

Activités avec le robot Cozmo

Programmation et sciences

Niveau CM2



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.....	7
<i>Prise en main de Cozmo</i>	7
<i>La programmation avec Code Lab – Premiers pas en Mode Sandbox</i>	10
INTRODUCTION ET PRÉPARATION DES SESSIONS 2 ET 3	11
<i>Objectifs pédagogiques</i>	11
<i>Préparation</i>	13
SESSION 2 : DÉPLACEMENTS ET CALCUL DE PÉRIMÈTRES.....	14
<i>Mission 1 : collecte d'échantillons sur les planètes telluriques</i>	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
<i>Mission 1 : collecte d'échantillons sur les planètes telluriques</i>	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
SESSION 3 : PROGRAMMATION SÉQUENTIELLE	17
POUR RESUMER	19



Initiation à la programmation avec le robot Cozmo

- **Durée** → 3 sessions de 1h30
- **Niveau** → Cycle 3, CM2
- **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 : le système solaire dans l'univers
- **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 demie chacune** fait suite aux premiers acquis du cycle 3.

En classe de CM1, les élèves ont programmé des déplacements, ont étudié la notion d'algorithme et ont compris la différence entre déplacement relatif et déplacement absolu.

D'autres notions de programmation et de mathématiques vont être étudiés avec Cozmo. Au CM2, les élèves doivent savoir :

- Calculer le périmètre et l'aire d'une surface (carré, rectangle)
- Multiplier et diviser des nombres
- Améliorer un algorithme en utilisant les boucles

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 les 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

La programmation peut être comparée à une recette de cuisine. Les deux partagent d'importants points communs.

Dans cette analogie, le programme est la recette et l'ordinateur est le cuisinier.

Une recette est une suite d'instructions que le cuisinier doit exécuter, un programme est une suite d'instructions que l'ordinateur doit exécuter.

Dans les deux cas, il s'agit d'une suite d'instructions séquentielle, étape par étape : fait ceci, **puis** ceci, **puis** cela...

Une recette est réalisée à partir d'ingrédients, un code réalisé avec une interface visuelle comme Scratch est réalisé à partir de blocs.

Les ingrédients comme les blocs vont être réarrangés, bougés, utilisés différemment. Les mêmes ingrédients travaillés différemment donneront des plats différents. De même, les mêmes blocs utilisés différemment donneront des programmes différents.

Dans les deux cas (code et recette), la précision et la rigueur sont extrêmement importants, sous peine de se retrouver avec des bugs ou un plat immangeable.

Dans une recette, il est même possible de retrouver des conditions (si la recette est réalisée pour 2 personnes, 4 personnes, 6 personnes...) ou des boucles (mélanger **jusqu'à ce que...**).

