ACADÉMIE
DE LIMOGES
Liberté
Égalité
Fraternité

Direction des services départementaux
de l'éducation nationale
de la Haute-Vienne

Programmer avec…

Sphero mini, la balle robotique

Équipe Numérique 87

Table des matières

Le CRCN : Cadre de Référence des Compétences Numériques 3
Généralités 4
Qu'est-ce que Sphero Mini ? 4
Contenu du kit Sphero Mini 4
Prérequis techniques et pédagogiques 5
Les programmes de Cycle 3 5
Séquence d'apprentissage : Sphéro Mini – La petite balle robotique 6
Généralités 6
Fiches défis – Sphero Mini 10
Prolongements et idées possibles 13
1. Mathématiques & Programmation 13
2. Français & Arts plastiques 13
3. Éducation musicale & Mathématiques 13

Le CRCN : Cadre de Référence des Compétences Numériques

Les programmes scolaires inscrivent la nécessité d'acquérir et de maîtriser des compétences numériques. Tous les enseignements peuvent mobiliser des outils et des ressources numériques qui participent à la construction de ces compétences, telles qu'elles sont listées dans le CRCN (Cadre de Référence des Compétences Numériques).

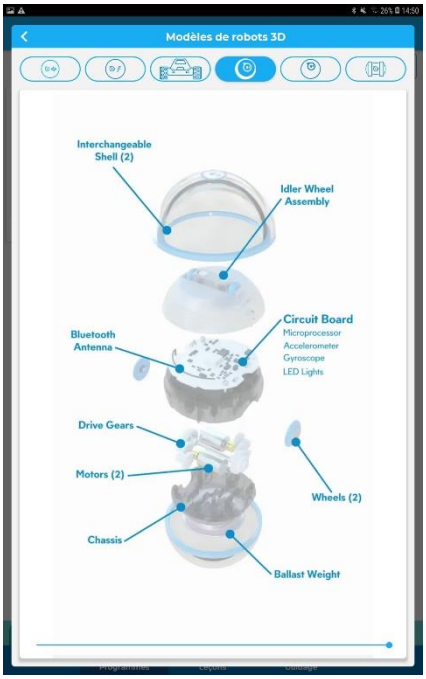
Cycle	Compétences numériques des programmes	Compétences CRCN associées
Cycle 3 (CM1, CM2, 6ème)	**- Utiliser des outils pour organiser et présenter son travail** (traitement de texte via un blog par ex)	**2.2 Partager et Publier** : Publier des contenus en ligne
	- Maîtriser les bases de la programmation (Scratch, robots programmables)	**3.4 Programmer** : Réaliser un programme simple.
	- Collaborer avec des outils numériques (projets collaboratifs, échanges en ligne)	**2.3 Collaborer** : Utiliser un dispositif d'écriture collaborative
	- S'initier aux recherches et à l'évaluation de l'information sur Internet	**1.3 Traiter des données** Sélectionner, exploiter et mettre en relation des informations issues de ressources numériques.
	- **Comprendre les enjeux de la sécurité et de la citoyenneté numérique**	**4.2 Protéger les données personnelles et la vie privée** : Comprendre comment elles peuvent être vues, collectées ou analysées par d'autres personnes et pourquoi

Généralités

Dans cette rubrique vous trouverez différentes informations liées à Sphero Mini : le contenu du Kit et les prérequis techniques.

Qu’est-ce que Sphero Mini ?

Le **Sphero Mini** est un petit robot sphérique conçu pour initier les élèves à la programmation, à la robotique et à la résolution de problèmes de manière ludique et interactive. Malgré sa taille réduite (environ celle d’une balle de ping-pong), il dispose de nombreuses fonctionnalités : déplacements précis, lumières LED personnalisables, gyroscope, accéléromètre et une compatibilité avec des environnements de programmation variés.



Contenu du kit Sphero Mini

Un kit Sphero Mini comprend généralement :

- 1 robot Sphero Mini (balle robotique rechargeable via USB-C),
- 1 câble de chargement USB-C,
- Des cônes et des quilles en plastique pour créer des parcours et défis,
- Un guide de démarrage rapide (en anglais la plupart du temps).

