

Système pluritechnologique : aspirateur robot

Performance : autonomie énergétique

L'objectif de cette activité est de vérifier l'autonomie énergétique de l'aspirateur robot.



L'autonomie énergétique sera obtenue à l'aide d'un protocole expérimental permettant de mesurer le courant aux bornes de la batterie (performance mesurée). Puis, à l'aide d'une modélisation multiphysique, la décharge de la batterie sera simulée (performance simulée). Enfin, les écarts avec les données du constructeur (performance attendue) seront caractérisés.

1. Prise en main du système pluritechnologique

À l'aide du dossier ressources, mettre en marche le système en réalisant la procédure proposée.

2. Performance attendue (cahier des charges)

À l'aide du diagramme des exigences présent dans le dossier ressources, relever la valeur de l'autonomie énergétique t_{attendu} exprimée en heures annoncée par le constructeur.

3. Performance mesurée (système matériel)

À l'aide de l'étiquette de la batterie présente dans le dossier ressources, relever la capacité de la batterie utilisée pour alimenter le robot.

À l'aide du dossier ressources, mettre en œuvre le protocole expérimental afin de mesurer et relever le courant de sortie de la batterie à partir des bornes présentes sur l'aspirateur robot et le faire vérifier par le jury avant branchement.

À partir des caractéristiques de la batterie et de la mesure réalisée, déterminer la valeur de l'autonomie énergétique de l'aspirateur robot exprimée en heure.

Le constructeur impose au système une limite de fonctionnement afin de prolonger la durée de vie de la batterie nommée profondeur de décharge. En tenant compte de la courbe d'état

de charge présente dans le dossier ressources, déterminer la nouvelle valeur de l'autonomie énergétique $t_{\text{mesuré}}$ de l'aspirateur robot exprimée en heures respectant la limite la profondeur de décharge.

4. Performance simulée (système virtuel)

À partir du modèle multiphysique de la batterie de l'aspirateur robot, paramétrer les éléments suivants dans la simulation :

- tension de la batterie en V ;
- capacité de la batterie en mA·h ;
- seuil de décharge maximum acceptable en %.

Lancer la simulation puis à partir des chronogrammes obtenus, relever la valeur de l'autonomie énergétique de l'aspirateur robot exprimée en seconde. Convertir la valeur relevée $t_{\text{simulé}}$ en heures.

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.