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.***

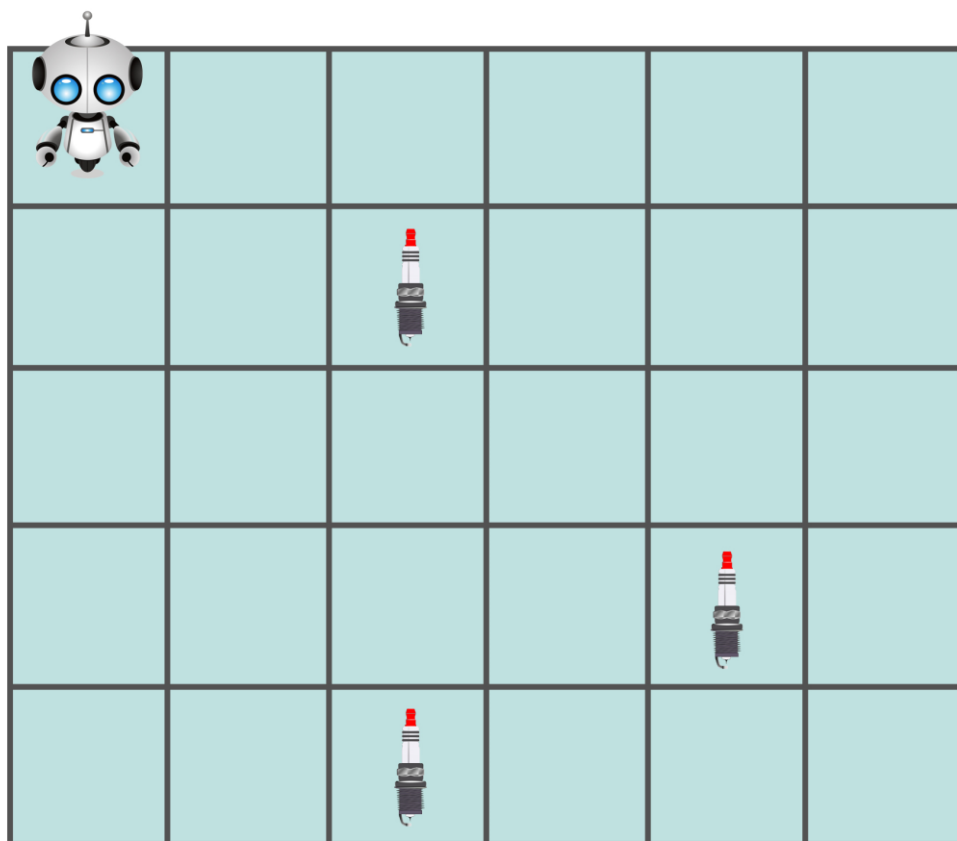
Contrairement aux précédentes, la définition de l'algorithme est plus abstraite et peut être plus difficile à concevoir. Pour aider à comprendre cette notion, l'activité débranchée de l'élève-robot offre une première approche ludique de l'interaction entre la machine et l'utilisateur !

Exercice de découverte : programmation débranchée

Objectif : à travers cette activité, les élèves vont écrire des programmes simples en choisissant un enchaînement de consignes que devra effectuer le robot situé sur le quadrillage ci-dessous pour aller récupérer ses capsules d'énergie. Ils vont ainsi comprendre qu'un algorithme est une succession d'instructions appelée aussi programme.

Déroulement de l'exercice : l'enseignant reproduit le quadrillage ci-dessous au tableau, la classe doit alors trouver, avec l'aide du professeur, le chemin le plus court pour que le robot aille récupérer ses 3 capsules d'énergie.

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 !

