin d'étoffer et de complexifier la tâche proposée:

- la taille des grilles (d'une simple ligne à des grilles plus importantes par la suite: 5x5, 6x6...);
- la complexité des images;
- la possibilité laissée aux élèves de créer leur propre message en utilisant le vocabulaire de leur choix;
- la possibilité ou l'impossibilité d'avoir des rétroactions immédiates;
- le choix, imposé ou non, du code choisi (oral, écrit, visuel...).

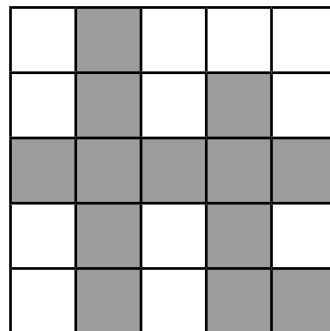
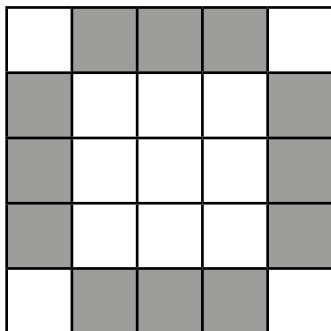
¹ Afin de faciliter la lecture de ce document, les mots *émetteur* et *récepteur* seront uniquement déclinés au masculin.

Cette activité est inspirée de Pixees *Jouer à Pixel Paravent*: liens.decodage.edu-vd.ch/14-A11-01

Dispositif



Exemples de messages à transmettre



Ressource

- Site pour créer des modèles d'images : liens.decodage.edu-vd.ch/14-A11-02

Séance 1

Transmettre une image • Grille sur une seule ligne

Transmission orale, vocabulaire libre, rétroactions permises



Matériel:

- Paravents
- Fiche 1 *Grilles vierges 1x6*
- Fiche 2 *Images à transmettre – grilles 1x6*



Durée: 20-25 minutes

Pour commencer, les élèves travailleront de préférence avec une grille composée d'une seule ligne de 5 ou 6 cases. Le but est de mettre l'accent sur le langage utilisé pour réussir à transmettre le message (l'image) sans erreur.

Contextualiser et expliquer la consigne: **Les machines communiquent entre elles. On peut envoyer des photos à quelqu'un avec un ordinateur ou un téléphone, d'un téléphone à un autre téléphone... Mais comment font les machines pour communiquer des images entre elles? On va essayer de faire comme la machine et s'envoyer des images entre nous.**

Montrer des exemples d'images. Préciser qu'on s'intéresse ici à des images un peu spéciales, des grilles formées de cases. Chaque case est soit entièrement blanche, soit entièrement noire. Indiquer aux élèves qu'ils travailleront en binôme. L'un ou l'une jouera le rôle de l'émetteur et devra dicter l'image à son ou sa camarade. L'autre jouera le rôle du récepteur.

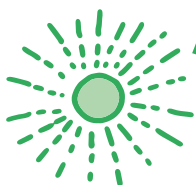
Chaque binôme s'installe à une table au milieu de laquelle se trouve un paravent afin de masquer le travail. Le récepteur ne doit pas voir l'image qu'on lui transmet, l'émetteur ne doit pas voir ce que le récepteur dessine. Les émetteurs reçoivent une image à transmettre (Fiche 2), les récepteurs une grille vierge du même format (Fiche 1). Déterminer en collectif ou au sein de chaque binôme le langage commun à employer lors de la transmission de l'image, pour que le récepteur puisse la reproduire sans la voir. Les instructions données peuvent être orales ou visuelles. Il faudra également déterminer le sens de travail (de gauche à droite, de droite à gauche, de haut en bas, de bas en haut).

Cette étape de choix du langage et du sens de travail peut être «passée» afin que les élèves se rendent compte par eux-mêmes de l'importance de ces deux conventions.

Laisser un peu de temps aux élèves pour réaliser la tâche. Dans un premier temps, permettre la rétroaction (demander de répéter ou préciser une instruction). À la fin de la transmission, les élèves comparent l'image modèle avec l'image dessinée par le récepteur. Si nécessaire, ils·elles ajustent leur langage puis échangent les rôles et expérimentent à plusieurs reprises l'activité avec d'autres modèles d'images à transmettre. Dans la mesure du possible, on variera les binômes afin que les élèves découvrent et expérimentent l'importance d'adopter un langage commun, compréhensible par les deux parties.

Mise en commun

Après quelques exercices, procéder à une mise en commun des méthodes utilisées, leurs avantages, leurs inconvénients, leur efficacité... Interroger les élèves sur les difficultés rencontrées. Faire émerger l'importance du langage commun et de sa fiabilité: les mêmes instructions donneront toujours le même résultat. Si nécessaire, institutionnaliser le sens du travail (de gauche à droite par exemple) et pour les élèves qui en auraient besoin, placer un symbole qui facilitera ce repérage. Par exemple:



symbole permettant l'orientation de la feuille



Séance 2

Transmettre une image • Grille 5x5

Transmission orale, vocabulaire libre, sans rétroaction



Matériel:

- Paravents
- Fiche 3 *Grilles vierges 5x5*
- Fiches 4.1 à 4.4 *Images à transmettre – grilles 5x5*



Durée: 20-25 minutes

Dans cette séance, on reprend ce qui a été vu précédemment, en imposant deux contraintes supplémentaires:

- agrandissement de la taille de la grille;
- rétroaction impossible.

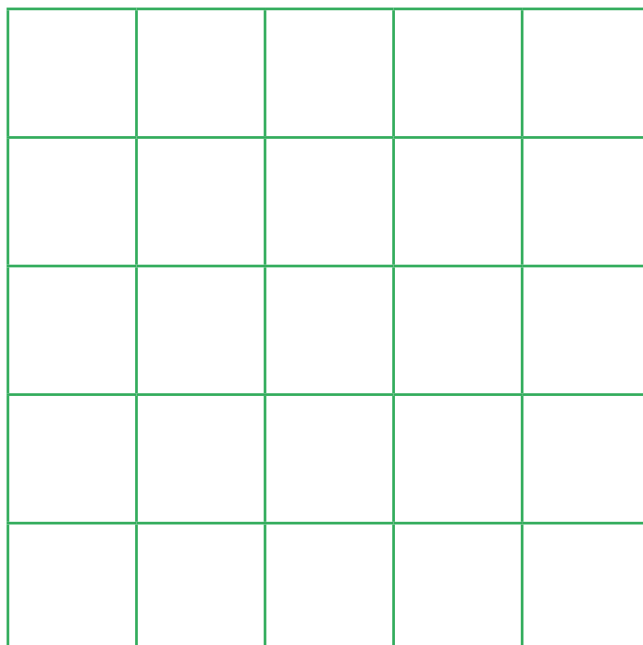
Les modalités restent les mêmes que pour la séance précédente:

- travail en binôme;
- pas de visibilité sur le travail de son ou sa camarade (paravent);
- les élèves échangent les rôles (émetteur, récepteur);
- ils-elles s'accordent sur le langage qui sera utilisé.

Après quelques exercices, on réunit les élèves pour une mise en commun. Les difficultés suivantes vont peut-être émerger:

- orientation de la feuille;
- point de départ;
- sens du codage.

Il va être important de se mettre d'accord sur ces éléments. Concernant le point de départ, implicitement, on commence toujours par la gauche (mais on peut tout à fait imaginer et accepter que les élèves choisissent une autre convention). Pour les élèves pour qui le sens de lecture n'est pas encore acquis, on mentionnera explicitement ce point de départ et on indiquera, si nécessaire, un repère sur leur grille.

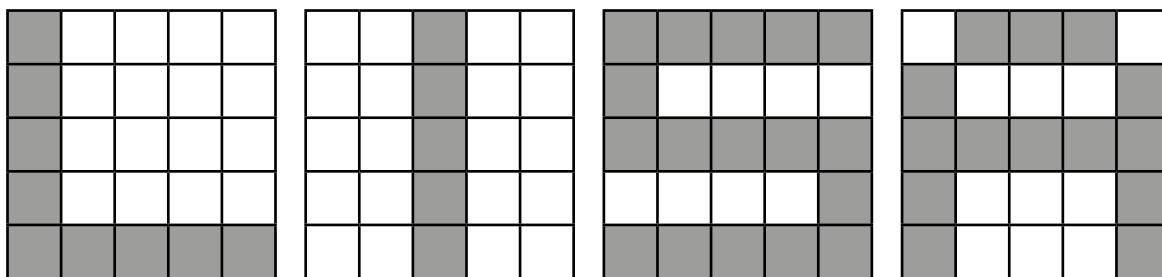


On pourra également, si nécessaire, colorier la première case sur la grille des élèves qui peinent à appréhender ces exercices.

La séance se poursuit par plusieurs autres expérimentations par les élèves, en variant les partenaires et donc les langages.

Prolongement

Afin de montrer aux élèves à quoi sert concrètement le codage d'images (à coder des informations), on pourra procéder au codage de lettres de l'alphabet.



Séance 3

À la recherche d'un nouveau codage

Matériel:

- Paravents
- Fiche 1 *Grilles vierges 1x6*
- Fiche 2 *Images à transmettre – grilles 1x6*
- Fiche 3 *Grilles vierges – grille 5x5*
- Fiches 4.1 à 4.4 *Images à transmettre – grilles 5x5*

Durée: 20-25 minutes

Dans cette séance, les élèves sont amenés à réfléchir à un autre codage. Les consignes sont légèrement modifiées. S'il n'est toujours pas possible de montrer le dessin, émetteur et récepteur ne sont plus forcément face à face et peuvent entrer en contact, d'une manière ou d'une autre.

Après un travail de recherche, toujours en binômes, la mise en commun permet d'identifier certaines solutions:

- bruitage différent selon que la case est coloriée ou non (faire le lien avec l'alphabet morse);
- utilisation d'instruments de musique;
- mouvements corporels: on touche l'épaule gauche pour une case noire, l'épaule droite pour une case blanche;
- gestes: le pouce en l'air pour une case noire, le pouce en bas pour une case blanche;
- objets: on montre un crayon pour une case noire, une gomme pour une case blanche;
- etc.

Séance 4

Passer d'un codage oral à un codage écrit

Transmission écrite avec lettres ou symboles, sans rétroaction



Matériel:

- Paravents
- Bandes de papier (brouillon)
- Fiche 3 Grilles vierges 5x5
- Fiches 4.1 à 4.4 Images à transmettre – grilles 5x5

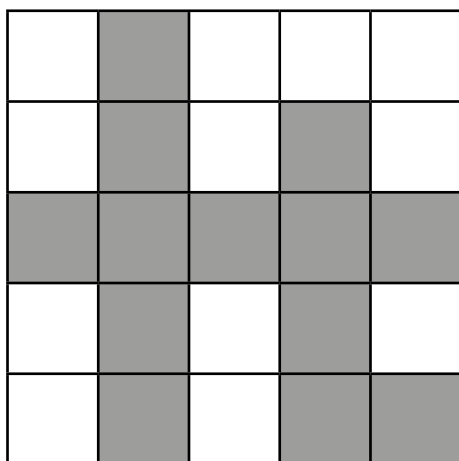


Durée: 20-25 minutes

Dans cette séance, on introduit une contrainte supplémentaire: les émetteurs doivent transmettre l'image par écrit, les élèves n'ont donc pas le droit de parler. Ils-elles doivent alors se mettre d'accord sur une convention écrite.

Les membres du binôme commencent par choisir des symboles (textuels ou autre) pour communiquer leur image. L'émetteur transforme ensuite son image en une série de symboles, les écrit sur une seule ligne sur un morceau de papier et les transmet au récepteur. Le récepteur lit les symboles et tente de reconstituer l'image.

Image modèle:



Exemples d'écritures linéaires:



ou

B-N-B-B-B-N-B-N-B-N-N-N-N-B-N-B-N-B-B-N-B-N-N

La mise en commun portera sur les différents types de langages écrits utilisés par les élèves et les difficultés rencontrées. Pour certaines et certains, la lecture du code aura peut-être été laborieuse et une segmentation pourrait s'avérer utile. Une convention sera alors trouvée pour symboliser le passage à la ligne. On encouragera les élèves à s'en séparer, afin d'être le plus proche possible avec le langage informatique réel.

La séance se poursuit par plusieurs autres expérimentations par les élèves, en variant les partenaires et donc les langages.

On encouragera les élèves à n'utiliser qu'un nombre réduit de mots pour la transmission (dans notre dernier exemple N et B). Ceci les rapproche de plus en plus du fonctionnement d'un ordinateur.



Modularité

Une image peut être représentée numériquement en la divisant en un certain nombre de lignes et de colonnes. Chaque case ainsi formée se nomme un pixel (contraction de picture element). On assigne une couleur à chacune de ces cases, traduite en code binaire (utilisation de 0 et de 1). Cette méthode d'encodage sera travaillée dès la 5^e.

Prolongement

Lorsque tous les élèves ont acquis les compétences nécessaires à la réaliser en autonomie, cette activité se prête particulièrement à un atelier permanent en classe, auquel les élèves peuvent participer selon les modalités définies par l'enseignante ou l'enseignant.

Ils-elles peuvent également inventer de nouvelles images à transmettre, sur des quadrillages aussi grands qu'ils-elles le souhaitent.

Séance 5

Transmettre une image colorée (facultatif)

Matériel:

- Paravents
- Bandes de papier (brouillon)
- Fiche 1 *Grilles vierges 1x6*
- Fiche 3 *Grilles vierges 5x5*
- Fiche 5 *Images à transmettre en couleur – grilles 1x6*
- Fiches 6.1 à 6.4 *Images à transmettre en couleur – grilles 5x5*

 **Durée:** 45 minutes

Afin de s'approcher de la notion de Pixel Art, les élèves sont amenés à réfléchir sur la manière de coder des cases en couleur, sans entrer dans le détail du nombre de bits nécessaires pour coder avec des 0 et des 1 qui sera abordé au cycle 2. Cette séance est l'occasion d'allier science informatique et arts.

En prolongeant ce qui a été fait précédemment, il s'agira de s'accorder sur un codage à l'aide de lettres (l'initiale de la couleur est une solution intéressante), qui permettra de coder un dessin en couleur.

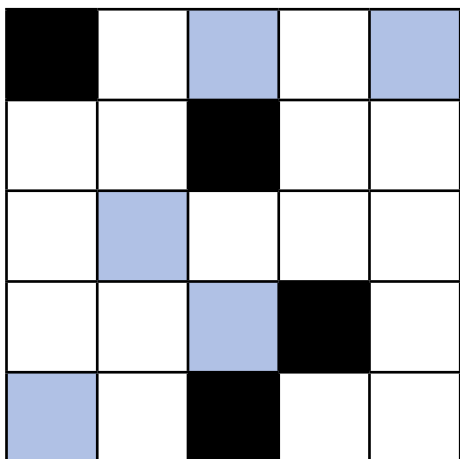
Dans un premier temps, proposer aux élèves une ligne avec 1 couleur (en plus du noir et du blanc) et les faire réfléchir à un codage possible.



Le travail fait en amont sur le codage des cases noires avec la lettre N et des cases blanches avec la lettre B va amener les élèves à utiliser l'initiale de la couleur pour le codage.

Solution possible pour cette image: N-B-V-V-N-B

Dans un second temps, il est possible de passer à une grille plus importante, toujours en utilisant une seule couleur supplémentaire en plus du noir et du blanc (mais différente du temps 1, pour amener les élèves à généraliser l'utilisation de l'initiale comme lettre de codage).



Ce qui est intéressant ici, c'est le débat qui naîtra sans aucun doute autour du codage de la nouvelle couleur. Bleu se code avec B (si l'on respecte ce qui a été fait jusqu'alors). Dans ce cas, il y a ambiguïté avec le B de blanc. Il faut donc trouver une solution et passer par un codage levant tous les doutes: BL pour bleu ou B pour blanc et b pour bleu, par exemple.

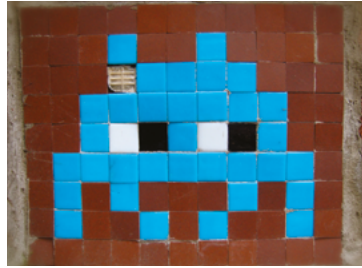
Les élèves prennent un temps pour expérimenter la transmission de différentes images, en variant les partenaires de travail et les tailles de quadrillage.

Laisser libre court à son imagination!

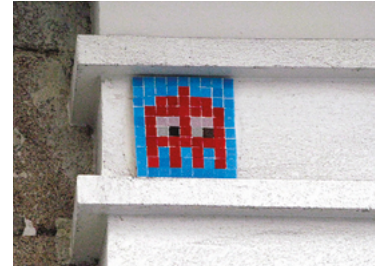
Cette fois, on ne proposera pas une grille aux élèves, mais on leur demandera de réfléchir en amont à un véritable dessin à reproduire. À ce moment de la séance, il est possible de découvrir également des artistes d'art urbain (street art) qui utilisent le Pixel Art. Un exemple avec Space Invader et ces différentes productions à montrer aux élèves:



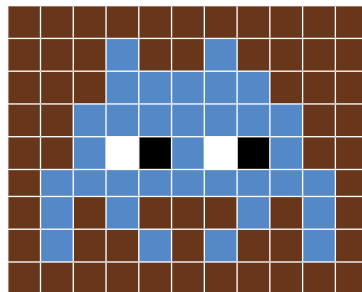
Mosaïque Space invader à la rue Centrale de Lausanne, Gzzz on Wikimedia Commons, CC-BY-SA-4.0



Space Invader, pixel manquant..., Marie Aschehoug-Clauteaux, on flickr.com, CC BY-ND 2.0

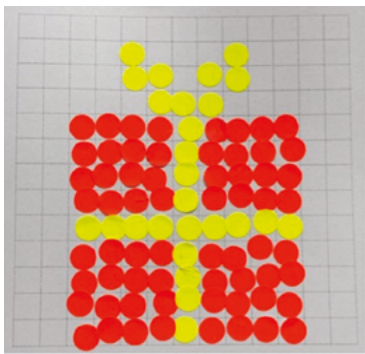


Space Invader, biphop on flickr.com, CC BY-NC-SA 2.0



Studio KO

Un autre exemple avec la réalisation de cartes de Noël. Le coloriage des cases a été remplacé par le collage de gommettes (entraînement à la motricité fine).



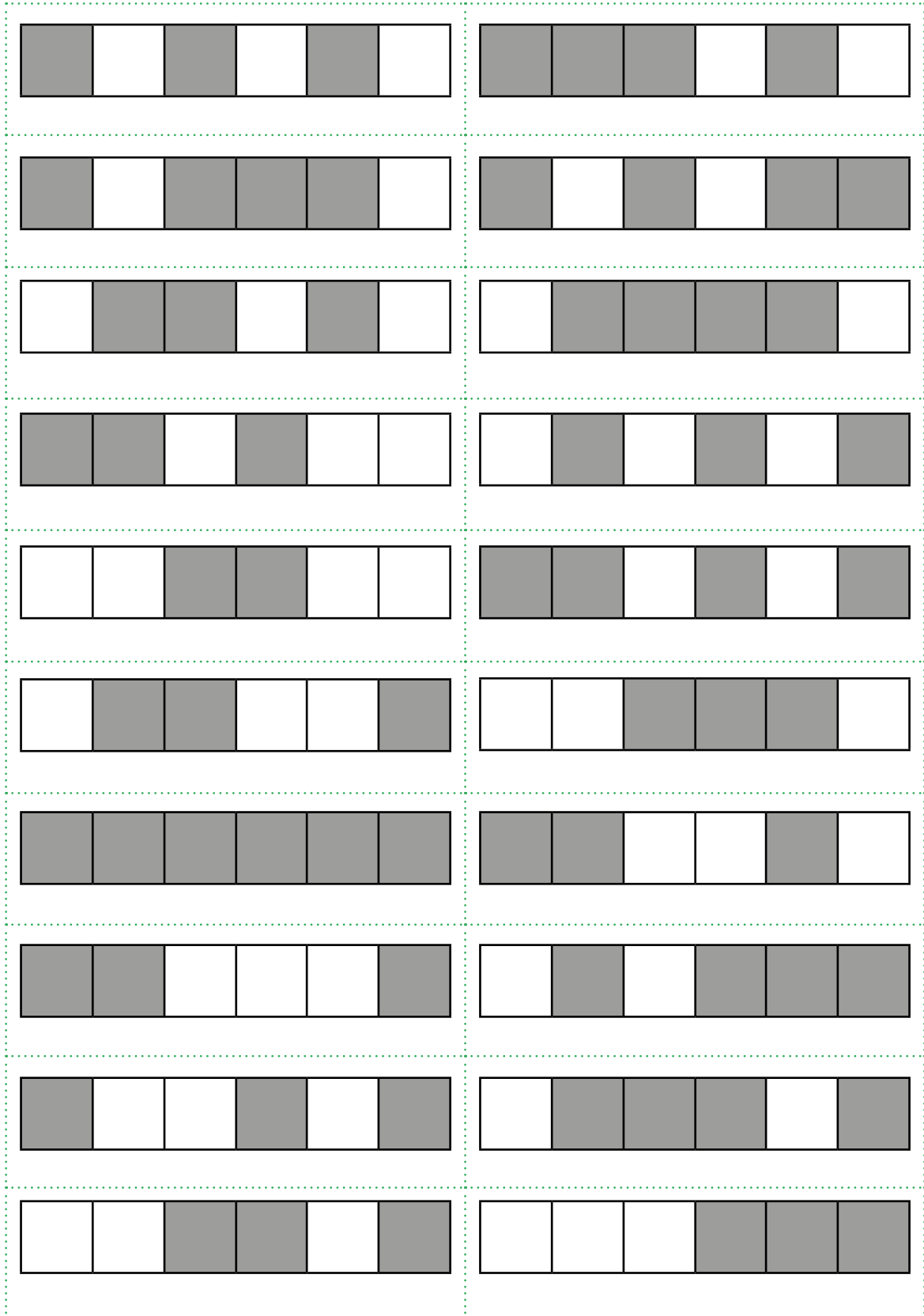
Sources: cartes réalisées par des élèves de 4e année du canton de Vaud.

Fiche 2

MC  

Images à transmettre – grilles 1x6

Suggestion : imprimer en A3 pour une meilleure prise en main par les élèves



Fiche 3



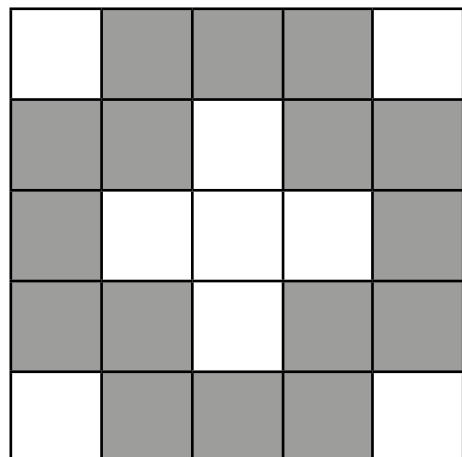
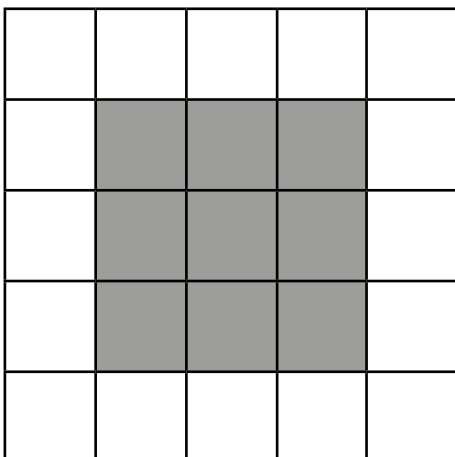
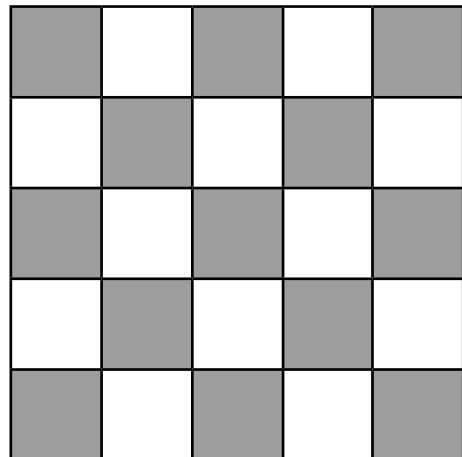
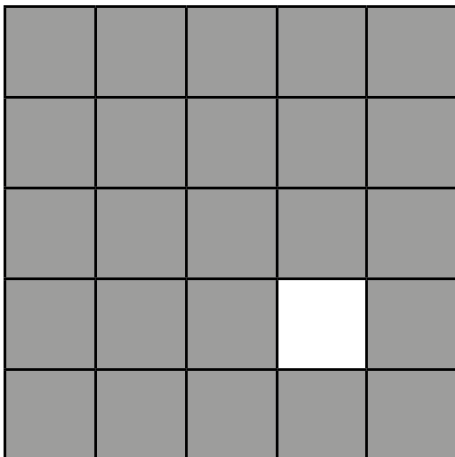
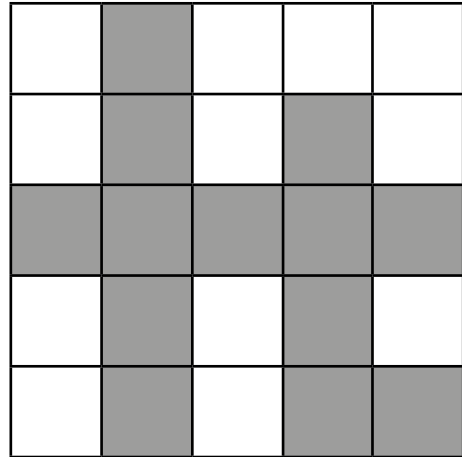
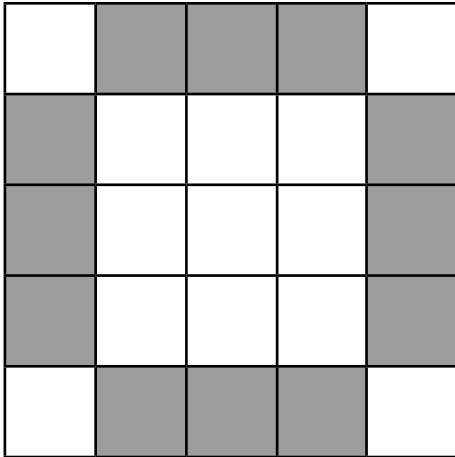
Grilles vierges 5x5

À imprimer autant de fois que nécessaire

Fiche 4.1

MC  

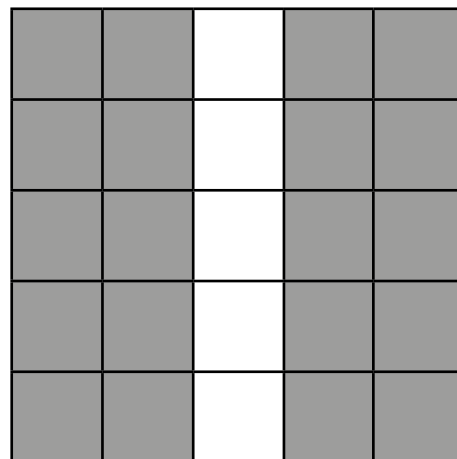
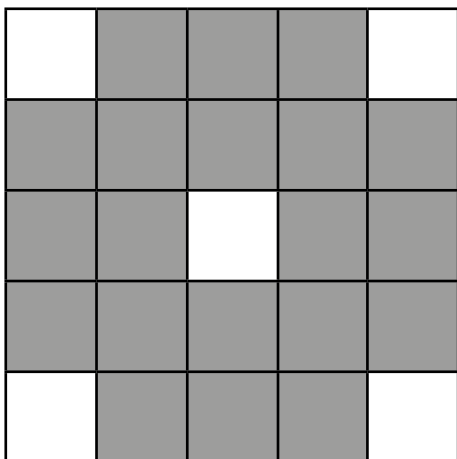
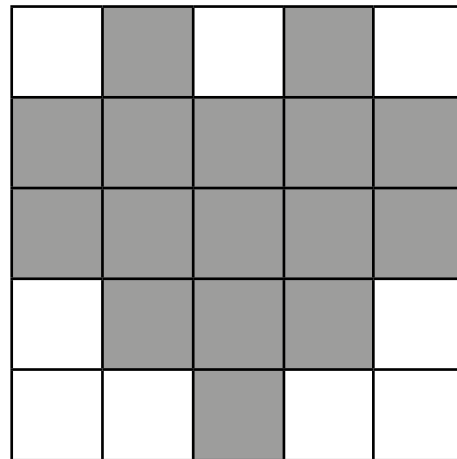
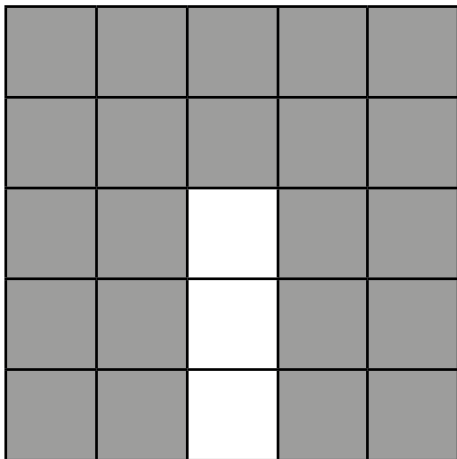
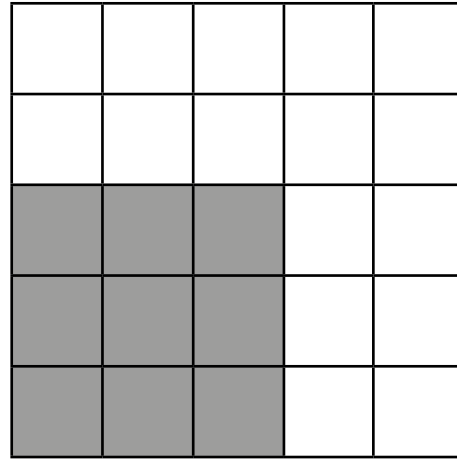
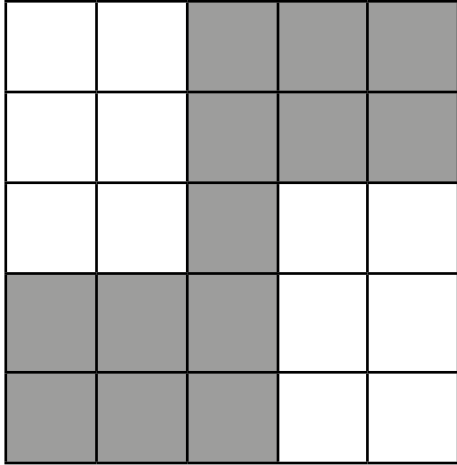
Images à transmettre – grilles 5x5



