

Système pluritechnologique : robot tondeuse

Performance : autonomie du robot



L'objectif de cette activité est de déterminer l'autonomie du robot RL500 dans le cas d'une tonte sur terrain plat.

La valeur de l'autonomie sera obtenue à l'aide d'un protocole expérimental permettant de mesurer la tension délivrée par la batterie et l'intensité du courant consommé par le robot, puis à l'aide d'une modélisation multiphysique, de simuler le fonctionnement du système (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 robot sur son banc de test en suivant la procédure proposée.

2. Performance attendue (cahier des charges)

À l'aide des informations présentes dans la partie « performance attendue » du dossier ressources, relever la performance attendue notée $A_{attendue}(h)$ ainsi que les conditions normales de tonte (résistance à l'avancement, résistance à la coupe et pente).

3. Performance mesurée (système matériel)

Dans un premier temps nous allons mesurer la tension aux bornes de la batterie afin de vérifier son état de charge.

Proposer au jury un protocole pour mesurer la tension à vide de la batterie. Une fois validé, faites la mesure.

La consommation du robot est déterminé lors d'un mouvement d'avance en mesurant l'intensité du courant consommé $I_{avanceD}$ par le moteur droit uniquement.

Réaliser les réglages des conditions de tonte proposés dans le document ressources.

Proposer au jury un protocole pour mesurer l'intensité du courant consommé par le moteur droit.

Une fois validé, effectuer la mesure de $I_{avanceD}$.

L'intensité totale du courant consommé détermine l'autonomie de la batterie.

Sachant que chaque moteur de coupe consomme $I_{\text{coupe}} = 2\text{A}$, en déduire I_{conso} , l'intensité totale consommée lors d'une tonte en ligne droite et sur terrain plat.

Puis à partir des courbes de décharge données dans la documentation technique de la batterie, déduire l'autonomie $A_{\text{mesurée}} \text{ (h)}$.

4. Performance simulée (système virtuel)

L'objectif est de paramétrer une modélisation multiphysique du robot RL500 afin d'obtenir l'autonomie simulée.

À partir des courbes de décharge de la batterie données dans le document ressources, relever, pour une intensité de courant de 9,9 A :

- OCVmax : tension maximale à vide
- OCVmin : tension minimale après décharge

Paramétrer le modèle multiphysique proposé (résistance de coupe, pente, caractéristiques batterie (capacité nominale (Ah), OCVmax et OCVmin)).

Lancer la simulation avec un pas de calcul de 500 et relever l'autonomie obtenue $A_{\text{simulée}} \text{ (h)}$.

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 (le robot tondeuse a-t-il l'autonomie annoncée par le constructeur ?)