

## SÉANCE N°3 : Comment le produit se comporte-t-il ?

### ◆ DESCRIPTION :

**Durée de la Séance : 9H**

**Situation déclenchante :** Démonstrations par l'enseignant et observations par les élèves

**Mise en situation de la ressource :**

Sur le thème du Confort : **étude de la robotique domestique**



Bien que des robots dits "d'accompagnement" font timidement leur apparition, et outre les assistants vocaux lancés par Google© ou Amazon© (Google assistant ou Alexa), il n'en demeure pas moins que la majeure partie des applications robotiques propres à réaliser les tâches du quotidien des humains concerne essentiellement le **robot aspirateur autonome**. Il est aujourd'hui le plus populaire à avoir investi la maison des particuliers.

### CONTENU DE LA SÉANCE :

Cette séance aborde les 3 champs MEI d'un point de vue comportemental. **L'activité 1** a la particularité de se travailler en **spécialité IT** de par les compétences et connaissances abordées. Il est important à ce niveau que les élèves aient quelques notions dans l'utilisation des logiciels modelleur 3D (Inventor), modelleur multiphysique (Scilab) et simulateur analogique-numérique (Proteus ISIS).

La séance comporte **3 activités** :

#### 🚦 **Activité 1 : Comment le Robot se déplace-t-il ? (3H00)**

##### *Spécialité IT*

À travers cette activité de préférence en effectif réduit, l'élève découvre le principe de réduction de vitesse nécessaire au déplacement du Robot. Il doit être capable de calculer le rapport de réduction d'un système poulies-courroie et d'un engrenage.

- **Situation déclenchante** : démonstration de l'enseignant du fonctionnement d'un moteur CC et d'un motoréducteur. Mise en évidence de la relation Tension/Vitesse et Couple/Courant.
- **Questionnement** : participation orale avec la classe sur la nécessité de réduire la vitesse de rotation d'un moteur CC pour le déplacement du Robot aspirateur.
- **Problème posé** : Comment adapter la vitesse de rotation du moteur ?

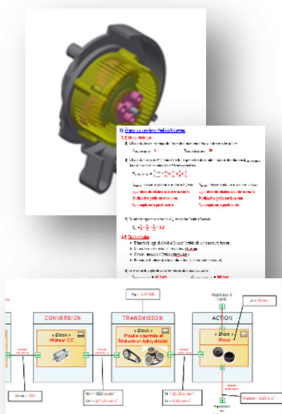
#### 🔴 Étude par **modélisation** sous Inventor :

- Du système réducteur Poulies/Courroie
- Du système réducteur épicycloïdal

#### 🔴 Étude et calcul du rapport de réduction global

- 🔴 Recherche de la vitesse de déplacement du robot aspirateur en observant le système réel présent au lycée pour le calcul de la vitesse de rotation du moteur

- 🔴 **Bilan** : les élèves complètent le **diagramme de bloc interne** en y faisant apparaître les vitesses en entrée et sortie de chaque constituant de la chaîne de puissance



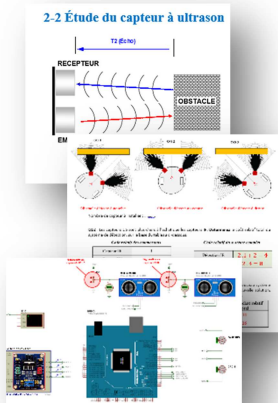
## SÉANCE N°3 : Comment le produit se comporte-t-il ?

### Activité 2 : Quelles sont les stratégies de déplacement ? (3H00)

#### Spécialité I2D

À travers cette activité de préférence en effectif réduit, l'élève découvre le principe de détection des obstacles à distance (concept des ultrasons) et la programmation d'un nouveau scénario d'évitement afin d'augmenter l'autonomie du robot.

- **Situation déclenchante** : Analyse des stratégies d'évitement du robot aspirateur par observation du système réel présent au lycée.
- **Questionnement** : participation orale avec la classe sur la gestion des obstacles et l'impact sur l'autonomie énergétique du produit.
- **Problème posé** : Comment définir une nouvelle stratégie afin d'optimiser le déplacement ?