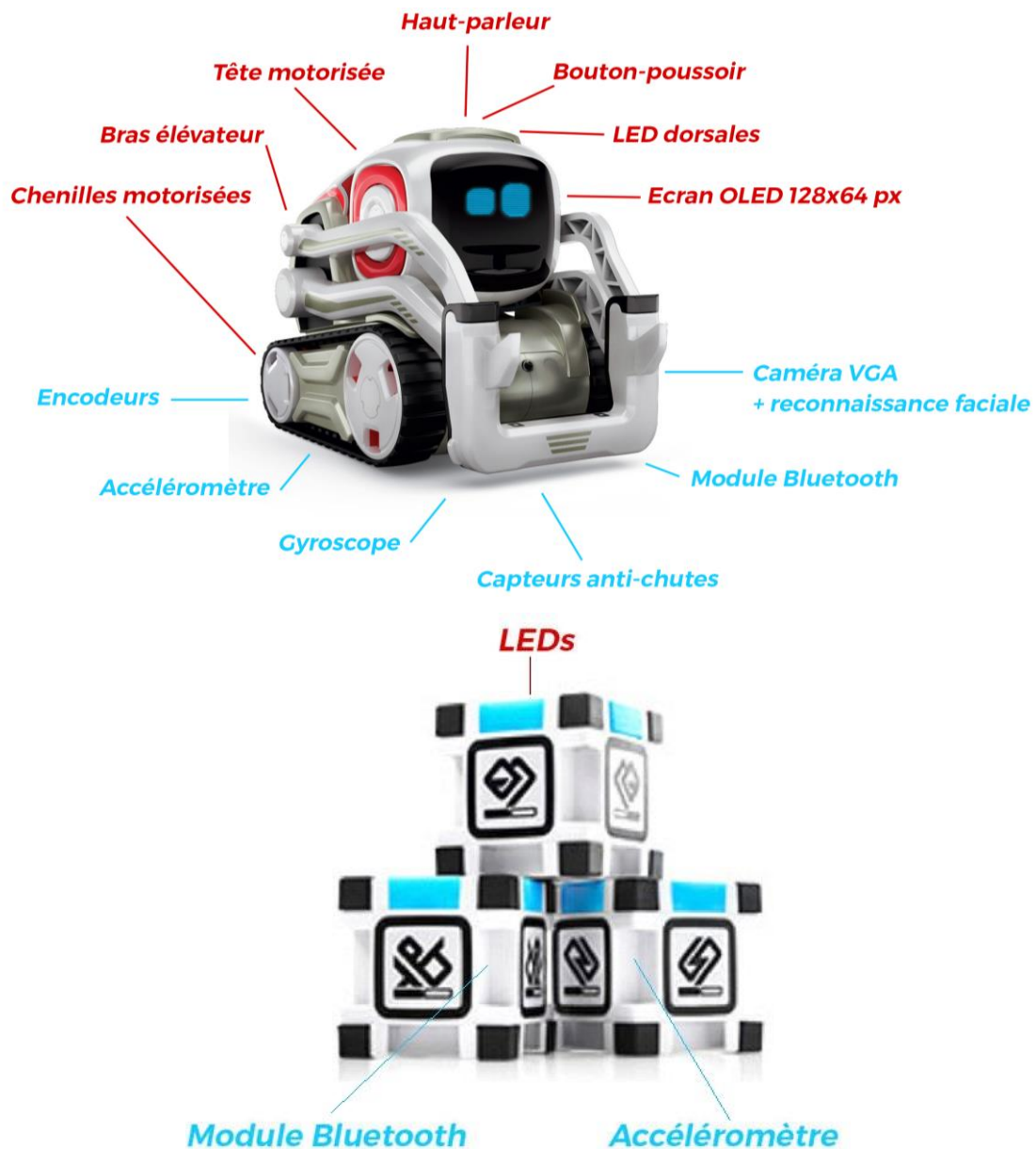
1. Téléchargez l'application « Cozmo » sur votre tablette ou smartphone compatibles.
2. Pendant que l'application se télécharge, branchez le chargeur de Cozmo et posez Cozmo sur son socle pour le mettre sous tension.
3. Connectez Cozmo à votre tablette :
 - a. Levez puis abaissez le bras élévateur de 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).**

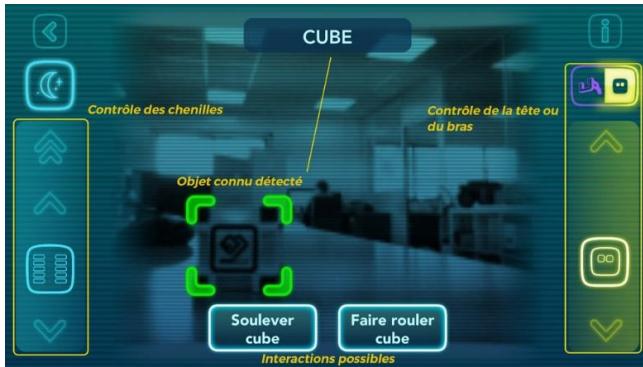
Les mots en **rouge** désignent les **actionneurs**. Un actionneur est une partie du robot qui lui permet d'**agir sur son environnement**. Par exemple, un moteur, un écran, une ampoule LED.

Chez les humains, les actionneurs sont les muscles, la voix, les bras, les jambes. Les capteurs sont identifiés par les 5 sens (les yeux, le nez, les oreilles, la bouche et la peau).



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 !), au bras élévateur et à la tête motorisée.



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.