Fiche 4.2

MC  

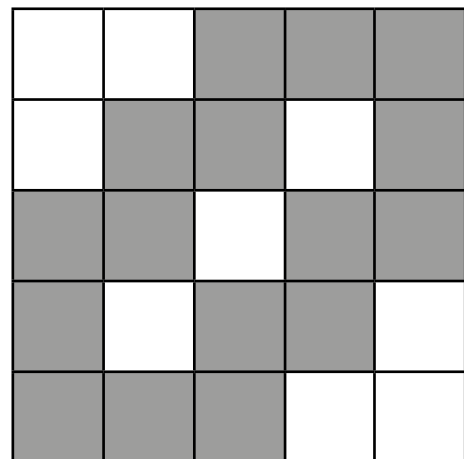
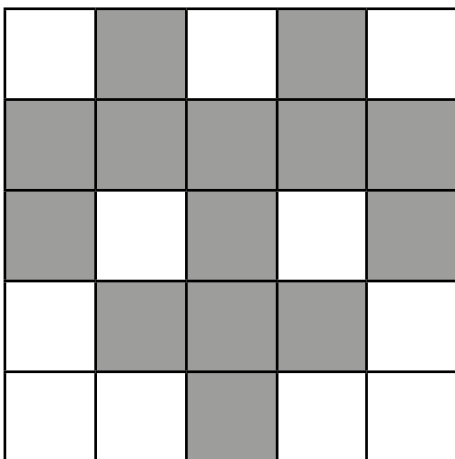
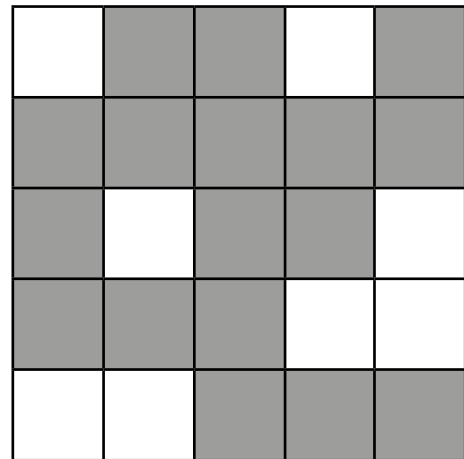
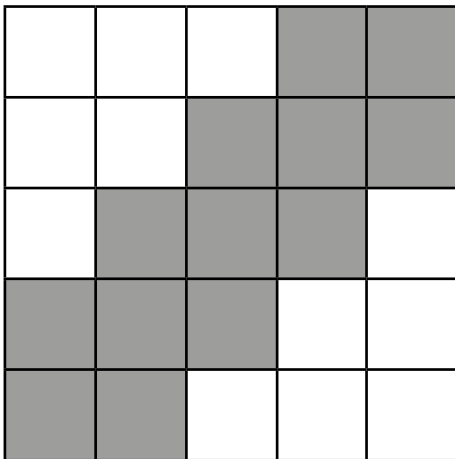
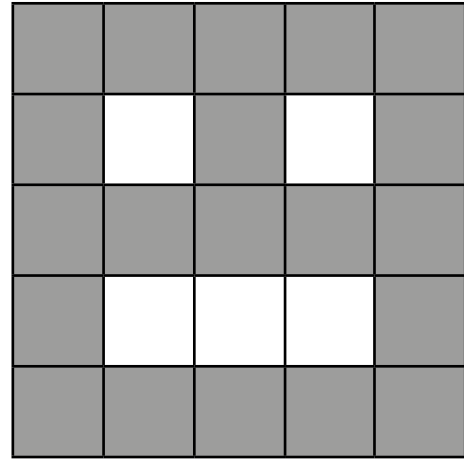
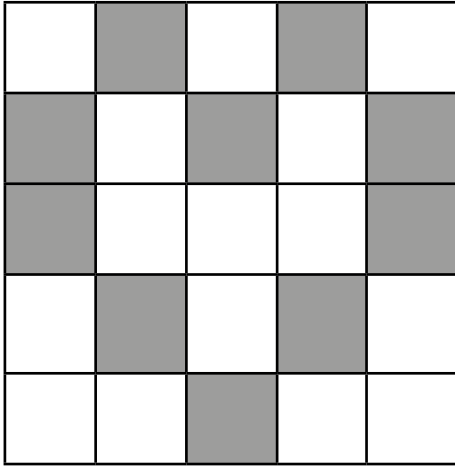
Images à transmettre – grilles 5x5



Fiche 4.3

MC  

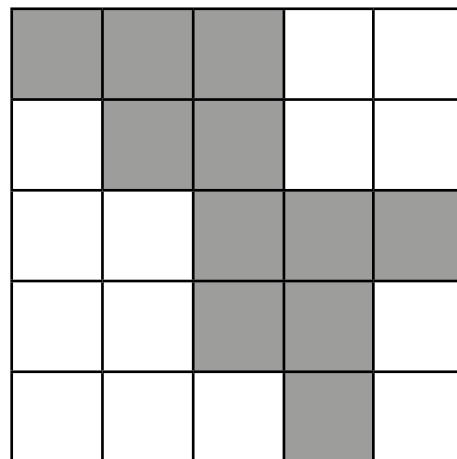
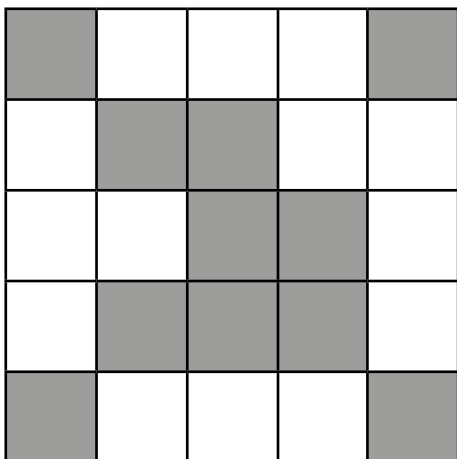
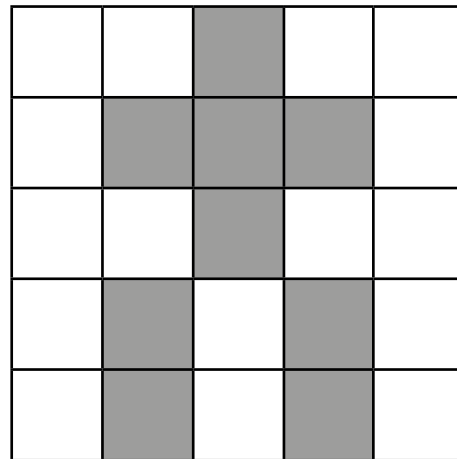
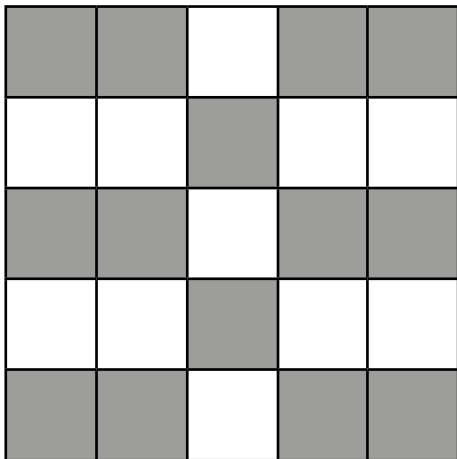
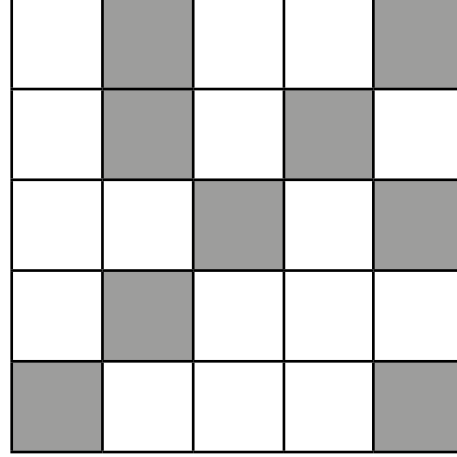
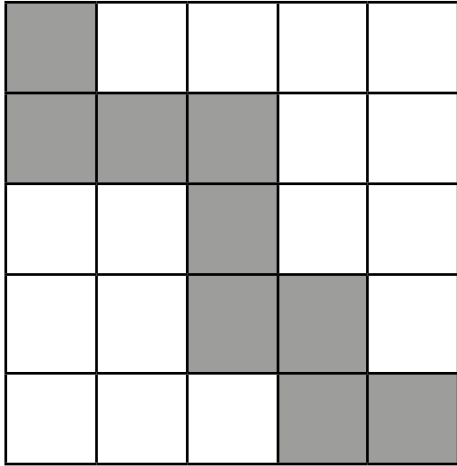
Images à transmettre – grilles 5x5



Fiche 4.4

MC  

Images à transmettre – grilles 5x5

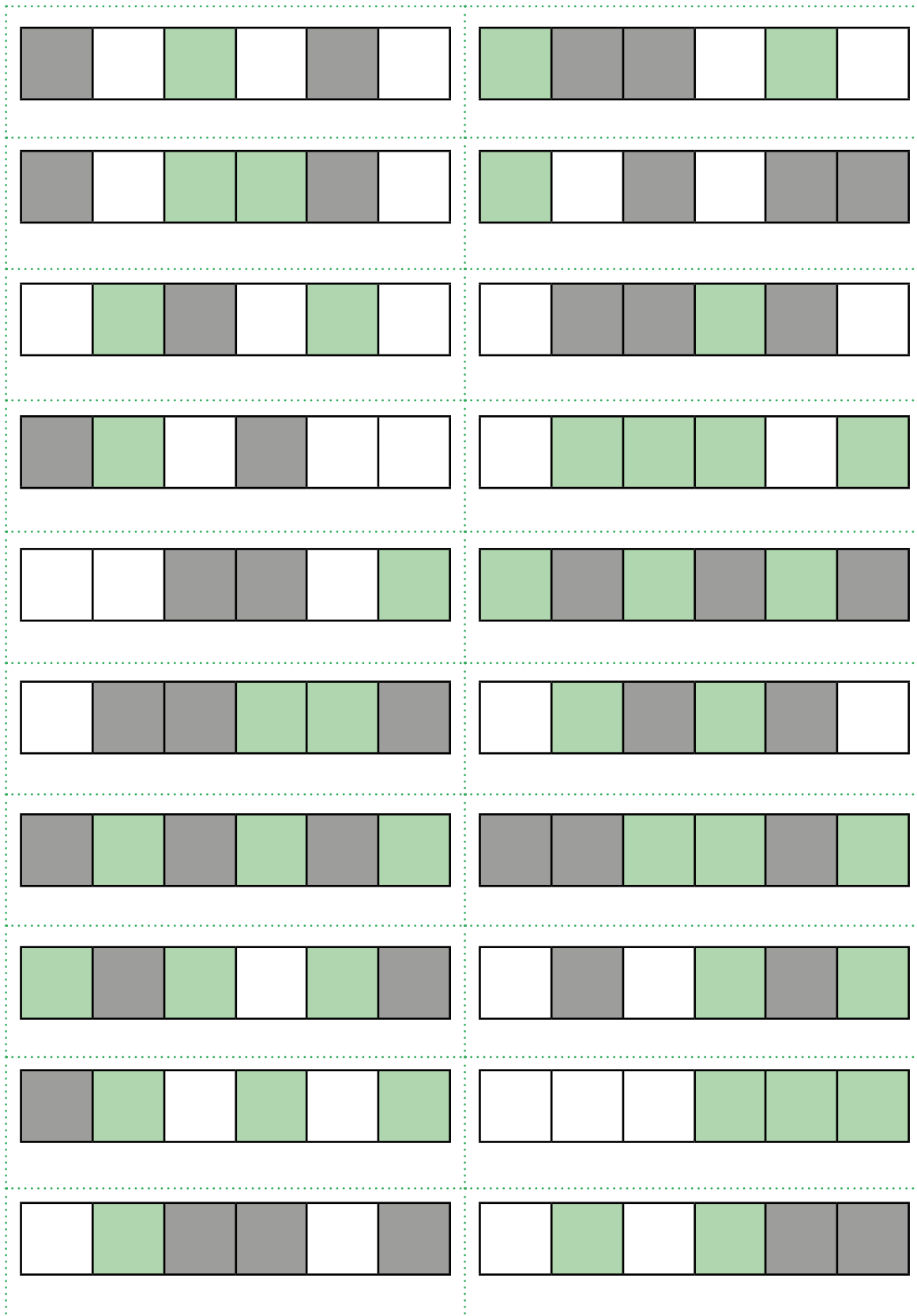


Fiche 5

MC  

Images à transmettre en couleur – grilles 1x6

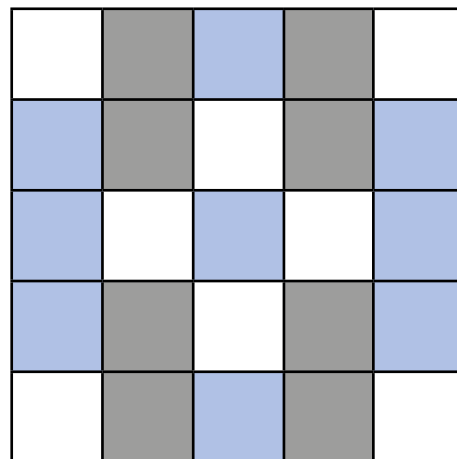
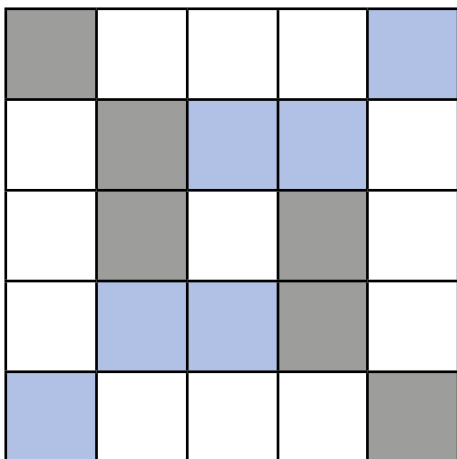
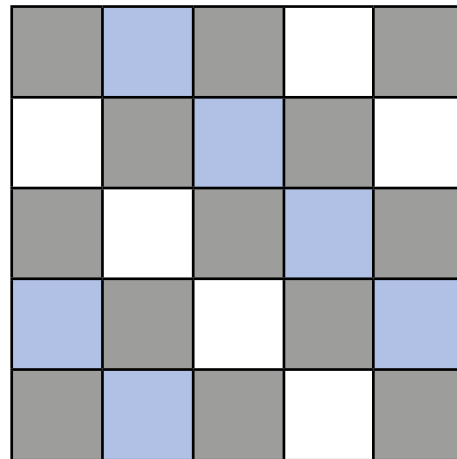
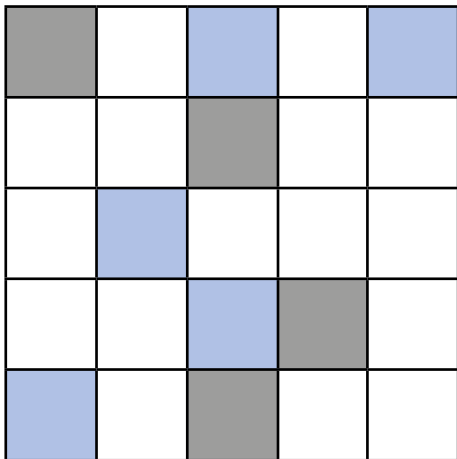
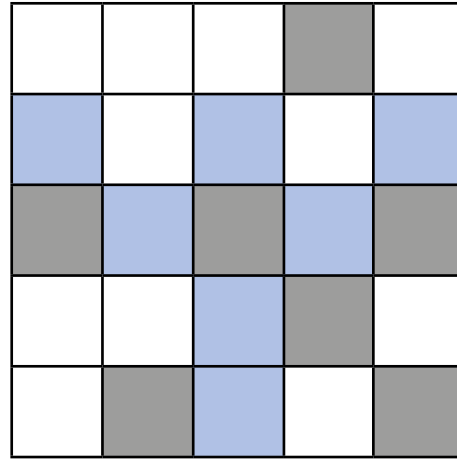
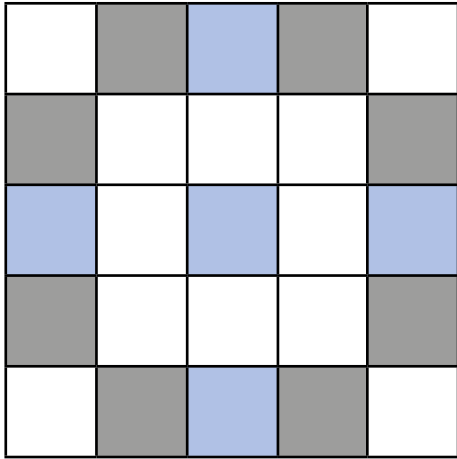
Suggestion : imprimer en A3 pour une meilleure prise en main par les élèves



Fiche 6.1

MC  

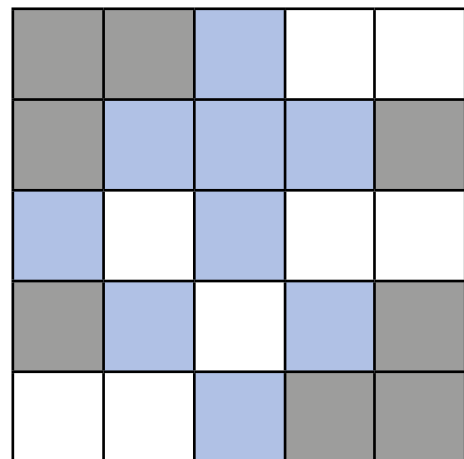
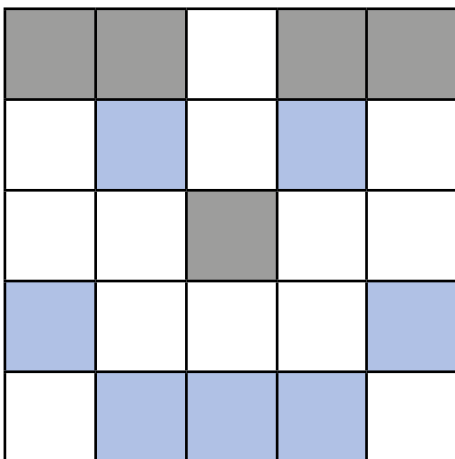
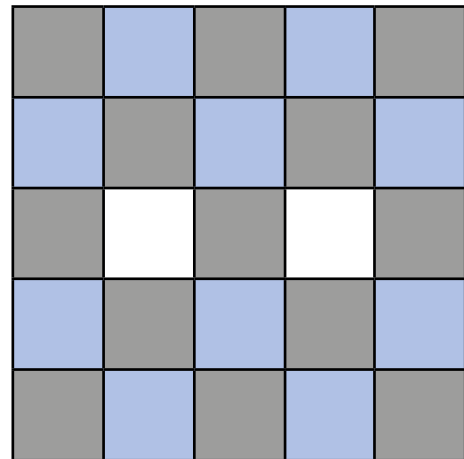
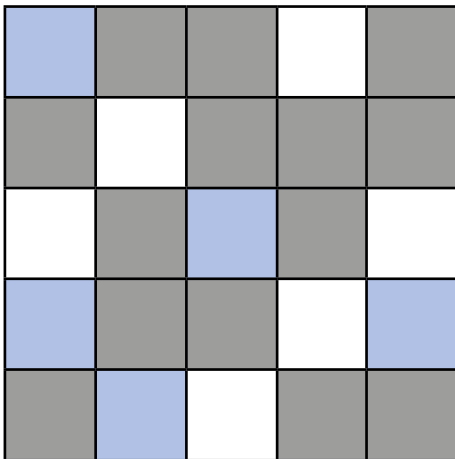
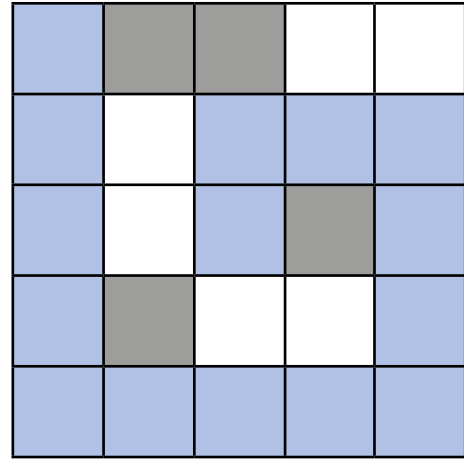
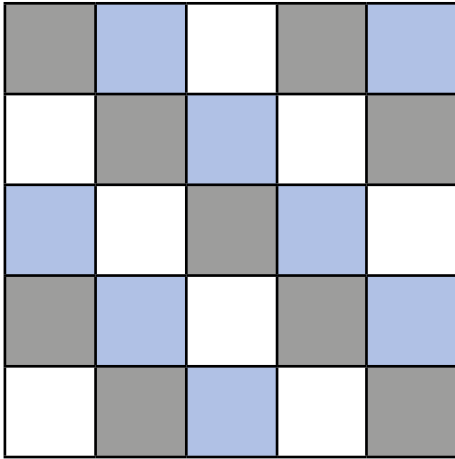
Images à transmettre en couleur – grilles 5x5



Fiche 6.2

MC  

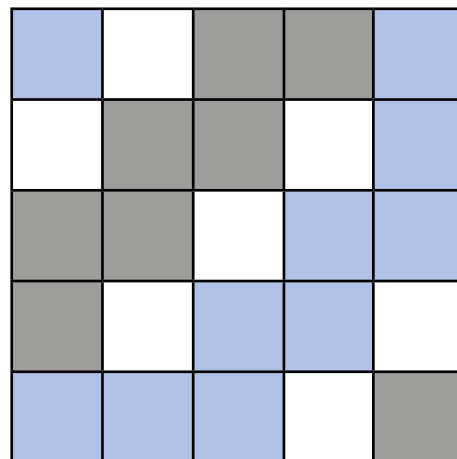
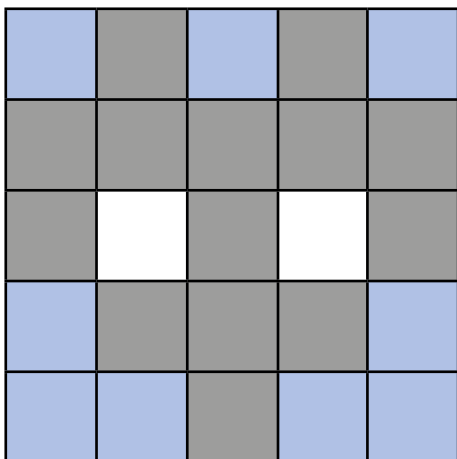
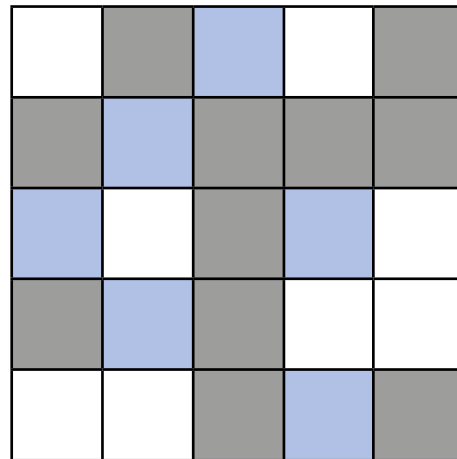
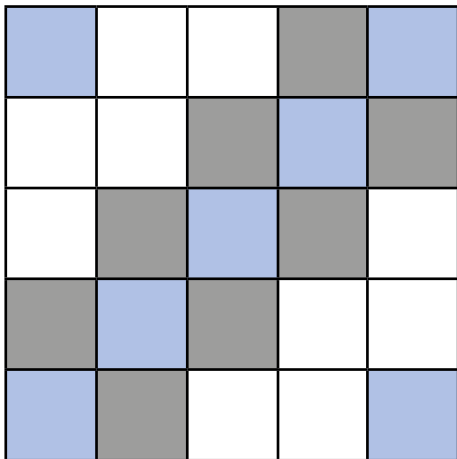
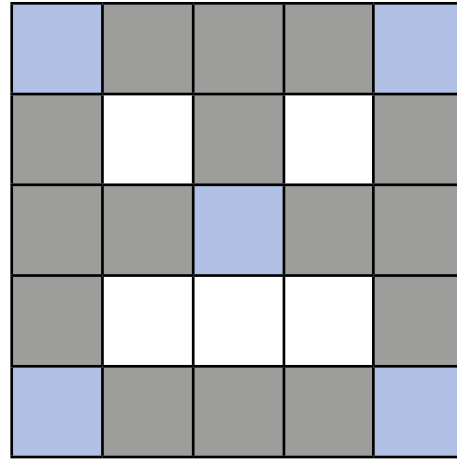
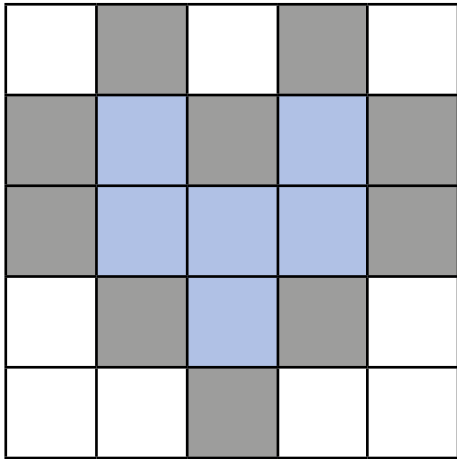
Images à transmettre en couleur – grilles 5x5



