

CYCLE 4

ROBOT LIVREUR

NIVEAU
CINQUIÈME

Présentation de la séquence

Les achats en ligne ont augmenté ces dernières années. Faire ses provisions sur le net est devenu anodin de nos jours. Pour faire face à toutes les demandes à traiter, les distributeurs tentent d'optimiser le temps et la rapidité de livraison des articles achetés. Dans certains secteurs d'activités, pour répondre à cette problématique, des entreprises mettent en œuvre des robots livreurs ou des robots de manutention chargés d'effectuer un trajet prédéfini allant d'un point A à un point B

L'objectif de cette séquence est d'initier les élèves de cinquième à une démarche de modification (conception + fabrication) d'un système technique dans la première partie puis d'aborder la programmation avec la modification d'un programme dans la seconde partie.

Pré requis de la séquence : avoir déjà découvert et programmer le robot (réalisation de la Séquence Véhicule autonome avant celle du Robot livreur)

Thème abordé : Structure, fonctionnement, comportement : des objets et des systèmes techniques à comprendre

Attendu de fin de cycle : Décrire et caractériser l'organisation interne d'un objet ou d'un système technique et ses échanges avec son environnement (énergies, données)

Compétences

Indiquer la nature des énergies en entrée et en sortie des constituants de la chaîne d'énergie.

Connaissances

Les différentes formes d'énergie : électrique, cinétique, potentielle, thermique, lumineuse

Thème abordé : Création, conception, réalisation, innovations : des objets à concevoir et à réaliser

Attendu de fin de cycle : Imaginer, concevoir et réaliser une ou des solutions en réponse à un besoin, à des exigences (de développement durable, par exemple) ou à la nécessité d'améliorations dans une démarche de créativité

Compétences

Suivre un processus de conception et de réalisation dans une durée, avec des tâches identifiées.

Connaissances

les étapes d'un projet, le rôle d'une revue de projet ;

Mettre en œuvre les moyens pour réaliser une forme selon une procédure fournie.

les modes de représentation (croquis, schéma, graphique, algorithme, modélisation) ;

Attendu de fin de cycle : Concevoir, écrire, tester et mettre au point un programme

Compétences

Modifier un programme fourni pour répondre au besoin ou à un problème posé.

Connaissances

Programmation graphique par blocs

PROPOSITION DE DÉROULEMENT DE LA SÉQUENCE

Séance 1 – Réfléchir à des solutions

1H25 – 85 min

Présentation de la séance

Les élèves vont imaginer une solution pour que le robot utilisé au collège puisse libérer un objet à un point particulier d'un circuit donné.

➤ **Mise en situation : 5 min**

Projection d'une vidéo d'un robot livreur de colis. Starship Campus Delivery Service with Robots

➤ **Description de la situation 13 min**

Distribution du document élève.

Le professeur demande aux élèves d'expliquer ce qui se passe dans la vidéo . La réponse attendue est écrite en commun avec la classe, elle peut-être : *la vidéo montre un robot capable de transporter des paniers repas d'un restaurant vers une habitation en empruntant les voies piétonnes.*

Il demande aux élèves un avantage, un inconvénient et un exemple d'un autre domaine dans lequel le robot autonome livreur de colis peut-être utile.

Le professeur fait une rapide correction de ces 3 questions puis il indique aux élèves que la séquence commencée aujourd'hui doit leur permettre de reproduire avec les moyens du collège ce qu'ils viennent d'observer.

Le professeur fait un rappel sur les capacités du robot, il fait une démonstration du robot du collège en mode « suiveur de ligne ». Il demande d'expliquer ce que fait le robot.

Constat sur le fonctionnement du robot : il est capable de se déplacer d'un point A à un point B, de façon autonome en suivant une ligne mais il n'est pas conçu pour déposer un colis. Un rappel est fait sur le nom du composant qui permet au robot de suivre une ligne noire.

➤ **Problématique 2 min**

L'enseignant amène les élèves à formuler la problématique :

« Comment faire transporter et déposer un colis par notre robot de façon autonome »

Donnée particulière : Nous utiliserons une balle type baby-foot pour symboliser le colis.

➤ **Propositions 5 min**

Chaque élève fait des propositions puis le professeur réalise un bilan des différentes propositions (les plus intéressantes en évitant ce qui est farfelue). L'utilisation d'un moteur et/ou servomoteur doit faire partie de ces propositions !

➤ **Investigations 45 min**

Le professeur met à disposition de chaque équipe une carte cyberpi ou un robot Mbot, un servomoteur, un capteur de couleur et un moteur, chaque équipe doit expérimenter le fonctionnement des composants conformément à la fiche ressource pour expliquer leur utilisation dans le robot livreur à construire.

