

Activités avec le robot Cozmo

Programmation et sciences

Niveau CM1



Génération Robots
Le spécialiste européen de la robotique de service

SOMMAIRE

INITIATION A LA PROGRAMMATION AVEC LE ROBOT COZMO	3
SESSION 1 : INTRODUCTION À LA ROBOTIQUE ET À LA PROGRAMMATION	3
QU'EST-CE QU'UN ROBOT ?.....	4
QU'EST-CE QUE LA PROGRAMMATION ?	4
QU'EST-CE QU'UN ALGORITHME ?	5
PRESENTATION DU ROBOT COZMO.....	6
<i>Prise en main de Cozmo</i>	<i>6</i>
<i>La programmation avec Code Lab – Premiers pas en Mode Sandbox</i>	<i>9</i>
INTRODUCTION ET PRÉPARATION DES SESSIONS 2 ET 3	10
<i>Objectifs pédagogiques</i>	<i>11</i>
<i>Préparation</i>	<i>11</i>
SESSION 2 : EXERCICE SUR LES DÉPLACEMENTS.....	12
<i>Partie 1 – Collecter les images d'animaux.....</i>	<i>12</i>
<i>Partie 2 - Classer les différents animaux en fonction de leur ordre d'apparition sur terre</i>	<i>14</i>
SESSION 3 : PROGRAMMATION SÉQUENTIELLE	15
POUR RESUMER	15



Initiation à la programmation avec le robot Cozmo

- **Durée** → 3 sessions de 1h30
- **Niveau** → Cycle 3, CM1
- **Disciplines** → Introduction à la programmation et aux sciences
- **Objectifs pédagogiques (liens avec le programme)**
 - Notions d'algorithmique
 - Objets programmables
 - Programmer les déplacements d'un robot
 - Déplacement relatif et déplacement absolu
 - Travail en collaboration
 - Sciences : l'évolution des espèces
- **Matériel nécessaire** → Robot Cozmo, fiches d'activité imprimées

SESSION 1 : INTRODUCTION À LA ROBOTIQUE ET À LA PROGRAMMATION

Cette leçon découpée en **3 sessions d'une heure et demi chacune** est la suite de l'introduction à la programmation que les élèves ont abordée en cycle 2.

Au cours du cycle 2, les enfants ont appris à s'orienter et à se déplacer en utilisant des repères. Ils ont acquis le vocabulaire permettant de définir des positions et des déplacements. Dans cette leçon, la **programmation des déplacements** va être approfondie.

Cozmo sera le compagnon des élèves (et de l'enseignant !) lors de leur voyage dans le monde de la programmation.

Qu'est-ce qu'un robot ?

Les enfants savent-ils ce qu'est un robot ? Ont-ils déjà côtoyé des robots dans leur vie quotidienne (à la maison, dans les commerces, dans des musées ...) ? Peuvent-ils donner des exemples ?

A quoi peuvent servir des robots dans la vie quotidienne ?

*Demandez aux enfants de citer différents **usages** de robots dont ils ont connaissance.*

Exemples de robot :

- Robot-aspirateur
- Voiture autonome
- Mars Rover (robots d'exploration)

*Essayez de trouver ensemble la **définition** du mot robot, et l'inscrire au tableau.*

Éléments de débat : qu'est-ce qui ressemble à un robot mais qui n'est pas un robot et vice-versa ?

Exemples :

- Différence entre un automate et un robot.
- Une porte automatique avec un détecteur de présence est un robot.

Enchaînez avec la question : « qu'est-ce que la programmation ? »

Qu'est-ce que la programmation ?

*Faites le lien avec le débat précédent, sur la définition d'un robot, reprendre une trame similaire : **1. Exemples, 2. Usages, 3. Définition***

Idées d'exemples d'objets programmés :

- Feu tricolore
- Machine à laver
- Smartphone
- Distributeur de boissons

Enchaînez avec la question : « qu'est-ce qu'un algorithme ? »

Qu'est-ce qu'un algorithme ?

*Reprendre un schéma similaire pour aborder le concept d'algorithme à travers des **exemples** et des usages avant d'arriver à une définition.*

Contrairement aux précédentes, la définition de l'algorithme est plus abstraite et peut être plus difficile à concevoir. Pour aider à comprendre cette notion, l'activité débranchée de l'élève-robot offre une première approche ludique de l'interaction entre la machine et l'utilisateur !