Prérequis techniques et pédagogiques

Pour utiliser efficacement le Sphero Mini en classe, voici les éléments à prévoir :

Application nécessaire :

- L'application **Sphero Edu**, gratuite et disponible sur Android et iOS.
- Elle permet de programmer le robot via trois modes : dessin (pour les plus jeunes), blocs (type Scratch), et JavaScript (pour les plus avancés).

Appareils compatibles :

- Tablettes ou smartphone avec **Bluetooth activé**.
- Un appareil pour 2 à 3 élèves est idéal.

Connexion et support :

- Une **connexion Internet** est utile pour télécharger l'application et accéder aux ressources en ligne, mais non indispensable une fois l'application installée.
- Il est recommandé d'avoir au moins un **support pour poser la tablette** et éviter les manipulations pendant la programmation.
- Il est également important de référencer les Sphero Mini avec un code couleur, cela facilitera l'appairage lors des séances par les élèves.

Les programmes de Cycle 3

Rubrique Les objets techniques au cœur de la société : programmation d'objets techniques.

La technologie intègre aujourd'hui l'informatique qui permet d'apporter de nouvelles fonctionnalités à certains objets. Quand les objets techniques sont reliés entre eux par des réseaux (objets communicants, transmission et traitement de données, etc.), les systèmes techniques où ils s'insèrent sont également transformés…. La programmation se limite à des algorithmes simples : organiser un ensemble de consignes (par exemple, pour un robot : avancer, tourner, s'arrêter), recueillir des informations (détecter un obstacle, détecter un niveau de batteries faible) pour accomplir la tâche souhaitée. L'apprentissage de la programmation sera avantageusement traité par le biais de défis, par exemple robotiques, permettant de présenter les notions de programmation dans une approche ludique et motivante pour les élèves.

Dans les attendus de fin de cycle :

Compétences :
Repérer la chaîne d'information et la chaîne d'action d'un objet programmable.
Programmer un objet technique pour obtenir un comportement attendu.

Séquence d'apprentissage : Sphéro Mini – La petite balle robotique

Généralités

Le déroulé suivant présente une séquence d'apprentissage mettant en avant l'appropriation technique du Sphéro Mini. Les séances ont été menées en co-intervention (ERUN et enseignant de la classe).
Cette séquence peut être proposée à des élèves de Cycle 2 (avec adaptations) et de Cycle 3.

Séances	Objectifs pédagogiques	Activités proposées	Compétences CRCN	Matériel
1. Je découvre Sphero	**CP-CE2** : Manipuler et diriger Sphero Mini via l'application Sphero Edu	Découverte de l'application (interface, commandes simples).	**3.4 Programmer** : Réaliser un programme simple	- Tablettes ou ordinateurs avec l'application Sphero. - 1 Sphero Mini par groupe de 2 ou 3 élèves.
	CM1-CM2 : Idem + explorer l'interface de programmation par blocs.	Déplacer Sphero Mini avec les commandes directionnelles.		
2. Déplacements simples de Sphero	**CP-CE2** : Programmer Sphero pour effectuer des déplacements linéaires.	Programmer un déplacement d'un point A à un point B en ligne droite.	**3.4 Programmer** : - Lire et construire un algorithme qui comprend des instructions simples.	- Sphero Edu - 1 Sphero Mini par groupe de 2 ou 3 élèves + marquages au sol pour délimiter le départ et l'arrivée
	CM1-CM2 : Programmer des déplacements en intégrant des angles (45°, 90°).	Défi en réalisant des virages simples (45° ou 90°).	**3.4 Programmer** **3.1 Développer des documents textuels**	- Fiches de préparation des algorithmes sur papier.
3. Déplacements complexes de Sphero	**CP-CE2** : Guider Sphero dans un labyrinthe simple avec des trajectoires précises.	Construire un labyrinthe avec des obstacles physiques.	**3.4 Programmer** : - Lire et construire un algorithme qui comprend des instructions simples.	- Sphero Edu - Labyrinthe construit avec des objets en classe (ex : Kapla, cartons).
	CM1-CM2 : Labyrinthe plus complexe, intégrant des calculs d'angles et de distances.	Défi avec des angles plus complexes et des boucles simples.	**3.4 Programmer** **3.1 Développer des documents textuels**	

