

Produit : Trottinette électrique de moyenne montagne

L'objectif est de définir une solution d'autonomie énergétique de la trottinette compatible avec l'activité sportive proposée par un centre sportif.



Description de la démarche : une étude de conception est réalisée afin de définir les caractéristiques du système de stockage (énergie, capacité, tension) en fonction des besoins énergétiques liés aux exigences du cahier des charges. À l'aide d'un logiciel de simulation multiphysique, la durée de chargement est validée en fonction des caractéristiques de la batterie (technologie, tension, capacité) choisie dans la partie conception et de la contrainte de temps de charge liée à l'activité sportive proposée par le centre. Enfin, une expérimentation est mise en œuvre afin de déterminer si l'installation électrique du centre sportif est bien dimensionnée pour accepter le dispositif de chargement.

1. Découverte du produit et de sa problématique technique

- **Relever** la problématique sociétale et la solution proposée pour y répondre.
- **Identifier** le critère de performance lié à la puissance de la motorisation répondant à l'exigence « 1.6 Motorisation ».
- **Identifier** les critères de performance liés au stockage de l'énergie électrique répondant à l'exigence « 1.5 Autonomie en énergie ».

Dans le choix de solution, il sera possible d'équiper la trottinette d'un ou deux moteurs (1 sur chaque roue).

2. Conception

L'objectif de cette partie est de valider les caractéristiques du système de stockage.

- **Choisir** la motorisation permettant d'obtenir la puissance exigée.
- **Mettre en œuvre** la méthode présentée dans le dossier ressource pour déterminer la capacité minimale de la batterie.

Le bureau d'étude a choisi des cellules 18650, on souhaite vérifier si ce choix est compatible avec le niveau de la contrainte de masse du cahier des charges. On comparera cette solution avec des cellules NiCd SUBC.

- **Poursuivre** la démarche présentée dans le dossier ressource concernant la constitution de la batterie.
- **Comparer** les deux solutions de batterie et **conclure** sur le choix de la solution fait par le bureau d'étude.

3. Simulation

Le responsable du centre sportif et d'aventure souhaite optimiser les rotations de son activité en accompagnant deux groupes par jour (quatre heures de randonnée chacun). Il aimerait charger ses batteries durant l'activité d'un groupe afin de les utiliser avec le groupe suivant. Afin de vérifier si cette rotation est possible, une simulation multiphysique permet de valider la durée de chargement de la batterie choisie dans la partie conception.

- **Relever**, dans le tableau des caractéristiques des batteries (Figure 5 du dossier ressource) et dans le tableau utilisé lors de la conception, les informations utiles à la simulation.
- **Saisir** ces paramètres dans le modèle multiphysique.
- **Effectuer** une simulation à courant de charge standard puis une simulation à courant de charge rapide afin d'évaluer le temps de charge de la batterie.
- **Déterminer**, à la fin de chaque simulation, la durée nécessaire pour atteindre 80 % de charge de la batterie.
- **Conclure** par rapport à l'exigence sur la durée de charge.

4. Expérimentation et conclusion

L'objectif de cette partie est de vérifier si l'installation électrique permet d'alimenter correctement un ou plusieurs chargeurs de batterie, en mesurant les grandeurs électriques en fonctionnement et en comparant ces valeurs avec les caractéristiques du disjoncteur de protection.

- **Relever**, à l'aide du dossier ressources, les caractéristiques du disjoncteur installé pour la protection du circuit alimentant les chargeurs de batterie.
- **Mettre en œuvre** le protocole expérimental décrit dans le dossier ressources.
- **Comparer** le courant consommé en régime établi avec le courant d'appel mesuré.
- **Déterminer** à l'aide des caractéristiques du disjoncteur et des intensités mesurées, le nombre de chargeurs pouvant être utilisés simultanément, et le nombre de chargeurs pouvant être mis sous tension simultanément.
- **Conclure** quand à la possibilité de répondre aux exigences relevées dans la première partie.