

Programmer des robots et des objets connectés en CM2 : leçon, exercices et évaluation



Mission 6e

CM2

Difficulté ★★



35 min

Objectif : Programmer un objet technique

Vidéoprojection

Compétence visée (programme) : Identifier et programmer un objet technique programmable



Nova te résume l'essentiel

- Nova te l'explique : un robot réalise des actions en suivant un programme écrit par une personne.

- ▶ Un objet connecté peut recevoir ou envoyer des informations grâce à un réseau.
- ▶ Pour réussir un programme, donne des consignes précises, dans le bon ordre, puis teste et corrige.

La leçon

Un objet technique qui suit des consignes

Un objet technique programmable est un objet fabriqué pour répondre à un besoin et capable de suivre des consignes. Un robot de sol, une lampe automatique, une sonnette connectée ou un arrosage automatique peuvent être programmables. Le programme indique à l'objet ce qu'il doit faire, à quel moment et, parfois, dans quelle situation. Par exemple, un robot peut avancer, tourner, s'arrêter ou émettre un son. Une lampe peut s'allumer lorsqu'il fait sombre. L'objet ne devine pas ce que tu souhaites : il exécute exactement les instructions qu'il reçoit. Si une instruction manque, est imprécise ou est placée au mauvais endroit, l'objet peut produire un résultat inattendu. Programmer, c'est donc préparer une suite de consignes compréhensibles par une machine. Tu peux d'abord les écrire avec des mots, des flèches ou des blocs de programmation. Ensuite, un logiciel les transmet à

l'objet. Le programme peut être très court, comme « avancer puis s'arrêter », ou plus long lorsqu'il doit réagir à plusieurs situations. Pour préparer ton entrée en 6e, entraîne-toi à raisonner comme un programmeur : observe le but, découpe le problème en petites actions et vérifie le résultat.

Les mots essentiels

Programme : ensemble ordonné d'instructions données à un objet programmable. Instruction : action précise demandée à l'objet, par exemple avancer, tourner ou allumer. Algorithme : suite organisée d'étapes permettant d'atteindre un but. Il peut être écrit en langage courant avant d'être transformé en programme. Capteur : élément qui recueille une information, par exemple la lumière, un mouvement, une distance ou une température. Actionneur : élément qui réalise une action, par exemple une roue, une lampe, un moteur ou un haut-parleur. Connexion : liaison qui permet à un objet d'échanger des informations avec un autre appareil ou avec un réseau.

Observer les éléments d'un objet programmable

Élément	Son rôle	Exemple d'utilisation
---------	----------	-----------------------

Capteur	Il recueille une information dans l'environnement.	Un capteur de lumière détecte qu'une pièce est sombre.
Programme	Il décide des actions à effectuer.	Il indique d'allumer une lampe si la pièce est sombre.
Actionneur	Il réalise l'action demandée.	La lampe s'allume ou le moteur fait avancer le robot.
Connexion	Elle transmet ou reçoit une information.	Une sonnette envoie un signal vers un appareil relié.

I Du besoin au programme

Avant d'écrire des instructions, précise le besoin. Demande-toi : quel résultat veux-tu obtenir ? Pour un robot de livraison, le besoin peut être de rejoindre une zone indiquée. Pour une lampe automatique, le besoin peut être d'éclairer seulement lorsque c'est utile. Ensuite, observe les possibilités de l'objet : possède-t-il des roues, une lampe, un haut-parleur, un capteur de distance ou un bouton ? Tu ne peux demander à l'objet que des actions qu'il est capable de réaliser. Découpe ensuite le but en actions très simples. Pour faire aller un robot jusqu'à une cible, tu peux prévoir : démarrer, avancer, tourner, avancer de nouveau, puis s'arrêter. L'ordre est essentiel. « Tourner puis

avancer » ne produit pas le même trajet que « avancer puis tourner ». Vérifie aussi le sens de chaque déplacement. Une flèche vers la droite représente un déplacement différent d'une flèche vers la gauche. Écris chaque instruction de façon précise. Évite les consignes vagues comme « va là-bas » ou « tourne un peu ». Un programme doit pouvoir être exécuté sans que l'objet ait besoin de poser une question. Lorsque tu utilises des blocs, lis-les dans l'ordre où ils sont assemblés. Ils ressemblent à des pièces qui s'emboîtent, mais leur place change le comportement de l'objet.