1. Je découvre Sphero		
CP-CE2 : Manipuler et diriger Sphero Mini via l'application Sphero Edu **CM1-CM2** : Manipuler et diriger Sphero Mini et explorer l'interface de programmation par blocs.		
5 min	**Présentation de Sphéro Mini** - Présenter le **Sphero Mini** aux élèves, expliquer son fonctionnement général et le lien avec la programmation *IMAGE : SPHERO 3D décomposé à montrer aux élèves et identifier les différents composants* - Annoncer les objectifs : Manipuler et diriger Sphero à l'aide de l'application.	- Sphero Mini - Tablettes ou ordinateurs avec l'application Sphero installée
10 min	**Découverte de l'application Sphero** : - Explication des fonctions principales de l'application (comment connecter le robot / les différentes interfaces) *DIAPORAMA : Captures écrans de l'application et les montrer aux élèves* - Explication de la commande directionnelle (avant, arrière, gauche, droite) puis mise en groupe des élèves : Chaque groupe explore l'application. Montrez comment diriger Sphero avec les commandes directionnelles, et donnez des exemples.	- Application Sphero ouverte sur chaque tablette - 1 tablette par groupe de 2-3 élèves - 1 feuille A4 pour noter les découvertes
15 min	**Prise en main et test des commandes** : - Les élèves manipulent Sphero via les commandes directionnelles simples (Connecter le robot et utiliser la fonction guidage) - Exploration libre pour se familiariser avec les mouvements du robot Les élèves testent librement les commandes pour voir comment Sphero réagit. L'enseignant circule entre les groupes pour répondre aux questions et apporter des précisions sur les commandes. Encourager l'expérimentation des différents mouvements et noter les découvertes	- Sphero Mini (1 par groupe) - Tablettes chargées et connectées à chaque Sphero Mini - 1 feuille A4 pour noter les découvertes
20 min	**Défi 1 : Déplacement linéaire** **Défi 1 (Cycle 2)** : - Les élèves doivent déplacer Sphero de manière précise pour aller d'un point A à un point B sur une ligne droite. - Ajustements si nécessaire. **Défi 1 (Cycle 3)** : - Programmez un déplacement simple de Sphero en ligne droite avec la programmation par dessin.	- Zones marquées au sol avec des points de départ et d'arrivée.
5 min	**BILAN et retour collectif** - Discussion sur les découvertes des élèves (facilité ou difficulté à diriger Sphero). - Questions sur l'usage des commandes ou de la programmation par blocs.	- Sphero Mini - Tableau pour noter les remarques collectives.

2. Déplacements simples de Sphero		
CP-CE2 : Manipuler Sphero pour effectuer des déplacements linéaires et courbés **CM1-CM2** : Programmer des déplacements en intégrant des angles (45°, 90°).		
5 min	**Introduction de la séance et retours sur les découvertes de la séance 1** Rappel des notions vues lors de la séance précédente : utilisation des commandes directionnelles et découverte des blocs de programmation. Présentation de l'objectif de la séance : réaliser des déplacements simples avec Sphero.	- Sphero Mini - Tablettes ou ordinateurs avec l'application
10 min	**Présentation des déplacements :** - **Cycle 2 (CP-CE2)** : Utilisation des commandes directionnelles (avant, arrière, gauche, droite). - **Cycle 3 (CM1-CM2)** : Introduction à la programmation par blocs pour un déplacement simple.	- Application Sphero sur chaque tablette - Diapos ou explication sur la programmation par blocs (Cycle 3)
15 min	**Exercices pratiques** **Exercice pratique (cycle 2)** : Manipulation des commandes directionnelles pour déplacer Sphero d'un point A à un point B. -> Déplacer SPHERO à l'aide du guidage et le guider d'un point A à un point B (délimiter au sol) **Exercice pratique (Cycle 3)** : Programmation d'un déplacement en ligne droite à l'aide de la programmation par blocs. -> Déplacer SPHERO à l'aide d'un programme par blocs	- Sphero Mini - Tablettes avec Sphero connecté - Zones marquées au sol (points A et B)
20 min	**Défi 2 : Déplacements complexes** **Défi 2 (Cycle 2)** : Déplacer Sphero avec les commandes manuelles pour réaliser une trajectoire précise (ligne droite et courbe simple). **Défi 2 (Cycle 3)** : Programmation d'un déplacement simple intégrant plusieurs mouvements (ex. : avancer puis tourner).	- Zones tracées au sol pour les défis - Sphero Mini pour chaque groupe - Tablettes pour la programmation
5 min	**BILAN et retour collectif** **Retour collectif** : Bilan rapide sur les réussites et les difficultés rencontrées. Discussion sur l'intérêt de la programmation pour automatiser des mouvements répétitifs.	- Tableau pour noter les retours des élèves - Application Sphero pour montrer des exemples

