

## Système pluritechnologique : gyropode

### Performance : durée d'utilisation sans recharge

L'objectif de cette activité est de vérifier si la durée maximale de fonctionnement sans recharge du gyropode est compatible avec une utilisation en zone urbaine.



**Description de la démarche :** la mesure de l'autonomie sera obtenue à l'aide d'un protocole expérimental permettant de mesurer le courant consommé (performance mesurée) puis, à l'aide d'une modélisation multiphysique, de simuler le courant consommé (performance simulée) et enfin de caractériser les écarts avec les données du constructeur (performance attendue).

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

À l'aide du dossier ressources, réaliser la procédure proposée.

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

À l'aide des spécifications techniques du gyropode données dans le document ressources, relever l'autonomie du gyropode (exprimée en km) et en déduire sa durée d'utilisation  $t_{\text{attendue}}$  (en heure) à une vitesse de 10 km/h.

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

Afin de déterminer la durée d'utilisation du gyropode, il faut mesurer le courant moyen consommé sur le banc de mesure.

À l'aide du protocole expérimental du document ressource :

- Réaliser le câblage proposé puis le faire vérifier par le jury.
- Lancer une mesure, et noter la valeur moyenne du courant  $I_{\text{mesuré}}$ .
- À partir des spécifications techniques du gyropode données dans le document ressources, montrer que la capacité totale de la batterie est  $Q_{\text{totale}} \approx 4 \text{ Ah}$ . Si on convient de ne décharger la batterie qu'à 80 %, en déduire la capacité disponible  $Q_{\text{dispo}}$  en Ah.
- Avec le courant  $I_{\text{mesuré}}$ , calculer la valeur de la durée d'utilisation  $t_{\text{mesuré}}$  (en heure) correspondant à cette capacité disponible.

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

Il faut faire correspondre des données de la modélisation multiphysique du gyropode avec ses caractéristiques, afin d'obtenir sa durée d'utilisation simulée.

- À partir des spécifications techniques du gyropode données dans le document ressources, montrer que la capacité de la batterie, si on la décharge de 80 %, est  $Q_{\text{dispo}} = 3.2 \text{ Ah}$ .
- Paramétrer le modèle multiphysique comme indiqué sur le document ressources, en renseignant les valeurs de la tension (V) et de la capacité de la batterie  $Q_{\text{dispo}}$  (Ah).
- Lancer la simulation et relever, sur la courbe de tension, le temps  $t_{\text{simulé}}$  (en seconde) lorsque la tension commence à chuter. Convertir  $t_{\text{simulé}}$  en heure.

#### 5. Validation de la performance

Calculer les trois écarts relatifs :

- $\mathcal{E}_{1(\text{attendu/mesuré})}$
- $\mathcal{E}_{2(\text{mesuré/simulé})}$
- $\mathcal{E}_{3(\text{attendu/simulé})}$

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