Exercice de découverte : Le robot-élève

Objectif : à travers cette activité, les élèves vont écrire des programmes simples en choisissant un enchaînement de consignes que devra effectuer l'élève-robot pour se déplacer d'un point A à un point B. Ils vont ainsi comprendre qu'un algorithme est une succession d'instructions appelée aussi programme.

Déroulement de l'exercice : un élève (ou l'enseignant), **incarne le robot**. La classe va devoir créer un algorithme afin **d'amener l'enfant-robot d'un point A à un point B choisis dans la classe**. L'enfant-robot n'est pas doté d'intelligence. C'est un objet capable d'effectuer des mouvements dans l'espace mais il est incapable de se déplacer, de se diriger et de prendre des décisions de manière autonome. Il va donc falloir **décomposer l'action** de déplacement en étapes élémentaires (avancer d'un pas, tourner à gauche d'un quart de tour, s'arrêter 2 secondes, ...) pour le contrôler et le faire progresser du point A jusqu'au point B.

Cette activité va permettre aux enfants de créer un algorithme par groupe d'élèves ou avec l'ensemble de la classe !

Une fois l'activité terminée, il est temps d'énoncer la définition d'un algorithme avec la classe.

Maintenant que les 3 définitions ont été posées (qu'est-ce qu'un robot, qu'est-ce que la programmation, qu'est-ce qu'un algorithme), il est temps de passer à la pratique avec Cozmo !

Présentation du robot Cozmo

Objectif pédagogique : présentation et identification d'un objet programmable (socle commun)

Prise en main de Cozmo

Nous vous recommandons la lecture de cette section si votre classe n'est pas encore familiarisée avec le robot Cozmo. Il s'agit d'un **petit guide qui vous va vous permettre de rapidement prendre en main le robot Cozmo** avec vos élèves.

Mise en route du robot Cozmo

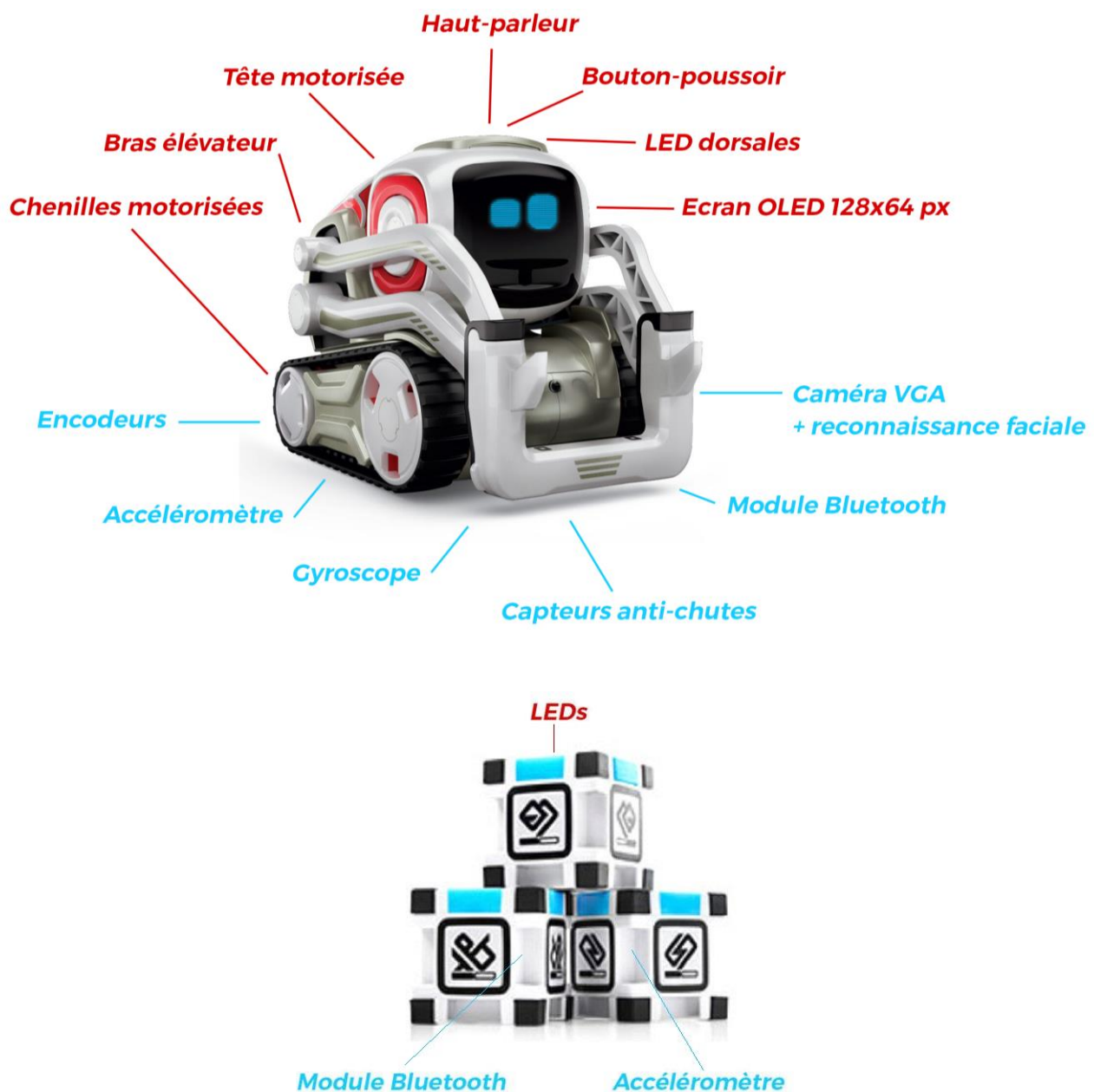
Cozmo est un robot très simple à mettre en route, c'est l'un de ses avantages ! Suivez les étapes de mise en route et dans 5 minutes, Cozmo sera prêt à jouer et à travailler avec vous !

