

## Système pluritechnologique : gyropode

### Performance : accélération au démarrage



L'objectif de cette activité est de valider la performance d'accélération du gyropode au démarrage.

Description de la démarche : à l'aide d'un protocole expérimental utilisant une vidéo et un tableur, on mesurera l'accélération du gyropode (performance mesurée) puis à l'aide d'une modélisation multiphysique, le démarrage sera simulé dans les mêmes conditions (performance simulée) et enfin on évaluera les écarts avec les données du constructeur (performance attendue).

#### 1. Prise en main du système pluritechnologique

À l'aide du dossier ressources, mettre en marche le gyropode.

#### 2. Performance attendue (cahier des charges)

À partir du diagramme d'exigences donné dans le document ressources, relever la performance attendue en termes d'accélération. Calculer l'accélération correspondante  $a_{\text{attendue}}$  en  $\text{m/s}^2$ .

#### 3. Performance mesurée (système matériel)

Pour mesurer l'accélération réelle, on utilisera la vidéo fournie « **depart-gyropode.mp4** » et le tableur « **Tableau de resultats.xlsx** ».

Réaliser le protocole expérimental décrit sur le document ressources et faire vérifier vos travaux par le jury : positions sur la vidéo, courbes sur le tableur.

À l'aide des courbes obtenues, déterminer la vitesse obtenue à la fin de la mesure et calculer l'accélération moyenne correspondante notée  $a_{\text{mesurée}}$ .

#### 4. Performance simulée (système virtuel)

Afin de faire correspondre le modèle simulé avec la mesure réelle, il faut renseigner la masse totale du gyropode, en fonction de la masse de l'appareil (diagramme d'exigences) et de l'utilisateur. La personne filmée sur la vidéo pèse 50 kg.

Paramétrer le modèle multiphysique comme indiqué sur le document ressources, puis lancer la simulation.

À l'aide de la courbe obtenue, déterminer la vitesse atteinte à la fin de la simulation. Calculer l'accélération moyenne correspondante notée  $a_{\text{simulée}}$

## 5. Validation de la performance

Calculer les trois écarts relatifs entre  $a_{\text{attendue}}$ ,  $a_{\text{mesurée}}$  et  $a_{\text{simulée}}$  :

- $\mathcal{E}_1(\text{attendu/mesuré})$
- $\mathcal{E}_2(\text{mesuré/simulé})$
- $\mathcal{E}_3(\text{attendu/simulé})$

Conclure sur les écarts en précisant les causes possibles et répondre à la problématique posée.