Fiche 6.3

MC  

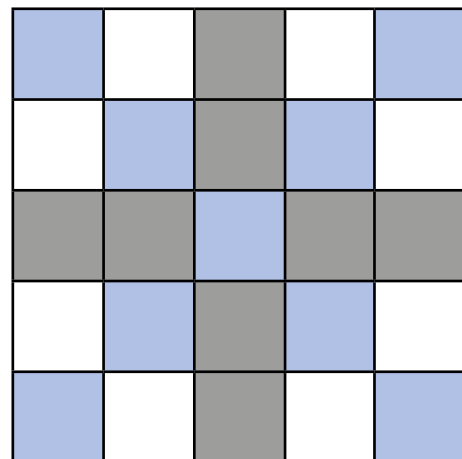
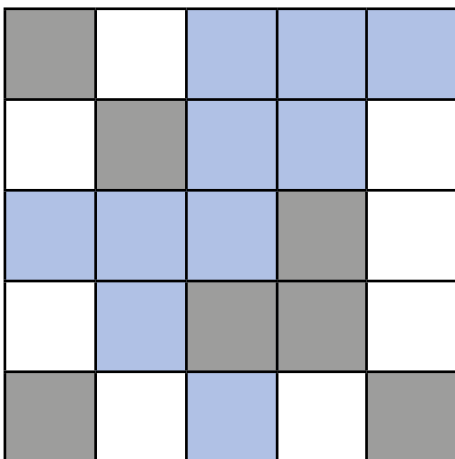
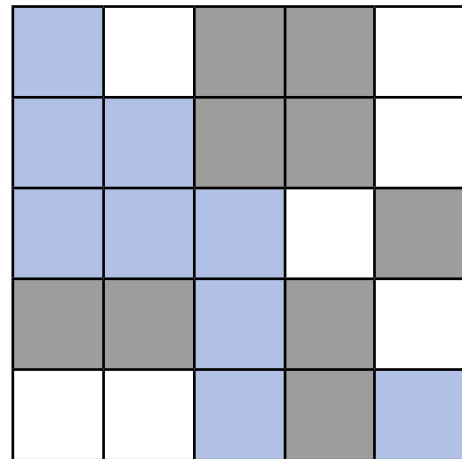
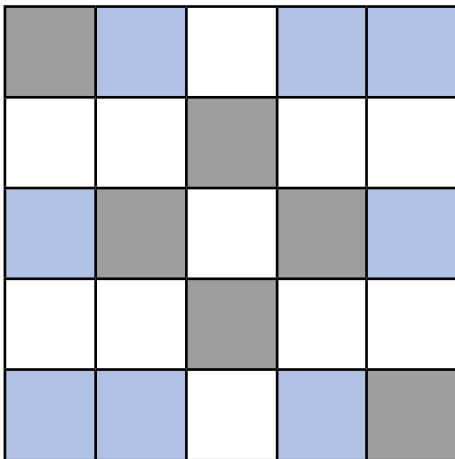
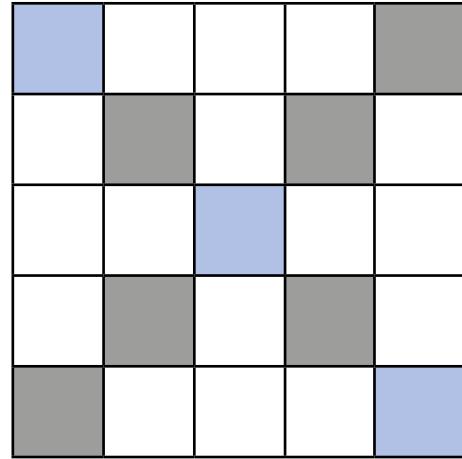
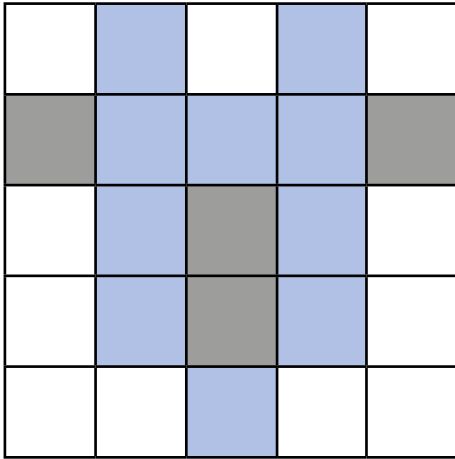
Images à transmettre en couleur – grilles 5x5



Fiche 6.4

MC  

Images à transmettre en couleur – grilles 5x5

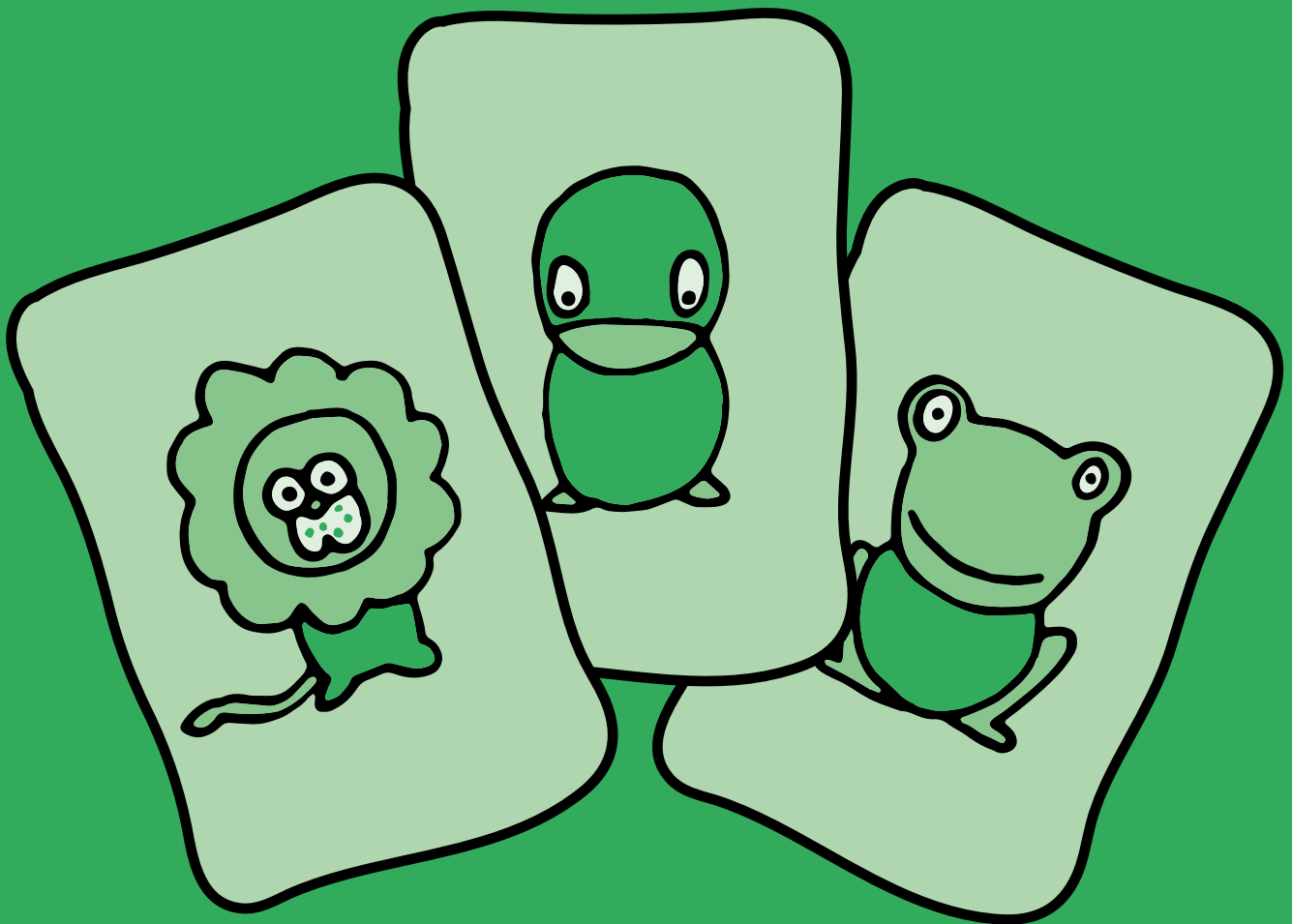


<DÉ> CODAGE
Éducation numérique au cycle 1 (3^e-4^e)
DEF-DGEO (Vaud, Suisse) 2023
decodage.edu-vd.ch
CC BY NC SA 4.0



Activité 5 •  • 3^e – 4^e

Deviner la carte



SI • 3^e – 4^e Deviner la carte

🎯 Objectifs du Plan d'études romand (PER):

EN 12 – Découvrir la science informatique...

1 ... en créant et exécutant des algorithmes et des programmes

Algorithmes et programmation

- Réalisation d'activités en lien avec la vie courante comprenant une suite d'instructions pour découvrir la notion d'algorithme

Liens:

- L1 13-14 – Production de l'oral
- MSN 15 – Modélisation
- FG 14-15 – Vie de la classe et de l'école
- CT – Stratégies d'apprentissage

🧠 Intentions pédagogiques:

Les élèves connaissent des algorithmes, sans le savoir, notamment ceux de la vie courante: s'habiller, lacer ses chaussures, se laver les dents... 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 les connaissances des élèves à partir de situations familières 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 solliciter l'esprit critique des élèves en montrant l'envers d'un tour de carte.

⚙️ Description générale:

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 d'observer et d'exécuter l'algorithme sans chercher à le justifier en détail. Les élèves s'entraînent ensuite à réaliser le tour en autonomie à l'aide de l'algorithme.

Il est intéressant de faire remarquer aux élèves comment les algorithmes peuvent nous aider à accomplir des tâches qui semblent complexes. Des idées de conception pourraient surgir, par exemple mémoriser des mots de dictée, additionner des nombres... Certaines seront développées dès la 5^e année.

Afin de faciliter la lecture de ce document, le langage épïcène n'est utilisé que partiellement.

Cette activité est inspirée de Marie Dufлот-Krémer Super pouvoirs informatiques: un jeu d'enfant!

<https://www.youtube.com/watch?v=DkWtRzLtADQ>

Éclairage scientifique • Explication du tour

Soit 3 cartes A, B et C disposées faces visibles, l'une à côté de l'autre.

Le magicien mémorise une des cartes, ainsi que sa position; par exemple la carte B, positionnée au milieu. Puis il se retourne, de manière à ne pas voir les actions suivantes effectuées par le joueur.

Le joueur mémorise la carte de son choix, intervertit les deux autres et retourne les 3 cartes, faces cachées.

Le magicien se retourne. Il ne peut savoir si la carte du milieu est encore la B mais il la suit attentivement des yeux, pendant que le joueur mélange les cartes avec ses index.

Lorsque le joueur a terminé, le magicien retourne toutes les cartes. Deux cas de figure peuvent alors se présenter:

- **La carte suivie des yeux est la carte B**; c'est donc la carte choisie par le joueur puisqu'elle n'a pas été intervertie avant le mélange.
- **La carte suivie des yeux n'est pas la carte B**; cette carte a donc été intervertie avec la carte B avant le mélange. La carte choisie par le joueur est donc la troisième et dernière carte.

Remarque: le magicien peut choisir n'importe laquelle des trois cartes au départ. Le principe de ce tour de magie est l'instruction conditionnelle. Si une chose est vraie, alors je fais quelque chose. Sinon je fais autre chose.

Séance 1

Le tour de magie



Matériel:

- Fiche 1 *Les cartes du tour de magie* ou 3 cartes de n'importe quel jeu de cartes
- Fiche 2 *Logigramme*
- Fiche 3 *Logigramme à compléter*



Durée: 45 minutes

1^{re} partie

Modalité de travail: en collectif

L'enseignante ou l'enseignant exécute le tour de magie plusieurs fois devant les élèves.

Le tour:

Voici 3 cartes que je dépose faces visibles sur la table.

Je vais me retourner; pendant ce temps tu vas mémoriser une carte parmi ces trois et la montrer à la classe, sans la prendre.

- L'enseignante ou l'enseignant se retourne; il·elle est maintenant dos à l'élève volontaire, qui choisit sa carte.
- Toujours retourné·e, l'enseignante ou l'enseignant dit: **intervertis 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'enseignante ou l'enseignant se retourne. **Parfait, tu vas maintenant mélanger les cartes en les faisant glisser sur la table avec tes index.**
- L'enseignante ou l'enseignant retourne les 3 cartes et annonce la carte choisie par l'élève. **Tu as choisi cette carte!**

Après plusieurs démonstrations, l'enseignante ou l'enseignant demande aux élèves s'ils·elles peuvent deviner comment il·elle a fait et s'ils·elles pensent pouvoir le refaire. La double question est intéressante. Des élèves qui n'ont pas compris pensent pourtant qu'ils·elles peuvent le faire, c'est l'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.

Les élèves ne vont très certainement pas trouver comment procéder, alors l'enseignante ou l'enseignant leur fait une proposition: suivre des instructions et les exécuter les unes après les autres, donc **exécuter un algorithme**.

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

Ce que fait le magicien

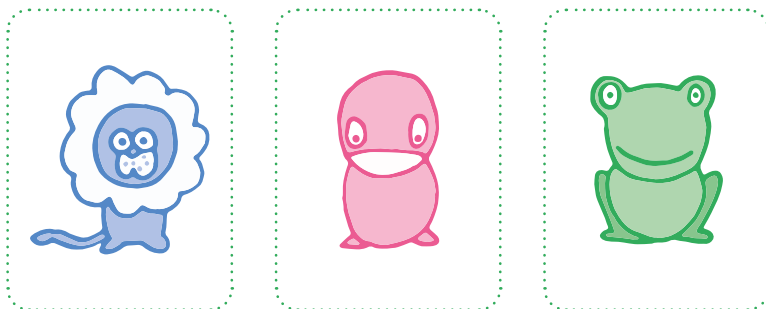
Le magicien (algorithmicien):

- mémorise une carte de son choix avant de se retourner;
- suit des yeux la carte qu'il a choisie lors du mélange.

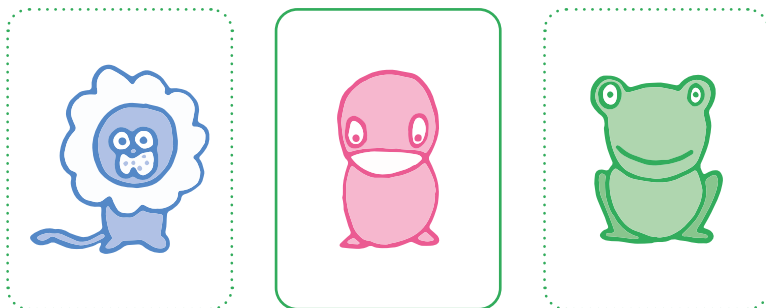
Si la carte suivie est la même que celle mémorisée, **alors** cette carte a été choisie par votre interlocuteur.


Si la carte suivie n'est pas la même que celle mémorisée, **alors** la carte choisie n'est ni celle suivie, ni celle mémorisée.

Présentation imagée du tour

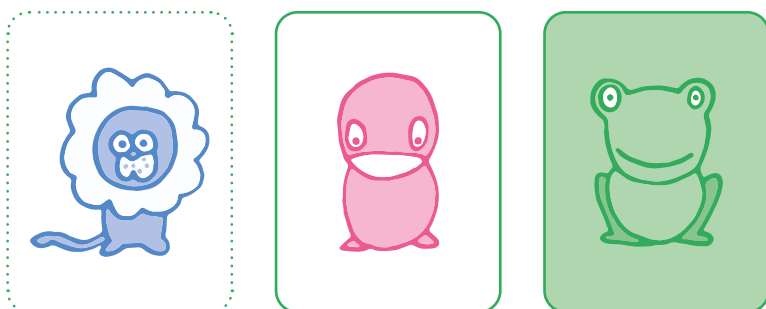



1^e étape



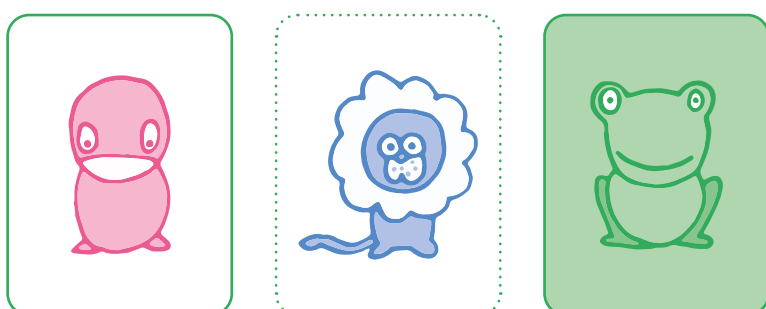
 **Magicien:** choisit de mémoriser la carte du milieu (poussin)

2^e étape



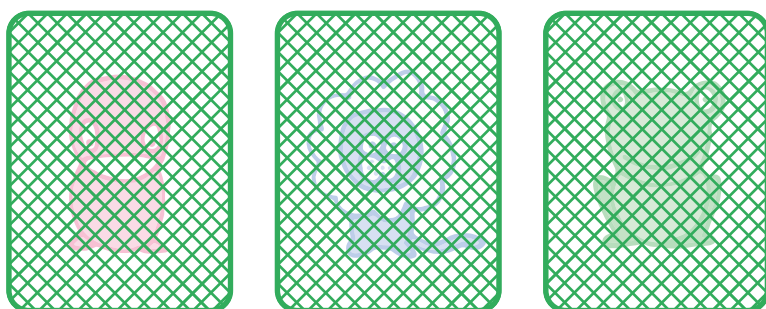
 **Magicien:** ne regarde pas
Joueur: choisit dans sa tête la carte de droite (grenouille)

3^e étape



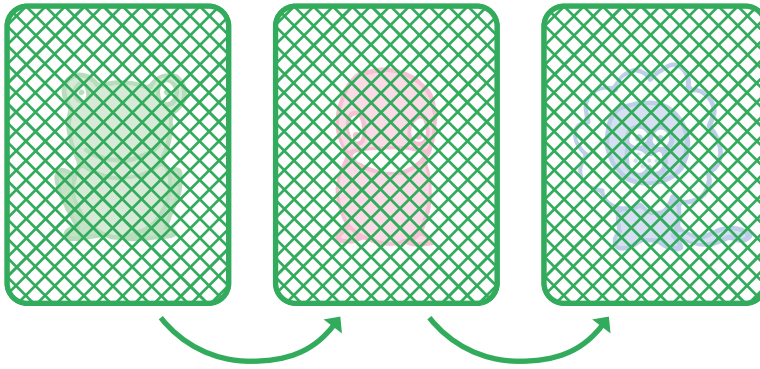
Joueur: intervertit les 2 cartes qu'il n'a pas choisies

4^e étape



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

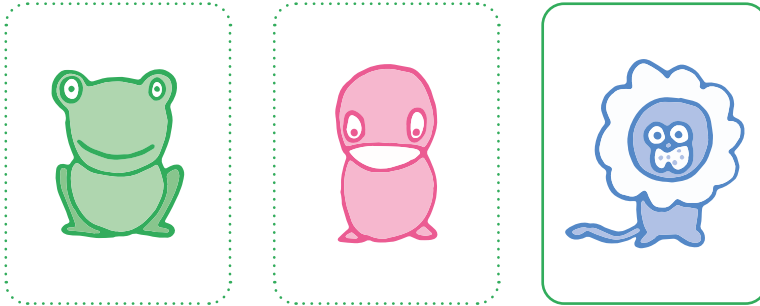
5^e étape



Joueur: mélange les cartes (avec les index, sans les soulever)

Magicien: suit du regard la carte choisie (celle du milieu)

Fin



Magicien: retourne les cartes et observe celle qu'il a suivie des yeux (lion). Il en déduit que la carte choisie par le joueur est: la grenouille

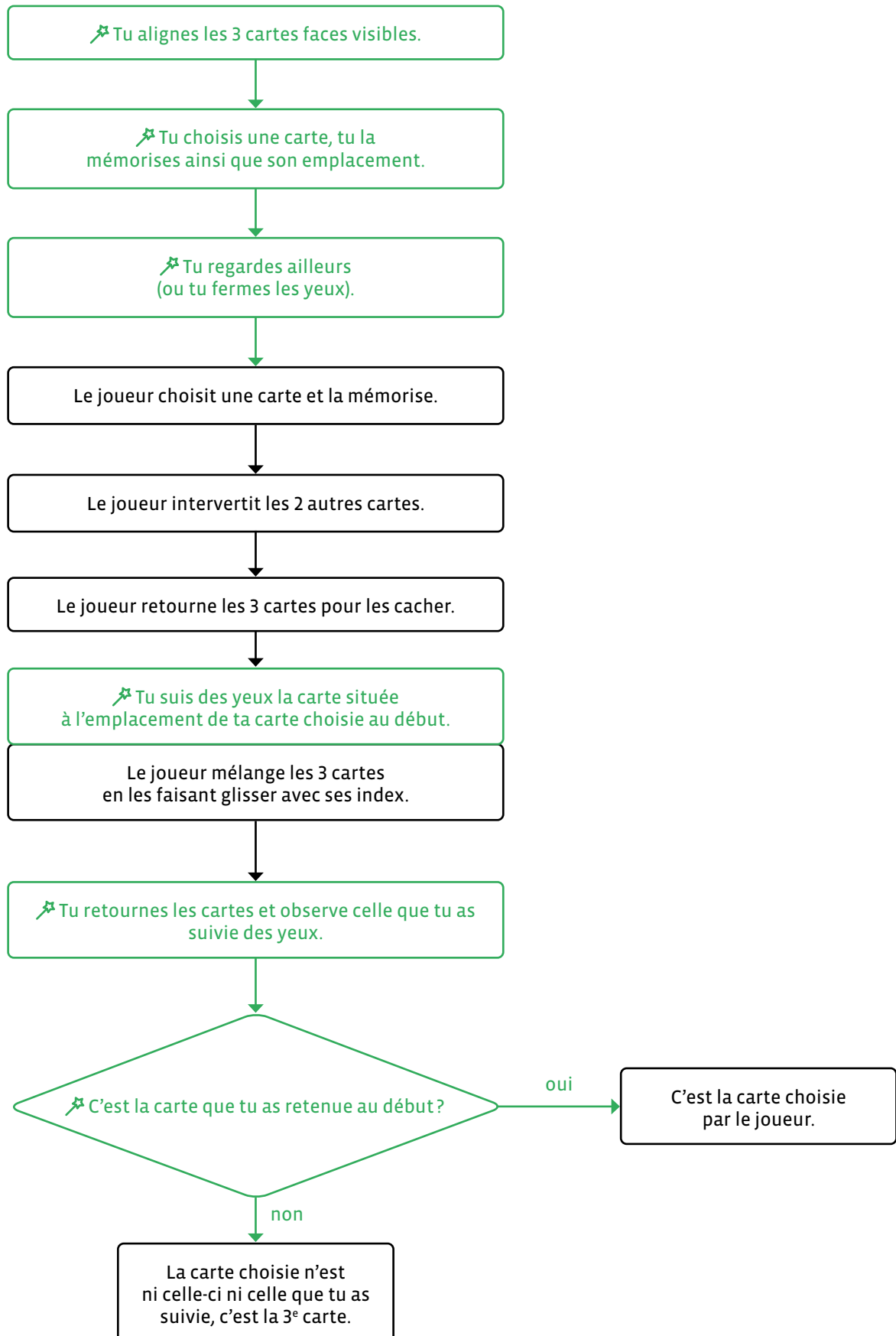
La carte suivie par le magicien est le lion et non le poussin. Le poussin a donc changé de place de même que le lion, ce sont donc les 2 cartes qui ont été échangées par le joueur. La carte choisie par le joueur est donc la grenouille.

Le logigramme:

Après avoir fait le tour plusieurs fois, l'enseignante ou l'enseignant demande aux élèves comment on pourrait représenter le tour pour pouvoir le reproduire sans rien oublier. 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 (Fiche 3).

Cette étape peut être réalisée de manière collective puis de manière individuelle ou par binôme afin de consolider l'algorithme.

Logigramme



Autre présentation, sous forme de tableau:

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 une carte (M1). 3. Le magicien dit: <i>je vais me tourner, tu vas choisir une carte parmi les trois (sans la prendre).</i> 4. Le magicien se tourne dos au joueur. 	
	<ol style="list-style-type: none"> 5. Le joueur choisit et mémorise une carte parmi les trois.
<ol style="list-style-type: none"> 6. Le magicien dit: <i>intervertis la position des deux cartes que tu n'as 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>retourne 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, fixe la carte du milieu face cachée (M2) et va la suivre. Il dit: <i>mélange les cartes en utilisant tes index.</i> 	
	<ol style="list-style-type: none"> 11. Le joueur change la position de toutes les cartes.
<ol style="list-style-type: none"> 12. Le magicien retourne les cartes. <ul style="list-style-type: none"> • Si la carte qu'il a suivie est la carte qu'il a mémorisée (M2 = M1), c'est celle choisie par le joueur. • Si la carte qu'il a suivie n'est pas celle qu'il a mémorisée (M2 ≠ M1), celle choisie par le joueur n'est ni la carte mémorisée, ni celle suivie, c'est donc la troisième carte. 	

Fiche 1

MC  

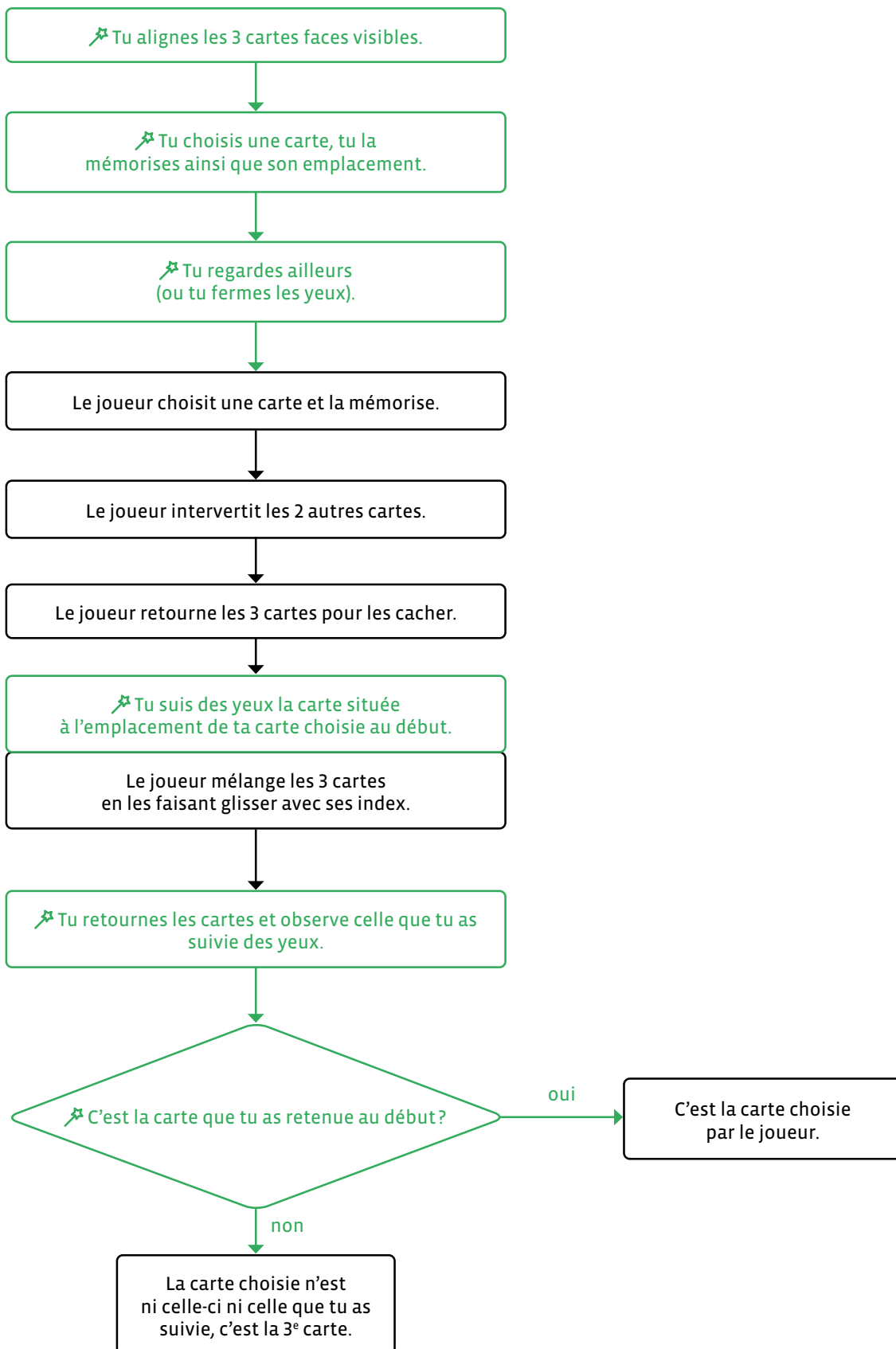
Les cartes du tour de magie



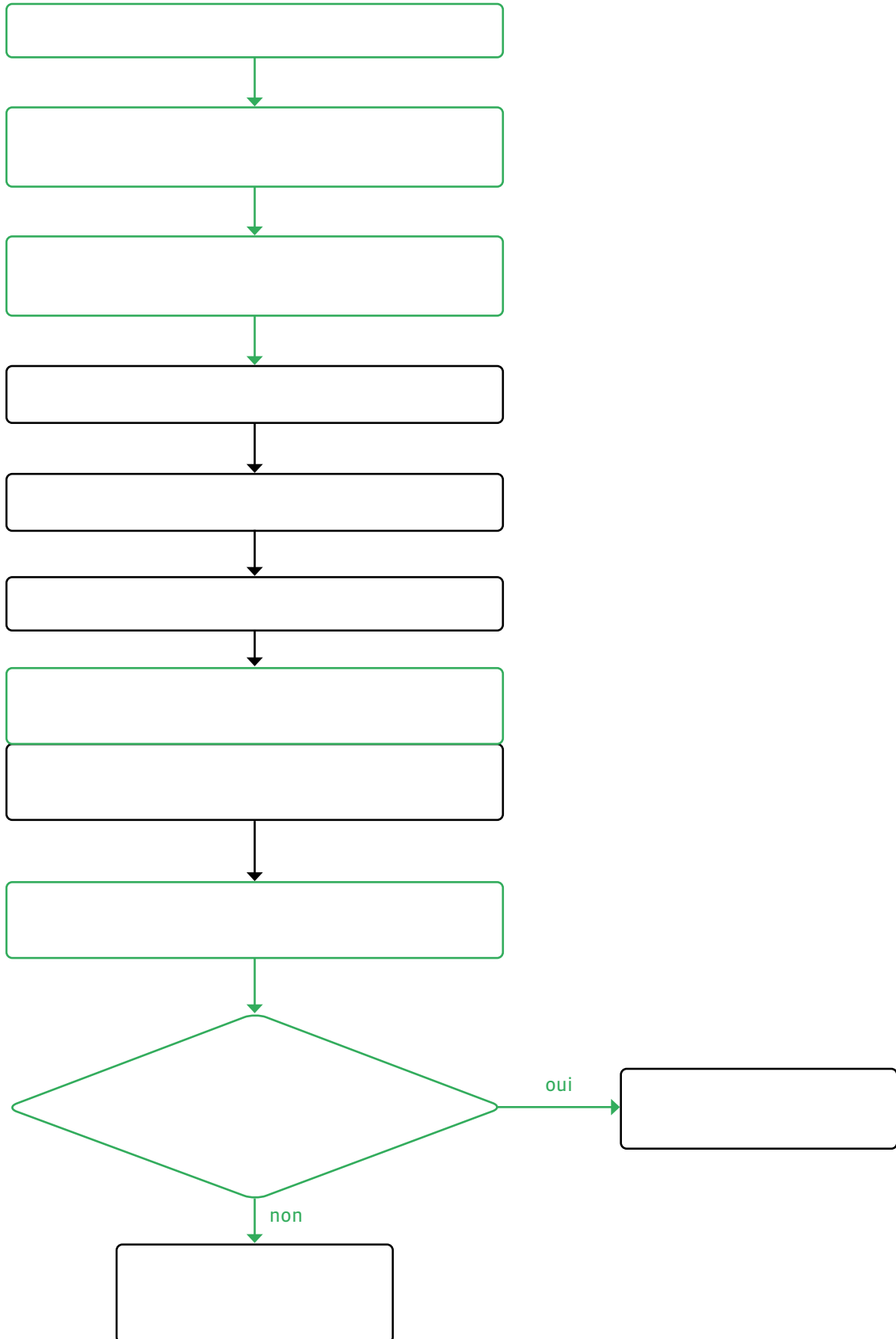
Fiche 2

Logigramme

Référence pour les élèves ou étiquettes à découper pour réaliser la Fiche 3



Logigramme



.....
Pour réaliser cette fiche découper, mélanger puis coller les étiquettes de la Fiche 2.