➤ **Bilan de mes recherches 5 min**

Chaque équipe propose un choix d'une solution technique pour réaliser le système de dépôt du colis, une justification est demandée. Le servomoteur est la solution attendue.

➤ **Bilan de la classe 10 min**

Le professeur organise une correction des recherches, puis il fait une démonstration (réelle ou avec une vidéo) d'une maquette (barrière de parking par exemple) utilisant un servomoteur.

Ressources pour le professeur

- Vidéo d'un robot livreur : Starship Campus Delivery Service with Robots
- Document professeur : Imaginer des solutions (version Mbot ou Ciberpi)
- Balle de baby-foot
- Le robot du collège avec le programme suiveur de ligne pour cyberPi ou Mbot
- Piste avec une ligne noire

Ressources pour les élèves

- Document élève : Imaginer des solutions
- Le robot du collège avec :
 - +le programme testeur de servomoteur
 - +le programme testeur de moteur
- docRessource imaginerDesSolutions
- Un servomoteur
- un moteur

Séance 2 – Représenter une solution technique 1H25 – 85 min

Présentation de la séance

Les élèves vont proposer une solution sous la forme d'un croquis puis d'un dessin technique.

➤ **Mise en situation 5 min**

Le professeur fait une nouvelle démonstration du robot, cette fois-ci il s'arrête sur le repère de couleur collé sur la piste (Autocollant noir pour le Mbot, autocollant rouge pour le CyberPi).

➤ **Description de la situation 5 min**

Le professeur demande aux élèves la description de la démonstration, la description peut être faite en commun, elle est du type : Le robot sait se déplacer d'un point A à un point B et il sait s'arrêter à un lieu précis grâce à un marquage au sol adapté.

Le professeur montre la balle et le servomoteur et rappelle la problématique « Comment faire transporter et déposer la balle par notre robot de façon autonome ? »

➤ **Proposition de solution 25 min**

Le professeur donne la consigne : **réaliser le croquis d'une solution** qui s'adapte au robot et qui est capable de déposer la balle au moment où le robot s'arrête sur le repère.

Vous disposez, du robot, d'une plaque d'Akilux de 100 mm x 150 mm, d'un servomoteur, d'une balle.

➤ **Bilan des croquis 15 min**

Le professeur passe photographier plusieurs solutions de chaque équipe puis il les projette au tableau

Une critique constructive est organisée par le professeur afin d'obtenir tous les éléments importants pour une bonne construction de la solution finale.

Pour réussir notre système il faut :

Réaliser un support adaptable sur le robot, utiliser une plaque d'Akilux de ----mm x ---mm

Réaliser un découpage au milieu de la plaque **pour positionner la balle**, il doit faire ---mm x ---mm

Prévoir de visser le servomoteur sur le support, son fonctionnement doit permettre de libérer la balle

➤ **Investigations 30 min**

Le professeur indique que chaque équipe améliore sa solution en la représentant sur le dessin du robot en 2 vues, ils doivent y indiquer les dimensions et réaliser les tracés au crayon à papier.

Le professeur montre au vidéo l'utilisation du dessin en 2 vues avec par exemple le positionnement d'une plaque avec la balle dans les 2 vues. Une solution par équipe sera retenue.

➤ **Bilan 5 min**

Une représentation plane en 2 vues du robot permet de dessiner et positionner les éléments de notre système. Nous pouvons dimensionner précisément chaque élément.

Si le travail n'est pas terminé à la fin de la séance, le professeur demande aux élèves de le finaliser chez eux pour la prochaine séance

Ressources pour le professeur

- Document : Dessiner
- Le robot du collège avec le programme suiveur de ligne Arretcolis
- Piste avec une ligne
- Balle de baby-foot

Ressources pour les élèves

- Document : Dessiner
- Le robot du collège
- Un échantillon d'Akilux
- Un servomoteur
- balle de baby-foot

Séances 3 et 4 – Fabriquer - Assembler 2 x 1H25 – 2 x 85 min

Présentation des séances

À partir des solutions qu'elles ont imaginées, les équipes vont fabriquer leur module de largage d'objet (balle de baby-foot).

Il faudra choisir le matériau le plus judicieux et utiliser les outils en toute sécurité !

Séance 3 PARTIE 1 45 min

➤ **Mise en situation : 7 min**

Le professeur demande aux élèves ce qui a été fait à la séance précédente et ce qu'il est possible de réaliser à cette séance.

Les réponses attendues sont qu'ils ont dessiné une solution pour transporter la balle avec le robot et qu'aujourd'hui il faut réaliser la solution.