3. Déplacements complexes de Sphero		
CP-CE2 : Guider Sphero dans un labyrinthe simple avec des trajectoires précises. **CM1-CM2** : Programmer Sphero dans labyrinthe plus complexe, intégrant des angles et des distances.		
5 min	**Introduction et retours sur les observations de la séance 2** Rappel des séances précédentes (déplacement simple et programmation de base). Annonce du défi de la séance : créer un parcours avec des obstacles que Sphero doit contourner en utilisant les commandes manuelles (cycle 2) / en utilisant la programmation par blocs (cycle 3)	- Tableau pour noter les objectifs - Sphero Mini - Sphero Edu - Matériel pour obstacles (plots, objets)
10 min	**Présentation du défi** - Cycle 2 (CP-CE2) : Déplacement manuel de Sphero pour contourner les obstacles. - Cycle 3 (CM1-CM2) : Utilisation de la programmation par blocs pour créer un parcours contournant des obstacles. Introduction à la notion de virages plus complexes et à la gestion de la vitesse.	- Application Sphero sur chaque tablette - Objets ou plots pour créer les obstacles
15 min	**Mise en place de l'exercice pratique** **Exercice pratique (Cycle 2)** : Les élèves doivent construire un parcours avec le matériel donné Déplacement manuel de Sphero pour contourner un obstacle sans le toucher. **Exercice pratique (Cycle 3)** : Les élèves doivent construire un parcours avec le matériel donné Programmation d'un parcours intégrant des virages et des variations de vitesse pour contourner des obstacles.	Sphero Mini - Tablettes avec Sphero connecté - Parcours tracé avec obstacles disposés
20 min	**Défi 3 : Déplacements complexes** **Défi 3 (Cycle 2)** : Déplacement manuel pour effectuer un parcours en contournant tous les obstacles dans un temps défini. **Défi 3 (Cycle 3)** : Programmation complète d'un parcours avec plusieurs virages et obstacles à contourner, tout en ajustant la vitesse.	- Parcours avec plusieurs obstacles (plots, objets) - Sphero Mini pour chaque groupe - Tablettes pour la programmation
5 min	**BILAN et retour collectif** **Retour collectif** : Discussion sur les obstacles rencontrés et les solutions trouvées. Comparaison des méthodes manuelles et programmées pour éviter les obstacles.	- Sphero Mini - Tableau pour noter les remarques collectives.

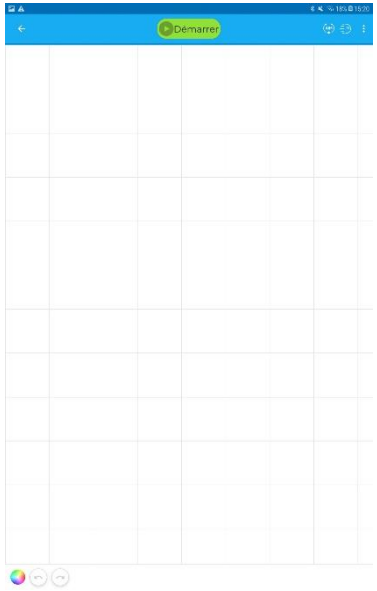
Fiches défis – Sphero Mini

CP-CE2 - Fiche d'exercice : Défi 1 - Déplacement simple de Sphero en ligne droite

Objectif : Déplacer Sphero pour qu'il se déplace en ligne droite sur une distance définie. Ce défi permet aux élèves de comprendre comment les commandes de base influencent le déplacement du robot et de manipuler les blocs de programmation dans l'application Sphero.

