Système pluritechnologique : compacteur

Performance : autonomie de la poubelle

L'objectif de cette activité est de déterminer si l'autonomie attendue est bien respectée dans une situation défavorable (sans apport solaire et avec une force de compactage maximale).

La quantité d'électricité nécessaire sans apport solaire sera évaluée à partir d'un cycle de compactage en mesurant le courant débité par la batterie (performance mesurée). Puis, à l'aide d'une modélisation multiphysique, cette même quantité d'électricité sera relevée (performance simulée). En prenant en compte le courant absorbé au repos, 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 suivant la procédure proposée. Appeler le jury pour faire un essai.

2. Performance attendue (cahier des charges)

À l'aide du diagramme des blocs internes du dossier ressources, relever la performance attendue notée $Q_{attendue}$ (quantité d'électricité utilisable exprimée en A·h en prenant en compte le coefficient de profondeur de décharge).

3. Performance mesurée (système matériel)

L'objectif est ici de relever l'allure du courant fourni par la batterie avec le sélecteur en position 1 (force maximale), pour un cycle de compactage.

Une mesure préalable a permis de relever un courant I_{repos} de 0,1 A consommé par la poubelle au repos.

Suivre le protocole expérimental proposé dans le dossier ressources, et faire vérifier par le jury.

La quantité d'électricité consommée pour un courant i(t) est obtenue par la relation :

$Q = I_{moyen\text{-}cycle} \cdot t_{cycle}$ avec Q en A·h, $I_{moyen\text{-}cycle}$ en A et t_{cycle} en heures.

Suivre le protocole expérimental proposé dans le dossier ressources, et faire vérifier par le jury.

Déterminer les valeurs de $I_{moyen\text{-}cycle}$, t_{cycle}, puis Q.

Calculer la quantité d'électricité nécessaire $Q_{mesurée_totale}$ pour 4 jours de fonctionnement à raison de 20 cycles par jour (sans oublier le courant au repos).

4. Performance simulée (système virtuel)

Le modèle multiphysique proposé permet de simuler le cycle de compactage complet de la poubelle pour les différents réglages possibles de la force de compactage. La quantité d'électricité nécessaire est déterminée à partir de I_{batt} pour 1 cycle.

Le courant consommé au repos par la poubelle vaut toujours I_{repos} = 0,1 A.

Compléter le modèle multiphysique proposé à l'aide du dossier ressources :

- la quantité d'électricité est obtenue $Q_{simulé_cycle}\ (A{\cdot}h) = \frac{1}{3600}\int_0^{t_{cycle}} i_{batt}(t){\cdot}dt$. Placer le bloc intégrateur, ainsi qu'un point de mesure à sa sortie, pour mesurer $Q_{simulé_cycle}$. Paramétrer ce bloc.
- lancer la simulation sur 30 secondes (la simulation s'arrête automatiquement à la fin du cycle de compactage).

Relever la valeur de $Q_{simulé_cycle}$.

Calculer la quantité d'électricité nécessaire $Q_{simulée_totale}$ pour les 4 jours de fonctionnement (sans oublier le courant au repos).

5. Validation de la performance

Calculer les trois écarts relatifs :

- $\varepsilon_{1(mesuré/attendu)}$
- $\varepsilon_{2(mesuré/simulé)}$
- $\varepsilon_{3(simulé/attendu)}$

Conclure sur les écarts en précisant les causes possibles et répondre à la problématique posée (la poubelle a-t-elle l'autonomie attendue ?).