

Note de Cadrage

Support Technique : SECATEUR INFACO



Intitulé

Evaluer les performances de la batterie du sécateur INFACO

Problématique humaine

Comment réaliser la coupe de sarments sans effort ?

Situation-problème

Quelle quantité d'énergie doit-on embarquer pour une journée de travail ?

Enoncé générale du besoin

En 1988, une étude épidémiologique dans la viticulture a montré une prédominance des troubles musculo-squelettiques du poignet du côté dominant pendant la période de la taille de la vigne. Cette pathologie d'hyper-sollicitation du membre supérieur affecte les



muscles, les tendons et les nerfs. Un programme de conception d'outils ergonomiques à destination du vigneron a permis le développement d'instruments de coupe à la fois manuels et avec assistance.



Le sécateur avec assistance électrique a connu un essor important et a permis de diminuer de 50 % les troubles musculo-squelettiques liés à la taille de la vigne. Des évolutions dans l'électronique de commande et dans les technologies des batteries ont assurées à ce produit un développement dans d'autres domaines tels que l'arboriculture et l'élagage.

Malgré des conditions de portage des batteries sans cesse améliorées, il convient de dimensionner précisément l'énergie électrique embarquée. Les caractéristiques de la batterie et la nature des sarments coupés sont des éléments déterminants.

Pluridisciplinarité

Sciences de l'Ingénieur – Mathématiques – Sciences Physiques

Nombre de groupe : 1

Nombre d'élèves : 2

Matériels

Système Sécateur électrique INFACO

Travaux envisagés dans ce projet

Travaux des élèves

Elève n°1 :

Le travail de l'élève n°1 consiste à valider le modèle de la batterie du sécateur. Pour cela, il est nécessaire de définir les paramètres du modèle à partir d'expérimentations. La durée d'utilisation de la batterie est définie comme étant la limite à partir de laquelle la coupe d'un sarment type est devenue impossible. En effet, l'expérimentation a montré qu'un courant minimum I est nécessaire pour assurer la coupe. L'exploitation du modèle doit permettre de déterminer la durée de service de l'accumulateur entre chaque recharge.

Bibliographie :

B3 - Résoudre et simuler : Simulation du fonctionnement de la batterie lorsqu'elle est soumise à des sollicitations dynamiques telles que des coupes successives de sarments.

B4 - Valider un modèle : Interprétation des résultats obtenus en simulation pour plusieurs profils de décharge et modification des paramètres du modèle pour répondre aux résultats expérimentaux.

C1 - Justifier le choix d'un protocole expérimental : Identifier les grandeurs physiques à mesurer et justifier les essais réalisés afin de valider le modèle.

C2 - Mettre en œuvre un protocole expérimental : Conduire les essais et traiter les données mesurées en vue d'analyser les écarts de comportement du système entre la simulation et les mesures.

D1 - Rechercher et traiter des informations : Rechercher, analyser et classer des informations sur les différents paramétrages du modèle.

D2 - Mettre en œuvre une communication : Réaliser une communication adaptée au support.

Elève n°2 :

Le travail de l'élève n°2 consiste à évaluer à travers les efforts supplémentaires générés par le cisaillement d'un sarment de plus fort diamètre, le seuil de courant maximum à régler sur le

dispositif de protection. L'expérimentation doit déterminer l'évolution du courant maximum lors de la coupe en fonction de la section du sarment. Ce comportement sera modélisé par une courbe de tendance ce qui permettra l'extrapolation du courant maximum à régler pour une section supérieure. On vérifiera que le moteur est susceptible de fournir ces performances. Ce réglage garantira non seulement la pérennité des composants du sécateur mais déterminera également la quantité maximale d'énergie devant être embarquée.

B3 - Résoudre et simuler : Simulation du fonctionnement du système de protection.

B4 - Valider un modèle : Interprétation des résultats obtenus en simulation pour plusieurs maximum ou/et surcharges de courant et modification des paramètres du modèle pour répondre aux résultats expérimentaux.

C1 - Justifier le choix d'un protocole expérimental : Identifier les grandeurs physiques à mesurer et justifier les essais réalisés afin de valider le modèle.

C2 - Mettre en œuvre un protocole expérimental : Conduire les essais et traiter les données mesurées en vue d'analyser les écarts de comportement entre la simulation et les mesures.

D1 - Rechercher et traiter des informations : Rechercher, analyser et classer des informations sur les différents paramétrages du modèle.

D2 - Mettre en œuvre une communication : Réaliser une communication adaptée au support.

Bibliographie

[1] - Lead acid Battery Modeling & Performance Analysis - Heng Teng Cheng – Novembre 2012

[2] - Accurate circuit model for predicting the performance of lead-acid AGM batteries – Wenxin Peng - 2011