1. Téléchargez l'application « Cozmo » sur votre tablette ou smartphone compatibles.
2. Pendant que l'application se télécharge, branchez le chargeur de Cozmo et posez Cozmo sur son socle pour le mettre sous tension.
3. Connectez Cozmo à votre tablette :
 - a. Levez puis abaissez le bras élévateur de Cozmo afin de faire apparaître sur son écran son identifiant WiFi et le mot de passe associé.
 - b. Sur votre tablette, allez dans l'espace « Réglages » (ou « Paramètres », selon votre appareil), choix du « WiFi » et sélectionnez l'identifiant WiFi de votre Cozmo (s'il n'apparaît pas, rafraîchissez la liste des réseaux WiFi disponibles). Entrez l'identifiant et son mot de passe (avec les tirets entre les nombres), votre tablette est maintenant connectée à Cozmo.
 - c. Ouvrez l'application « Cozmo » et laissez-vous guider par la présentation de l'appli !

Capteurs et actionneurs

Sur l'image ci-dessous, les mots en **bleu** désignent les capteurs de Cozmo. Grâce à ses **capteurs**, Cozmo peut percevoir le monde qui l'entoure. Ce sont les équivalents de nos yeux, nos oreilles, etc. **Un capteur est un appareil qui détecte un phénomène (lumière, contact, mouvement).**

Les mots en **rouge** désignent les **actionneurs**. Un actionneur est une partie du robot qui lui permet d'**agir sur son environnement**. Par exemple, un moteur, un écran, une ampoule LED. Chez les humains, les actionneurs sont les jambes, les mains, la voix, etc.



A la découverte des capteurs et des actionneurs

Depuis l'écran d'accueil, sélectionnez « Découvrir » puis « Mode Explorateur ».

Pas de programmation depuis cette interface de pilotage, les enfants vont se familiariser avec Cozmo et apprendre à utiliser les actionneurs qu'ils auront vus précédemment. Ce mode permet d'accéder à la caméra de Cozmo, vous voyez désormais le monde à travers ses yeux !



Pour compléter le tour des différents actionneurs et capteurs, allez dans « Découvrir » >

« Première rencontre ».

Vous allez pouvoir faire l'expérience du logiciel de **reconnaissance faciale** de Cozmo : celui-ci est en effet capable de mémoriser et reconnaître jusqu'à 10 personnes ! Cozmo scanne les visages et transforme les informations recueillies en données numériques. Il ne conserve pas d'image reconnaissable de visages.