Consigne :
1. Sphero doit avancer d'un point A à un point B sans dévier de la trajectoire.
2. La distance entre A et B est fixée à **2 mètres**.

Étapes de l'exercice :
Préparation **:**
Assurez-vous que Sphero est bien connecté à l'application sur la tablette.
Positionnez Sphero à la ligne de départ (point A).
Créez un programme « DESSIN » de Sphero et réaliser le déplacement



CM1-CM2 - Fiche d'exercice : Défi 1 - Programmez un déplacement simple de Sphero en ligne droite

Objectif : Programmer Sphero pour qu'il se déplace en ligne droite sur une distance définie. Ce défi permet aux élèves de comprendre comment les commandes de base influencent le déplacement du robot et de manipuler les blocs de programmation dans l'application Sphero.

Consigne :
1. Programmer un déplacement en ligne droite en utilisant la programmation par blocs dans l'application Sphero.
2. Sphero doit avancer d'un point A à un point B sans dévier de la trajectoire.
3. La distance entre A et B est fixée à **2 mètres**.

Étapes de l'exercice :

1. **Préparation** :
   - Assurez-vous que Sphero est bien connecté à l'application sur la tablette.
   - Positionnez Sphero à la ligne de départ (point A).
   - Ouvrez l'interface de programmation par blocs dans l'application.
2. **Programmation** :
   - Utilisez le bloc "rouler" pour déplacer Sphero.
   - Réglez la vitesse ou la durée en fonction du déplacement nécessaire (environ 2 mètres).
   - Testez votre programme et ajustez-le si nécessaire (vitesse, durée, etc.).
3. **Test** :
   - Lancez le programme et observez si Sphero atteint le point B en ligne droite.

CP-CE2 - Fiche d'exercice : Défi 2 - Déplacement en trajectoire avec virage

Objectif : Déplacer Sphero pour qu'il suive une trajectoire intégrant un virage. Ce défi permet aux élèves de maîtriser les commandes de virage et d'ajuster la vitesse et la durée pour créer un déplacement contrôlé.

Consigne :

1. Programmer Sphero pour qu'il avance d'un point A, effectue un virage en angle droit, et continue vers un point B.
2. La trajectoire doit comprendre une première ligne droite de **1 mètre**, suivie du virage, puis une deuxième ligne droite de **1 mètre** après le virage.

Étapes de l'exercice :

Préparation **:**

Connectez Sphero à l'application sur la tablette.
Placez Sphero à la ligne de départ (point A).
Ouvrez l'interface de déplacements dans l'application Sphero Edu

Test **:**

Lancez l'interface de déplacements et réalisr le parcours avec la contrainte de l'angle droit.
Si le virage ou la distance ne sont pas corrects, ajustez les paramètres dans le programme (vitesse, durée, angle du virage).

Fiche d'exercice : Défi 2 - Programmez un déplacement en trajectoire avec virage

Objectif : Programmer Sphero pour qu'il suive une trajectoire intégrant un virage. Ce défi permet aux élèves de maîtriser les commandes de virage et d'ajuster la vitesse et la durée pour créer un déplacement contrôlé.

Consigne :

Programmer Sphero pour qu'il avance d'un point A, effectue un virage à **90°**, et continue vers un point B.
La trajectoire doit comprendre une première ligne droite de **1 mètre**, suivie du virage, puis une deuxième ligne droite de **1 mètre** après le virage.

Étapes de l'exercice :

1. **Préparation** :
   - Connectez Sphero à l'application sur la tablette.
   - Placez Sphero à la ligne de départ (point A).
   - Ouvrez l'interface de programmation par blocs dans l'application.
2. **Programmation** :
   - Utilisez le bloc "avancer" pour déplacer Sphero d'un mètre en ligne droite.
   - Ajoutez un bloc "tourner" pour réaliser un virage à 90° (droite ou gauche, selon le parcours).
   - Terminez avec un nouveau bloc "avancer" pour que Sphero parcourt encore 1 mètre après le virage.
   - Ajustez la durée et la vitesse selon les besoins du parcours.
3. **Test** :
   - Lancez le programme et vérifiez si Sphero suit correctement la trajectoire.
   - Si le virage ou la distance ne sont pas corrects, ajustez les paramètres dans le programme (vitesse, durée, angle du virage)

CP-CE2 - Fiche d'exercice : Défi 3 – Déplacer Sphero pour contourner des obstacles

Objectif : Déplacer Sphero pour qu'il parcourt un chemin défini tout en contournant plusieurs obstacles. Ce défi permet aux élèves de développer leur capacité à ajuster les déplacements, les virages, et la vitesse dans des environnements plus complexes.