Le professeur indique qu'effectivement il vont réaliser une solution et ils doivent choisir un matériau et utiliser des outils pour l'adapter. Le professeur présente les différents outils et en fait la démonstration en insistant bien sur les dangers et conséquences :

➤ **Investigations 30 min**

Le professeur distribue des échantillons de matériaux à chaque équipe et distribue le document élève fabriquer partie 1.

À partir des échantillons, les élèves replacent les matériaux et indique leurs avantages et inconvénients.

Les élèves nomment les matériels et outils et indiquent s'il y a un danger, ils précisent le danger et les précautions à mettre en place pendant son utilisation.

➤ **Bilan 8 min**

Le professeur fait un bilan/correction sur cette 1ère partie et il réalise une démonstration sur l'utilisation des matériels et outils, il insiste sur les dangers des différents outils

Séance 3 PARTIE 2 40 min

Le professeur distribue à chaque équipe un robot ainsi qu'un servomoteur et à chaque élève une feuille de papier A4.

Chaque élève fait un prototype en papier de sa solution de plateforme support.

À la fin de la séance les équipes s'entendent sur la solution qu'ils vont choisir.

Séance 4 PARTIE 3 75 min

Après validation de leur proposition de solution par le professeur, un rappel des consignes de sécurité est fait puis les équipes peuvent commencer la fabrication de leur solution. Ils complètent au fur et à mesure la gamme de fabrication. Des photos peuvent être prises à chaque étape.

Le document numérique est à compléter puis à imprimer à la fin de la séance (Fabriquer Partie 2).

➤ **Test de la solution**

Les équipes peuvent installer leur module sur le robot et vérifier que le largage du colis (balle de baby-foot) fonctionne correctement grâce au programme de test de servomoteur.

Ressources pour le professeur

-Document professeur :
Doc prof Fabriquer Partie 1
Doc prof Fabriquer Partie 2

Ressources pour les élèves

-Document élève Fabriquer Partie 1
- Document élève Fabriquer Partie 2
-Matériaux type Akilux, papier cartonné, PVC
-Outils : cutter, pistolet à colle, tournevis
-Matériels : réglet, scotch
-Robot du collège avec le programme test du servomoteur
-Servomoteur
-balle de baby-foot
-un appareil photo ou une tablette

Séance 5 – Modifier et tester le programme 1H25 – 85 min

À prévoir avant la séance :

Les élèves qui n'ont pas pu fabriquer une solution efficace en séance 4 pourront utiliser un module fourni par le professeur (Fichier STL à imprimer fourni).

Pour le robot Mbot Il faut ajouter un module suiveur de ligne qui va détecter la présence d'un carré noir sur sa droite ou sur sa gauche. Par soucis d'économie, le module suiveur de ligne peut être remplacé par l'action sur une touche de la télécommande du Mbot.

Présentation de la séance

Les élèves vont repérer les éléments du robot puis ils réalisent un programme simple qu'ils feront évoluer jusqu'à la manœuvre du servomoteur.

➤ **Mise en situation : 5 min**

Le professeur distribue à chaque équipe un robot ainsi que leur module de largage. Ils ont à leur disposition le circuit que doit emprunter le robot ainsi qu'une piste d'essai imprimée sur une feuille A4. Ils doivent répondre à la problématique.

➤ **Problématique 5 min**

Comment modifier le programme pour que le robot dépose un objet sur le rectangle rouge (ou noir si c'est le robot Mbot) ?

➤ **Propositions 5 min**

Au tableau le professeur note les propositions des élèves. Il doit être évoqué le capteur de couleur et la condition Si alors.

➤ **Investigations 50 min**

Par étapes successives, les élèves repèrent les éléments du robot dont le capteur de couleur. Puis ils doivent réaliser un premier programme simple qui permet d'allumer une LED quand le robot se trouve sur la couleur rouge.

S'ajoute à ce programme le pilotage d'un servomoteur.

Enfin ce petit programme réalisé par les élèves doit être ajouté au programme suiveur de ligne fourni par le professeur.

➤ **Bilan 10 min**

Le professeur montre différents programmes réalisés par les équipes, il les fait comparer en les faisant fonctionner afin de conclure sur le bon choix de programme.

➤ **Synthèse 10 min**

Les documents de synthèse sont distribués, lus et expliqués.

Ressources pour le professeur

- Document professeur montage module
- Document professeur programmer
- doc Programme professeur robot suiveur de ligne-Colis
- Synthèses

Ressources pour les élèves

- Document élève : Programmer
- Robot du collège avec capteur de couleur
- Programme élève suiveur de ligne
- Mblock 5
- Piste d'essai avec une ligne et une zone de dépôt
- Synthèses