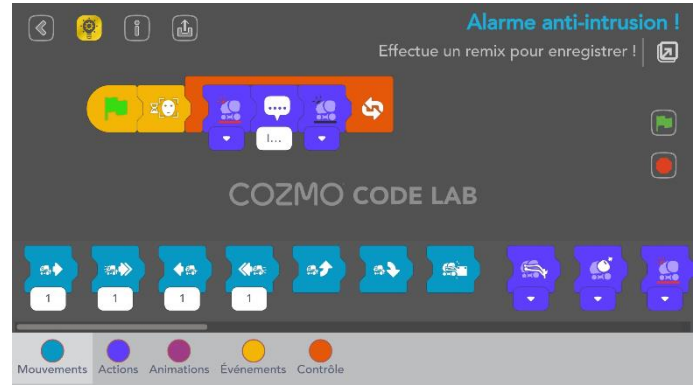
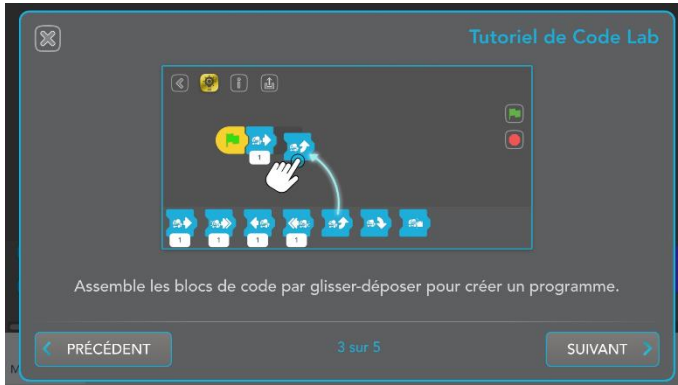
Les données sont stockées en local dans le robot et l'application. Elles peuvent être facilement effacées en supprimant le profil de la personne dans l'espace « Première rencontre ».

Enfin, toujours dans « Découvrir », allez dans « La parole à Cozmo » afin de faire parler Cozmo.

Vous pourrez faire dire à Cozmo tous les mots et toutes les phrases courtes de votre choix – ou presque (eh oui, Cozmo refuse de dire des gros mots !).

La programmation avec Code Lab – Premiers pas en Mode Sandbox

Le mode Sandbox de Code Lab est l'équivalent de Scratch Junior, il s'agit de programmation dite horizontale, à base de petits blocs .



Très facile à comprendre, les blocs sont identifiables par leur couleur et leur pictogramme. Chaque couleur correspond à un type de blocs avec une fonction précise.

Il y a cinq catégories de fonctions dans le Mode Sandbox:



1. Les « mouvements » contrôlent les déplacements de Cozmo
2. Les « actions » contrôlent les gestes de sa tête, de son bras élévateur ainsi que la lumière de ses voyants dorsaux
3. Les « animations » contrôlent les réactions émotionnelles que Cozmo peut exprimer
4. Les « événements » comme reconnaître un visage, voir un cube, taper sur un cube sont détectés par Cozmo et servent de déclencheur à une réaction ou un mouvement
5. La catégorie « Contrôle » permet de créer des boucles, de manière à répéter des actions en boucles ou à l'infini.

INTRODUCTION ET PRÉPARATION DES SESSIONS 2 ET 3

Dans les activités suivantes, les élèves aborderont :

- Le repérage et le déplacement dans l'espace
- La différence entre déplacement relatif et déplacement absolu
- La programmation des déplacements d'un robot
- Le test de plusieurs pistes de résolution

Ces exercices intègrent également des éléments du programme de sciences de CM1 sur l'évolution des espèces.

La robotique a au moins 2 types d'application dans la pédagogie :

- Apprentissage **de** la robotique (de l'électronique, de la programmation)
- Apprentissage **par** la robotique (le robot est un support de cours pour d'autres matières – SVT, physique, géométrie, etc.)

L'activité suivante couvre ces 2 types d'application.

Présentation des activités

Dans ces activités, le robot Cozmo est un explorateur qui part étudier l'évolution des êtres vivants. Mais sa quête est semée d'embûches ! Aidez Cozmo à retrouver, nommer puis classer les animaux selon leur place dans la chronologie de l'évolution.

