

PROJET PCSI : Reconception d'un système mécanique

1. DEMARCHE ADOPTEE : PROJET COURT

Le projet peut être réalisé sur 2 ou 3 séances de 2h. Les élèves sont en équipe de 3 sur un même système. Les systèmes peuvent être dupliqués si nécessaire.

L'objectif pédagogique est de proposer un modèle mécanique d'un système, le valider et l'adapter en vue de répondre à une problématique de reconception.

Toutes les macro-compétences du programme de PCSI sont mises en œuvre dans ce projet :

- analyser : les élèves doivent caractériser les performances du système ;
- modéliser : par analyse des surfaces en contact, ils proposent un graphe des liaisons du système ;
- communiquer : un schéma cinématique est demandé et permet de représenter la solution existante, une revue du système est également possible ;
- résoudre / expérimenter : le modèle est implanté dans un logiciel de simulation et une comparaison avec l'expérience permet de valider ce modèle ;
- concevoir : les élèves doivent ensuite proposer une modification du système pour répondre à la problématique et si possible modifier la maquette numérique en conséquence.

Ce projet vient en fin d'apprentissage et nécessite un certain nombre de prérequis :

- modélisation des liaisons ;
- schématisation ;
- utilisation d'un logiciel de simulation numérique mécanique.

Il est donc nécessaire d'avoir fait une ou deux séances au préalable de TP pour être capable d'utiliser le logiciel et comprendre la démarche de modélisation.

Le projet arrive début décembre et doit être terminé avant les vacances de Noël.

2. SUJET ET FICHIERS ASSOCIES

Trois ou quatre systèmes peuvent être utilisés (et doublés) pour mener ces projets.

- Un distributeur de savon automatique (une dizaine d'euros) : l'objectif est de proposer une modification du système mécanique pour délivrer en une seule passe deux fois plus de savon.
- Un mini-stepper (une quarantaine d'euros) : l'objectif est de proposer une modification du système pour renforcer les fessiers et pas seulement les cuisses (une solution commerciale existe !).

- Une voiture radiocommandée (cent cinquante euros) : il s'agissait de proposer une modification de la suspension pour l'adapter à une voiture de type buggy pouvant passer des obstacles plus élevés.
- Un simulateur de course automobile (dix mille euros) : il s'agissait d'ajouter un troisième axe pour prendre en compte le mouvement de chasse arrière du véhicule.

La fiche de présentation du projet donné aux élèves est disponible pour le système : distributeur de savon. Les fichiers SolidWorks (pièces non assemblées) également.

3. ATTENTE ET BILAN

L'évaluation du projet se fait en notant les tâches réalisées. Un compte-rendu informatique était demandé.

En deux séances de 2h, les élèves ont pour la plupart réussi à caractériser la performance étudiée, proposer une modélisation et un schéma cinématique puis assembler le modèle SW. Peu ont réussi à valider leur modèle et proposer une modification en 2 séances.

Le compte-rendu informatique n'a pas été réalisé par manque de temps pour la plupart des projets. Il vaudrait mieux cadrer les attentes en termes de documents et imposer un balisage temporel plus strict des tâches à mener.

Globalement les élèves ont très apprécié ce type d'activités et ont produit des schémas de qualité, voire proposé des solutions pertinentes.