

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 en début de cycle 4. Les élèves ont agencé un immeuble bioclimatique. Ils vont réfléchir à la mise en place de panneaux solaires sur le toit.

Ce projet vise à faire comprendre qu'il est nécessaire de respecter certaines contraintes pour la pose de panneaux solaires afin d'optimiser leur fonctionnement, mais également à concevoir et réaliser en mode collaboratif un support fixe.

Contribution de la séquence au socle commun :

DOMAINE 4 : les systèmes naturels et les systèmes techniques

Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques

Imaginer, synthétiser, formaliser et respecter une procédure, un protocole.

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.

Compétence spécifique au programme de technologie :

Interpréter des résultats expérimentaux, en tirer une conclusion et la communiquer en argumentant.

Eléments 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, synthétiser et formaliser une procédure, un protocole

Outils numériques de présentation, Charte graphique.

Imaginer des solutions pour produire des objets et des éléments de programme informatique 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

Attendus 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.

Interpréter des résultats expérimentaux, en tirer une conclusion et la communiquer en argumentant.

Notions d'écarts entre les attentes fixées par le cahier des charges et les résultats de l'expérimentation.

Démarches didactiques mises en œuvre : démarches d'investigation et résolution de problème

Phase 1 : Classe inversée

Comment un panneau solaire transforme l'énergie solaire en énergie électrique ? Que devient cette énergie une fois produite ?

Phase 2 : Situation problématique et émergences des hypothèses

Les panneaux solaires sont-ils disposés de manière quelconque sur le toit (plat) des maisons, des immeubles ?

D'après vous comment doit-on les installer ?

Phase 3 : Mise en place d'un protocole expérimental et investigation

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

3 investigations :

Influence du niveau d'éclairement sur la production d'énergie électrique par la cellule photovoltaïque

Influence de l'obscurcissement de la cellule photovoltaïque

Influence de l'inclinaison donnée à la cellule photovoltaïque

Les maquettes sont ensuite distribuées aux groupes d'élèves afin qu'ils puissent concevoir puis mettre en place un protocole expérimental :

Déterminer l'objectif de l'essai

Concevoir l'essai (croquis...)

Conduire l'essai (les résultats sont relevés puis entrés dans un tableur)

Interpréter l'essai

Restituer l'essai :

La restitution de cette démarche d'investigation se fait sous forme d'un compte rendu numérique d'une page devant comporter un titre, un graphique montrant les relevés effectués, une photo de l'expérience et une conclusion de l'expérience.

Bilan des investigations menées : débat entre les différentes équipes sur les résultats trouvés et solutions à retenir (angle qui permet d'avoir un rendement optimal...)

Phase 4 : Résolution de problème autour de la conception et la réalisation d'un support pour la cellule photovoltaïque

Présentation du cahier des charges du support :

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

Ne pas endommager, ni la cellule, ni l'immeuble

Permettre un remplacement facile de la cellule

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

Elaboration de croquis et choix d'une solution par équipe

Puis travaux répartis dans l'équipe :

Détermination des mesures du support

Conception d'une maquette à l'échelle 1/1

Modélisation du support (Sketchup Make)

Choix du/des matériaux

Choix de la/des machines à utiliser

Réalisation

Test et validation

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

STRUCTURATION DES CONNAISSANCES