1. Apprentissage de la programmation (conforme au programme scolaire de CM1)

- Découvrir les algorithmes en utilisant un logiciel d'application visuelle et ludique
- Programmer les déplacements d'un robot

2. Apprentissage par la robotique

a. Sciences

- Évolution des espèces vivantes, qui dans le cursus scolaire, correspond à la partie « Le vivant, sa diversité et les fonctions qui le caractérisent ».

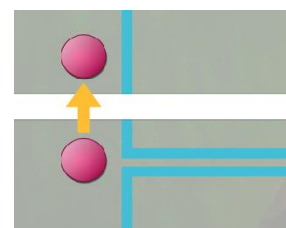
b. Socle commun

- Travailler en collaboration
- Se repérer, s'orienter en utilisant des repères
- Adopter une démarche scientifique : utilisation d'un langage spécifique, contrôle, essais-erreurs
- Développer l'abstraction : apprendre à anticiper l'effet de telle ou telle séquence d'instructions avant même de la faire exécuter par une machine ou un programme

Préparation

Imprimez la piste « Évolution des espèces vivantes » et les tuiles « animaux », « pièges » et « trésors », puis assemblez la piste avec les élèves.

Pour plus de facilité, les bords des feuilles sont ornés de **petites figures géométriques**. En faisant concorder les paires, vous arriverez rapidement à assembler votre piste « Évolution des espèces vivantes ».



Découpez ensuite les tuiles puis classez-le en deux piles distinctes : les tuiles avec mots d'un côté, les tuiles sans mot de l'autre.

La piste et les cartes fournies sont un exemple dont vous pouvez vous inspirer pour créer votre propre activité.

SESSION 2 : EXERCICE SUR LES DÉPLACEMENTS

Dans cet exercice, Cozmo part à la recherche d'animaux qu'il souhaite ajouter à sa collection d'images sur « l'évolution des êtres vivants ». Attention, des pièges se dressent sur sa route (volcan, marécage, etc.) ; ce sont les tuiles cerclées de rouge. Vous pouvez également créer vos propres tuiles « pièges » avec les élèves.

Partie 1 – Collecter les images d'animaux

Préparation de l'exercice

Disposez les tuiles « animaux » et les tuiles « obstacles » sur la piste. Les tuiles ne bougent quasiment pas lorsque Cozmo roule dessus (vous pouvez néanmoins les fixer avec un adhésif amovible pour plus de stabilité)

Cozmo va devoir collecter toutes les images d'animaux de sa liste.

Ecrivez la liste de Cozmo au tableau.

Liste de Cozmo

- Tortue
- Trilobite
- Baleine
- Tricératops
- Abeille
- Méduse

Instructions

Pour collecter une nouvelle image d'animal, Cozmo doit **se rendre sur la tuile de cet animal et dire son nom de cet animal une fois arrivé** sur la tuile. Vous choisirez les tuiles avec ou sans le nom de l'animal en fonction du niveau de difficulté approprié à votre classe. Vous pouvez aussi les mixer !

Résolution de l'exercice

Étape 1 : Planification

Les élèves vont effectuer une première planification simple, basée uniquement sur des **déplacements absolus**.

Cozmo avance de 3 cases vers l'abeille, puis Cozmo se tourne vers la tortue et avance jusqu'à la tortue, etc.

Les instructions du programme sont **ensuite** faites en **déplacements relatifs**.

Les élèves commencent par écrire ensemble le plan de route de Cozmo à l'aide de flèches.



Déplacement relatif et déplacement absolu

Dans le **déplacement relatif**, les instructions dépendent de l'orientation du personnage (ex : effectue un $\frac{1}{4}$ de tour vers la droite).

Dans le **déplacement absolu**, les déplacements du personnage se font par rapport à un point fixe, comme le tableau (ex : avance de trois pas vers le tableau).

Sans une bonne compréhension des déplacements sur un quadrillage et du repérage spatial, le déplacement relatif peut devenir une réelle difficulté pour l'élève.

Étape 2 : Codage, test et correction

Les élèves entrent ensuite les instructions de leur programme dans le mode Sandbox de Code Lab.

