

Thème de séquence : se déplacer sur terre, air, mer

Problématique de la séquence : quelles solutions techniques pour assurer la propulsion de différents véhicules ?

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

Contexte : Séquence mise en place dans le cadre d'un projet de 3^{ème} LE CHALLENGE HELICA (projet présenté en janvier 2012 au séminaire National de technologie. (Réutilisation et adaptation d'une ancienne séquence).

Ce projet vise à concevoir et réaliser en mode collaboratif un prototype à échelle réduite de véhicule électrique propulsé par une hélice. Il est organisé autour de 3 problèmes techniques : Comment propulser le prototype ? Quelle structure pour supporter les éléments du prototype ? Comment diriger le prototype ?

Appropriation d'autres solutions techniques pour propulser les véhicules

Les élèves ont mis en place un protocole expérimental afin de déterminer quelle hélice, quel moteur et quelle tension d'alimentation étaient nécessaires pour la propulsion de leur prototype.

Sur leur prototype, l'hélice se met en rotation grâce à un moteur à courant continu alimenté par un accumulateur (énergie de source chimique)

Un croisement disciplinaire est mis en place avec la discipline Physique Chimie : les élèves ont abordés les différentes énergies (sources, caractéristiques...)

Contribution de la séquence au socle commun :

DOMAINE 1 : les langages pour penser et communiquer

Pratiquer des langages

Décrire, en utilisant les outils et langages de descriptions adaptés, la structure et le comportement des objets.

DOMAINE 2 : les méthodes et outils pour apprendre

S'approprier des outils et des méthodes

Exprimer sa pensée à l'aide d'outils de description adaptés : croquis, schémas, graphes, diagrammes, tableaux (représentations non normés)

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

Se situer dans l'espace et dans le temps

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

Compétence spécifique au programme de technologie :

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

Éléments du programme de technologie :

Thématique principale : Les objets et systèmes techniques, les services et les changements induits dans la société

Attendus de fin de cycle :

Comparer et commenter les évolutions des objets et systèmes

Connaissances et compétences associées :

Impacts sociétaux et environnementaux dus aux objets

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

Comparer et commenter les évolutions des objets en articulant différents points de vue : fonctionnel, structurel, environnemental, technique, scientifique, social, historique, économique.

Exprimer sa pensée à l'aide d'outils de description adaptés

Connaissances et compétences associées :

Exprimer sa pensée à l'aide d'outils de description adaptés : croquis, schémas, graphes, diagrammes, tableaux

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 :

Analyser le fonctionnement et la structure d'un objet, identifier les entrées et sorties

Démarche didactique mise en œuvre : démarche d'investigation

Phase 1 : Présentation de la problématique aux élèves et émergences des hypothèses : quelles autres solutions, énergies pourraient faire tourner l'hélice ?

Phase 2 : Les maquettes, terrains d'investigation

Maquettes : pile à combustible à eau salé (MCFC), Super condensateur, Cellule photovoltaïque, Moteur à air comprimé, Thermopile, Pile à combustible à hydrogène (PEMFC)

Les maquettes sont ensuite distribuées aux groupes d'élèves afin qu'ils puissent débiter leur investigation :

Analyser le fonctionnement et déterminer les principes techniques utilisés

Déterminer l'autonomie de la solution

Comment se transforme l'énergie ?

Quel est le confort d'utilisation ?

Quelles évolutions ont permis la mise au point de cette solution ? (principes techniques, physiques, chimiques)

Cette solution technique peut-elle avoir un impact sur l'environnement ?

Phase 3 : Restitution

La restitution de de la démarche d'investigation se fait sous forme de capsules vidéos (2min. maximum)

Les élèves établissent préalablement un scénario pour présenter la solution investiguée (Ce qui pourrait également se faire lors d'une phase de revue de projet)

Rapport entre les maquettes et les systèmes techniques contemporains.

Afin de répondre aux questions « les solutions investiguées sont-elles utilisées, utilisables ? des liens sont élaborés entre les maquettes et des solutions techniques.

Bus de la ville de Nice, Solar Impulse, Planet Solar, véhicule à hydrogène, véhicule à air comprimé...

Visionnage et analyse des capsules vidéo

Les élèves utilisent ensuite les capsules vidéo des autres équipes afin d'analyser de nouvelles solutions techniques.

Ces autres solutions ont-elles des avantages, des inconvénients ?

Ces solutions peuvent induire des changements dans la société ? (impact sur l'environnement, impact sur les comportements)

Exemple de la voiture à hydrogène : ce véhicule peut être considéré comme un véhicule propre si et seulement si la fabrication d'hydrogène est réalisé à partir d'une énergie propre (éolien, ...) et non fossile.

Bilan des investigations menées et compréhension critique des objets et systèmes techniques

Rappel de la problématique de départ : Quelles solutions techniques pour assurer la propulsion de différents véhicules ?

Retour sur l'analyse des capsules vidéo

Les différentes énergies utilisées

Les solutions et systèmes techniques mis en œuvre (ceux-ci dépendent des principes techniques, physiques et chimiques)

Formalisation

Débat autour des solutions (avantages et inconvénients)

Les changements induits dans la société

Au niveau du développement durable

Au niveau des comportements