

Thème de séquence : Préserver les ressources (économiser l'énergie et préserver l'environnement)

Problématique de la séquence : Comment optimiser les apports solaires sur le toit d'un immeuble ?

Auteur : David DELONNELLE, professeur de Technologie au collège René Cassin de LOOS-EN-GOHELLE (Académie de Lille)

Contexte : Séquence mise en place au milieu de cycle 4. Les élèves savent utiliser le logiciel « Scratch » et programmer une interface programmable (type Groomy, Picaxe). Ils ont déjà été confrontés au même problème en début de cycle (ils avaient réalisé par équipe un support fixe). Ils disposent d'une maquette de tracker solaire équipée de 2 servomoteurs (qui peut se piloter avec une radio commande)

Ce projet vise à faire à concevoir et réaliser en mode collaboratif un tracker solaire autonome.

Contribution de la séquence au socle commun :

DOMAINE 4 : les systèmes naturels et les systèmes techniques

Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques

Rechercher des solutions techniques à un problème posé, expliciter ses choix et les communiquer en argumentant.

Concevoir, créer, réaliser

Réaliser, de manière collaborative, le prototype de tout ou partie d'un objet pour valider une solution.

DOMAINE 2 : les méthodes et outils pour apprendre

Mobiliser des outils numériques

Modifier ou paramétrer le fonctionnement d'un objet communicant.

DOMAINE 3 : la formation de la personne et du citoyen

DOMAINE 5 : les représentations du monde et l'activité humaine

Adopter un comportement éthique et responsable

Analyser l'impact environnemental d'un objet et de ses constituants.

Éléments du programme de technologie :

Thématique principale : Design, innovation et créativité

Attendus de fin de cycle :

Imaginer des solutions en réponse aux besoins, matérialiser des idées en intégrant une dimension design.

Connaissances et compétences associées :

Imaginer des solutions pour produire des objets et des éléments de programmes informatiques en réponse au besoin.

Design, Innovation et créativité, Veille, Représentation de solutions (croquis, schémas, algorithmes), Réalité augmentée, Objets connectés.

Réaliser, de manière collaborative, le prototype d'un objet communicant

Connaissances et compétences associées :

Réaliser, de manière collaborative, le prototype d'un objet pour valider une solution.

Prototypage rapide de structures et de circuits de commande à partir de cartes standard.

Thématique complémentaire : la modélisation et la simulation des objets et systèmes techniques

Attendu de fin de cycle :

Analyser le fonctionnement et la structure d'un objet

Connaissances et compétences associées :

Respecter une procédure de travail garantissant un résultat en respectant les règles de sécurité et d'utilisation des outils mis à disposition.

Procédures, protocoles, Ergonomie.

Thématique complémentaire : les objets techniques, les services et les changements induits dans la société

Attendu de fin de cycle :

Comparer et commenter les évolutions des objets et systèmes

Connaissances et compétences associées :

Relier les évolutions technologiques aux inventions et innovations qui marquent des ruptures dans les solutions techniques.

Thématique complémentaire : l'informatique et la programmation

Attendu de fin de cycle :

Écrire, mettre au point et exécuter un programme

Connaissances et compétences associées :

Écrire un programme dans lequel des actions sont déclenchées par des événements extérieurs.

Notions d'algorithme et de programme, Notion de variable informatique, Déclenchement d'une action par un évènement, séquences d'instructions, boucles, instructions conditionnelles, Systèmes embarqués, Forme et transmission du signal, Capteur, actionneur, interface.

Démarches didactiques mises en œuvre : démarche de projet

Phase 1 : Situation problématique et émergences des hypothèses

Quelle solution pour rendre le tracker solaire autonome afin d'optimiser les apports solaires tout au long de la journée ?

Pilotage initial du tracker solaire par radiocommande

Phase 2 : Retour sur la séquence 3 et sur les contraintes à respecter pour optimiser les apports solaires (angle d'irradiation, niveau d'éclairement...)

Maquette : cellule solaire, moteur solaire (couplé à un disque pour visualiser la rotation, cavaliers, tracker solaire radiocommande

Phase 3 : Proposition d'une solution pour rendre le tracker autonome

Présentation du cahier des charges du tracker :

Permettre à la cellule de fournir de l'énergie électrique à la maquette de l'immeuble

Fournir au minimum 2.45 V sous un niveau d'éclairement à 690 Lux

Possibilité de modifier la structure du panneau qui maintient la cellule seulement

Etre réalisé dans le laboratoire de technologie (matériaux disponibles et machines)

Elaboration de croquis et d'un logigramme. Choix d'une solution par équipe

Puis travaux répartis dans l'équipe :

Modification du support de cellule du tracker (si nécessaire !)

Modélisation du support (SOLIDWORKS)

Choix de la/des machines à utiliser

Réalisation

Elaboration du programme

Test et validation

Présentation des solutions avec les écarts constatés lors du test et les modifications éventuelles qu'il faudrait apporter.

STRUCTURATION DES CONNAISSANCES