<DÉ> CODAGE
Éducation numérique au cycle 1 (3^e-4^e)
DEF-DGEO (Vaud, Suisse) 2023
decodage.edu-vd.ch
CC BY NC SA 4.0



Activité 6 •  • 3^e – 4^e

Recette du gâteau de Mémé Denise



SI • 3^e – 4^e

Recette du gâteau de Mémé Denise

🎯 Objectifs du Plan d'études romand (PER):

EN 12 – Découvrir la science informatique...

1 ... en créant et exécutant des algorithmes et des programmes

Algorithmes et programmation

- Réalisation d'activités en lien avec la vie courante comprenant une suite d'instructions pour découvrir la notion d'algorithme.

Liens:

- L1 11-12 – Le texte qui règle des comportements
- MSN 15 – Modélisation
- FG 14-15 – Vie de la classe et de l'école

💡 Intentions pédagogiques:

L'objectif est de réaliser une recette avec les élèves en leur montrant l'importance de respecter l'enchaînement des instructions (aspect séquentiel). Ils-elles vont ainsi apprendre qu'il est nécessaire d'utiliser un langage spécial, appelé **langage de programmation**, pour donner des instructions à une machine. Ce langage doit être compréhensible par l'homme et par la machine. Les élèves doivent analyser la structure d'une recette de cuisine pour y retrouver les éléments constitutifs d'un algorithme (succession d'étapes permettant de résoudre un problème, d'effectuer une tâche).

⚙️ Description générale:

Deux propositions de modalités différentes vous sont proposées dans cette activité. La première est à utiliser si la notion d'algorithme n'a pas été ou peu été travaillée en classe, la seconde si cette notion est déjà bien en place.

- Modalité 1: les élèves découvrent la recette, la réalisent et apprennent à la transposer sous forme d'algorithme.
- Modalité 2: les élèves découvrent une recette, la transposent sous forme d'algorithme et programment un robot (imaginaire) pour qu'il la réalise.

Cette activité peut être déclinée et adaptée avec une autre recette de cuisine, une marche à suivre d'un bricolage ou toute autre suite d'instructions qui se présente dans la vie scolaire.

Modalité 1 • Séance 1

Comprendre la recette à partir d'un texte écrit

Matériel:

- Ingrédients et ustensiles nécessaires à la recette
- 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

Ingrédients:

- 100g de farine
- 200g de sucre
- 5 oeufs
- 100g de beurre fondu
- 200g chocolat noir

Ustensiles nécessaires:

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

L'enseignante ou l'enseignant distribue les Fiches 2 et 3. Il·elle demande aux élèves de bien observer les différentes étiquettes. Même si les élèves ne savent pas lire, ils·elles peuvent observer les images 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.

L'enseignante ou l'enseignant lit le texte de la recette (Fiche 1) aux élèves.

L'enseignante ou l'enseignant distribue la Fiche 1 et demande aux élèves de surligner d'une couleur les ingrédients et d'une autre tous les ustensiles pour pouvoir bien les repérer.

L'enseignante ou l'enseignant 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.

Modalité 1 • Séance 2

Réaliser la recette en classe

 **Matériel:**

- Ingrédients et ustensiles nécessaires à la recette
- 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

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

- Demander aux élèves de se rappeler de ce qu'il faut faire pour réaliser ce gâteau.
- Essayer à l'oral de retrouver la recette.
- Les amener à utiliser la Fiche 1 ou leurs dessins pour vérifier si toutes les étapes ont été citées.
- Réaliser le gâteau suivant les modalités choisies et prendre le temps de le déguster!

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 collectif. Quelques élèves viennent réaliser les différentes actions nécessaires pour faire le gâteau.
- Prévoir de réaliser plusieurs gâteaux au cours de l'année (pour les anniversaires par exemple) et dans ce cas prévoir à chaque fois qu'un groupe différent réalise la recette.

Modalité 1 • Séance 3

Transposer la recette en un algorithme

Matériel:

- 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:** 30 minutes

Travailler sur la compréhension du texte, en s'aidant des supports images (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'enseignante ou l'enseignant 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. On les casse dans le saladier et on mélange.	<ul style="list-style-type: none"> • Casser 5 œufs dans le saladier et mélanger
On fait fondre dans un bol 200g de chocolat et 100g de beurre.	<ul style="list-style-type: none"> • Faire fondre dans un bol 200g de chocolat et 100g de beurre
Ensuite, on verse le chocolat et le beurre fondus 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
Pour terminer, on verse le contenu du saladier dans un moule à gâteau et on le laisse cuire pendant 30 minutes au four à 180°C.	<ul style="list-style-type: none"> • Verser le contenu dans le moule à gâteau • Cuire au four pendant 30 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 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°.

L'algorithme utilisé est relativement succinct et comporte énormément d'implicite. En situation réelle, chaque mouvement devrait être décortiqué afin d'être ensuite transmis à la machine pour qu'elle l'exécute correctement.



Modularité

Avec cette première approche d'algorithme, les élèves découvrent les bases de la programmation et de la pensée informatique: la nécessité d'être précis dans le lexique et dans l'enchaînement des actions à réaliser.

Modalité 2 • Séance 1

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

📄 Matériel:

- Fiche 4 *Étiquettes de l'algorithme de la recette de Mémé Denise*
- Fiche 5 *Le parchemin de Mémé Denise*

🕒 **Durée:** 30 minutes

Scénarisation

Lilou, la petite-fille de Mémé Denise, découvre dans le grenier un parchemin de la recette du célèbre gâteau au chocolat de Mémé Denise.

Toute la famille se désespérait d'avoir perdu la belle recette.

Malgré son piteux état, le document semble contenir tout ce qu'il faut.

Lilou 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?

Demander aux élèves d'écrire les étapes détaillées, sous la forme d'un algorithme à partir du parchemin de Mémé Denise.

Prendre le temps de rappeler ce qu'est un algorithme

(successions d'étapes permettant d'effectuer une tâche).



Algorithme de la recette

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 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°.

Lilou, satisfaite de son algorithme, se prépare à sortir de la cuisine quand son regard tombe sur *Miam Miam 3000*, son robot-cuisinier de dernière génération.

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.

Lilou 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.

Demander au élèves: Est-ce qu'il faut davantage de détails pour expliquer la recette au robot *Miam Miam 3000*? De quoi cela dépend-il?

Réponse attendue des élèves: Cela dépend de ce que comprend la machine qui ne fait qu'exécuter les ordres qu'on lui donne.



Délégation

Ce rappel permet de mettre en évidence que la machine est un objet et qu'elle ne peut pas comprendre ce que l'on attend d'elle. En revanche, elle peut suivre une suite d'instructions précises que l'humain lui donne.

Modalité 2 • Séance 2

Comment peut-on expliquer au Miam Miam 3000 la recette de Mémé Denise ?

📄 Matériel:

- Fiche 4 *Algorithme de la recette de Mémé Denise*
- Fiche 5 *Le parchemin de Mémé Denise*, au besoin

🕒 **Durée:** 30 minutes



Modularité

L'objectif de cette séance est de reprendre une à une l'ensemble des instructions et de faire prendre conscience aux élèves que pour expliquer une action à un robot, il faut tout détailler. Les élèves abordent ainsi la notion de pensée informatique.

On reprend l'algorithme de la recette du gâteau de Mémé Denise. Demander aux élèves de remettre dans l'ordre les 8 étiquettes de la Fiche 4.

Algorithme de la recette

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 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. Il faut donc casser 1 œuf cinq fois de suite. Pour écrire cette suite d'événements, il faudrait écrire cinq fois la même chose.

On introduit ici 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 *casser 1 œuf*

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

Instruction 4

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

Si on utilise un micro-ondes, il faut indiquer la puissance et préciser les instructions:

- A. Casser le chocolat en petits morceaux dans un bol.
- B. Chauffer une minute à 500w. Remuer.
- C. Ajouter le beurre.
- D. Chauffer à nouveau 30 secondes à 500w. Mélanger.

Pour faire chauffer au bain-marie, il faut ajouter des instructions:

- A. Casser le chocolat en petits morceaux.
- B. Superposer une grande casserole remplie d'eau et une petite avec le chocolat et le beurre.
- 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.

Rien à ajouter.

Instruction 8

Faire cuire pendant 30 minutes à 180°.

Faut-il faire préchauffer le four?

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

Cette séquence peut se terminer par la réalisation de la recette par les élèves qui suivront l'algorithme de manière scrupuleuse (comme un robot).



Modularité

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 (introduction à la pensée informatique).

Texte de la recette du gâteau de Mémé Denise

La recette du gâteau de Mémé Denise

Pour 8 personnes

- *Il faut verser 100g de farine et 200g 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.*
- *Ensuite, on verse le chocolat et le beurre fondus dans le saladier avec les autres ingrédients et on mélange.*
- *Pour terminer, on verse le contenu du saladier dans un moule à gâteau et on le laisse cuire pendant 30 minutes au four à 180°C.*

Fiche 2

MC  

Ingrédients du gâteau de Mémé Denise



du chocolat



du chocolat



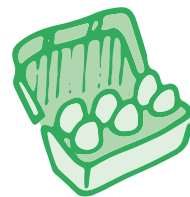
de la farine



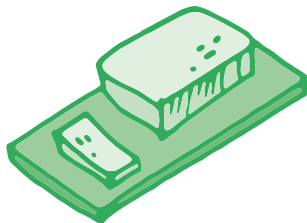
de la farine



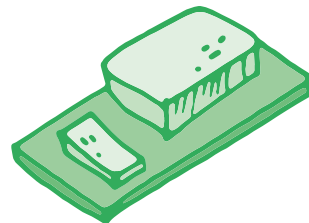
des œufs



des œufs



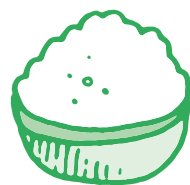
du beurre



du beurre



du sucre



du sucre

Fiche 3

MC  

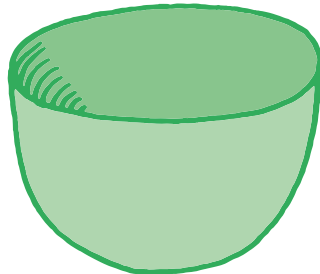
Ustensiles du gâteau de Mémé Denise



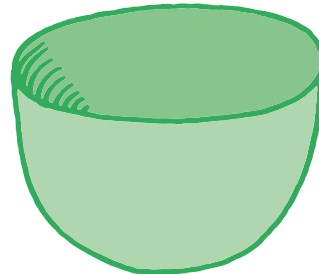
un bol



un bol



un saladier



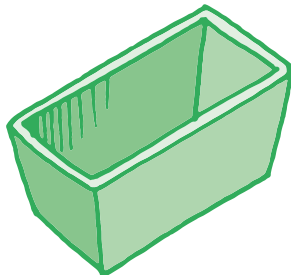
un saladier



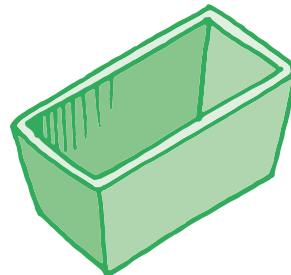
un fouet



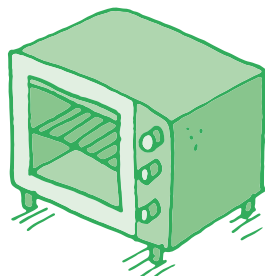
un fouet



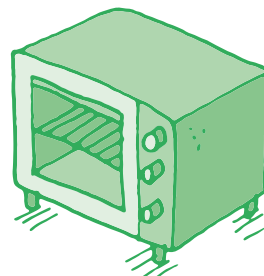
un moule à gâteau



un moule à gâteau



un four



un four

Fiche 4

MC  

Étiquettes de l'algorithme de la recette de Mémé Denise

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

Mélanger avec un fouet.

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

**Faire fondre dans un bol 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 au four pendant
30 minutes à 180°.**

Le parchemin de Mémé Denise

Mon gâteau au chocolat pour 8 personnes

- Il faut verser 100g de farine et 200g 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.
- Ensuite, on verse le chocolat et le beurre fondus dans le saladier avec les autres ingrédients et on mélange.
- Pour terminer, on verse le contenu du saladier dans un moule à gâteau et on le laisse cuire pendant 30 minutes au four à 180°C.

Mémé Denise

<DÉ>CODAGE
Éducation numérique au cycle 1 (3^e-4^e)
DEF-DGEO (Vaud, Suisse) 2023
decodage.edu-vd.ch
CC BY NC SA 4.0



Activité 7 •  • 3^e – 4^e

Le jeu du vivant



SI • 3^e – 4^e Le jeu du vivant

🎯 Objectifs du Plan d'études romand (PER):

EN 12 – Découvrir la science informatique...

- 3 ... en utilisant des machines et en mettant en évidence leurs interactions

Algorithmes et programmation

- Découverte par l'expérimentation des différences entre l'humain, le robot et l'automate

Liens:

- MSN 18 - Initiation à la démarche scientifique; Le vivant: unité et diversité

💡 Intentions pédagogiques:

Même si les robots qui nous entourent semblent animés et sont munis d'éléments qui les font ressembler aux humains (voix, mains, yeux, expressions du visage), **ils ne sont que des objets programmés pour effectuer des tâches prévues par les humains**. Cette activité est en lien avec les sciences de la nature et les technologies. En effet, il s'agit d'explorer l'unité et la diversité du vivant et de la même manière que l'on distingue un animal d'un végétal, nous allons explorer les différences et les points communs entre un robot et un être vivant.

⚙️ Description générale:

L'idéal est de lier cette activité avec l'observation d'animaux ou d'une plantation afin de comparer un animal ou un végétal avec un robot. L'observation des manifestations de la vie (naître, se nourrir, grandir, se reproduire, mourir) permettra la comparaison entre un être vivant et un robot.

Progression:

- En 1^{re}-2^e, on réalise un premier travail autour des conceptions initiales des élèves en comparant les caractéristiques d'un animal et d'un automate.
- En 3^e-4^e, les élèves, à partir du cycle de vie d'un animal, détermineront si l'automate fait partie du vivant ou du non-vivant.

Avant de commencer, il convient de faire un rappel sur le concept du vivant au cycle 1.

Quelle est l'ambiguïté principale dans la construction du concept du vivant et du non-vivant?

L'ambiguïté vient de la confusion, pour les élèves, entre vivant/non-vivant. En effet, une feuille tombée au sol ou une branche morte font parties du vivant et pourtant elles sont *mortes*. La branche morte a été vivante avant de mourir et fait donc partie du registre du vivant. La question à poser aux élèves est donc: *Est-ce que c'est un être vivant?* plutôt que *Est-ce vivant?* pour éviter la confusion.

Quels sont les obstacles à la construction du concept du vivant chez les élèves de cycle 1?

Deux grandes catégories d'obstacles:

L'animisme: considérer les objets comme des êtres vivants. Par exemple: le robot est vivant parce qu'il ressemble à un être vivant (exemple: le Blue-Bot qui renforce cette conception d'une abeille-robot à la différence du Thymio qui n'est pas anthropomorphique); autre exemple: la table est vivante, elle m'a cogné, elle est méchante.

Associer le mouvement au vivant: les plantes ne sont pas vivantes car elles ne bougent pas; une voiture, un nuage est vivant car ils se déplacent. Un robot est vivant car il se déplace (conception erronée).

Quelles sont les connaissances travaillées en rapport avec le vivant au cycle 1?

Les connaissances travaillées sont les manifestations du vivant:

- un être vivant se nourrit pour grandir et se maintenir en vie;
- cet être vivant trouve dans son milieu de vie les aliments pour continuer de vivre;
- un être vivant se reproduit (il donne naissance à un ou plusieurs êtres vivants de la même espèce);
- il existe deux grands groupes d'êtres vivants: les animaux et les végétaux;
- nous sommes des êtres vivants, nous sommes des animaux.

Séance 1

Être vivant ou non-vivant



Matériel:

- Fiche 1 Étiquettes de l'abeille
- Fiche 2 Étiquettes de l'automate
- Des automates Bee-Bot ou Blue-Bot (1 pour 3-4 élèves), si nécessaire

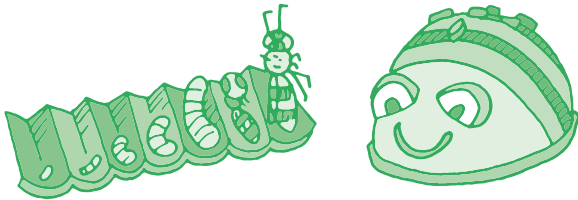


Durée: 45 minutes

Cette activité a plus de sens si les élèves ont déjà étudié le cycle de vie d'un animal ou d'une plante en classe. Dans ce cas, adapter le matériel en conséquence.

Présenter aux élèves une série d'images qui illustrent les différentes étapes de la vie (naître, se nourrir, grandir, se reproduire, mourir). Leur demander de bien observer les étiquettes et de décrire les images. Comparer ensuite les étiquettes de chaque stade et poser des questions aux élèves pour leur demander s'il y a des points communs ou des différences.

Par exemple:



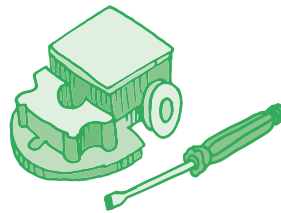
- Qu'observez-vous pour l'abeille? *Elle se développe et grandit tout au long de sa vie.*
- Qu'observez-vous pour l'automate? *Il ne grandit pas et reste identique.*

Ci-dessous, des propositions d'éléments à aborder pour chaque étape.

Naître



La larve sort d'un œuf, résultat de la reproduction entre des êtres vivants.



L'automate est fabriqué dans une usine par des humains.

Grandir



La larve grandit, devient une nymphe et enfin une abeille.

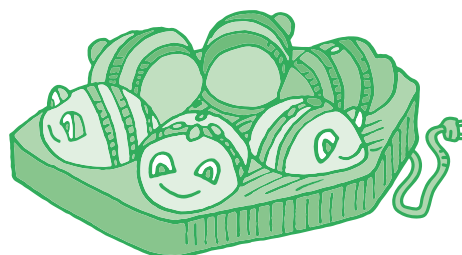


L'automate ne grandit pas. Il a toujours la même taille.

Se nourrir



L'abeille se nourrit de nectar.



L'automate a besoin d'énergie. Il faut le charger.

Se reproduire

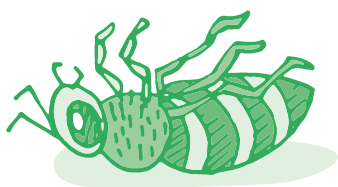


L'abeille se reproduit en volant.



L'automate ne peut pas se reproduire. Il ne peut pas donner naissance à un petit automate.

Mourir



L'abeille meurt.



L'automate peut ne plus fonctionner.
À la différence d'un être vivant, on peut le réparer.

En résumé, la différence entre une abeille et un automate se manifeste en discutant des 5 critères qui permettent de déterminer les conditions du vivant.

Un être vivant doit avoir les cinq caractéristiques suivantes:

1. naître
2. se nourrir
3. grandir
4. se reproduire
5. mourir

La respiration (pas illustrée) pourrait être ajoutée à cette liste de critères.

L'automate est donc un objet non-vivant.

Fiche 1

MC  

Étiquettes de l'abeille



naître



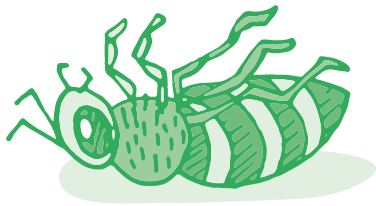
grandir



se nourrir



se reproduire

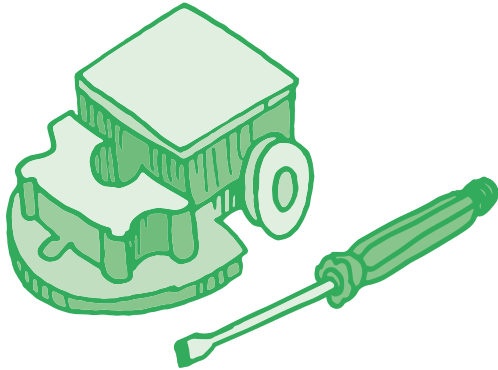


mourir

Fiche 2

MC  

Étiquettes de l'automate



les humains fabriquent l'automate



l'automate ne grandit pas



l'automate ne se reproduit pas



l'automate ne mange pas



l'automate ne fonctionne plus

<DÉ> CODAGE
Éducation numérique au cycle 1 (3^e-4^e)
DEF-DGEO (Vaud, Suisse) 2023
decodage.edu-vd.ch
CC BY NC SA 4.0



Activité 8 • **M U** • 3^e – 4^e

Accompagnement de l'album *Loupé!*



M U • 3^e – 4^e Accompagnement *Loupé !*

🎯 Objectifs du Plan d'études romand (PER):

EN 11 - S'initier à un regard sélectif et critique face aux médias...

- 1** ... en découvrant leur place dans notre société
- 2** ... en utilisant ses connaissances et son expérience pour argumenter ses choix de loisirs et de consommation des médias

Médias et société

- Échange sur les expériences liées à l'utilisation des médias
- Sensibilisation aux possibilités offertes (*accès au savoir, à l'information, divertissement, ...*) par l'utilisation des médias

EN 13 - Découvrir et utiliser des outils numériques...

- 5** ... en s'initiant aux bons usages et aux règles de sécurité

Usages et société

- Sensibilisation quant au temps passé devant les écrans

Liens:

- L1 13-14 – Le texte qui relate ; L1 16 – Vocabulaire
- MSN 18 – Cycle de vie
- CT – Communication, Démarche réflexive
- FG – Citoyenneté et enjeux de société

💡 Intentions pédagogiques:

L'album *Loupé !* de Christian Voltz se prête particulièrement à un travail interdisciplinaire. Par le biais de l'observation des illustrations, les élèves découvrent l'évolution des différents personnages, animaux et végétaux représentés. Ils·elles pourront également échanger et analyser la manière dont sont vécues certaines situations, liées ou non au numérique, mises en scène par les deux personnages aux pratiques antinomiques.

⚙️ Description générale:

L'activité débute par la découverte de l'album puis par l'observation et la verbalisation des diverses situations proposées. La classe échange ensuite sur les pratiques observées.

Un dossier pédagogique¹ est aimablement mis à disposition par l'auteur pour les classes vaudoises: liens.decodage.edu-vd.ch/14-MA3-01

¹ Dossier prépublié dans la revue La Classe n°299 et disponible sur le site www.fichespedagogiques.com ;

Proposition de déroulement

Matériel:

- Album *Loupé !* de C. Voltz

Durée: à choix

Afin de faciliter la visibilité des illustrations pour vos élèves, vous pouvez les projeter sur l'écran de la classe ou réaliser des photocopies agrandies.

Parcourez le livre avec vos élèves en leur demandant d'observer attentivement chaque image. Réalisez cela autant de fois que vous le souhaitez, selon les éléments que vous souhaitez faire ressortir :

- attitude des personnages;
- évolution des végétaux;
- déplacements ou transformations des animaux;
- etc.

Faites s'exprimer les élèves sur leurs observations, de manière générale, puis en cadrant plus précisément sur les éléments que vous souhaitez développer.

Menez avec les élèves une discussion autour des pratiques numériques illustrées dans le livre. Si nécessaire, référez-vous au livret du manuel <Dé>codage · *Dialoguer en classe autour du numérique*.

Interdisciplinarité

Voici des exemples d'objectifs qui peuvent être travaillés par le biais de cet album. Des idées d'activités variées se trouvent dans le dossier pédagogique mis à disposition par La Classe.

