

## Produit : Fauteuil électrique pour foot-fauteuil

L'activité vise à déterminer si les caractéristiques des batteries équipant le fauteuil électrique sont compatibles avec les exigences de la pratique du foot-fauteuil.



### 1. Mise en situation

Un match de foot-fauteuil, incluant les prolongations, se déroule sur 50 minutes. Les batteries de base du fauteuil permettent-elles de prendre part à un tel match ?

Afin de préserver les batteries de traction, la décharge n'est autorisée qu'à hauteur de 80 %. Il doit rester impérativement 20 % de charge dans la batterie (état de charge 20 % ou SOC\* 20 %).

(\*) SOC : *State of Charge*

Pour simplifier l'étude, le courant utilisé par le fauteuil sera envisagé constant.

### 2. Conception

L'objectif est de déterminer le temps de fonctionnement de la batterie.

- **Ouvrir** le fichier « Calcul\_temps\_fonctionnement\_batterie » dans un tableur.
- **Renseigner** :
  - la tension de fonctionnement d'un moteur ;
  - le courant de fonctionnement d'un moteur ;
  - le rendement du hacheur ;
  - la tension nominale d'une batterie ;
  - la capacité des batteries.
- **Compléter** les cellules afin de déterminer par calcul :
  - la puissance d'un moteur ;
  - la puissance des deux moteurs ;
  - la tension des deux batteries ;
  - le temps de fonctionnement.

### 3. Simulation

L'objectif est de valider par simulation les calculs précédents.

- **Ouvrir** le fichier « simulation\_batterie\_24V\_70Ah » dans un tableur.
- **Renseigner** :
  - la tension de la batterie  $U$  (nominal voltage (V)), (pour deux batteries en série la tension d'une batterie doit être doublée) ;
  - la capacité de la batterie en A·h (Rated capacity (A·h)) ;
  - la valeur du courant de décharge (80 A).
- **Vérifier** le temps mis par la batterie pour atteindre ses 80 % de décharge, après avoir lancé une simulation à l'aide des curseurs :
  - sur la caractéristique de la tension (Voltage (V)) ;
  - sur la caractéristique de la décharge de batterie (SOC (%)).
- **Comparer** ces deux valeurs avec le temps de décharge trouvé précédemment en 2.
- **Ouvrir** le fichier « simulation\_batterie\_12V\_7Ah » dans un tableur.
- **Renseigner** les paramètres correspondants à la batterie mis à votre disposition.

Pour des raisons de temps, l'expérimentation sera réalisée sur une batterie de faible capacité  $\approx 7\text{A}\cdot\text{h}$ .

- **Procéder** à la simulation.

### 4. Expérimentation

L'objectif de l'expérimentation est de valider le modèle de simulation par des mesures.

- **Réaliser** le protocole de mesure pour tracer la caractéristique de la tension aux bornes de la batterie en fonction du temps  $U = f(t)$ .
- **Comparer** la caractéristique avec celle trouvée lors de la simulation.
- **Analyser** les valeurs du temps de décharge calculé en 2 avec les valeurs de simulation.
- **Analyser** les valeurs du temps de décharge obtenues en simulation avec les valeurs mesurées expérimentalement.
- **Conclure** sur la fiabilité du modèle de simulation et sur la possibilité de prendre part à un match de foot-fauteuil avec un fauteuil électrique équipé des batteries de base.
- **Proposer** une solution permettant de participer à un match de foot-fauteuil, dans le cas où les batteries de base ne seraient pas suffisantes.