A savoir : les cases mesurent **9cm x 9cm**.

Pour avancer d'une case à la suivante, Cozmo doit se déplacer de **2 unités**.

Le bloc pour faire parler Cozmo se trouve dans la catégorie « Action » (blocs bleu foncé)

Puis ils testent leur programme sur Cozmo avec le mode Sandbox. Si nécessaire, des corrections sont faites.

Étape 3 : Amélioration

Lors de cette étape, les élèves améliorent leur séquence de code.

C'est le moment idéal pour introduire la notion de boucles dans la catégorie « Contrôle » (blocs rouges) !

Partie 2 - Classer les différents animaux en fonction de leur ordre d'apparition sur terre

Maintenant que Cozmo a collecté tous les animaux qui étaient sur sa liste, il peut les classer ! Cet exercice va permettre de construire un nouveau programme à partir d'un nouveau parcours et de se familiariser avec la programmation et les déplacements d'un robot dans l'espace.

Préparation de l'exercice

Disposez toutes les tuiles « animaux » de la liste de Cozmo sur les cases de la piste.

Instructions

Cozmo va devoir suivre le chemin chronologique des animaux les plus anciens aux plus récents. Il devra **rouler sur toutes les tuiles « animaux » dans l'ordre chronologique** pour pouvoir classer sa collection d'animaux.

Commencez par planifier le parcours de Cozmo en déterminant l'ordre correct de l'apparition sur terre des animaux de la liste de Cozmo avec les élèves.

Une fois l'ordre d'apparition établi, schématisez le parcours comme dans l'exercice 1, puis testez votre algorithme sur Cozmo !

Résolution de l'exercice

Ordre d'apparition des différents animaux :

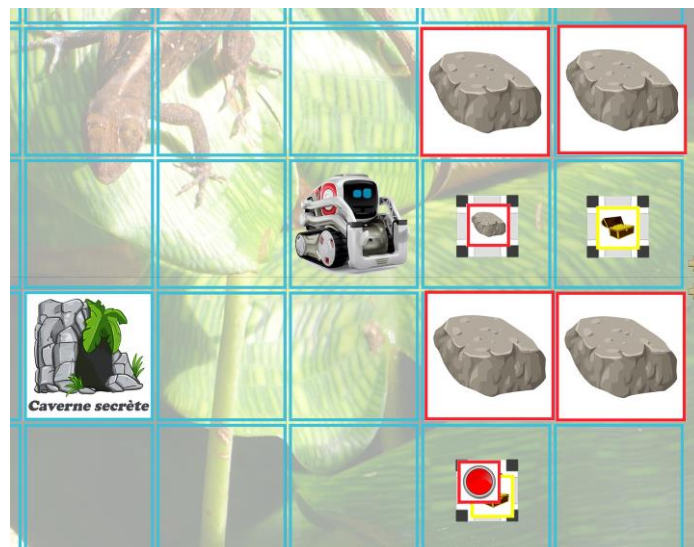
1.Trilobites 2.Méduses 3.Tricératops 4.Tortues 5.Abeilles. 6.Baleines

SESSION 3 : PROGRAMMATION SÉQUENTIELLE

Cozmo repart à l'aventure, cette fois pour une **chasse au trésor** ! Des coffres au trésor sont dispersés sur la piste de sa randonnée. Il doit les récupérer pour les mettre à l'abris dans une caverne secrète.

Préparation de l'exercice

1. Disposez les 3 cubes de Cozmo sur différentes cases de la piste en prenant soin de placer deux cubes l'un à côté de l'autre.
2. Posez les pions « trésor » et « rocher » sur les 2 cubes juxtaposés
3. Posez un autre pion « trésor » sur le troisième cube et ajoutez au-dessus le pion « bouton rouge ».
4. Posez la tuile « caverne secrète » sur la case de votre choix
5. Enfin, posez des tuiles « rocher » sur les cases entourant le cube « trésor » placé à côté du cube « rocher » pour en limiter l'accès.



Exemple d'agencement pour l'exercice « chasse aux trésors »

Instructions

Cozmo va devoir récupérer ses 2 coffres au trésor et les cacher dans sa caverne secrète. Pour cela, il aura besoin de l'aide des programmeurs !