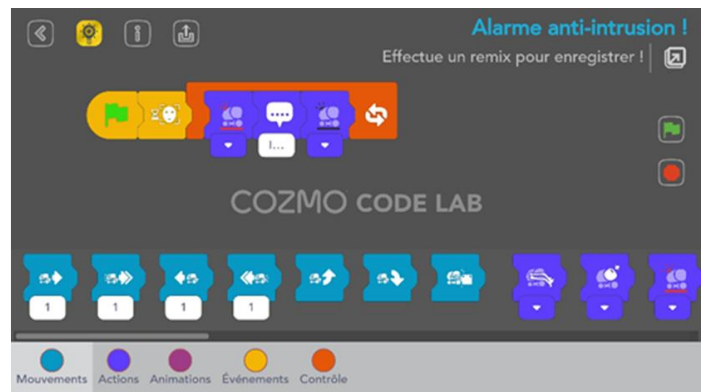
Les données sont stockées en local dans le robot et l'application. Elles peuvent être facilement effacées en supprimant le profil de la personne dans l'espace « Première rencontre ».

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 :

En programmation

- La programmation des déplacements d'un robot
- Le test de plusieurs pistes de résolution
- Amélioration d'un algorithme en utilisant les boucles d'itération
- Écriture d'un programme à l'aide d'une structure conditionnelle

En calcul et géométrie

- Calcul de périmètres
- Longueur d'un cercle
- Tracer des figures géométriques (carré, rectangle)
- Classer des nombres par ordre de grandeur
- Les grands nombres

En sciences

- Le système solaire

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

- Apprentissage **de** la robotique (de l'électronique, de la programmation)
- Apprentissage **avec** 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 à la découverte du soleil, des planètes et des satellites du système solaire. Aidez Cozmo à retrouver, identifier et classer les planètes du système solaire. Attention aux astéroïdes !



1. Apprentissage de la programmation (conforme au programme scolaire de CM2)

- 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
- Amélioration d'un algorithme en utilisant les boucles d'itération
- Écriture d'un programme à l'aide d'une structure conditionnelle

2. Apprentissage par la robotique

a. Sciences

- Le système solaire

b. Calcul et géométrie

- Calcul de périmètres
- Longueur d'un cercle
- Tracer des figures géométriques (carré, rectangle)
- Classer des nombres par ordre de grandeur
- Les grands nombres

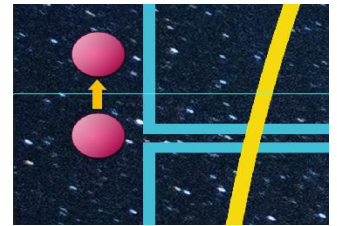
c. Socle commun

- 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 le plateau « Système Solaire ».

Pour plus de facilité, les bords des feuilles sont ornés de **petites figures géométriques**. En faisant concorder les paires, vous arriverez rapidement à assembler le plateau du système solaire.



SESSION 2 : DÉPLACEMENTS ET CALCUL DE PÉRIMÈTRES

Dans cet exercice, Cozmo part collecter des échantillons sur les différentes planètes du système solaire.

Exploration du système solaire et collecte d'échantillons

Préparation de l'exercice

Poser la piste sur une surface plane, puis placer Cozmo sur sa base spatiale.

Instructions

Cozmo se trouve dans une base spatiale située proche de la Terre. C'est de là qu'il va partir faire ses explorations.

Cozmo doit aller explorer les planètes telluriques, puis les planètes gazeuses, et prélever des échantillons sur les différentes planètes. Avant de partir, il doit calculer la longueur de son trajet afin de connaître notamment la quantité de carburant qu'il doit prendre pour ce voyage.

Mission 1 : collecte d'échantillons sur les planètes telluriques

Son trajet (« Trajet 1 » sur la piste) se fera le long d'un carré de 76 millions km de côté qui passe par les points suivants :

Base spatiale => Mars => Mercure => Vénus => base spatiale

1. Calculer la longueur totale du trajet
2. Programmer les déplacements de Cozmo pour effectuer son voyage
3. Sur chaque planète, activer le bras élévateur du bas vers le haut 3 fois (utilisation de la boucle), afin que Cozmo puisse ramasser ses échantillons

Mission 2 : collecte d'échantillons sur les planètes gazeuses

Son trajet (« Trajet 2 » sur la piste) se fera le long d'un rectangle (la longueur et la largeur du rectangle sont inscrites sur la piste), qui passe par les points suivants :

