

Système pluritechnologique : hoverboard

Performance : autonomie énergétique



1. Prise en main du système pluritechnologique

Le poste de travail est constitué de l'hoverboard didactisé, d'une pince de courant et d'un tachymètre.



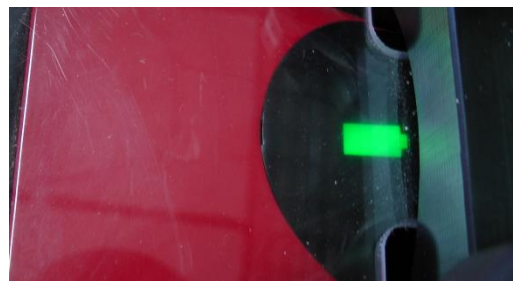
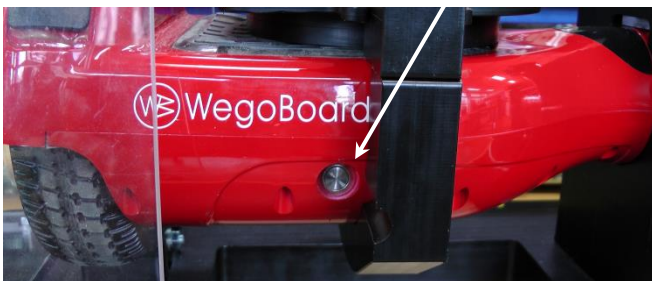
Figure 1 : les outils du poste de travail

L'hoverboard est une sorte de skateboard électrique doté d'un moteur.

Cet engin électrique est constitué d'un châssis dont les deux côtés s'articulent de manière indépendante et de deux roues motorisées. Les capteurs gyroscopiques de l'appareil adaptent la vitesse de rotation des roues afin que le conducteur ne perde pas l'équilibre.

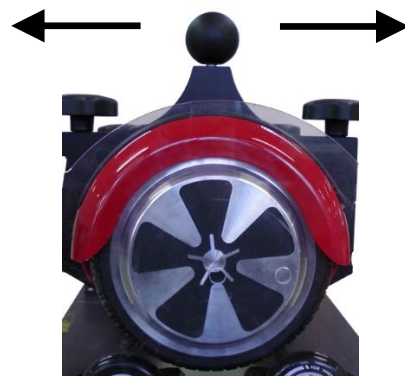
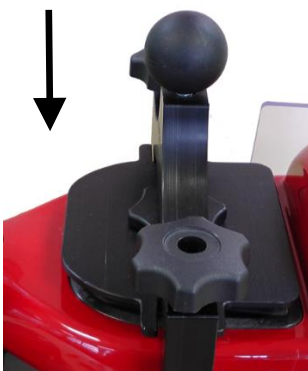
Procédure de mise en marche :

1. Appuyer sur le bouton marche/arrêt situé à l'arrière de l'hoverboard



Le témoin de charge de la batterie s'allume en vert si la batterie est chargée.