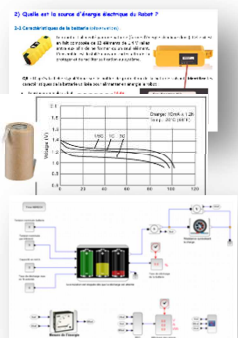
- Comparaison de deux stratégies d'évitement et analyse de l'impact sur le déplacement
- Étude technologique du capteur à Ultrason (STEM) et son impact sur le prix de revient du produit
- Étude de la **programmation** du nouveau modèle d'évitement sous **Arduino/Ardublock**
- **Modélisation et simulation** de la solution programmée sous **Proteus ISIS®** :
- Mise en point et validation de la solution proposée

### Activité 3 : Comment assurer l'autonomie énergétique du produit ? (3H00)

#### Spécialité I2D

À travers cette activité de préférence en effectif réduit, l'élève découvre les différentes technologies de batteries et la notion de décharge dite "profonde". Il doit être capable d'évaluer un écart entre le comportement du réel et les résultats fournis par un modèle multiphysique.

- **Situation déclenchante** : Observation par les élèves de différentes batteries présentées par l'enseignant, avec relevé des caractéristiques affichées. Montrer par une simple mesure au voltmètre que la tension d'une batterie ne correspond pas à la valeur de charge affichée sur un téléphone portable.
- **Questionnement** : participation orale avec la classe sur la notion de "charge restante" en lien avec la capacité d'une batterie.
- **Problème posé** : Comment évaluer l'autonomie énergétique du robot ?



- Étude et comparaison des différentes technologies de batteries à partir de documents ressources
- Analyse de l'autonomie du robot aspirateur par observation des éléments de la batterie
- Étude du comportement d'une batterie par **modélisation multiphysique** sous **Scilab**. Analyse de l'influence des différents paramètres du modèle.
- Bilan : conclure sur la validité du modèle de simulation

### ◆ OBJECTIFS et COMPÉTENCES VISÉS, SAVOIRS ASSOCIÉS

---

#### Objectifs visés :

**O6** – Préparer une simulation et exploiter les résultats pour prédire un fonctionnement, valider une performance ou une solution

#### Compétences visées :

##### Activité 1 : Étude de la motricité du Robot (IT) – Modélisation Inventor

**CO6.3.** Évaluer un écart entre le comportement du réel et les résultats fournis par le modèle en fonction des paramètres proposés, conclure sur la validité du modèle

**CO4.2.** Décrire le fonctionnement et/ou l'exploitation d'un produit en utilisant l'outil de description le plus pertinent

##### Activité 2 : Étude de la détection des obstacles (I2D) - Modélisation Proteus ISIS

**CO3.1.** Identifier et caractériser les constituants d'un produit ainsi que ses entrées/sorties

**CO6.4.** Choisir pour une fonction donnée, un modèle de comportement à partir d'observations ou de mesures faites sur le produit

##### Activité 3 : Étude de l'autonomie énergétique (I2D) - Modélisation Scilab / Mesures sur système

**CO3.4.** Identifier et caractériser des solutions techniques

**CO6.2.** Identifier et régler des variables et des paramètres internes et externes utiles à une simulation mobilisant une modélisation multiphysique

**CO6.3.** Évaluer un écart entre le comportement du réel et les résultats fournis par le modèle en fonction des paramètres proposés, conclure sur la validité du modèle

#### Savoirs associés :

##### Activité 1 : Étude de la motricité du Robot (IT) – Modélisation Inventor

**SA 4.1.1** Représentation numérique des produits

**SA 5.2.3** Transmetteurs des mouvements

**SA 6.3.2** Mesure et validation de performances

##### Activité 2 : Étude de la détection des obstacles (I2D) - Modélisation Proteus ISIS

**SA 2.4.2** Acquisition et restitution de l'information

**SA 2.4.3** Codage et traitement de l'information

**SA 2.4.5** Structure d'une application logicielle

**SA 3.1** Modélisations et simulations

##### Activité 3 : Étude de l'autonomie énergétique (I2D) - Modélisation Scilab / Mesures sur système

**SA 3.3.** Comportement énergétique des produits

PC : Énergie interne.

**SA 2.3.2.** Stockage d'énergie

PC : L'énergie et ses enjeux.