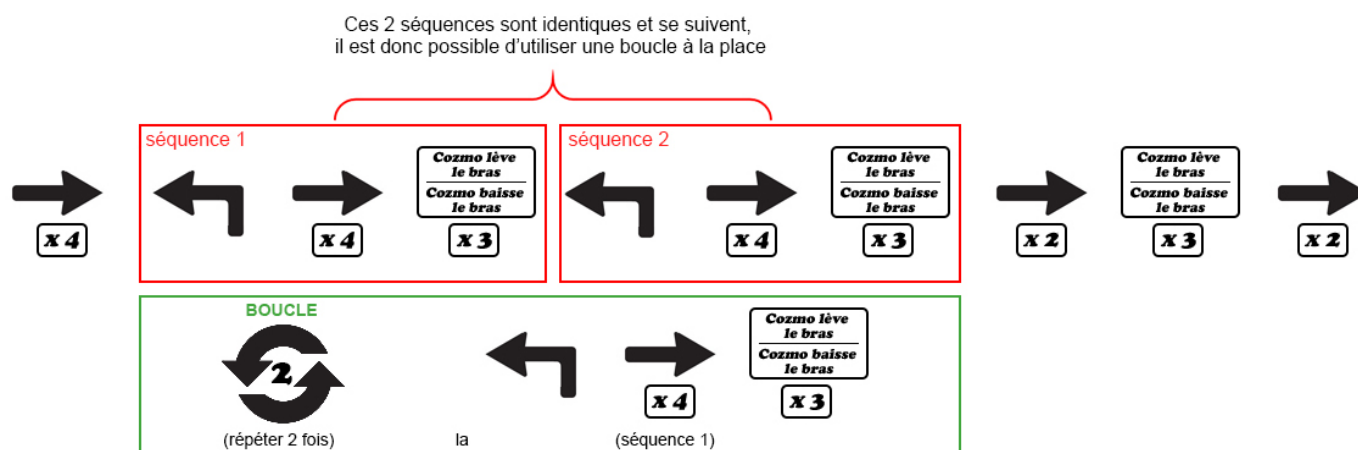
Base spatiale => Jupiter => Point B => Saturne => base spatiale

1. Calculer la longueur totale du trajet
2. Programmer les déplacements de Cozmo pour effectuer son voyage
3. Sur chaque planète, activer le bras élévateur du bas vers le haut 3 fois (utilisation de la boucle), afin que Cozmo puisse ramasser ses échantillons

Étape 1 : Planification

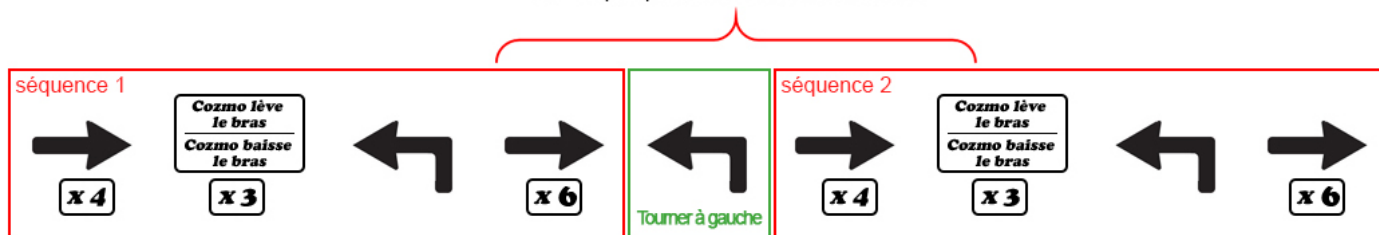
Les élèves commencent par écrire ensemble le plan de route de Cozmo à l'aide de flèches.

Planification pour le trajet 1 (exploration des planètes telluriques)



Planification du trajet 2 (exploration des planètes gazeuses)

Ces 2 séquences sont identiques mais ne se suivent pas (une icône «tourner à gauche» est intercalée entre les deux séquences), il n'est pas possible d'utiliser une boucle.



Les boucles

Il existe 3 types de boucles :

- **Boucle infinie** : permet de répéter une séquence indéfiniment
- **Boucle avec un compteur** : permet de répéter une séquence un certain nombre de fois (dans l'exemple ci-dessus, 2 fois, 3 fois ou 4 fois)
- **Boucle événementielle** : permet de répéter une séquence jusqu'à ce qu'un événement arrive (par exemple, Cozmo tourne sur lui-même jusqu'à ce que l'utilisateur tapote sur son cube).

