

Système pluritechnologique : chariot de golf

Performance : autonomie énergétique

L'objectif de cette activité est de déterminer l'autonomie du chariot de golf à sa vitesse maximale afin de savoir combien de kilomètres un golfeur peut l'utiliser sans avoir besoin de le recharger.



Le calcul de l'autonomie sera obtenu 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 de fonctionnement du chariot (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, mettre en marche le chariot de golf à vitesse maximale sur terrain plat en réalisant la procédure proposée.

2. Performance attendue (cahier des charges)

À l'aide du diagramme des exigences, relever la performance attendue (notée d_{attendue}) exprimée en km.

3. Performance mesurée (système matériel)

Afin de déterminer l'autonomie du chariot de golf à vitesse maximale, relever le courant consommé sur une petite distance en négligeant le courant de démarrage assez bref.

Réaliser le protocole expérimental proposé et le faire vérifier par le jury.

L'acquisition qui vient d'être réalisée est enregistrée, son traitement permet d'obtenir le courant moyen pendant un déplacement à vitesse constante maximale de $6 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$.

La capacité de la batterie Li-ion étant de 16 A·h et seulement 80 % de la capacité étant disponible, déterminer l'autonomie du chariot de golf ($d_{\text{mesurée}}$ en km).

En déduire son autonomie en km.

4. Performance simulée (système virtuel)

L'objectif est de paramétrer une modélisation multiphysique du chariot de golf afin d'obtenir l'autonomie simulée du chariot à partir de l'observation de la tension délivrée par la batterie.

Paramétrer le modèle multiphysique proposé.

Lancer la simulation sur une durée de 15000 s et relever à l'aide du bloc oscilloscope « scope 1 » le temps lorsque la tension batterie vaut $U_{\text{batterie_mini}} = 11,8 \text{ V}$ (décharge à 80 %).

Convertir par calcul ce temps en autonomie en km nommée $d_{\text{simulée}}$ pour une vitesse maximale de $6 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$.

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.