Consigne :

*1. Déplacer Sphero pour qu'il contourne au moins **3 obstacles** disposés sur un parcours.*
2. Le parcours doit inclure des segments en ligne droite et plusieurs virages pour éviter les obstacles.
3. Les obstacles doivent être placés à des points spécifiques du parcours, et Sphero doit les éviter sans les toucher.

Étapes de l'exercice :

Préparation **:**
Connectez Sphero à l'application sur la tablette.
Positionnez Sphero au point de départ du parcours.
Ouvrez l'interface de programmation par blocs dans l'application.

Test **:**
Ouvrir l'interface de déplacements et contrôler Sphero pour contourner tous les obstacles.
Si Sphero heurte un obstacle ou sort du parcours, revenez au départ pour ajuster la vitesse, les virages ou la distance.

CM1-CM2 - Fiche d'exercice : Défi 3 - Programmez Sphero pour contourner des obstacles

Objectif : Programmer Sphero pour qu'il parcoure un chemin défini tout en contournant plusieurs obstacles. Ce défi permet aux élèves de développer leur capacité à ajuster les déplacements, les virages, et la vitesse dans des environnements plus complexes.

Consigne :

*1. Programmer Sphero pour qu'il contourne au moins **3 obstacles** disposés sur un parcours.*
2. Le parcours doit inclure des segments en ligne droite et plusieurs virages pour éviter les obstacles.
3. Les obstacles doivent être placés à des points spécifiques du parcours, et Sphero doit les éviter sans les toucher.

Étapes de l'exercice :

1. **Préparation** :
   - Connectez Sphero à l'application sur la tablette.
   - Positionnez Sphero au point de départ du parcours.
   - Ouvrez l'interface de programmation par blocs dans l'application.
2. **Programmation** :
   - Utilisez des blocs "avancer" pour déplacer Sphero entre les obstacles.
   - Ajoutez des blocs "tourner" pour que Sphero contourne chaque obstacle sans le toucher. Ajustez l'angle des virages (90°, 45°, etc.) en fonction de la position des obstacles.
   - Testez la vitesse de Sphero et ajustez-la pour éviter les obstacles sans heurter les bords du parcours.
3. **Test** :
   - Lancez le programme et observez si Sphero parvient à contourner tous les obstacles

Équipe Numérique 87

Prolongements et idées possibles

1. Mathématiques & Programmation

Projet : "Le labyrinthe des angles"

- Objectifs : Travailler les angles droits, aigus et obtus, le repérage dans l'espace et la programmation par blocs.
- Activité : Créer un parcours de type labyrinthe sur le sol (scotch ou papier) et programmer Sphero pour le traverser en identifiant les types d'angles rencontrés.
- Prolongement : Mesurer les distances parcourues, estimer des durées, créer des défis de vitesse/optimisation.

2. Français & Arts plastiques

Projet : "Raconte-moi ton parcours"

- Objectifs : Produire un récit, organiser une narration, enrichir le lexique spatial et temporel.
- Activité : Imaginer une histoire dans laquelle Sphero est le héros (robot explorateur, personnage d'un conte). Les élèves conçoivent un décor (carton, peinture, impression 3D) et programment Sphero pour suivre un chemin narratif.
- Prolongement : Réaliser une vidéo ou un podcast racontant l'histoire du robot en mouvement.

3. Éducation musicale & Mathématiques

Projet : "Robot rythmique"

- Objectifs : Travailler les rythmes simples, les cycles, et les séquences répétitives.
- Activité : Programmer Sphero pour qu'il avance au rythme d'un morceau de musique (lumières, vitesse, arrêts synchronisés).
- Prolongement : Créer un spectacle synchronisé avec plusieurs robots.