

Système pluritechnologique : distributeur de savon

Performance : autonomie énergétique



L'objectif de cette activité est de vérifier l'autonomie du distributeur de savon afin de valider le nombre de distributions annoncé par le constructeur.

Le calcul de l'autonomie sera obtenu à l'aide d'un protocole expérimental permettant de mesurer (performance mesurée) puis, à l'aide d'une modélisation multiphysique, de simuler (performance simulée) et de comparer les résultats obtenus afin 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 distributeur en réalisant la procédure proposée.

2. Performance attendue (cahier des charges)

À l'aide du diagramme des blocs internes, relever la performance attendue (notée N_{attendu}) exprimée en nombre de cycles.

3. Performance mesurée (système matériel)

Afin de déterminer l'autonomie du distributeur de savon, le courant consommé pendant un cycle de distribution (déterminé lors du démarrage du distributeur) doit être relevé.

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 et le temps de cycle et ainsi de calculer l'autonomie du système.

Réaliser le traitement des données et relever la valeur du courant maximum (noté I_{max}) et le temps de cycle (noté T_{cycle} en seconde).

À l'aide du dossier ressources, déterminer la valeur du courant moyen (noté I_{moyen} en mA).

Déterminer la capacité consommée par le système sur un cycle (Q_{cycle} en mA.s).

La capacité des piles étant de 1800 mA.h, déterminer l'autonomie du distributeur de savon ($N_{\text{mesuré}}$ en nombre de doses distribuées).

4. Performance simulée (système virtuel)

L'objectif est de paramétrer une modélisation multiphysique du distributeur de savon afin d'obtenir l'autonomie simulée du distributeur.

Paramétrer le modèle multiphysique proposé en réglant la tension $U_{\text{batterie}} = 3 \text{ V}$.

Relever le temps de cycle simulé (noté $t_{\text{simulé}}$ en s).

Relever la valeur du courant moyen simulé (noté $I_{\text{simulé}}$ en mA) consommé sur un cycle.

En déduire l'autonomie du distributeur de savon ($N_{\text{simulé}}$ en nombre de doses distribuées).

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 (l'autonomie du distributeur est-elle suffisante pour distribuer 8 000 doses de savon ?).