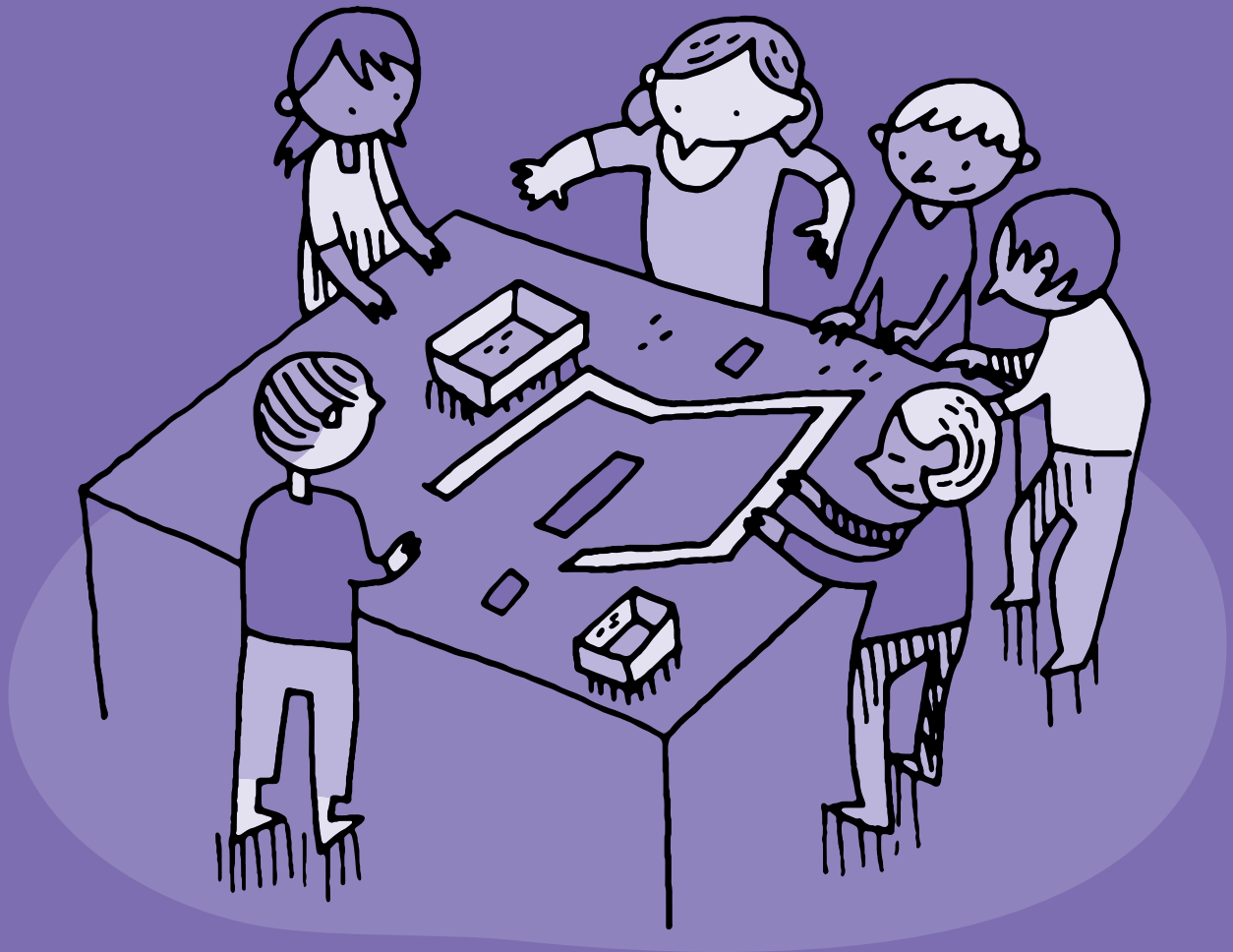
- **L1 13-14**: Repérage des personnages et de leurs actions dans le cadre d'un récit; repérage de la suite des événements d'un récit
- **L1 16**: Constitution et exploration d'un champ lexical (*vie quotidienne, nature, transports, loisirs, ...*)
- **MSN 18**: Comparaison entre différents animaux pour définir comment leurs besoins se réalisent (*se nourrir, se protéger, ...*) et comment s'accomplit leur cycle de vie (naissance - croissance - reproduction)
- **A 11 AV**: Recherche d'une réponse personnelle sous forme d'images à partir d'une sollicitation (*perceptions sensorielles, hasard, association de mots, souvenirs, émotion, idée, mots ou texte, matériel disponible, ...*)

<DÉ>CODAGE
Éducation numérique au cycle 1 (3^e-4^e)
DEF-DGEO (Vaud, Suisse) 2023
decodage.edu-vd.ch
CC BY NC SA 4.0



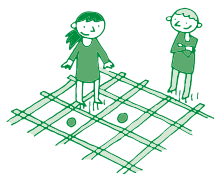
3^e – 4^e

Annexes



Proposition de progressions • 3^e – 4^e

3^e année



Le jeu du robot

Activité 1

Algorithmique débranchée

Scénario 1



La machine à trier

Activité 3



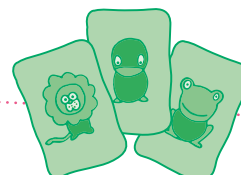
**Dialoguer en classe
autour du numérique**

Référence



**Le livre numérique
de la charte**

Parcours

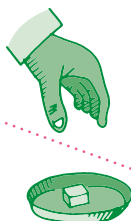


Deviner la carte

Activité 5

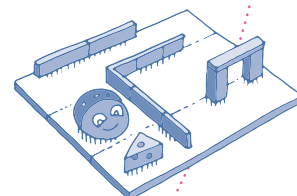
Le jeu de la grue

Activité 2



Le jeu du vivant

Activité 7



Automates Blue-Bot

Scénario 2



Parcours des bestioles

Scénario 5

4^e année



**Accompagnement
de l'album *Loupé!***

Activité 8



**Recette du gâteau
de Mémé Denise**

Activité 6

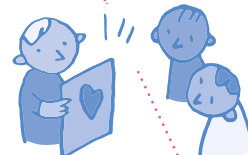


**Programmer avec
ScratchJr**

Scénario 4

Parcours de partage

Scénario 6



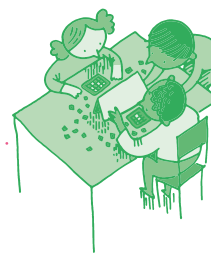
Parcours de la pub

Scénario 7



Robotique

Scénario 3



Pixel paravent

Activité 4

Une petite histoire de l'informatique... et du numérique

L'histoire de l'informatique trouve ses origines dans celles des algorithmes et des machines. Les langages de programmation et le traitement de l'information les rejoignent ensuite pour faire de la rencontre de ces quatre concepts une nouvelle science, un nouveau domaine technique puis peu à peu un nouveau secteur industriel : l'informatique.

L'histoire des algorithmes est très ancienne, ils étaient utilisés pour des opérations comptables, comme en Mésopotamie où l'on en trouve des traces écrites datant de près de 5000 ans, pour des calculs commerciaux, des mesures, des constructions de bâtiments. Au 9^e siècle de notre ère, le savant Perse Al-Khwârizmî répertorie et classe les algorithmes existants. Son nom, Al-Khwârizmî, est à l'origine du mot «algorithme».

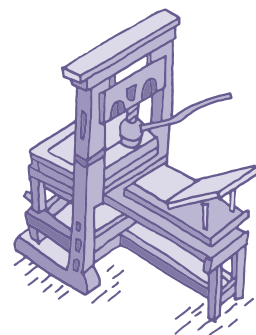


Muhammad ibn Mûsâ Al-Khwârizmî

Mathématicien et philosophe perse, né dans les années 780, il était employé dans la Maison de la Sagesse, une école fondée à Bagdad pour étudier la géométrie, l'algèbre et l'astronomie. Il traduit des manuscrits grecs et indiens, et écrit des ouvrages scientifiques dont le plus célèbre est Kitâb al-jabr wa al-muqâbala dont la sonorité al-jabr a donné son nom au mot «algèbre». Il met ainsi à disposition des outils algébriques et géométriques pour faciliter les calculs lors de transactions pour l'arpentage des terres, pour le creusement de canaux et pour les arts.

L'histoire des machines remonte, elle aussi, à très longtemps, les premiers automates étant datés de plusieurs siècles avant notre ère. Au 15^e siècle av JC, les clepsydres des Babyloniens mesuraient le temps. Mille ans après, c'est le philosophe et mathématicien grec Archytas de Tarente qui invente un pigeon volant propulsé par de la vapeur, puis l'ingénieur et mathématicien grec Héron d'Alexandrie qui, à son tour, conçoit de nombreuses machines à eau, à vapeur, à air comprimé, au 1^{er} siècle après JC.

L'évolution de l'imprimerie connaît un tournant avec Gutenberg. En effet, avec son invention de la planche d'imprimerie reconfigurable en 1450, ancêtre des machines programmables, Gutenberg établit le lien entre les premiers pas de l'imprimerie et la numérisation de l'écrit. Et cet avènement d'une imprimerie moderne marquera une véritable révolution culturelle, comme le fera l'informatique plus tard. En effet, de la même manière que l'imprimé permet une véritable prolifération des écrits, qui échappent alors au seul contrôle de l'Église, en permettant à tout un chacun d'y accéder ou d'en produire, l'apparition des réseaux numériques depuis les années 2000 n'est pas sans rappeler cette révolution qu'a connue la société. À partir de cette date, chacun peut publier, accéder aux publications des autres ou partager sans savoir-faire technique particulier, modifiant en profondeur le rapport à l'écriture, et donc à la connaissance à une échelle jamais encore atteinte.



Johannes Gutenberg

Né vers l'an 1400 à Mayence, en Allemagne, il apprend l'orfèvrerie puis se tourne vers l'imprimerie, inventée au 7^e siècle. Il perfectionne les techniques des caractères mobiles d'imprimerie en inventant le plomb typographique. Il crée également la presse à imprimer et une encre spéciale, ces inventions rencontrant un grand succès en Europe.

Après les carillons des cathédrales et autres automates, les machines à calculer font peu à peu leur apparition, marquant ainsi l'exécution automatique d'algorithmes des opérations élémentaires par des machines: La machine à calculer de Schickard en 1623, une «horloge à calcul», dont on ne connaît que la description, puis la machine à calculer de Pascal inventée en 1642, la «Pascaline», connue comme la première machine à calculer opérationnelle.

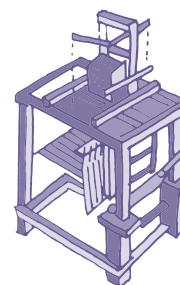
Blaise Pascal

Né le 19 juin 1623 à Clermont (aujourd'hui Clermont-Ferrand) en Auvergne et mort le 19 août 1662 à Paris, est un mathématicien, physicien, inventeur, philosophe, moraliste et théologien français.



La Pascaline inspirera ensuite nombre de machines, comme celle du mathématicien Leibniz (également philosophe, physicien, historien et diplomate), en 1694, qui améliore celle de Pascal et effectue les multiplications comme on les ferait à la main.

En 1801, Jacquard améliore le principe du métier à tisser en créant une machine paramétrable utilisant des cartes perforées pour exécuter des instructions, un autre ancêtre des ordinateurs. Cette avancée, permettant de produire du tissu plus rapidement et avec six fois moins d'ouvriers, connaîtra un grand succès, avec plus de 20 000 métiers à tisser mis en circulation. On relie parfois la révolte des canuts, les ouvriers tisserands, au manque de travail causé par l'automatisation de leur métier.



Joseph Marie Jacquard

Inventeur et mécanicien français né en 1752 à Lyon. Empruntant à Basile Bouchon le système de ruban perforé pour métier à tisser et à Jacques Vaucanson un mécanisme original, Jacquard a mécanisé le métier à tisser pour le rendre plus ergonomique et plus performant.

Vingt ans après, en 1821, un mathématicien et inventeur anglais né en 1791, Charles Babbage, invente la machine «à différences», une machine destinée à effectuer des calculs complexes tels que ceux nécessaires aux calculs de positions des astres dans le ciel. À cette époque, on navigue en mer en repérant les étoiles dans le ciel et en calculant l'écart avec leurs positions théoriques. Les calculs à la main étant longs et sources d'erreurs, une telle machine est un progrès considérable. Mais la précision nécessaire pour la fabrication des pièces mécaniques vient entraver son projet en empêchant la fabrication de sa machine. Il conçoit alors une deuxième machine, encore plus performante, capable d'exécuter des tâches variées qu'on lui décrit à l'aide de cartes perforées, approche inspirée par les travaux de Jacquard. Cette fois, c'est le manque de financement qui l'empêche de fabriquer la machine dite «analytique». Avec cette machine, Babbage avait posé les bases des ordinateurs, qui arriveront un siècle plus tard, fournissant à la machine des instructions portées par des cartes perforées

Ada Lovelace, à 17 ans, rencontre Babbage, en devient l'assistante et se passionne pour les deux machines qu'il a imaginées. Grâce aux mathématiciens renommés qu'il lui fait rencontrer, elle approfondit ses connaissances en mathématiques. Elle écrit une documentation très complète sur les machines de Babbage, perçoit tout le potentiel de la machine analytique, et, visionnaire, décrit comment l'utiliser pour mener à bien des tâches diverses à base de calculs numériques, mais aussi comment on peut manipuler des symboles de tout type pour accomplir des tâches différentes, comme la composition de musique. Oui, le premier programmeur de l'histoire de l'informatique est une programmeuse.

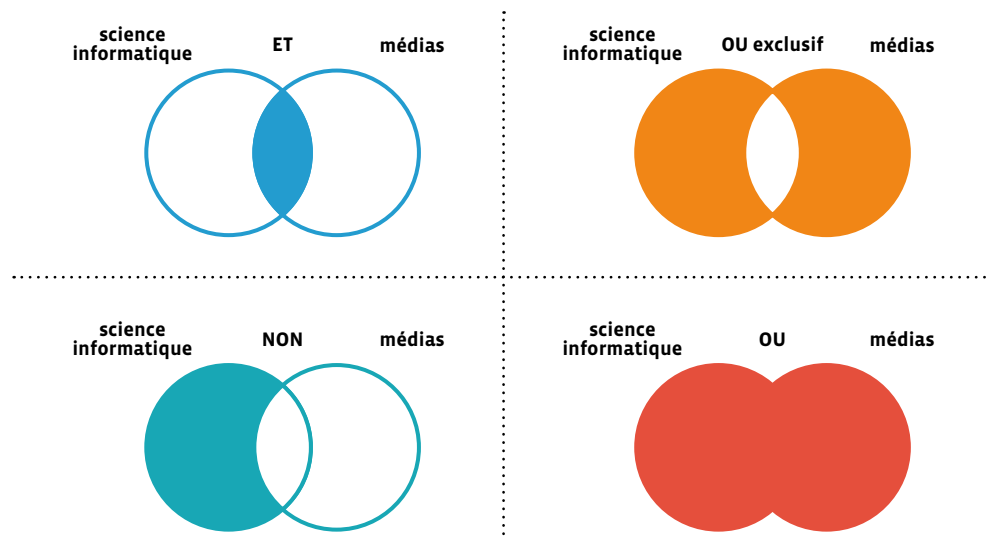


Ada Lovelace

Ada Lovelace (de son vrai nom Augusta Ada King, comtesse de Lovelace) est une mathématicienne anglaise née le 10 décembre 1815 à Londres. Fille de Lord Byron, poète anglais qu'elle n'a pas connu, elle reçoit une éducation scientifique d'excellent niveau, notamment en mathématiques.

Puisque nous sommes au 19^e siècle, profitons-en pour évoquer Georges Boole, mathématicien et philosophe anglais né en 1815, qui a créé, durant la décennie 1854-1864, une algèbre binaire, avec uniquement les deux valeurs 0 et 1, pour faciliter la mise en forme du raisonnement logique. Cette «algèbre de Boole» va avoir une importance cruciale dans le développement de l'informatique (et aussi de la téléphonie) qui fait qu'aujourd'hui tout est affaire de 0 et 1 en informatique.

Boole pose également les principes des fonctions logiques ET (conjonction), OU (disjonction) et NON (négation), qui permettent de réduire toute proposition à cette logique formelle.



Claude Shannon, ingénieur électricien et mathématicien américain, s'appuiera sur cette logique booléenne près d'un siècle plus tard, en 1938, pour créer sa «théorie de l'information». Les 0 et les 1 se matérialisent ainsi dans des circuits où ils signifient ouverture ou fermeture. Avec cette application à l'électronique, désormais tous les domaines et toutes les questions peuvent être réduits à une logique binaire, et donc informatisés. Voilà pourquoi aujourd'hui, toutes les informations se stockent, se transmettent et se traitent de manière numérique, avec des 0 et des 1.

Dans les années 1940, un mathématicien anglais, Alan Turing, marque un tournant dans l'histoire de l'informatique, en particulier par ses travaux sur la résolution des problèmes calculables en un certain nombre d'étapes, autrement dit avec un algorithme. Ses travaux, sur une question difficile s'il en est, l'amène à inventer une «machine» universelle abstraite, c'est-à-dire non destinée à être fabriquée concrètement, qui lui sert à raisonner. Cette «machine» sera nommée plus tard «machine de Turing».

Alan Turing

Mathématicien et cryptologue anglais, né en 1912, il est considéré comme le fondateur de la science informatique. Il joua un rôle essentiel pendant la deuxième guerre mondiale en inventant des machines électromécaniques capables de décrypter les messages secrets de l'armée allemande.

Condamné à la castration chimique en raison de son homosexualité, un crime dans l'Angleterre de cette époque, Alan Turing se suicide à 41 ans. Il ne sera reconnu comme héros de guerre et gracié par la reine Elisabeth II qu'en 2013.



La machine de Turing utilise un ruban comportant une suite de cases où sont inscrites des données sous formes de 0 et de 1. Cette machine peut parcourir les cases le long du ruban et en lire ou en écrire les contenus. Les principes utilisés par cette machine se retrouvent dans les ordinateurs modernes.

Dans les années 1950, la mathématicienne et lieutenant de marine **Grace Hopper** simplifie la façon de programmer et accélère ainsi le développement de l'informatique. À cette époque des premiers calculateurs, géants de plusieurs tonnes, il fallait être spécialiste des ordinateurs, mathématicienne ou mathématicien, pour « parler » à la machine, pour concevoir pas à pas, à la main, chacune des instructions à lui fournir pour lui faire exécuter une tâche.

« Calculateur » se dit « computer » en anglais, du verbe « to compute » qui signifie « calculer ». On appellera aussi « ordinateur » en français.

C'est Jacques Perret, latiniste et philologue français, qui invente en 1955 le mot « ordinateur » à l'occasion de la sortie du calculateur américain IBM 650, mot qui vient de « ordinat » en latin, qui signifie « ordre », évoquant l'idée de mettre les choses à leur place, de les ranger.

Grace Hopper va proposer d'utiliser un langage compréhensible à la fois par l'humain et par la machine, un langage de programmation informatique proche de l'anglais facilitant l'écriture des programmes. L'idée est qu'une fois le programme écrit par l'humain avec ce langage, il soit automatiquement traduit dans la langue de la machine, c'est-à-dire avec des 0 et des 1. C'est ainsi qu'est né le « compilateur », un programme spécial qui effectue cette traduction. Le langage informatique que Grace Hopper a créé, le FLOW-MATIC, devenu ensuite le COBOL, a été le langage le plus utilisé jusqu'en 1980, et reste encore celui qui est employé aujourd'hui dans des institutions financières.

Grace Hopper

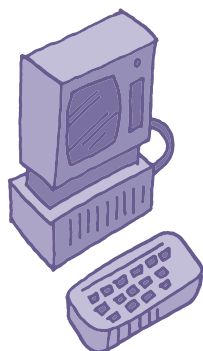
Mathématicienne américaine, née en 1906, elle se passionne rapidement pour les sciences et la technologie (on cite souvent l'anecdote selon laquelle, à 7 ans, elle démonte les réveils de sa maison les uns après les autres, et en remonte même un entièrement). Elle deviendra l'une des rares femmes de son époque à étudier les sciences à l'université de Yale et à obtenir un doctorat en mathématiques.

Durant la deuxième guerre mondiale, elle entre dans la marine, y est nommée lieutenant, et participe aux travaux sur les premiers ordinateurs développés aux États-Unis.

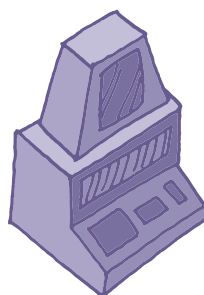


Au début des années 1980, l'informatique connaît une évolution majeure, celle du développement de la micro-informatique, qui s'effectue grâce à la miniaturisation des microprocesseurs, parallèlement à l'augmentation de leur puissance.

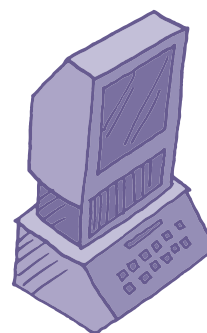
Les premiers micro-ordinateurs marquent un changement fondamental dans le rapport social à la machine. D'abord destiné aux entreprises, le Personal Computer d'IBM devient, comme son nom l'indique, une machine personnelle et non plus seulement professionnelle. Rapidement, ces micro-ordinateurs sont désormais équipés de GUI (Graphic User Interface), ou interfaces graphiques, grâce auxquelles il suffit désormais de pointer ou cliquer pour commander la machine, sans nécessité de maîtriser le code informatique. En ouvrant la voie à de nouvelles applications de l'informatique à destination du grand public, ces évolutions conjointes font définitivement basculer la discipline d'un milieu exclusivement scientifique à une nouvelle dimension sociale.



PET Commodore TRS-80



TANDY TRS-80



APPLE II

Dans le courant des années 2000, l'informatique franchit une nouvelle étape en touchant peu à peu tous les secteurs de la vie quotidienne. Jusqu'alors circonscrite aux ordinateurs personnels, elle investit désormais une multitude d'objets courants et devient pervasive, c'est-à-dire omniprésente. On commence alors à parler de "numérique" pour désigner ce vaste réseau de systèmes techniques (capteurs, caméras, smartphones, objets connectés, etc.) qui rend potentiellement "numérisable" toute action humaine ou non-humaine. L'informatique est à tel point intégrée dans le quotidien qu'elle ne constitue plus une activité en soi. Les dispositifs connectés se multiplient et se miniaturisent, rendant leur présence presque invisible. Discrètement, ils collectent de nombreuses données qui sont stockées, agrégées et mobilisées dans des processus de décisions automatisées sur lesquels les individus, tout comme les pouvoirs publics, n'ont que peu de prise. La gouvernance de ce système complexe constitue aujourd'hui un enjeu politique majeur.

L'histoire du réseau Internet

Les prémices d'Internet remontent aux années 1960, à une époque où les ordinateurs sont encore de gigantesques machines que l'on nomme mainframes. Celles-ci fonctionnent de façon indépendante jusqu'à ce que quelques pionniers de l'informatique se mettent en quête de solutions pour relier ces ordinateurs entre eux.

En 1964, l'ingénieur Paul Baran propose un nouveau modèle de réseau résilient, conçu pour résister aux pannes et aux attaques: le réseau distribué. L'idée est que les informations ne passent plus par un nœud central mais puissent emprunter plusieurs routes pour atteindre la même destination. Ce modèle s'accompagne d'un autre principe développé en 1965: la commutation par paquets. Selon ce fonctionnement, l'information est découpée en «paquets» de données qui vont chacun prendre un chemin différent, puis se rassembler dans l'ordre voulu au niveau du récepteur. La commutation par paquets est encore utilisée aujourd'hui pour transmettre des données sur Internet. Au-delà de l'innovation technique, cette architecture de réseau sera au cœur de la culture d'Internet et donnera lieu à des nouvelles formes d'échanges, telles que le *peer-to-peer*.

À la même période, le psychologue et informaticien Joseph Licklider promeut l'ordinateur comme un outil de communication et de partage des ressources, et propose la construction d'un réseau d'ordinateurs connectés entre eux. Licklider intègre l'ARPA (Agence des projets de recherche avancée), organisme créé en 1958 pour assurer la supériorité militaire et technologique des États-Unis, suite au lancement par l'URSS du premier Spoutnik. Disposant d'importants financements, l'ARPA fournira les ressources nécessaires au développement d'Internet. Le premier réseau nommé ARPANET voit le jour en 1969.

En 1973, Vinton Cerf et Robert Kahn créent un protocole pour interconnecter ARPANET à d'autres réseaux existants. Il s'agit du principe du TCP (Transmission Control Protocol) auquel est ajoutée, cinq ans plus tard, la norme IP (Internet Protocol) qui gère l'adressage des paquets. La norme TCP/IP, qui permet de faire passer une information *via* différents réseaux grâce à un protocole unifié, est à la base du fonctionnement d'Internet.

Au cours des années 1980, Internet va se diffuser progressivement en dehors de l'environnement militaire. Le réseau est tout d'abord adopté par les milieux académiques avant de conquérir une plus vaste audience, notamment grâce au passage du protocole TCP/IP dans le domaine public.

Au CERN, à Genève, en 1989, cet esprit d'ouverture caractérise également la création du Web, étape cruciale dans l'histoire du réseau, qui contribue à son déploiement à large échelle. En 1990, Tim Berners-Lee et Robert Cailliau, alors informaticiens au CERN, posent les bases du *World Wide Web* (le fameux «www» des adresses de sites Internet), un protocole de communication qui permet de relier des documents *via* un système de liens appelés «liens hypertextes». Il s'agit d'une nouvelle manière de classer des documents qui ne passe plus par un système centralisé. Le premier site Internet au monde avait une adresse suisse: <http://nxoc01.cern.ch>.

En 1993, le premier navigateur web possédant une interface graphique voit le jour, facilitant l'accès à l'espace numérique. Au cours de cette décennie, les connexions se multiplient et Internet suscite un véritable engouement menant à la création de nombreuses entreprises, jusqu'à l'explosion de la bulle spéculative en juillet 2000.

Le Web des années 2000 devient davantage participatif et de nouvelles manières d'échanger apparaissent à travers la création des réseaux sociaux et de nombreuses plateformes d'échange en ligne. Ces modalités de communication sont cependant rapidement captées par quelques entreprises dont les stratégies commerciales contrastent avec l'esprit des pionniers du réseau. Les pratiques numériques, auparavant décentralisées, tendent à se recentrer autour de quelques sociétés (dont Google, Facebook et Amazon) qui disposent d'un important pouvoir d'attraction. Le code ouvert est progressivement remplacé par des environnements fermés et orientés vers la captation des données des utilisatrices et des utilisateurs.

Toutefois, des alternatives à ces modèles économiques existent. Wikipédia est l'illustre exemple d'un projet collaboratif et non commercial, dont l'immense succès perdure. Le Web facilite ainsi deux modèles de production de valeur: le premier repose sur la valorisation financière des pratiques en ligne, tandis que le second vise à la création de connaissances librement partagées entre les internautes.

L'informatique et le genre (évolution de la place du genre dans l'histoire de l'informatique)

Malgré l'importance croissante des technologies numériques dans nos sociétés contemporaines, les métiers de l'informatique sont majoritairement exercés par des hommes. Pourtant, les femmes ont contribué significativement au développement de ce domaine, avant d'en être progressivement éloignées. Que s'est-il passé ?

Jusqu'au milieu des années 1940, les premières opérations de programmation sont principalement effectuées par des femmes. À l'instar des *Harvard Computers* engagées à la fin du XIX^e siècle par l'Observatoire de Harvard pour classer des données astronomiques, les femmes réalisent alors des calculs fastidieux, notamment dans les secteurs de la balistique et de la cryptographie. En 1944, les programmeuses de l'ordinateur ENIAC sont six mathématiciennes. Mais la complexité de ces opérations est largement minimisée et le travail de programmation logicielle (le «software») dévalorisé en regard de la conception technique (le «hardware»), domaine considéré comme prestigieux et essentiellement investi par les hommes. La frontière entre ces deux catégories est toutefois moins rigide qu'on ne voulait bien l'affirmer et les femmes de l'époque ont également contribué au développement des aspects matériels de l'ordinateur.

À partir des années 1970, le logiciel gagne en importance et en prestige. L'activité de programmation se professionnalise et attire davantage d'hommes diplômés, écartant progressivement les femmes autodidactes. Dans les années 1980, la micro-informatique se démocratise et les premiers ordinateurs installés dans les foyers sont le plus souvent investis par les garçons adolescents, auxquels les objets techniques ont toujours été principalement confiés en premier. De ces premiers usages émerge une culture «geek» qui contribue à véhiculer des représentations masculines de la programmation. Aujourd'hui, les jeunes femmes peinent encore à se projeter dans les métiers de l'informatique, malgré de bons résultats scolaires dans les branches scientifiques et un usage quotidien des outils numériques. Finalement, la frontière genrée entre l'usage des techniques et leur maîtrise est un phénomène qui existe dans d'autres domaines comme l'automobile : si toutes les femmes conduisent des voitures depuis longtemps, très peu d'entre elles en conçoivent ou en réparent. En dépit de nombreuses initiatives déployées pour encourager leur participation dans le domaine technique (campagne de communication dans les écoles, prix destinés aux femmes, création d'associations, etc.), la situation n'évolue que très peu. On peut même ajouter que le déploiement croissant des algorithmes de machine learning dans des secteurs de plus en plus variés amplifie les discriminations déjà présentes dans la société, à l'instar des femmes qui seront par exemple sous-représentées dans un processus de recrutement automatisé.

L'enjeu est désormais de parvenir à transformer en profondeur la culture de l'informatique et du traitement des données, notamment au travers de mesures et de programmes d'éducation numérique axés sur l'inclusion sociale.