- L'un des deux coffres est protégé par un mécanisme qui se débloque en appuyant sur le **gros bouton rouge**.
- L'autre coffre est bloqué par un **rocher** qu'il va falloir déplacer.

Déroulement de l'exercice

L'exercice se déroule de la même manière que pour les activités précédentes : 1. Planification, 2. Codage, Test, Correction puis 3. Amélioration du programme

Lors de la **planification** des actions de Cozmo, il peut être intéressant de **constituer plusieurs groupes** qui travailleront en parallèle pour trouver la solution, avant la mise en commun des idées. On peut également **diviser la tâche**, en demandant à un ou plusieurs groupes de trouver une solution pour le trésor bloqué par le rocher et à d'autres équipes de trouver celle du trésor bloqué par un mécanisme symbolisé par le bouton rouge.

Résolution de l'exercice

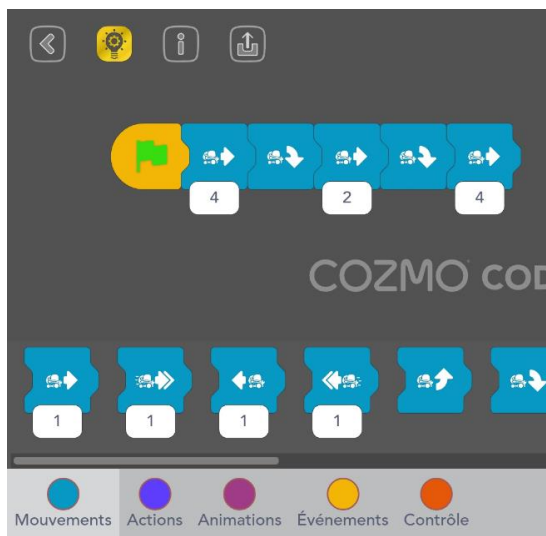
En plus des déplacements, les élèves vont programmer d'autres actions que Cozmo devra exécuter. Il n'existe **pas une solution unique**, ce qui permet aux équipes d'être créatives et d'explorer plusieurs solutions avant de choisir celle qu'ils préfèrent.

Voici des idées de solution pour chacun des défis :

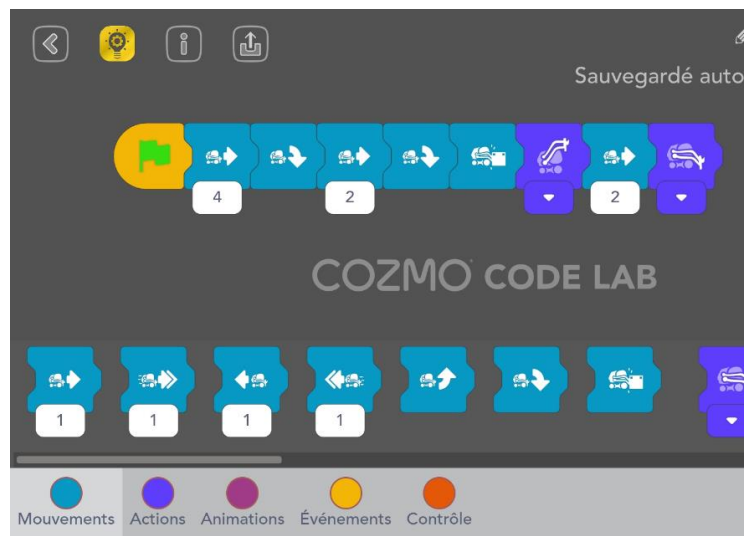
➡ Le trésor bloqué par un rocher

Cozmo va devoir déplacer le cube « rocher » avant de pouvoir déplacer le cube « trésor » jusqu'à sa caverne. Parmi les possibilités : pousser le rocher ou le soulever et le déposer sur une autre case libre. Une fois le trésor libéré, Cozmo peut également pousser le cube « trésor » ou le soulever jusqu'à sa caverne secrète.

Ci-dessous deux exemples de code pour déplacer le rocher :



En poussant le rocher



En soulevant le rocher

➡ Le trésor bloqué par un mécanisme secret

Pour débloquent ce trésor, il faut qu'un doigt humain donne une petite tape sur le bouton rouge qui désactivera le mécanisme et qui débloquent le trésor.

