

Produit : Trottinette électrique



L'objectif de cette activité est d'améliorer le rendement de la chaîne de puissance de la trottinette électrique en changeant le moteur à courant continu.

Description de la démarche : à l'aide de mesures expérimentales, estimer le rendement global de la chaîne de puissance de la trottinette actuelle. Ensuite, réaliser l'étude de conception pour changer un seul élément de la chaîne de puissance. Enfin, valider le choix du nouvel élément à l'aide d'une simulation et conclure.

1. Découverte du produit et de sa problématique technique

- **Relever** la problématique sociétale et la solution proposée pour y répondre.
- **Identifier** les critères de performance répondant à l'exigence « 1.3 Se déplacer rapidement ».
- **Identifier** dans la chaîne de puissance, les deux blocs qui sont les plus impactants dans le rendement de la motorisation.

2. Expérimentation

L'objectif de cette partie est de déterminer le rendement de la fonction convertir de la chaîne de puissance.

- **Suivre** le protocole de montage et **procéder** à l'essai pour mesurer le courant.
- **Calculer** la vitesse de déplacement de la trottinette en $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ puis en $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$, à partir du temps de déplacement donné par l'examineur.
- **Ouvrir** avec le tableur le fichier « puissance_trott ».
- **Renseigner** le tableur avec la vitesse calculée et la valeur mesurée du courant.
- **Relever** la puissance mécanique nécessaire au déplacement de la trottinette pour une force de mise en mouvement de 20 N.
- **Relever** la puissance électrique.
- **Relever** le rendement du moteur de la chaîne de puissance.
- **Conclure** sur le respect des exigences du cahier des charges.

3. Conception

L'objectif de la conception est de choisir un moteur plus performant en vue d'améliorer l'efficacité énergétique.

- **Ouvrir** avec le tableur le fichier « puissance_trott »
- **Compléter** les différents paramètres pour une vitesse nominale de $12 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ sur un parcours plat.
- **Déterminer** la puissance mécanique minimale du nouveau moteur.
- **Choisir**, pour un moteur tournant à $3000 \text{ tr}\cdot\text{min}^{-1}$, le moteur qui convient et **donner** sa référence.

4. Simulation et conclusion

L'objectif de la simulation est de valider, avec les caractéristiques obtenues dans la question précédente, le choix du nouveau moteur. Pour cela, s'appuyer sur le modèle multi-physique de la trottinette.

- **Ouvrir** le fichier du modèle multi-physique de simulation.
- **Paramétrer** les éléments suivants:
 - la masse de l'utilisateur dans le modèle.
 - la constante de vitesse K_c .
 - la résistance du moteur R .
 - la base de temps à 30 secondes.
 - la force de mise en mouvement de -20N .
- **Lancer** la simulation.
- **Relever** la vitesse avec la variable *CapteurVitesse* en régime permanent.
- **Vérifier** l'exigence de vitesse donnée dans le dossier ressource.
- **Relever** sur la simulation le courant consommé *courant_mot* en régime permanent et **comparer** sa valeur avec celle mesurée lors de l'expérimentation.
- **Relever** la valeur du rendement du moteur *rend_mot* en régime permanent.
- **Vérifier** que l'exigence de rendement imposée par le cahier des charges est bien satisfaite.