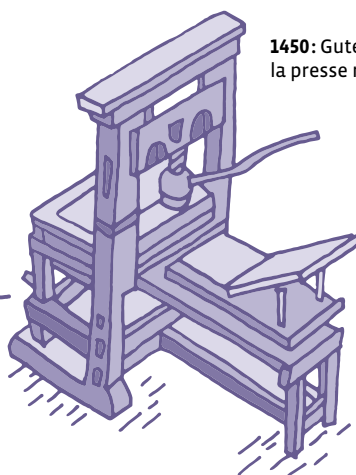




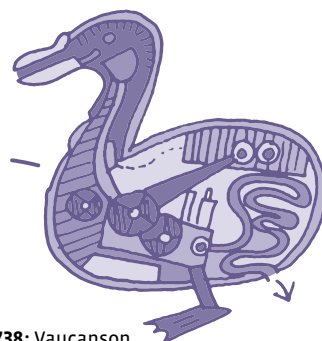
1^{er} siècle avant JC:
Jules César chiffre ses messages militaires



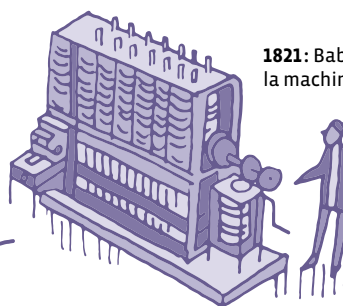
IX^e siècle: Al-Khwārizmī explicite les premiers algorithmes



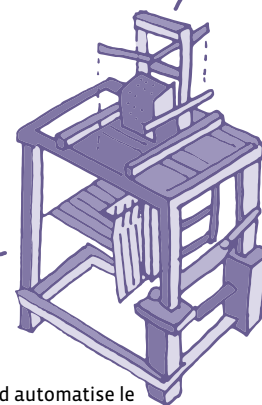
1450: Gutenberg invente la presse reconfigurable



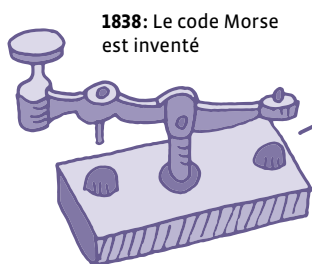
1738: Vaucanson fabrique son automate *le Canard digérateur*



1821: Babbage conçoit la machine à différences



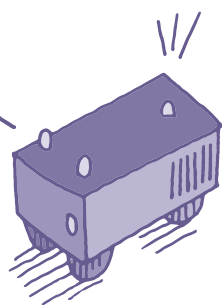
1801: Jacquard automatise le métier avec la carte perforée



1838: Le code Morse est inventé



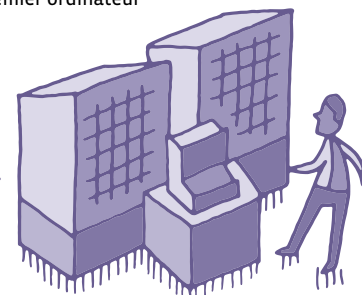
1843: Ada Lovelace écrit le premier programme informatique



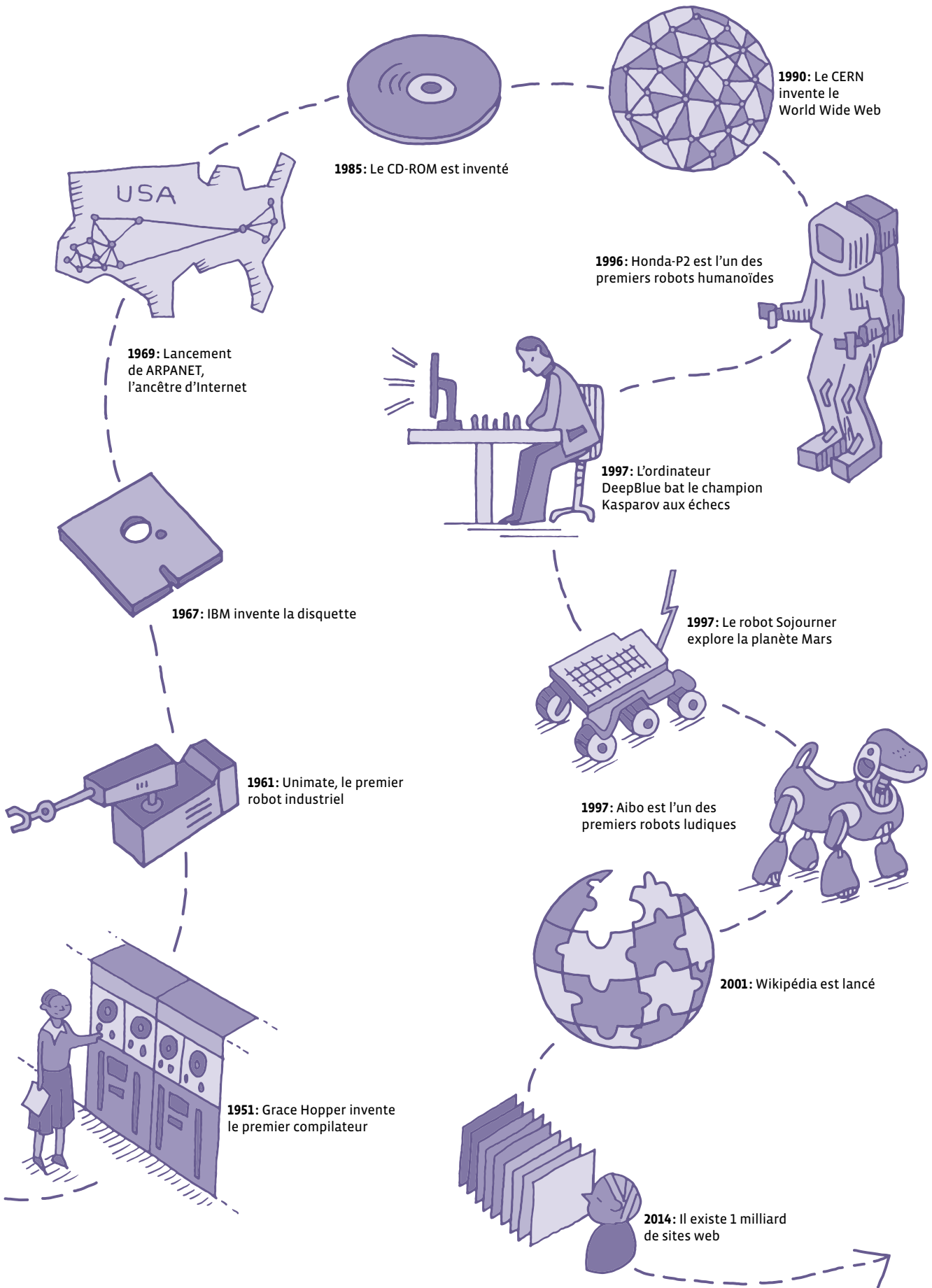
1912: ElectricDog est le premier robot



1930: Turing propose un modèle théorique



1941: Zuse3 est le premier ordinateur



Quelques dates repères

- **3^e millénaire avant JC**: les Babyloniens décrivent des algorithmes
- **15^e siècle avant JC**: les clepsydres des Babyloniens mesurent le temps (automates)
- **4^e siècle avant JC**: Architos de Tarente invente un pigeon volant propulsé par de la vapeur (automate)
- **1^{er} siècle avant JC**: Jules César chiffre ses messages militaires
- **1^{er} siècle après JC**: Héron d'Alexandrie invente des machines à eau, vapeur et air comprimé
- **9^e siècle**: Al-Khwârizmî étudie les algorithmes
- **1450**: Gutenberg invente la presse reconfigurable (des caractères métalliques mobiles d'imprimerie)
- **1495**: Léonard de Vinci invente un automate appelé le Chevalier mécanique (ou le Robot)
- **1738**: Jacques Vaucanson crée un automate le Canard digérateur
- **1774**: Trois automates sont imaginés par Pierre Jaquet-Droz: la musicienne, l'écrivain, le dessinateur
- **1801**: Joseph-Marie Jacquard automatise le métier à tisser à l'aide d'une carte perforée
- **1821**: Charles Babbage invente sa machine à différences
- **1838**: Le code Morse est inventé
- **1843**: Ada Lovelace écrit le premier programme informatique
- **1912**: Electric Dog est le premier robot
- **1930**: Alan Turing imagine un modèle théorique de l'ordinateur (machine de Turing)
- **1941**: Le premier ordinateur s'appelle Zuse3
- **1950**: William Grey Walter crée des robots-tortues
- **1951**: Grace Hopper invente le premier compilateur
- **1953**: Albert Ducrocq crée Job, un robot-renard
- **1956**: Marvin Minsky, John McCarthy et Claude Shannon définissent l'Intelligence Artificielle
- **1961**: Unimate est le premier robot industriel
- **1967**: IBM invente la disquette
- **1967**: Seymour Papert crée la tortue Logo
- **1969**: Lancement de ARPANET, l'ancêtre d'Internet
- **1973**: Robot japonais Wabot-1 premier humanoïde
- **1985**: Apparition du CD-ROM
- **1990**: Le CERN invente le Word Wide Web
- **1996**: Il y a 1 million de sites Web
- **1996**: Honda-P2 est l'un des premiers robots humanoïdes
- **1997**: L'ordinateur DeepBlue bat le champion Kasparov aux échecs
- **1997**: Le robot Sojourner explore la planète Mars
- **1997**: Aibo est l'un des premiers robots ludiques
- **1998**: Google fait ses premiers pas
- **1998**: robot Lego Mindstorms
- **2000**: robot Honda Asimo
- **2001**: Wikipédia est lancé
- **2003**: robot HRP2
- **2003**: robot Opportunity pour l'exploration de Mars
- **2004**: Facebook est lancé
- **2005**: robot Nao
- **2006**: lancement de Twitter
- **2009**: robot Thymio 1 (suivi de Thymio 2 en 2011)
- **2010**: robot d'assistance chirurgicale Da Vinci
- **2011**: robot Curiosity pour l'exploration de Mars
- **2012**: Il y a 2,4 milliards d'internautes
- **2014**: Il y a 1 milliard de sites web
- **2014**: robot Pepper (SoftBank)
- **2017**: AlphaGo (Deepmind/Google) bat le champion du monde du jeu de Go
- **2019**: Le logiciel d'IA Alphastar Final est grand-maître sur Starcraft 2
- **2020**: GPT-3, un immense réseau de neurones capable de créer des textes à partir d'informations
- **2022**: Le collectif "Big Science" publie un réseau de neurones aussi grand que GPT-3, multilingue et ouvert à tous



Des frises de l'histoire de l'informatique en ligne

- Les principales dates: liens.decodage.edu-vd.ch/56-31-01
- L'évolution des machines (ordinateurs, robots): liens.decodage.edu-vd.ch/56-31-02
- Les grandes transformations de la société: liens.decodage.edu-vd.ch/56-31-03
- L'évolution de l'intelligence artificielle: liens.decodage.edu-vd.ch/56-31-04

Les algorithmes de tri

1. Ranger, classer, trier? Un peu de vocabulaire

Dans le langage courant :

- **ranger**, c'est ordonner des objets selon un ordre croissant ou décroissant.
- **classer**, c'est regrouper des objets suivant une caractéristique commune.
- **trier**, c'est répartir des objets selon un critère donné. Celui qui répond au critère est conservé, celui qui n'y répond pas est écarté.

Mais certains mots peuvent avoir des sens différents selon les domaines dans lesquels ils s'appliquent, la notion de tri en est une illustration. En effet, en algorithmique, le terme de « tri » est rattaché au processus de rangement d'un ensemble d'éléments dans un ordre donné. Par exemple, trier des nombres dans l'ordre croissant ou des noms dans l'ordre alphabétique.

2. L'importance du tri

Les algorithmes de tri sont très utilisés dans notre quotidien, disposer de données triées est une condition indispensable pour faire des recherches.

Un ordinateur est bien plus efficace pour ranger, trier, classer, de gros volumes de données qui sont des opérations fastidieuses pour un être humain, voire impossibles. Les besoins en tri sont considérables tant les quantités de données explosent dans notre monde devenu numérique, encore plus dans les années à venir avec l'interconnexion des objets numériques.

La Machine de Hollerith

Dans les années 1890, le gouvernement américain avait des difficultés pour recenser sa population. Le comptage manuel des résultats était si fastidieux que le recensement de 1880 avait pris sept ans pour être compilé. Pour le recensement de 1890, la population ayant encore augmenté, le gouvernement craignait qu'il ne soit même pas encore fini en 1900, donc impossibilité de répartir les sièges au Congrès, comme l'exigeait la Constitution.

Il faut alors lancer un concours pour accélérer le processus.

C'est ainsi que le dépouillement des recensements aux USA fut une des premières tâches automatisées par une machine.

Répondant au concours, un employé du service de recensement, également ingénieur, Herman Hollerith, imagina une machine à statistiques, alliant la technologie des cartes perforées déjà beaucoup utilisée pour les métiers à tisser et l'électricité, pour automatiser une partie du recensement en triant automatiquement les cartes perforées. Grâce à cette machine, le recensement 1890 fut traité en *seulement* 3 ans.

En 1896, Hollerith quitta l'administration et fonda en 1896 la Tabulating Machine Co., qui deviendra plus tard, en 1917, l'International Business Machines Corporation, autrement dit IBM.

3. La variété des algorithmes de tri

Intuitivement, s'il lui est donné un ensemble à trier, chaque personne met en place des stratégies de tri différentes selon le nombre d'éléments de l'ensemble, par exemple un jeu de 52 cartes à ranger dans l'ordre croissant de leurs valeurs ou 200 élèves à ranger dans l'ordre alphabétique. Tri par sélection, tri par propagation, tri par insertion, tri rapide, tri par fusion... ces différentes méthodes ont chacune leurs particularités et leur niveau de performance (la complexité de l'algorithme). +

3.1. Le tri stupide (bogosort)

Le tri stupide, également bogo-tri ou bogosort, est un algorithme de tri particulièrement inefficace. Il est présenté pour des raisons pédagogiques, par comparaison aux méthodes de tri traditionnelles, ou comme exercice.

Il consiste à vérifier si les éléments sont ordonnés, et s'ils ne le sont pas, à les mélanger aléatoirement, puis à recommencer. Plus il y a d'éléments à trier, plus la probabilité de les trier dans un temps raisonnable est faible.

Un algorithme possible:

tri_stupide (liste)

tant que la liste n'est pas triée

mélanger aléatoirement les éléments de la liste

BOGO SÖRT

idea-instructions.com/bogo-sort/
v1.2, CC by-nc-sa 4.0 **IDEA**

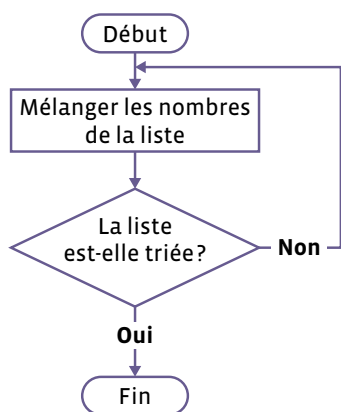
1

2

3

4

5



Le tri stupide est de type «Las Vegas». Les exécutions d'un algorithme de Las Vegas donnent toujours un résultat correct; c'est le temps d'exécution qui est aléatoire.

Ce tri est parfois appelé «tri au hasard» pour des raisons pédagogiques.

3.2. Le tri par insertion (insertion sort)

C'est un tri pratiqué intuitivement pour classer une donne de cartes à jouer: il consiste à prendre chaque carte de la donne et à l'insérer au bon endroit dans les cartes déjà triées.

Pour trier une liste de nombres par insertion, on peut utiliser deux organisations différentes, avec 2 listes ou avec une seule:

- avec 2 listes, celle des nombres à trier et la liste triée: le premier nombre de la liste est placé dans la liste triée, puis chaque nombre suivant de la liste est inséré au bon endroit de la liste triée.
- avec la seule liste des nombres à trier: on considère que le premier nombre de la liste est à sa place, on prend chaque prochain nombre de la liste et on l'insère au bon endroit par rapport aux nombres déjà triés.

Un algorithme possible:

tri_insertion (liste)

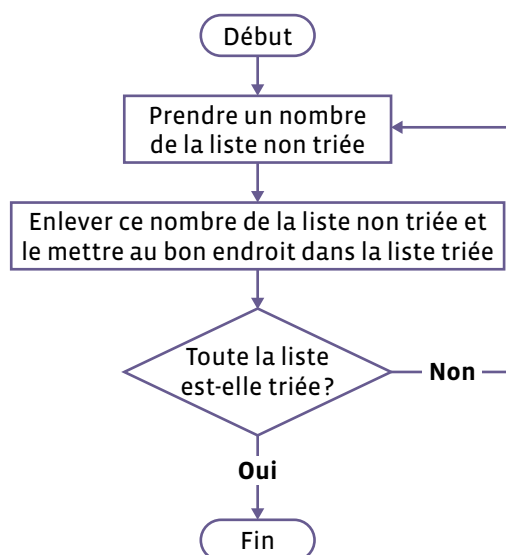
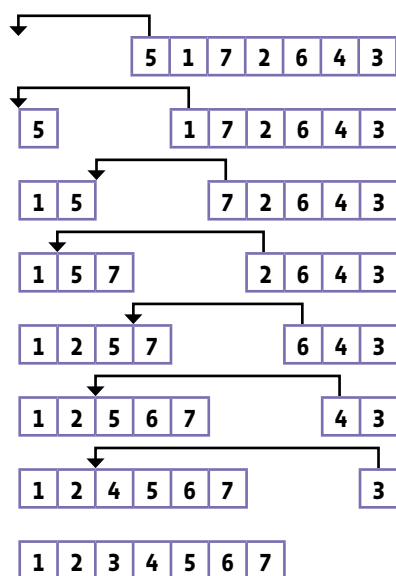
 placer le premier nombre de la liste dans la liste triée

 tant que la liste n'est pas triée {

 prendre un autre nombre de la liste

 placer ce nombre au bon endroit de la liste triée

Un exemple avec deux listes: la liste à trier à droite et la liste triée à gauche



Un exemple avec une seule liste:

12 5 3 16 9 début (liste non triée)

12 5 3 16 9

5 12 3 16 9

3 5 12 16 9

3 5 **9** 12 16 fin (liste triée)

Le tri par insertion fait partie des algorithmes de tri les plus simples à comprendre et à utiliser. Et comme souvent, sa simplicité vient avec le prix d'une mauvaise performance sur de larges séquences de données. Assez lent avec beaucoup de données, mais efficace avec peu de données.

3.3. Le tri par sélection (selection sort)

C'est un tri souvent utilisé naturellement pour trier des cartes à jouer : les cartes sont sélectionnées les unes après les autres dans un ordre croissant (ou décroissant) et placées à droite des cartes déjà triées. On prend la plus petite valeur dans la liste à trier et on la place en premier. Puis on prend la nouvelle plus petite valeur de la liste et on la place à la suite de l'autre, etc...

Pour trier une liste de nombres par sélection, on peut utiliser deux organisations différentes, avec deux listes ou avec une seule :

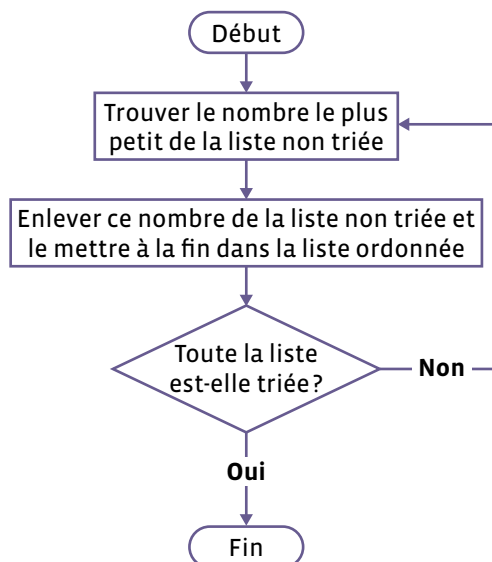
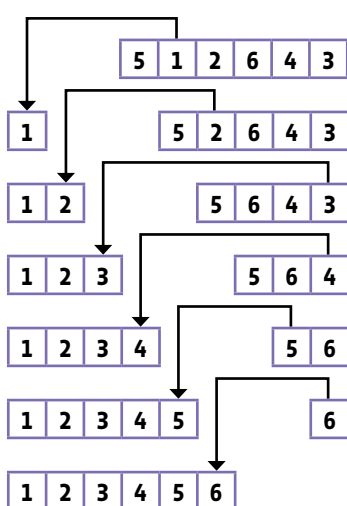
- avec deux listes, celle des nombres à trier et la liste triée : le plus petit nombre de la liste est placé à gauche de la liste triée, puis le plus petit nombre restant de la liste non triée est sélectionné puis placé au bon endroit de la liste triée.
- avec une seule liste des nombres à trier : on échange le premier nombre de la liste avec le plus petit nombre de la liste, on sélectionne pour chaque nombre le plus petit restant de la liste non triée et on le place au bon endroit par rapport aux nombres déjà triés.

Un algorithme possible :

```

tri_selection (liste) {
    placer le plus petit nombre de la liste dans la liste triée
    tant que la liste n'est pas triée {
        sélectionner le plus petit nombre restant de la liste non triée
        placer ce nombre au bon endroit de la liste triée
    }
}
    
```

Un exemple avec deux listes : la liste à trier à droite et la liste triée à gauche



Un exemple avec une seule liste :

- | | |
|-------------|--|
| 12 5 3 16 9 | début (liste non triée) |
| 3 5 12 16 9 | on prend le plus petit et on le place à gauche |
| 3 5 12 16 9 | on prend le plus petit des nombres restants et on le place où il faut à gauche |
| 3 5 9 16 12 | on prend le plus petit des nombres restants et on le place où il faut à gauche |
| 3 5 9 12 16 | on prend le plus petit des nombres restants et on le place où il faut à gauche |
| 3 5 9 12 16 | fin (liste triée) |

C'est souvent le plus rapide et le plus utilisé pour trier des entrées de petite taille. Il est également efficace pour des entrées déjà presque triées.

3.4. Le tri à bulles (bubble sort)

Le tri à bulles, appelé aussi tri par propagation, consiste à faire remonter progressivement les plus grands éléments d'une liste, comme les bulles d'air remontent à la surface d'un liquide. Le principe du tri à bulles est de parcourir une liste de nombres en échangeant lors du parcours deux éléments l'un à côté de l'autre s'ils sont rangés dans le mauvais ordre et de répéter ce processus jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'échanges lors d'un parcours. La liste est alors triée.

Un algorithme simplifié:

tri_bulles (liste)

tant que la liste n'est pas triée

 comparer 2 nombres consécutifs de la liste

 si le premier est plus grand que le second alors les permuter.

Un exemple:

12 5 3 16 9	La liste à trier	
12 5 3 16 9	12 > 5 donc on échange les deux nombres	5 12 3 16 9
5 12 3 16 9	12 > 3 donc on échange les deux nombres	5 3 12 16 9
5 12 3 16 9	12 < 16 donc on n'échange pas les deux nombres	5 3 12 16 9
5 12 3 16 9	16 > 9 donc on échange les deux nombres	5 3 12 9 16
5 3 12 9 16	La liste n'est pas triée, alors on refait un tour... 5 > 3 donc on échange les deux nombres	3 5 12 9 16
3 5 12 9 16	5 < 12 donc on n'échange pas les deux nombres	3 5 12 9 16
3 5 12 9 16	12 > 9 donc on échange les deux nombres	3 5 9 12 16
3 5 9 12 16	12 < 16 donc on n'échange pas les deux nombres	3 5 9 12 16
3 5 9 12 16	On ne peut plus faire d'échange, la liste est triée	

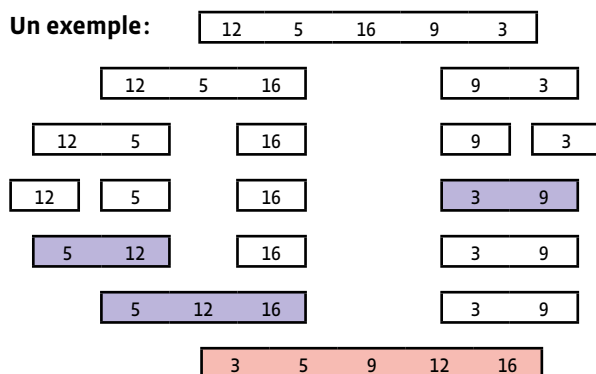
Ce tri est simple mais peu performant et il n'est donc quasiment pas utilisé en pratique. Son intérêt est principalement pédagogique. C'est une variante du tri par sélection.

3.5. Le tri fusion (merge sort)

Ce tri repose sur le principe « diviser pour régner ». Pour une liste de nombres, on la divise en sous-listes, on trie chacune d'elles, et on poursuit jusqu'à ce que toute la liste soit triée. A chaque étape, on fusionne les parties triées pour à la fin faire une dernière fusion et obtenir la liste triée. Autrement dit: on divise jusqu'à temps de ne plus pouvoir diviser parce qu'on a des nombres seuls, alors on fusionne en rangeant dans le bon ordre les morceaux petit à petit.

(**Fusionner** signifie qu'on combine les deux parties en intercalant les nombres pour qu'ils soient dans l'ordre)

Un exemple:



On divise en deux parties.

On divise chaque partie en deux.

À gauche, on divise encore en deux.

À droite on fusionne 9 et 3 dans le bon ordre.

À gauche, on fusionne 12 et 5 dans le bon ordre.

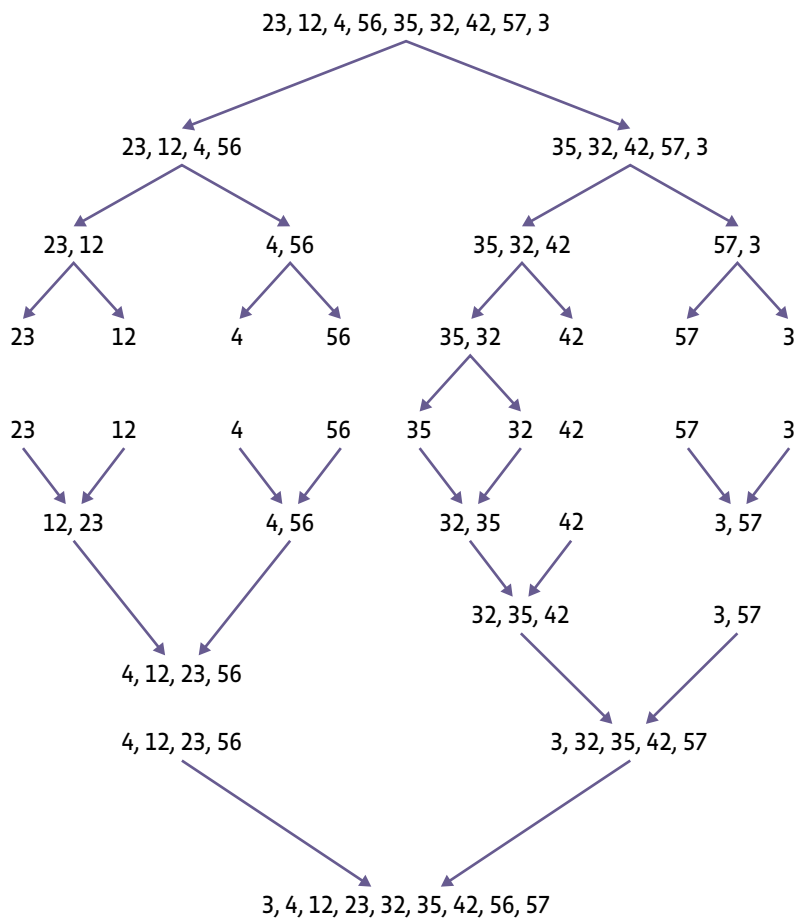
À gauche, on fusionne 5, 12 et 16 dans le bon ordre.

On fusionne le tout dans le bon ordre.

La liste est triée.

(remarque: à la main ce n'est pas très performant, c'est fait pour être exécuté par un ordinateur!)

Un autre exemple:



MERGE SÖRT

idea-instructions.com/merge-sort/ v1.2, CC by-nc-sa 4.0 **IDEA**

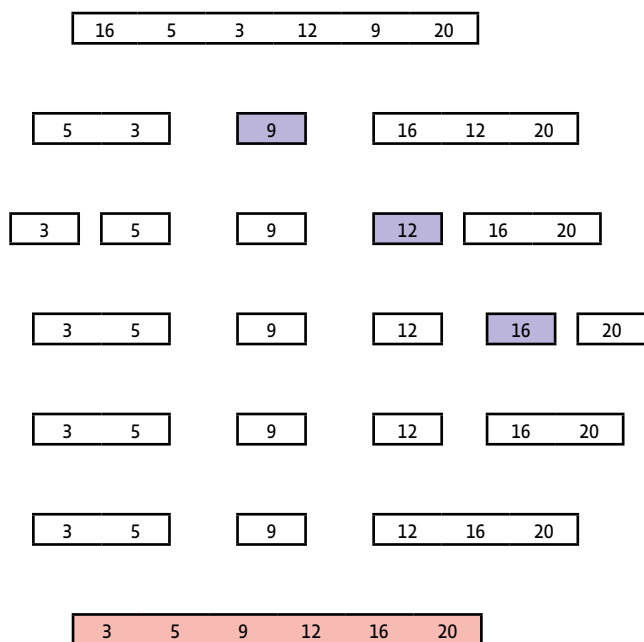
- 1** Dividing the array into two halves.
- 2** Recursively sorting each half.
- 3** Merging the sorted halves back together.
- 4** The final sorted array.

Il est plus complexe que les algorithmes précédents, mais il est très efficace, en particulier sur de grandes séquences de données.

3.6. Le tri rapide (quick sort)

Ce tri fait partie de la famille des algorithmes «diviser pour régner», comme le tri fusion. Le principe est de séparer l'ensemble des données en deux parties. La séparation se fait par rapport à une valeur «pivot» (choisie au hasard), en deux ensembles de valeurs inférieures ou supérieures à la valeur «pivot». Les deux ensembles sont ensuite traités séparément de la même manière. Autrement dit, pour une liste de nombres, on choisit un nombre «pivot», on crée deux sous-listes, une composée des nombres inférieurs au «pivot» et l'autre de nombres supérieurs au «pivot», et on poursuit jusqu'à ce que toute la liste soit triée.