La méthode de programmation pas à pas

- Observe le défi. Repère le point de départ, le but à atteindre, les obstacles et les actions possibles.
- Prévois un algorithme. Écris ou dis les étapes dans l'ordre avant de manipuler les blocs de programmation.
- Choisis les instructions. Utilise seulement des consignes que l'objet peut comprendre et réaliser.
- Range les instructions. Place-les de la première action à la dernière, sans oublier le démarrage et l'arrêt si l'objet en a besoin.
- Teste le programme. Lance-le et observe attentivement le trajet ou la réaction de l'objet.

- Corrige une seule chose à la fois. Si le robot se trompe de direction, cherche d'abord l'instruction qui commande ce changement de direction.
- Teste encore. Un programme fiable donne le résultat attendu lorsque les mêmes conditions sont réunies.

Exemple : faire réagir une lampe

But : allumer une lampe lorsqu'il fait sombre. Algorithme en langage courant : « Démarrer. Observer la lumière. Si la lumière est faible, allumer la lampe. Sinon, laisser la lampe éteinte. Recommencer l'observation. » Le capteur fournit ici l'information sur la lumière. Le programme compare cette information à la situation prévue. La lampe est l'actionneur qui réalise l'action. Le mot si introduit une condition : l'action ne se produit que lorsque la condition est vraie. Si la pièce est suffisamment éclairée, la lampe ne doit pas s'allumer.

Faire un choix avec une condition

Un programme n'est pas toujours une simple liste d'actions. Il peut devoir choisir entre plusieurs réponses. Pour cela, utilise une condition. Une condition est une question dont la réponse peut être vraie ou fausse. Par exemple : « Le bouton est-il appuyé ? », « Un obstacle est-il proche ? » ou « La

lumière est-elle faible ? ». La structure « si... alors... » permet de déclencher une action seulement dans une situation précise. Tu peux écrire : « Si le bouton est appuyé, alors jouer un son. » Si personne n'appuie sur le bouton, aucun son n'est joué. Tu peux aussi prévoir une autre réponse : « Si un obstacle est détecté, alors tourner à gauche ; sinon, avancer. » Le mot sinon indique ce que l'objet doit faire lorsque la condition est fausse. Attention : une condition doit correspondre à une information que l'objet peut recevoir. Un robot sans capteur de distance ne peut pas savoir seul qu'un obstacle est devant lui. Dans ce cas, tu peux lui donner un parcours fixe, ou lui ajouter un capteur adapté. Vérifie toujours le lien entre l'information reçue, la décision du programme et l'action obtenue.

Un objet connecté n'est pas seulement un objet électrique

Un objet électrique utilise de l'énergie pour fonctionner. Un objet connecté peut aussi échanger des informations avec un autre appareil ou un réseau. Une lampe commandée uniquement par un interrupteur est électrique. Une lampe que tu peux commander depuis un appareil relié est connectée. La connexion permet d'envoyer une information, par exemple « allumer », ou d'en recevoir une, par exemple un message signalant qu'une porte a été ouverte. Utilise les objets connectés avec prudence. Ne communique pas d'informations personnelles dans une application

sans l'accord d'un adulte responsable. Respecte les consignes données pour le matériel de la classe et ne modifie pas les branchements sans autorisation.