Ce défi va permettre aux élèves de faire de la programmation événementielle (**SI** « il se passe ceci », **ALORS** « Cozmo agit comme cela » => On aborde ainsi le concept de « Condition ».

Programmation séquentielle et programmation événementielle

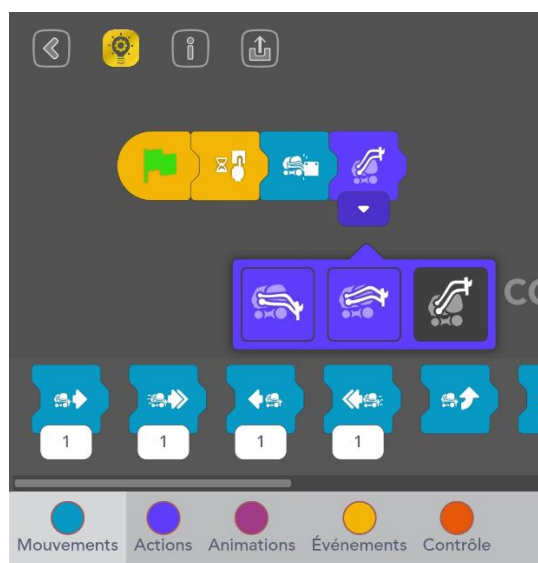
La **programmation séquentielle** est une suite d'instructions donnée à un robot qui ne prend pas en compte les événements externes et qui demeure inchangée dans le temps. *Coder les déplacements d'un robot en utilisant uniquement les instructions « va tout droit », « va à gauche », « va à droite », « recule » est un programme séquentiel.*

Dans la **programmation événementielle**, les actions sont déclenchées par des événements

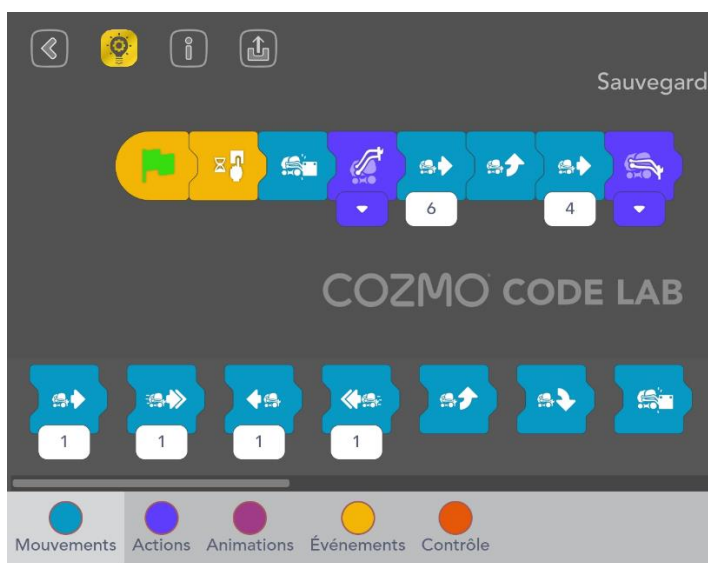
La programmation événementielle est fondamentale pour les robots. En effet, un robot possède des capteurs qui lui permettent de percevoir son environnement et ses changements. Toute modification de son environnement peut constituer un événement déclencheur (qui déclenchera

Dans cet exercice, l'événement déclencheur sera « le doigt qui tape le cube » surmonté de la tuile au bouton rouge. Les élèves utiliseront le bloc « attendre que le cube soit touché » qui se trouvent dans la catégorie « événements » (blocs jaunes).

Ci-dessous deux exemples de code pour débloquent le mécanisme :



En poussant le trésor jusqu'à la caverne



En soulevant le trésor jusqu'à la caverne

POUR RESUMER

Cette activité couvre des points du programme scolaire de CM1 en programmation et en sciences. Elle a été divisée en 3 sessions afin de la rendre plus accessible à des enfants de 9-10 ans.

Pour rappel, elle permettra à votre classe d'acquérir les connaissances et compétences suivantes :

- Notions d'algorithmique
- Objets programmables
- Programmer les déplacements d'un robot
- Déplacement relatif et déplacement absolu
- Travail en collaboration
- Sciences : l'évolution des espèces