Au cycle 3, les élèves verront la boucle avec compteur et la boucle infinie.

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 lever et abaisser le bras élévateur de 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.

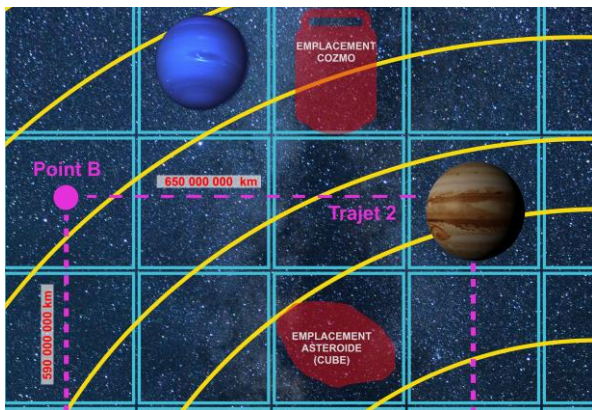
C'est le moment idéal pour introduire la notion de boucles dans la catégorie « Contrôle » (blocs rouges) !

SESSION 3 : PROGRAMMATION SÉQUENTIELLE

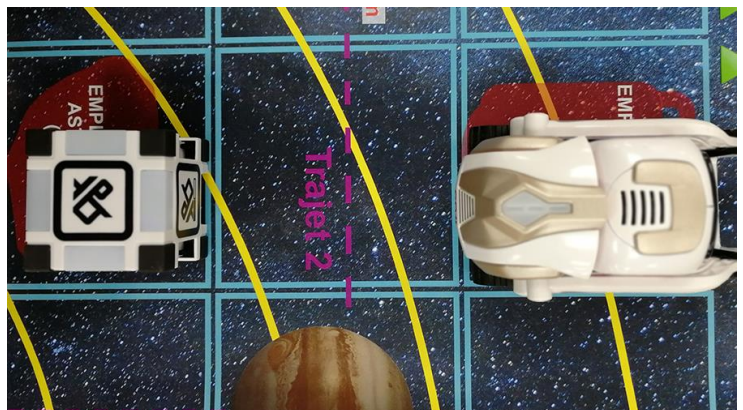
Cozmo repart à l'aventure, cette fois pour une **chasse à l'astéroïde** ! Un gros astéroïde menace de s'écraser sur la terre, il faut absolument le détruire avant l'impact.

Préparation de l'exercice

Cozmo et un astéroïde sont positionnés sur le plateau (les emplacements de chacun sont indiqués, voir l'image ci-dessous).



Positionnez Cozmo et le cube sur leurs emplacements (en rouge)



Attention, l'arrière de Cozmo doit faire face au cube !

Instructions

Cozmo va devoir détruire l'astéroïde avec son laser (LED dorsale verte), **mais cela ne marchera pas**, car la roche est trop dure ! Cozmo devra donc amener l'astéroïde **jusqu'au soleil**, et le jeter dedans !

Pour cela, il aura besoin de l'aide des programmeurs !

1. Cozmo devra aller jusqu'au cube-astéroïde.
2. Cozmo devra tenter de détruire l'astéroïde en tirant ses lasers (la LED clignote en vert).
 - Cozmo se positionne devant le cube puis actionne ses lasers (FACILE)
 - Cozmo soulève le cube puis actionne ses lasers (MOYEN)
3. Le laser devra s'arrêter et Cozmo devra porter ou pousser le cube jusque sur la case Soleil
 - Cozmo pousse le cube (FACILE)
 - Cozmo porte le cube (MOYEN)
4. Cozmo devra regagner sa base

POUR RESUMER

Cette activité couvre des points du programme scolaire de CM2 en programmation et en sciences. Elle a été divisée en 3 sessions afin de la rendre plus accessible à des enfants de 10-11 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
- Calcul de périmètre
- Travail en collaboration
- Sciences : le système solaire