I Tester, repérer l'erreur et déboguer

Il est normal qu'un premier programme ne fonctionne pas comme prévu. Chercher et corriger une erreur s'appelle déboguer. Ne recommence pas tout au hasard. Compare ce que tu voulais obtenir avec ce qui s'est réellement passé. Si le robot s'arrête trop tôt, regarde les instructions placées juste avant l'arrêt. S'il tourne dans la mauvaise direction, vérifie le bloc de rotation. S'il ne réagit pas à un obstacle, vérifie que la condition utilise le bon capteur. Pour déboguer avec méthode, exécute le programme par petites parties lorsque cela est possible. Après chaque action, demande-toi : « Est-ce le résultat attendu ? » Tu peux aussi suivre le programme avec ton doigt et imaginer le déplacement du robot sur le plan. Si le trajet imaginé ne rejoint pas la cible, change le programme avant même de le lancer. Conserve ce qui fonctionne. Modifie seulement l'instruction qui semble responsable de l'erreur, puis teste de nouveau. Cette habitude évite de créer plusieurs erreurs à la fois. Un programmeur soigneux observe, formule une hypothèse, corrige et vérifie.

| Vérifie ton programme avant de le lancer

- Le but est-il clair et possible avec cet objet ?
- Le programme commence-t-il par l'action adaptée, par exemple démarrer ou attendre un appui sur un bouton ?
- Chaque instruction est-elle précise ?
- Les actions sont-elles rangées dans le bon ordre ?
- Les virages vont-ils dans le bon sens ?
- Les conditions utilisent-elles un capteur présent sur l'objet ?
- Le programme prévoit-il une réaction lorsque la condition est fausse, si cette réaction est nécessaire ?
- As-tu testé et corrigé le programme après avoir observé le résultat ?

| Exemples résolus

Guider un robot jusqu'à une cible

Énoncé. Un robot est orienté vers le haut. La cible se trouve devant lui, puis à sa droite. Prépare le programme le plus simple.

1. Repère que le robot doit d'abord se déplacer tout droit vers le haut.
2. Repère ensuite qu'il doit changer de direction vers la droite.
3. Range les consignes ainsi : avancer, tourner à droite, avancer.
4. Ajoute l'arrêt si le robot doit rester immobile sur la cible.

Résultat : Le programme attendu est : démarrer, avancer, tourner à droite, avancer, s'arrêter.

Programmer une alarme de porte

Énoncé. Une alarme doit jouer un son seulement lorsqu'une porte est ouverte. Indique le rôle du capteur, de la condition et de l'actionneur.

1. Le capteur détecte si la porte est ouverte ou fermée.
2. La condition est : « Si la porte est ouverte ».
3. L'action demandée est de jouer un son.
4. Le haut-parleur est l'actionneur qui produit ce son.

Résultat : Le programme peut être : « Si la porte est ouverte, alors jouer un son ; sinon, ne pas jouer de son. »

Les astuces de Nova



Le film du robot

Nova te conseille de lire ton programme comme un petit film : une instruction correspond à une action. Si le film ne raconte pas le bon trajet, change le scénario avant de lancer le robot.



Capteur, cerveau, action

Retiens cette chaîne : le capteur observe, le programme décide, l'actionneur agit. Nova l'utilise pour comprendre presque tous les objets programmables.



Une correction à la fois

Quand le robot se trompe, Nova ne change pas tout. Il repère une erreur, la corrige, puis teste de nouveau.

Mes exercices

1 Les mots de la programmation ★☆☆

Associe chaque mot à sa définition.

1. Capteur
2. Actionneur
3. Programme

2 Électrique ou connecté ? ★☆☆

Indique si chaque objet est connecté ou seulement électrique.

1. Une lampe s'allume avec un interrupteur fixé au mur.
2. Une sonnette envoie un signal vers un appareil relié lorsqu'un visiteur appuie dessus.
3. Un ventilateur fonctionne lorsqu'on appuie sur son bouton.

3 Le bon ordre ★☆☆

Range les instructions dans l'ordre pour que le robot avance, tourne à gauche puis s'arrête.

1. Instructions mélangées : s'arrêter ; tourner à gauche ; avancer.