Un exemple:



On choisit un pivot comme on veut, par exemple 9. On met à gauche les nombres plus petits que 9 et à droite ceux qui lui sont plus grands.

À gauche on choisit 5 comme pivot et on range par rapport à lui. À droite, on choisit 12 comme pivot et on range par rapport à lui.

À droite, on choisit 16 comme pivot et on range par rapport à lui.

On regroupe les morceaux.

On regroupe les morceaux.

On regroupe les morceaux.
La liste est triée.

KVICK SÖRT

1. Choisir un pivot (le dé).

2. Comparer les éléments au pivot.

3. Déplacer les éléments plus petits à gauche et les plus grands à droite.

idea-instructions.com/quick-sort/
v1.2, CC by-nc-sa 4.0 **IDEA**

4. Choisir un pivot.

5. Répartition des éléments.

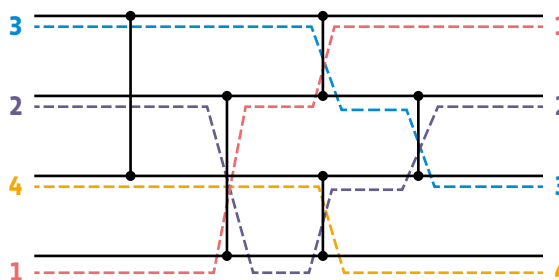
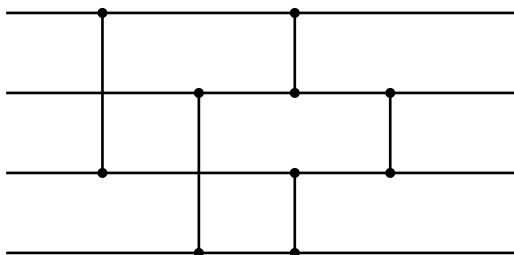
6. Répartition récursive des sous-listes.

Ce tri, très performant, a été inventé dans les années 60. Avec le tri fusion, il est le plus utilisé au monde.

3.7. Les réseaux de tri (machine à trier)

L'utilisation d'un réseau de tri pour trier des données est différente des algorithmes de tri par comparaison que nous avons vus précédemment.

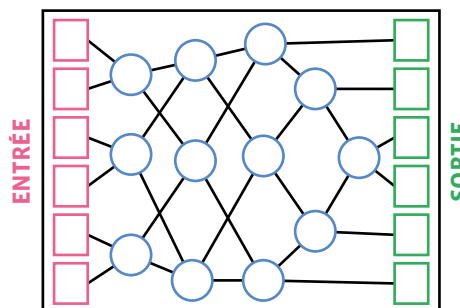
Un réseau de tri est composé de fils et de comparateurs. Les données à trier circulent le long des fils. Chaque comparateur connecte deux fils, compare les données qui entrent par les fils et les trie, sortant la plus petite donnée sur l'un des fils, la plus grande sur l'autre. Un réseau de tri ne peut traiter qu'un nombre fixe de valeurs.



L'indépendance des séquences de comparaison permet une exécution en parallèle, on parle de calcul distribué. Malgré leur simplicité, la théorie des réseaux de tri est étonnamment profonde et complexe.

La machine à trier

La machine à trier est un dispositif pédagogique inspiré des réseaux de tri et destiné à initier les jeunes et les moins jeunes à l'algorithmique, au tri, à l'usage de données et au calcul distribué. Cette activité est de type débranché, sans ordinateur.



4. Comparaison des algorithmes de tri

Algorithmes lents

Ces algorithmes sont considérés comme lents pour des entrées dont la taille est de plus de quelques dizaines d'éléments.

- **Tri stupide**: ce tri n'est pas utilisé en pratique, son intérêt est uniquement pédagogique.
- **Tri par sélection**: ce tri est rapide pour des petites entrées.
- **Tri par insertion**: c'est souvent le plus rapide et le plus utilisé pour trier des entrées de petite taille. Il est également efficace pour des entrées déjà presque triées.
- **Tri à bulles**: ce tri est peu efficace et rarement utilisé en pratique; son intérêt est principalement pédagogique.

Algorithmes rapides

- Tri fusion
- Tri rapide

Les algorithmes de tri rapide et de tri de fusion sont destinés à être effectués par des machines, ils ne sont pas adaptés à un traitement manuel. Ils reposent tous les deux sur le même principe - diviser un problème en sous-problèmes, qu'on divise eux-mêmes, etc. Ils sont les plus utilisés au monde et, selon les situations, l'un peut s'avérer plus efficace que l'autre.



Animations et vidéos

- algorithmes de tri (animation): liens.decodage.edu-vd.ch/56-33-01
- animation comparative de tris (en anglais): liens.decodage.edu-vd.ch/56-33-02
- illustrations sonores: liens.decodage.edu-vd.ch/56-33-03

Tri par insertion:

- LEGO®: liens.decodage.edu-vd.ch/56-21-01
- 3 cartes: liens.decodage.edu-vd.ch/56-21-03

Tri par sélection:

- LEGO®: liens.decodage.edu-vd.ch/56-21-02
- 4 cartes (croissant): liens.decodage.edu-vd.ch/56-21-04

Tri à bulles:

- LEGO®: liens.decodage.edu-vd.ch/56-33-04
- cartes: liens.decodage.edu-vd.ch/56-33-05
- danse: liens.decodage.edu-vd.ch/56-33-06
- LEGO®: liens.decodage.edu-vd.ch/56-33-07

Tri fusion:

- cartes: liens.decodage.edu-vd.ch/56-33-08
- nombres: liens.decodage.edu-vd.ch/56-33-09
- danse: liens.decodage.edu-vd.ch/56-33-10

Tri rapide:

- 7 cartes: liens.decodage.edu-vd.ch/56-33-11
- nombres: liens.decodage.edu-vd.ch/56-33-12

Un lexique de termes informatiques et médias numériques

Abonnés

Sur les réseaux sociaux, une personne peut s'abonner afin de pouvoir suivre l'actualité d'une personne sur un réseau en particulier (Instagram ou Twitter par exemple) et ainsi recevoir les publications (image, vidéo ou texte) de cette dernière. Les *abonnements* d'une personne sont les différents comptes qu'elle suit et les abonnés d'une personne sont les différentes personnes qui suivent son compte (son audience en quelque sorte).

Accessibilité

Terme issu du monde du handicap et étendu à l'ensemble des citoyennes et des citoyens pour désigner la facilitation de l'accès dans différents domaines. En informatique, on parle d'accessibilité pour désigner l'adaptation des systèmes numériques et le développement d'outils spécifiques dans le cas de handicaps.

Actionneur/actuateur/effecteur

Partie mécanique d'un robot qui lui permet de réaliser des actions (p.ex. un moteur).

Adresse électronique

Aussi appelée adresse de *courriel*, *courrier électronique*, *mail*, *E-mail*. Désigne une identité unique sur l'Internet par laquelle sa ou son propriétaire peut envoyer et recevoir des messages électroniques.

Affectation/assignation

Instruction informatique spécifiant l'attribution d'une valeur à une variable dans un programme informatique.

Algorithme

Enchaînement ordonné d'instructions élémentaires qui permet de résoudre un problème, d'exécuter une tâche, sans place pour l'interprétation personnelle.

Algorithmique

Étude et production de règles et techniques impliquées dans la définition et la conception d'algorithmes.

Application

Voir **Logiciel**

Apprentissage automatique/apprentissage machine/machine learning

Domaine scientifique qui développe et étudie des algorithmes capables d'acquérir des connaissances ou des savoir-faire automatiquement à partir de données. Processus par lequel un algorithme évalue et améliore ses performances sans l'intervention d'une programmeuse ou d'un programmeur, en répétant son exécution sur des jeux de données jusqu'à obtenir, de manière régulière, des résultats pertinents. Un algorithme d'apprentissage automatique comporte un modèle dont il modifie les paramètres, de valeur initiale en général aléatoire, en fonction du résultat constaté. Fréquemment utilisé pour le traitement du langage naturel et la vision par ordinateur, ou pour effectuer des diagnostics et des prévisions.

Apprentissage non supervisé

Apprentissage automatique dans lequel l'algorithme utilise un jeu de données brutes et obtient un résultat en se fondant sur la détection de similarités entre certaines de ces données. L'apprentissage non supervisé est utilisé, par exemple, pour l'identification de comportements et la recommandation d'achats.

Apprentissage par renforcement

Apprentissage automatique dans lequel un programme extérieur évalue positivement ou négativement les résultats successifs de l'algorithme, l'accumulation des résultats permettant à l'algorithme d'améliorer ses performances jusqu'à ce qu'il atteigne un objectif préalablement fixé.

L'apprentissage par renforcement est fréquemment utilisé en robotique. L'efficacité de l'apprentissage par renforcement a été attestée dans certains jeux stratégiques comme le jeu de go.

Apprentissage profond/deep learning/réseaux de neurones artificiels

Forme d'algorithme d'apprentissage inspirée par les mécanismes d'apprentissage du vivant, et mettant en œuvre des modèles simplifiés de neurones artificiels et de leur plasticité.

Apprentissage automatique qui utilise un réseau de neurones artificiels composé d'un grand nombre de couches dont chacune correspond à un niveau croissant de complexité dans le traitement et l'interprétation des données. L'apprentissage profond est notamment utilisé dans la détection automatique d'objets au sein d'images et dans la traduction automatique.

Apprentissage supervisé

Apprentissage automatique dans lequel l'algorithme s'entraîne à une tâche déterminée en utilisant un jeu de données assorties chacune d'une annotation indiquant le résultat attendu. L'apprentissage supervisé recourt le plus souvent aux réseaux de neurones artificiels. L'apprentissage supervisé est utilisé, par exemple, pour la reconnaissance d'images et la traduction automatique.

Archive

Fichier informatique qui regroupe un ensemble de données sous une forme compressée.

Authentification

L'authentification est un processus permettant à un système informatique de vérifier la légitimité de la demande d'accès formulée par une utilisatrice ou un utilisateur ou un autre système, afin de l'autoriser à accéder lors d'une session à des ressources données du système.

Différentes méthodes d'authentification existent: mot de passe, modèle de chemin (ou "motif"), biométrie avec reconnaissance de l'empreinte digitale d'un doigt ou scan de la main, d'une partie de l'œil comme la rétine ou l'iris, du visage (reconnaissance faciale), de la voix (reconnaissance vocale).

Automate

Machine qui exécute automatiquement une suite de mouvements ou d'opérations préprogrammés, sans prendre en compte ce qui se passe autour d'elle.

Avatar

Représentation visuelle d'une ou d'un internaute sur un site web, un réseau social, un monde virtuel, etc.

Base de données

Collection organisée de données numérisées, associée à des méthodes informatiques pour y stocker ou y rechercher des informations.

Binaire

Un code binaire est une forme d'encodage des données (images, textes, instructions informatiques, etc.) basée sur l'utilisation de 2 symboles (souvent 0 et 1).

Le langage binaire est un langage dans lequel les données sont exprimées sous forme de succession de 0 et de 1.

Le système binaire est le système de numération en base 2, comme le système décimal est celui en base 10.

Big data/data mining

Ensemble de techniques qui permet d'analyser les propriétés statistiques de très grandes bases de données afin d'en détecter les régularités, en particulier grâce à l'utilisation d'algorithmes d'apprentissage (on parle aussi de *data mining*). On utilise également cette expression, ou *données massives*, comme représentant des ensembles de données qui deviennent si volumineux qu'ils en deviennent difficiles à traiter avec des outils classiques de gestion de base de données ou de gestion de l'information.

Bio-informatique

Domaine qui développe et utilise des méthodes informatiques pour l'analyse de données biologiques.

Bit ou binary digit

Plus petite unité de mesure de la quantité d'information numérique. Les valeurs possibles sont 0 ou 1. 8 bits = 1 octet.

Blockchain

La *blockchain* est une technologie de stockage et de transmission d'informations, transparente, sécurisée, et fonctionnant sans organe central de contrôle.

Bluetooth

Norme technique de communication sans fil par ondes radio destinées à permettre la communication à courte distance entre des appareils mobiles ou fixes.

Booléen

Dans un algorithme, une expression booléenne est une expression qui produit une valeur booléenne, c'est-à-dire *Vrai* ou *Faux*.

Boomerang

Courte vidéo postée en story qui répète un geste en boucle, comme sauter en l'air, tourner sa cuillère dans son café, tourner les pages d'un livre, cligner des yeux, etc.

Boucle

Dans un algorithme, une boucle est une instruction qui spécifie la répétition d'une suite d'instructions. Cette répétition peut être définie un certain nombre de fois, être infinie, ou encore dépendre d'une condition d'arrêt (usage d'un test).

Boucle sensorimotrice/boucle robotique

Une boucle sensorimotrice en robotique est la boucle de contrôle du robot qui permet de répéter les trois étapes suivantes : perception de l'environnement, décision de l'action à effectuer, réalisation de l'action (qui elle-même peut changer l'environnement).

Branchement conditionnel

Dans un algorithme, un branchement conditionnel est une instruction de test qui, en fonction du résultat du test, détermine quelle suite d'instructions réaliser parmi plusieurs possibles.

Bug ou bogu

Un bug est un mauvais fonctionnement d'un logiciel ou d'une machine, qui résulte le plus souvent d'une erreur de programmation.

Bulle de filtre

Théorie selon laquelle les algorithmes des réseaux sociaux, en effectuant un filtrage de l'information qui nous parvient, en nous présentant en priorité du contenu en relation avec nos opinions, nous enfermerait, à notre insu, dans une sorte de bulle culturelle, informationnelle, idéologique et sociale, éliminant, de fait, la prise de conscience des différents points de vue et nous séparant ainsi des autres citoyennes et citoyens.

Bus de communication

Système de communication qui permet de transférer des données entre plusieurs entités informatiques.

Byte

Voir **Octet**

Calcul (calcul formel et numérique)

Suite d'opérations effectuées sur des grandeurs numériques ou sur des expressions mathématiques avec des variables ou des inconnues. En informatique, quand le calcul est réalisé avec des valeurs exactes (sans approximation des grandeurs), on parle de calcul formel.

CAPTCHA

Le CAPTCHA est une méthode de test permettant de différencier de manière automatisée un utilisateur humain d'un ordinateur. Il utilise la capacité de l'humain à reconnaître des images ou des sons.

Capteur/senseur

Partie matérielle d'un ordinateur ou d'un robot qui lui permet de percevoir ce qui se passe dans son environnement physique (p. ex. capteur de lumière ou de son).

Captologie

Étude des liens entre les techniques de persuasion et les nouvelles technologies, ou comment le design des interfaces et mécaniques numériques peut modifier et aiguiller nos actions. Souvent décrites comme des *dark patterns*, ces techniques sont très utilisées dans les réseaux sociaux, notamment pour que l'utilisatrice ou l'utilisateur reste sur le service concerné le plus longtemps possible.

Chiffrement

Procédé de cryptographie par lequel on rend des données incompréhensibles à toute personne qui ne possède pas la clé de déchiffrement.

Circuit électronique

Un circuit électronique est un assemblage de composants électroniques, comme des résistances, des transistors, ou des diodes, connectés par des fils électriques à travers desquels le courant peut passer.

Citoyenneté numérique

La citoyenneté numérique est la capacité de naviguer dans nos environnements numériques de manière sécuritaire et responsable et de s'engager activement et respectueusement dans ces espaces.

Cloud/cloud computing

Le *cloud computing* consiste à exploiter la capacité de calcul et de stockage d'un ensemble de machines informatiques distantes par le biais de l'utilisation d'un réseau. Le *cloud* désigne l'ensemble de ces machines.

Codage informatique

Un codage informatique établit une correspondance entre des objets (abstraites) à représenter dans un contexte informatique et leur représentation numérique. Par exemple, des nombres entiers peuvent être représentés avec une séquence de bits selon le système binaire, une image peut être décomposée en pixels qui auront chacun une couleur, elle-même représentée par une suite de trois nombres, etc.

Code/code source

Ensemble d'instructions informatiques, possiblement accompagnées de commentaires, exprimées dans un langage informatique particulier et formatées de manière à être lisibles par un être humain.

Complexité algorithmique

La complexité d'un algorithme mesure la quantité d'opérations élémentaires, de temps, de stockage ou d'autres ressources nécessaires à l'exécution de cet algorithme.

Compression

Processus d'encodage de données informatiques permettant de minimiser la quantité de mémoire (nombre de bits) nécessaire au stockage de ces données.

Computational thinking (CT)

Voir **Pensée informatique**

Condition

En informatique, une condition est une expression qui est soit vraie, soit fausse. Elle peut servir à déterminer jusqu'à quand les instructions d'une boucle doivent être répétées, ou à choisir quelle(s) instruction(s) exécuter, selon les critères testés par la condition.

Courriel/courrier électronique/mail/E-mail

voir **Adresse électronique**

Cryptage

Cryptage est un terme à l'usage plutôt déconseillé, on lui préfère *Chiffrement*. De nombreuses sources demandent également de ne pas utiliser le verbe *crypter*, jugé peu rigoureux.

Cryptographie

La cryptographie est le domaine qui étudie la manière dont des communications ou des données numériques peuvent être protégées pour empêcher d'y accéder.

Cryptomonnaie/bitcoin

Une cryptomonnaie, dite aussi cryptodevise ou monnaie cryptographique, est une monnaie électronique utilisable sur un réseau informatique de pair-à-pair et décentralisé, fondée sur les principes de la cryptographie, que l'on peut émettre soi-même et qui permet de régler des transactions.

CSS

Voir **Web**

Cybernétique

Science des mécanismes de régulation des systèmes, en particulier science des mécanismes permettant aux êtres vivants et aux machines de contrôler (partiellement) leur état et leur environnement.

Dark pattern

Élément d'interface (graphique, architecture de navigation, etc.) conçue pour tromper ou manipuler une utilisatrice ou un utilisateur, notamment, dans le cas des réseaux sociaux, pour faire en sorte que celle-ci ou celui-ci reste sur le service concerné le plus longtemps possible. Il existe un très grand nombre de catégories de *dark patterns*, la plupart reposant sur la mise en application de différents biais cognitifs.

Data

Voir **Donnée**

Data mining

Voir **Big Data**

Débuggage ou débogage

Recherche et correction de bugs, ou bogues, dans le fonctionnement d'un logiciel ou d'une machine.

Déchiffrement

Procédé qui permet de récupérer les données originelles d'un message précédemment chiffré.

Pour cela, il faut connaître la clé de (dé)chiffrement.

Décryptage

Procédé qui consiste à retrouver le message clair correspondant à un message chiffré sans posséder la clé de déchiffrement. En anglais, on parle de *casser* le message secret (*break, crack*).

Deep learning

Voir **Apprentissage profond**

Détection et correction d'erreurs

Ensemble de méthodes permettant de détecter - voire de corriger - automatiquement des erreurs de transmission ou de stockage de données (par exemple, un bit qui a été inversé durant la transmission).

Dialogueur/agent de dialogue/Chatbot

Logiciel informatique permettant de simuler une discussion en langage naturel. Logiciel spécialisé dans le dialogue en langage naturel avec un humain, qui est capable notamment de répondre à des questions ou de déclencher l'exécution de tâches. Un dialogueur peut être intégré à un terminal ou à un objet connecté. Les dialogueurs sont utilisés, par exemple, dans les techniques de vente, les moteurs de recherche et la domotique.

Digital

Voir **Numérique**

Donnée/data/structure de données

Des données sont des représentations numériques d'informations, telles des images, des vidéos, des sons, des textes, des liens entre des données.

Données personnelles

Toutes informations liées ou pouvant être reliées à une personne physique identifiée. Le nom, l'âge, l'adresse physique sont par exemple des données personnelles, une adresse IP, qui identifie de manière unique un ordinateur sur un réseau, est également considérée comme une donnée à caractère personnel.

Empreinte numérique

Voir **Traces numériques**

Encodage/codage/représentation

(p. ex. image, son, etc.)

Les données, comme les images, les vidéos, les sons ou les textes, sont stockées dans la mémoire des ordinateurs sous une forme numérique, c'est-à-dire sous la forme d'une suite de nombres.

La manière dont ces données sont représentées par ces suites de nombres est appelée *encodage*.

Entrée (d'un programme)

Données d'entrée qui sont fournies à un programme informatique.

Ethernet

Ethernet est un protocole de communication utilisé pour les réseaux informatiques, exploitant la commutation de paquets.

On parle parfois de câble Ethernet et de port Ethernet pour désigner un câble de paires torsadées avec connecteur RJ45 et du port associé, voire même de connexion Ethernet pour désigner tout type de connexion filaire, même si le protocole Ethernet n'est pas forcément utilisé. Un câble Ethernet permet de relier des ordinateurs et des routeurs aux réseaux auxquels ils appartiennent. Ils sont faits de fils de cuivre.

Événement

Pendant l'exécution d'un programme informatique, c'est la détection du moment où un test devient vrai (ou au contraire devient faux).

Exécution/interprétation, compilation

L'exécution d'un programme informatique est la réalisation effective par l'ordinateur de la suite des instructions du programme. Quand cette réalisation est faite directement à partir du code source, sans traduction en langage machine, on parle d'interprétation. Quand cette réalisation est faite en passant d'abord par une traduction du code source en langage machine (ou dans un autre langage), on appelle cette phase *compilation*.

Expression

Dans un algorithme, c'est une combinaison de valeurs, de variables, d'opérateurs et de fonctions qui est interprétée par le langage de programmation dans lequel l'algorithme est écrit, et qui produit une valeur en sortie.

Facteurs humains

Quand des utilisatrices et des utilisateurs humains interagissent avec des machines, l'expression «facteurs humains» désigne l'ensemble des propriétés humaines (p. ex. émotions, besoins, préférences, culture, propriétés physiologiques ou physiques) qui impactent la conception, l'utilisation et l'ergonomie de ces machines.

FAI

Un FAI est un Fournisseur d'Accès Internet. Un ordinateur domestique ne peut pas se relier directement au réseau Internet, il doit passer par un FAI.

Fibre optique

Une fibre optique est un câble qui permet de relier des routeurs entre eux à très grande vitesse. Ces câbles sont faits de fins tubes de verre dans lequel passe de la lumière.

Fichier/arborescence

Un fichier informatique est une entité de stockage de données sur un ordinateur. Une arborescence est une organisation hiérarchique de stockage de fichiers.

Fil/feed

Il s'agit du fil d'actualité sur lequel défilent les images postées par les comptes que l'on suit. L'ordre d'apparition des posts/publications est défini par un algorithme secret qui va déterminer, à partir de plusieurs paramètres (interactions que vous avez avec ces comptes, affinités avec le thème de la photo, sa localisation...), ceux qui vous intéressent le plus.

Follower

Une ou un *follower* est une personne qui s'est abonnée à votre compte.

FOMO

Acronyme de *Fear Of Missing Out*, ou «peur de rater quelque chose», ce phénomène peut se définir comme étant une forme d'anxiété sociale éprouvée à l'idée de manquer quelque chose. Ce syndrome est notamment nourri par certaines caractéristiques des outils numériques.

Fonctions/procédures

Suite d'instructions informatiques à laquelle on donne un nom, de telle manière qu'on puisse spécifier la répétition de cette suite d'instructions, en utilisant ensuite ce nom. Quand cette suite d'instructions retourne une valeur, on parle de fonction. Dans le cas contraire, on parle de procédure.

HTML

Voir **Web**

HTTP/HTTPS

Voir **Web**

Hyperlien/lien hypertexte

Un hyperlien ou lien hypertexte est un élément cliquable d'un document qui permet d'atteindre directement un emplacement dans le même document ou dans un autre. Le Web repose sur ce système d'hyperliens qui relie les documents entre eux, ces documents étant appelés des hypertextes. Autrement dit, les pages web sont reliées entre elles par ces liens, qui prennent la forme d'un texte ou d'une image cliquable.

Identité numérique

L'identité numérique est définie comme un lien technologique entre une entité réelle (personne, organisme ou entreprise) et des entités virtuelles (sa ou ses représentations numériques).

Incréméntation

Instruction qui permet d'ajouter une unité à la valeur d'une variable.

Infinite scroll

Le défilement infini est une technique de présentation extrêmement fréquente car elle augmente de beaucoup le temps passé sur un service (réseau social par exemple). En effet, ce type de défilement se fait d'un simple mouvement du doigt effectué de manière presque inconsciente. Ce design d'interface fait perdre davantage la notion du temps que la présentation par page qui impose que la personne clique nécessairement sur un bouton «page suivante» à chaque fois qu'elle arrive en bas de page.

Influenceuse ou influenceur

Certaines personnes peuvent avoir des centaines, des milliers voire des millions d'abonnées et abonnés, elles peuvent donc avoir une certaine influence sur des groupes relativement larges, on appelle donc ces personnes des influenceuses et des influenceurs.

Information

En informatique, le terme d'information a plusieurs sens, qui sont plus restrictifs que quand le terme est utilisé dans le langage courant. Dans certains contextes, le mot information est synonyme de donnée informatique (voir **Données**).

Informatique

Domaine d'activité scientifique, technique et industriel qui concerne le traitement automatique de l'information. La science informatique est une science qui étudie le calcul au sens large, en lien avec tout ce qui peut se représenter sous forme de nombres.

Instruction

Suite de symboles structurée qui permet de spécifier une action que doit réaliser un algorithme.

Instruction conditionnelle

Voir **Test**

Intelligence artificielle (IA)/artificial intelligence (AI)

L'expression *intelligence artificielle*, créée dans les années 1950, désigne le domaine de recherche qui étudie les mécanismes de l'intelligence en les modélisant avec des algorithmes et en les expérimentant avec des machines. Ces mécanismes incluent par exemple la faculté de trouver automatiquement des solutions à des problèmes, qui peut mettre en œuvre des capacités de planification, de prédiction, de contrôle, de mémorisation ou d'apprentissage. Par extension, le terme *intelligence artificielle* est souvent utilisé pour désigner des algorithmes simulant ou ayant des points communs avec certaines des capacités d'intelligence des êtres vivants.

Autrement dit: champ interdisciplinaire théorique et pratique qui a pour objet la compréhension de mécanismes de la cognition et de la réflexion, et leur imitation par un dispositif matériel et logiciel, à des fins d'assistance ou de substitution à des activités humaines.

Interface graphique/interface haptique

Une interface graphique est une interface homme-machine mettant en jeu des représentations visuelles (par exemple sur un écran). Une interface haptique repose sur l'utilisation de matériels tangibles qui fournissent un retour de force à l'utilisateur.

Interface homme-machine/interaction homme-machine

L'interaction homme-machine désigne l'étude de la conception et de l'utilisation de systèmes informatiques du point de vue de l'interaction entre les utilisatrices et les utilisateurs humains et ces systèmes. Dans cette perspective, la prise en compte des facteurs humains (voir **Facteurs humains**) est essentielle afin de concevoir des modes et des outils d'interactions (appelés interfaces) qui permettent aux utilisatrices et aux utilisateurs de réaliser efficacement une tâche en maximisant la qualité subjective et objective de l'interaction des points de vues physiques, cognitifs et sociaux.

Internet

Internet est un réseau informatique mondial accessible au public. C'est un réseau de réseaux, sans autorité centrale de régulation, composé de dizaines de milliers de réseaux aussi bien publics que privés, universitaires, commerciaux et gouvernementaux, répartis dans le monde entier et interconnectés.

Internet des objets (IoT)

L'Internet des objets (en anglais Internet of Things, ou IoT) est l'extension d'Internet aux objets du monde physique. Ces objets connectés échangent des informations et des données provenant de dispositifs du monde physique avec Internet.

Itération

Une itération est l'action de répéter un processus. Le processus d'itération est employé fréquemment en algorithmique.

Langage de programmation

Langage qui permet d'exprimer un algorithme sous forme de programme informatique pour le faire exécuter par un ordinateur. C'est un langage compréhensible à la fois par l'homme et par la machine. Avec un langage *visuel*, les programmes sont des assemblages d'objets graphiques. Avec un langage *textuel*, on compose des programmes en écrivant des lignes de texte.

Langage machine

Le langage machine est le langage natif pour programmer un processeur. Il utilise des instructions et des données codées en binaire.

Licence

Une licence est un dispositif légal qui décrit les règles et les possibilités d'utilisation, de modification et de redistribution d'un logiciel, d'un ensemble de données ou d'un matériel.

Like

Le *like* (J'aime), une fonctionnalité apparue sur Facebook en 2009 et reprise par la plupart des réseaux sociaux. Le *like* permet de créer de l'interaction entre les utilisatrices et les utilisateurs d'un réseau, donc de l'engagement (voire de l'addiction), notamment de par différents mécanismes psychiques et algorithmiques. Cette fonctionnalité est souvent représentée par un pouce (Facebook, Youtube, LinkedIn, etc.) ou un cœur (TikTok, Twitter, etc.).

Live vs reel

Un *live* (un direct en français) est la diffusion, le partage en direct avec d'autres personnes d'une vidéo que vous êtes en train de filmer. On retrouve cette fonctionnalité sur Facebook, Instagram, TikTok, Youtube, etc. Les *reels* d'Instagram se rapprochent du format vidéo que l'on trouve sur TikTok par exemple: des petits clips d'une quinzaine de secondes qui ont été édités (montage vidéo, ajout d'effets, de musique, etc.)

Logiciel/application

Un logiciel ou une application sont des programmes informatiques distribués avec licences et documentation.

Machine

Une machine est un outil physique, un système matériel qui permet de traiter des informations. Exemples: un ordinateur, un routeur réseau, un smartphone, un robot.

Machine intelligente

Machine physique autonome dotée de facultés de perception, de raisonnement et d'action qui lui permettent d'interagir avec son environnement et d'accomplir des tâches variées. Ces machines sont dotées de capacités décisionnelles, c'est-à-dire de la capacité de choisir, en temps réel et à partir de raisonnements déductifs, des actions adaptées à la perception qu'elles ont de leur environnement; cet environnement est réel et variable (par opposition à un environnement structuré et immuable qui exige beaucoup moins de possibilités de perception et de raisonnement).

Machine learning

Voir **Apprentissage automatique**

Mème

Image, vidéo, texte ou autre élément, généralement amusant, que les internautes copient et diffusent très rapidement, souvent avec de légères variations.

Mémoire vive/RAM

La mémoire vive, ou mémoire à accès aléatoire (RAM, Random Access Memory), est l'emplacement d'un ordinateur dans lequel sont conservés les programmes et les données en cours d'utilisation afin que le processeur puisse y accéder très vite. C'est une mémoire volatile qui perd ses données lorsque son alimentation électrique est coupée.

Metaverse

Un *metaverse* (en français métavers), est un monde virtuel immersif pouvant être exploré et parfois modifié. Dans le cadre des réseaux sociaux, les *metaverses* permettent également aux personnes de se «rencontrer» (sous la forme d'un avatar virtuel) et d'interagir entre elles.

Microprocesseur

Voir **Processeur**

Monnaie virtuelle

Les monnaies virtuelles sont des devises numériques qui ne sont pas délivrées et régulées par des établissements financiers. Il en existe plusieurs types notamment la monnaie virtuelle fermée utilisée dans les jeux vidéo, dont l'utilisation est limitée au cadre d'un jeu (par exemple les *V-Bucks* sont une monnaie virtuelle *in-games* pouvant être utilisée dans le jeu Fortnite) ou les cryptomonnaies comme le *Bitcoin*.

Moteur de recherche/recommandation

Un moteur de recherche est une application sur Internet ou dans un logiciel permettant de trouver des ressources à partir d'une requête sous forme de mots-clés ou de phrases en langage naturel. Une recommandation est un résultat de recherche mis en avant pour sa pertinence ou par marketing, et est en général le fruit d'un algorithme.

MV (TikTok)

Sur TikTok, la fonction MV (*Music Video*) permet aux utilisatrices et utilisateurs de créer facilement et rapidement des vidéos musicales à partir de leurs photos en choisissant parmi différents modèles (*templates*).

Navigateur Internet ou navigateur web

Un navigateur Internet est un logiciel qui est une interface graphique entre un être humain et le web, l'Internet graphique. Il permet de consulter des sites web en téléchargeant les éléments nécessaires (textes, images, sons, vidéos, etc.) et en les affichant à l'écran.

Neurone artificiel

Dispositif à plusieurs entrées et une sortie, qui simule certaines propriétés du neurone biologique. La valeur de sortie du neurone artificiel est une fonction non linéaire, généralement à seuil, d'une combinaison de valeurs d'entrée dont les paramètres sont ajustables.

Notifications

Les notifications sont des éléments visuels, sonores et/ou tactiles (vibration) permettant d'être alertée ou alerté d'un événement (suite à un commentaire, un *like* ou le partage de l'une de nos publications, lors d'une nouvelle mise à jour, pour le rappel d'une réunion, etc.). Ces notifications ont notamment pour but de provoquer de l'engagement de la part des utilisatrices et des utilisateurs.

Numérique

L'adjectif *numérique* vient du latin *numerus* (nombre) et signifie *représentation par nombres*. Par abus de langage, il fait également référence, comme son substantif, aux technologies de l'information et de la communication. Cet usage est français, les autres langues utilisent le mot *digital*.

Objet connecté

Un objet connecté est un objet informatique faisant partie d'un réseau informatique, capable de recevoir et de transmettre de et vers un autre objet. Par exemple, un capteur de température, un haut-parleur/microphone connecté, ou un store électrique automatique relié à un capteur d'ensoleillement.

Octet ou byte

1 byte = 1 octet = 8 bits.

Ordinateur

Un ordinateur est une machine programmable de traitement de l'information qui fonctionne par la lecture séquentielle d'un ensemble d'instructions, organisées en programmes, qui lui font exécuter des opérations logiques et arithmétiques.

Pair-à-pair/peer-to-peer

Le pair-à-pair (en anglais *peer-to-peer*, P2P) est un modèle de réseau informatique où chaque client est aussi un serveur. Il peut être centralisé (les connexions passent par un serveur central intermédiaire) ou décentralisé (les connexions sont directes), et est utilisé pour partager des fichiers, pour faire du calcul distribué ou pour communiquer.

Parallélisme

En informatique, le parallélisme consiste à utiliser des architectures informatiques permettant de réaliser plusieurs opérations ou calculs en même temps (en parallèle), pour réaliser le plus grand nombre d'opérations en un temps le plus petit possible.

Pensée informatique/pensée computationnelle/computational thinking

La pensée informatique est l'ensemble des notions et des méthodes utilisées explicitement en informatique pour représenter et résoudre des problèmes, notamment la notion d'algorithme qui y est centrale, mais aussi le traitement des données, les méthodes de résolution de problèmes.

Perception artificielle/vision artificielle

Branche de l'intelligence artificielle dont l'objectif est de permettre à une machine d'analyser, de traiter et de comprendre un ou plusieurs signaux (par exemple des images dans le cas de la vision artificielle) pris par un système d'acquisition (p. ex. une caméra).

Périphérique

Un périphérique informatique est un dispositif connecté à un système de traitement de l'information central (ordinateur, console de jeux, etc.) et qui ajoute à ce dernier des fonctionnalités.

Phubbing

Mot-valise anglais formé à partir de phone («téléphone») et de snubbing («snober, ignorer») qui désigne de ne porter d'attention qu'à son téléphone et non pas aux personnes physiquement présentes. Ce terme peut se rapprocher d'un autre mot-valise, smombie (formé à partir de smartphone et de zombie), qui désigne quant à lui une personne marchant et tellement absorbée par son téléphone qu'elle en néglige son environnement, une conduite à risque, pour elle ou pour les autres.

Piratage informatique

Action informatique qui exploite les failles d'un système informatique et permettant, sans en avoir l'autorisation, d'accéder à et d'utiliser des données et des fonctionnalités de ces systèmes.

Pixel

En informatique, une image peut être représentée numériquement en la divisant en un certain nombre de lignes et de colonnes et en assignant une couleur à chacune des cases ainsi formées. Une telle case s'appelle pixel, contraction de l'anglais *picture element*.

Processeur/microprocesseur

Le processeur est un circuit électronique qui effectue des opérations arithmétiques et logiques. L'appellation microprocesseur tient du fait que les composants du processeur ne sont plus distincts mais incorporés dans un même circuit intégré. C'est le *centre nerveux* de l'ordinateur. On parle également de CPU (*central processing unit*).

Profil

Un profil est en quelque sorte une carte d'identité permettant par exemple d'accéder à un réseau social. Ce profil d'utilisatrice ou d'utilisateur est constitué de différentes informations personnelles permettant à la fois d'identifier une personne (ou un groupe) et de la représenter (par exemple *via* un pseudonyme et/ou un avatar).

Programme informatique

Un programme informatique est la traduction d'un algorithme dans un langage de programmation afin de le faire exécuter par un ordinateur.

- **Programmation séquentielle/programmation événementielle**

La programmation séquentielle est un déroulement des instructions du programme les unes à la suite des autres. À l'inverse de la programmation événementielle dans laquelle des événements extérieurs viennent déterminer ou modifier la séquence d'instructions en cours.

- **Programmation concurrente**

La programmation concurrente permet à un programme informatique de travailler sur plusieurs tâches à la fois. Les instructions sont exécutées de manière concurrente, durant des intervalles de temps entrelacés (qui se chevauchent, entre leur début et leur fin). Par exemple, un calcul peut s'effectuer sans devoir attendre la fin de l'exécution des autres.

Protocole de communication

(p. ex. TCP et IP)

Dans les réseaux informatiques, un protocole de communication est une spécification de règles pour faire communiquer des machines entre elles.

- **IP (Internet Protocol)**: une adresse IP est un numéro d'identification d'un branchement utilisant l'Internet Protocol.
- **TCP (Transmission Control Protocol)**: protocole de contrôle de transmissions, de transport des données. TCP/IP signifie que TCP est situé au-dessus d'IP.

Pseudonyme

Un pseudonyme est un nom d'emprunt, un alias que l'on peut par exemple utiliser sur un site web si on ne veut pas utiliser son nom réel. Il est toutefois toujours possible de pouvoir retrouver de manière indirecte la personne physique qui correspond à un pseudonyme. Cette dernière n'est donc pas complètement anonyme.

Publication/post

Le terme publication (ou *post* en anglais) désigne le contenu audiovisuel (images, vidéos, textes, etc.) partagé par les utilisatrices et les utilisateurs d'un service numérique. Le fait de publier du contenu est au cœur du fonctionnement des réseaux sociaux et l'un des éléments centraux du Web 2.0.

RAM

Voir **Mémoire vive**

Réalité augmentée

Technologie qui superpose la réalité et des éléments multimédias (sons, images 2D, 3D, vidéos, etc.) calculés par un système informatique en temps réel.

Réalité virtuelle

Technologie qui simule la présence physique d'une utilisatrice ou d'un utilisateur dans un environnement virtuel généré par informatique et dans lequel l'utilisatrice ou l'utilisateur peut éventuellement interagir.

Redondance

La redondance de systèmes au sein d'une machine consiste à multiplier les systèmes pour sécuriser l'usage de la machine en cas de défaillance de l'un deux.

Reel

Voir **Live vs Reel**

Réseau de neurones artificiels

Ensemble de neurones artificiels interconnectés qui constitue une architecture de calcul.

Voir **Apprentissage profond**

Réseau informatique/réseau sans fil/wifi/Bluetooth

Un réseau informatique est un réseau de télécommunications numériques qui relie des systèmes, par exemple des ordinateurs, des serveurs, des téléphones, des voitures connectées. Les communications entre ces nœuds sont réalisées avec des câbles ou sans fil comme le wifi ou le Bluetooth.

Réseau social

Sur Internet, un réseau social est un regroupement de personnes physiques ou morales, avec un ensemble de moyens en ligne mis en œuvre pour relier ces personnes entre elles, leur permettre d'interagir, de créer et partager des contenus.

Robot

Un robot est une machine interagissant physiquement avec son environnement, à l'aide de capteurs pour percevoir et d'actionneurs pour agir, selon un programme informatique qui définit son comportement. À la différence d'un automate, un robot agit en fonction de ce qu'il perçoit dans son environnement.

Robotique

La robotique est un domaine interdisciplinaire, en sciences et en ingénierie, qui étudie la conception, la fabrication et l'utilisation des robots.

Routeur

Un routeur est un appareil qui permet de relier plusieurs réseaux entre eux.

Sciences du numérique

Sciences informatiques et mathématiques appliquées liées à l'informatique et incluant informatique, robotique, traitement du signal.

Sécurité informatique

L'ensemble des moyens techniques, organisationnels, juridiques et humains nécessaires à la mise en place de moyens visant à empêcher l'utilisation non autorisée, le mauvais usage, la modification ou le détournement de systèmes d'information.

Séquence

Suite d'instructions.

Serveur

Dispositif informatique matériel ou logiciel qui offre des services sur un réseau informatique. Il répond automatiquement à des requêtes provenant d'autres dispositifs informatiques (les clients), selon le principe dit client-serveur.

Session

En informatique, une session est un temps pendant lequel un appareil informatique est en communication avec une utilisatrice ou un utilisateur, un logiciel ou un autre appareil.

Simulation informatique

Exécution d'un programme informatique simulant un phénomène naturel ou mathématique.

Sous-programme

Sous-ensemble d'un programme. La définition de sous-programmes dédiés à des tâches spécifiques permet de rendre le code plus modulaire.

Story

Publication éphémère (sur Facebook, elle est automatiquement supprimée au bout de 24h) et dynamique (les stories peuvent combiner des images, des vidéos, du texte, du son, des effets visuels), initialement introduite sur Snapchat puis reprise par un grand nombre de réseaux sociaux (Facebook, LinkedIn, Twitter, etc.).

Streaming

Le *streaming* est un protocole permettant de visionner ou d'écouter du contenu en ligne sans avoir à d'abord télécharger un fichier. Cette technique permet ainsi par exemple de regarder une vidéo diffusée en direct (Facebook Live par exemple) ou un film sur une plateforme de vidéo à la demande (Netflix par exemple).

Supercalculateur

Un supercalculateur est un ordinateur conçu pour atteindre les plus hautes performances possibles avec les techniques connues lors de sa conception, en particulier en ce qui concerne la vitesse de calcul. La science des superordinateurs est appelée *calcul haute performance* (en anglais: High-Performance Computing ou HPC).

Système binaire

Le système binaire est le système de numération utilisant la base 2. Il est utile pour représenter le fonctionnement de l'électronique numérique utilisée dans les ordinateurs.

Système d'exploitation

Un système d'exploitation (en anglais OS - de l'anglais Operating System) est un ensemble de programmes qui dirige l'utilisation des ressources d'un ordinateur (ressources de stockage des mémoires et des disques durs, ressources de calcul du processeur, ressources de communication vers des périphériques ou *via* le réseau).

Système embarqué

Système électronique et informatique autonome spécialisé dans une tâche. Le terme désigne aussi bien le matériel informatique que le logiciel utilisé. Un robot autonome est un système embarqué.

Test/instruction conditionnelle

Instruction qui effectue différentes actions en fonction de l'évaluation d'une condition booléenne (condition du type *vrai ou faux*).

Test de Turing

Imaginé par Alan Turing en 1950, ce test consiste à faire dialoguer par textes une personne avec un ordinateur et avec un humain. Si la personne n'est pas capable de dire lequel de ses interlocuteurs est un ordinateur, on peut dire que le logiciel de l'ordinateur a réussi le test.

Traces numériques

Informations enregistrées par un dispositif numérique sur l'activité ou l'identité de ses utilisatrices et de ses utilisateurs. Cette trace peut être créée consciemment par l'utilisatrice ou l'utilisateur (dépôt d'une image sur un réseau social) ou être réalisée à son insu (enregistrement des heures de consultation dudit réseau). Regroupées, traitées et combinées dans d'importantes bases de données, ces traces peuvent révéler des informations significatives, stratégiques ou sensibles.

Traitement automatique du langage naturel

Discipline à la frontière de la linguistique, de l'informatique et de l'intelligence artificielle, qui concerne l'application de programmes et techniques informatiques à tous les aspects du langage humain.

Variable

Une variable est un symbole qui associe un nom unique (l'identifiant) à une valeur en stockant cette valeur dans la mémoire de la machine sur laquelle le programme est exécuté.

Wall & Timeline

La *Timeline*, ou *Timeline Wall* (le « Journal » en français) est le nom donné à la page de profil d'un membre de Facebook. Cette page était auparavant appelée le Wall (« le mur »), *Timeline* et *Wall* sont donc souvent utilisés de manière interchangeable. Cette page de profil présente l'historique complet de l'activité d'une ou d'un membre sur le réseau Facebook, notamment toutes ses publications, présenté sous la forme d'une frise chronologique ordonnée de manière antichronologique. Elle est accessible en cliquant sur votre nom de profil.

Web 1.0, Web 2.0 et Web 3.0

Le Web est l'outil permettant de naviguer (grâce à un navigateur) et de consulter des pages de sites Internet (ou sites Web). Il a connu plusieurs évolutions.

- Le **Web 1.0** peut être comparé à un simple portail d'information. Les visiteuses et les visiteurs reçoivent passivement de l'information, elles et ils n'ont pas la possibilité de pouvoir facilement interagir entre elles et entre eux.
- Le **Web 2.0** encourage la participation et la publication de contenu de la part des utilisatrices et des utilisateurs. Youtube, Wikipedia, Facebook, etc., sont des exemples d'applications Web 2.0.
- Le **Web 3.0**, également appelé Web sémantique, devrait progressivement voir le jour dans les prochaines années. Il permettra aux machines de mieux interpréter et gérer les informations afin notamment de pouvoir les distribuer de manière « intelligente » afin de fournir aux utilisatrices et aux utilisateurs un contenu utile et adapté à leurs besoins.

Web/HTML/HTTP/HTTPS/XML/CSS

- **Web**: abréviation de World Wide Web, la partie graphique d'Internet.
- **HTTP/HTTPS**: Hypertext Transfer Protocol, protocole de communication client-serveur web. HTTPS (avec S pour *secured*) est du HTTP sécurisé par l'usage des protocoles SSL ou TLS. Les clients HTTP les plus connus sont les navigateurs web.
- **HTML**: HyperText Markup Language, langage conçu pour représenter les pages web. Il est souvent utilisé avec des feuilles de style en cascade (**CSS**, Cascading Style Sheets), pour mettre en forme les pages.
- **XML**: Extensible Markup Language, métalangage informatique de balisage générique qui facilite les échanges automatiques de contenus complexes entre des systèmes d'informations hétérogènes, des logiciels, etc.

Wi-Fi/wifi

Le (ou la) Wi-Fi, ou wifi, est un ensemble de protocoles de communication sans fil. Un réseau Wi-Fi permet de relier par ondes radio plusieurs appareils informatiques (ordinateur, routeur, smartphone, modem Internet, etc.) au sein d'un réseau informatique. Il est moins rapide qu'une liaison Ethernet.

Bibliographie

- **1, 2, 3... Codez !**, C. Calmet, M. Hirtzig, D. Wilgenbus, Éditions Le Pommier, 2016.
Dossiers visant à initier élèves, enseignantes et enseignants à la science informatique. Des activités branchées et débranchées pour aborder les concepts de base de la science informatique.
<https://www.fondation-lamap.org/fr/123codez>
- **Collection Max et Lili**, D. de Saint-Mars, Éditions Calligram.
Livres pour travailler les usages des outils numériques avec les enfants de 7 à 12 ans.
<https://www.editions-calligram.com/max-et-lili>
- **Culture numérique**, D. Cardon, Presses de Sciences Po, 2019.
La révolution digitale est venue insérer des connaissances et des informations dans tous les aspects de nos vies. Il est indispensable que nous nous forgions une culture numérique.
<http://www.pressedesciencespo.fr/fr/book/?GCOI=27246100540390>
- **Geek et savant – Toute la culture numérique en 1 clic**, M. Hirtzig, D. Wilgenbus, Éditions Nathan, 2019.
Un livre documentaire pour les enfants dès 9 ans, pour tout savoir sur la révolution numérique : histoire, objets, enjeux, scratch, vie privée, fake news...
<https://site.nathan.fr/livres/geek-et-savant-la-culture-numerique-en-1-clic-des-9-ans-9782092590102.html>
- **La civilisation du poisson rouge**, B. Patino, Éditions Grasset, 2019.
L'économie de l'attention est au cœur du système et de la vie quotidienne. Sans rejeter la civilisation numérique, il est temps de reprendre le contrôle pour la transformer.
<https://www.grasset.fr/livres/la-civilisation-du-poisson-rouge-9782246819295>
- **Les robots et l'intelligence artificielle**, D. Roy, P.-Y. Oudeyer, Collection Q/R Éditions Nathan, 2022.
Un livre documentaire pour les enfants pour comprendre l'univers des robots et de l'intelligence artificielle. A partir de 7 ans.
<https://site.nathan.fr/livres/les-robots-et-lintelligence-artificielle-questionsreponses-doc-des-7-ans-9782092593295.html>
- **Le temps des algorithmes**, S. Abiteboul, G. Dowek, Éditions Le Pommier, 2017.
Pour comprendre les algorithmes et leur rôle dans la «numérisation du monde».
<https://www.editions-lepommier.fr/le-temps-des-algorithmes>
- **L'informatique débranchée**, Tangente éducation, n°42-43, Éditions Pole, 2017.
Des jeux en informatique débranchée sur les thèmes information, algorithme, langages et machines.
<https://www.tangente-education.com/TE.php>
- **Sociologie du numérique**, D. Boullier, Éditions Armand Colin, 2016.
Pour saisir ce qu'est vraiment la révolution numérique et ses principaux enjeux, un outil pour comprendre l'un des phénomènes majeurs du XXI^e siècle.
<https://www.cairn.info/sociologie-du-numerique--9782200291655.htm>
- **Vibot le robot**, M. Roméro, Publications du Québec, 2016.
Un conte pour enfants de 7 à 107 ans autour de la programmation et de la robotique pédagogique.
http://www.contact.ulaval.ca/article_blogue/conte-code-vibot-robot/

Sitographie

- **Action innocence:** <https://www.actioninnocence.org>
Matériel de prévention en lien avec l'usage des écrans et la pratique sécurisée, citoyenne et responsable des TIC.
- **Agence nationale française des usages du numérique éducatif:** liens.decodage.edu-vd.ch/56-51-01
Enjeux liés à l'évolution des pratiques professionnelles du corps enseignant dans un contexte numérique.
- **Castor informatique:** www.castor-informatique.ch
Le concours Castor vise à faire découvrir aux jeunes de 8 à 18 ans les sciences du numérique.
- **cellCIPS:** <https://cellcips.ch>
Ressources, tutoriels de technologie d'aide, et catalogue par difficultés, mis à disposition par la Direction générale de l'enseignement obligatoire et de la pédagogie spécialisée (DGEO) du canton de Vaud.
- **Chaîne Vimeo DGEO-DP-CODE:** liens.decodage.edu-vd.ch/56-51-04
Tutoriels vidéos permettant aux élèves et au corps enseignant vaudois d'apprendre à réaliser certaines actions ou certains gestes en lien avec les outils numériques mis à leur disposition.
- **Chartes d'Éducation numérique du canton de Vaud:** <https://charte-numerique.edu-vd.ch>
Matériel et pistes d'activités proposés au corps enseignant vaudois pour créer avec les élèves une charte d'Éducation numérique adaptée au contexte et à l'âge des élèves.
- **Class'Code:** <http://classcode.fr>
Programme de formation pour les professionnelles et les professionnels de l'éducation et de l'informatique désireux d'initier les jeunes de 8 à 14 ans à la pensée informatique.
- **CS Unplugged:** <https://www.csunplugged.org/fr/>
Collection gratuite de matériel pédagogique qui enseigne l'informatique à travers des jeux et des casse-têtes engageants utilisant des cartes, des cordes, des crayons de couleur et beaucoup de remue-ménage.
- **<DÉ>CODAGE:** <https://decodage.edu-vd.ch>
Plateforme regroupant les manuels <DÉ>CODAGE, ressources éditées dans le cadre du projet cantonal d'introduction de l'Éducation numérique dans le cursus scolaire vaudois.
- **e-media:** <https://www.e-media.ch>
Site romand de l'éducation aux médias qui a pour vocation la diffusion d'un matériel de référence et de travail en classe. Les documents et pistes pédagogiques proposés prennent en compte les objectifs d'apprentissage présents dans le Plan d'études romand (PER), en particulier les objectifs en matière d'Éducation numérique.
- **France IOI:** www.france-ioi.org
Nombreuses ressources et cours en ligne sur la programmation et l'algorithmique.
- **Interstices:** www.interstices.info
Revue de culture scientifique en ligne pour rendre accessibles à un large public les sciences du numérique.
- **Jeunes et médias:** <https://www.jeunesetmedias.ch>
Portail d'information de la Confédération suisse consacré à la promotion des compétences médiatiques.
- **La Digitale:** <https://ladigitale.dev>
Éditeur d'outils numériques libres et responsables qui défend un numérique éducatif vertueux et inclusif.

- **Le blog Binaire du journal Le Monde:** www.lemonde.fr/blog/binaire
Blog de vulgarisation sur l'informatique, parle de science informatique, d'enseignement, de questions industrielles, d'algorithmes rigolos ou pas rigolos... de tous les sujets en lien avec le numérique.
- **Le code a changé:** liens.decodage.edu-vd.ch/56-51-19
Série de podcasts proposée par France Inter dont le but est de comprendre ce que les technologies font au monde, et à nous-mêmes.
- **Pixees:** <https://pixees.fr>
Des ressources sur l'initiation à l'informatique, des articles sur les sciences du numérique en lien avec des problèmes de physique, biologie, mathématiques, etc.
- **Plan d'études romand (PER):** <https://portail.ciip.ch/per/domain>
Référence commune de tous les cantons romands pour les contenus d'apprentissage de la scolarité obligatoire ainsi que pour ceux des moyens d'enseignement romands. Ce site met également à disposition un choix de ressources numériques en lien avec des objectifs du PER.
- **Portail pédagogique vaudois:** <https://pedagogie.edu-vd.ch>
Portail officiel de la Direction générale de l'enseignement obligatoire et de la pédagogie spécialisée (DGEO) regroupant de nombreuses ressources pédagogiques réservées au corps enseignant vaudois.
- **Radiobus:** <https://www.radiobus.fm>
Préparer, réaliser et diffuser réellement sur le net ou en DAB+ une émission radio voire une émission TV en classe... Le RadioBus propose diverses solutions adaptables à chaque situation pour concrétiser un projet pédagogique « média ».
- **ROTECO:** <https://www.roteco.ch/fr/>
Communauté d'échanges autour d'activités éducatives en robotique et en science informatique.
- **RTS Découverte:** <https://www.rts.ch/decouverte/>
Nombreuses ressources numériques en lien avec l'actualité (vidéos, audios, galeries photos, articles, infographies, quiz, etc.) proposées par la RTS (Radio Télévision Suisse). Une section du site est réservée aux enseignantes et enseignants avec du contenu classé par degré d'enseignement, par thème ou par objectif du Plan d'études romand (PER).
- **Scolcast.ch:** <https://www.scolcast.ch>
Plateforme d'hébergement de podcasts réalisés en milieu scolaire, créée par la Haute école pédagogique du canton de Vaud, en partenariat avec la Direction générale de l'enseignement obligatoire et de la pédagogie spécialisée (DGEO) du canton de Vaud.
- **Scolmag.ch:** <https://v3.scolmag.ch>
Plateforme d'écriture et de création de magazines/journaux offrant aux écoles la possibilité de réaliser des publications écrites pouvant intégrer du multimédia, en ligne ou en version papier.
- **ScratchJr:** <https://www.scratchjr.org>
Tutoriels et ressources en lien avec ScratchJr.
- **Semaine des médias:** <https://www.semainedesmedias.tv>
Organisée chaque année par la CIIP (Conférence intercantonale de l'instruction publique de la Suisse romande et du Tessin), la Semaine des médias invite toutes les classes de Suisse romande à consacrer, à travers des activités clés en main, une fraction de leur horaire aux médias, aux images et aux usages numériques. C'est l'occasion de mettre en œuvre les objectifs du Plan d'études romand (PER) en matière d'Éducation numérique.

- **SEVE Suisse:** <https://www.sevesuisse.org>

L'association SEVE propose des ateliers et des formations qui visent à développer les aptitudes de « Savoir-Être » et « Vivre Ensemble » chez les élèves. Leur méthodologie peut être utilisée afin de favoriser les échanges entre pairs dans le but de développer l'esprit critique des élèves.

- **Site Éducation numérique:** <https://education-numerique.edu-vd.ch>

Site de référence qui présente les différentes plateformes pédagogiques mises à disposition des élèves et leur politique de confidentialité. Les données personnelles, personnelles sensibles sont également décrites ainsi que des recommandations sur leur usage sur les différentes plateformes.

- **Thymio:** <https://www.thymio.org>

Ressources pédagogiques pour le robot Thymio.

- **Usages du numérique éducatif:** <https://www.reseau-canope.fr/agence-des-usages.html>

Enjeux liés à l'évolution des pratiques professionnelles des enseignants dans un contexte numérique, veille sur les outils, ressources, résultats de la recherche internationale, expériences d'utilisateurs...

<DÉ> CODAGE

Éducation numérique au cycle 1 (3^e-4^e)

DEF-DGEO (Vaud, Suisse) 2023

decodage.edu-vd.ch

CC BY NC SA 4.0