2. Appuyer sur la manette de droite et la faire pivoter dans les deux sens pour faire fonctionner le moteur.



2. Performance attendue

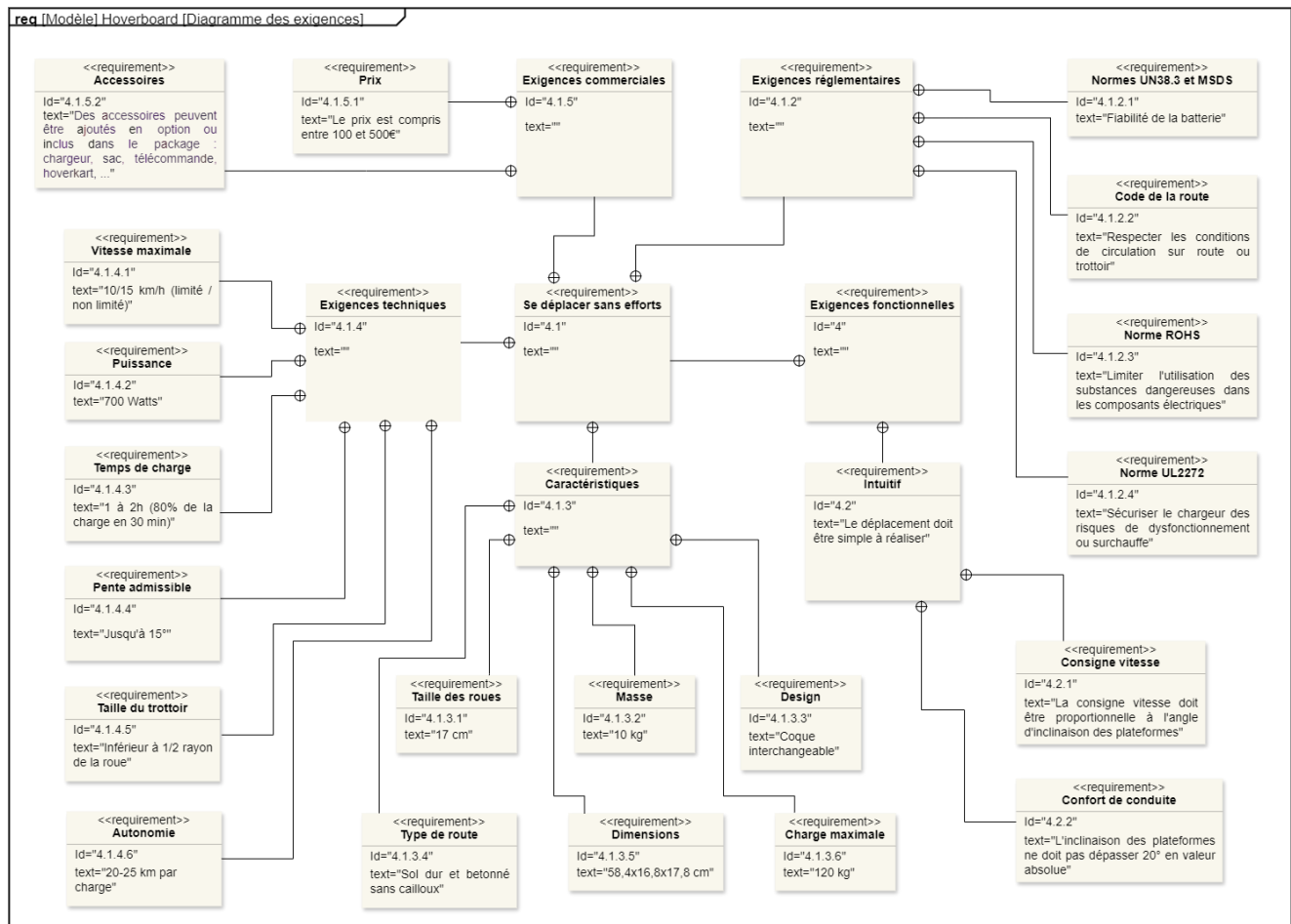


Figure 2 : diagramme des exigences

3. Performance mesurée

Mise en place du protocole expérimental

1. L'hoverboard étant hors tension, enlever le cavalier rouge.
2. Placer un fil entre les deux fiches bananes (à la place du cavalier), en enroulant 4 spires avec ce fil pour augmenter la précision de la mesure.
3. Placer le tachymètre en position horizontale devant le morceau de bande réfléchissante disposé sur le pneu droit.
4. Placer le commutateur de la pince de courant sur la position courant continu.
5. Placer la pince de courant autour du fil en respectant le sens du courant.

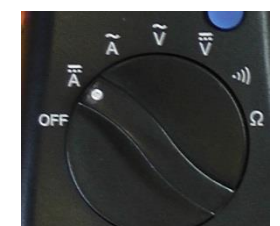




Figure 3 : raccords des différents appareils de mesure

Instructions du protocole expérimental :

Mettre l'hoverboard sous tension.

Appuyer sur la manette et la faire basculer vers l'arrière d'environ 15°.

Mesurer le courant débité par la batterie (ne pas oublier de faire intervenir le nombre de spires) et la vitesse de rotation de la roue droite pour ce point de fonctionnement.

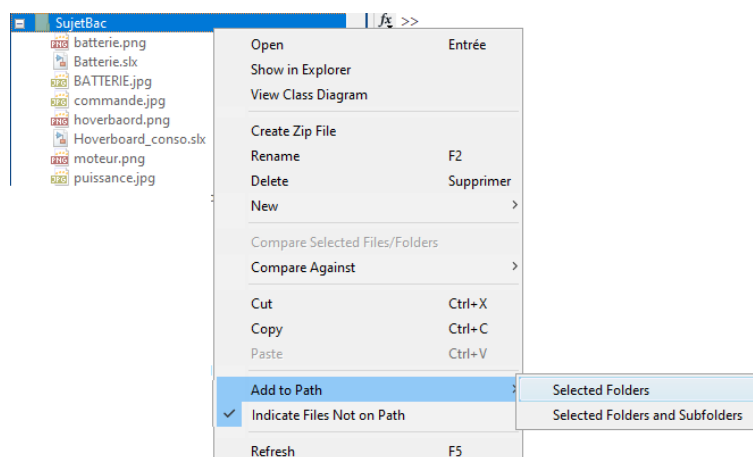
À la fin du protocole, éteindre l'hoverboard et les appareils de mesure.

4. Performance simulée



Lancer le logiciel Matlab en double cliquant sur l'icône .

Dans le volet de gauche, sélectionner le dossier SujetBac, puis l'ajouter au dossier d'environnement.



Double-cliquer sur le fichier « Hoverboard_conso.slx ». La fenêtre doit correspondre à celle donnée figure 4.

L'autonomie de l'hoverboard et la distance parcourue sont étudiés en ligne droite.

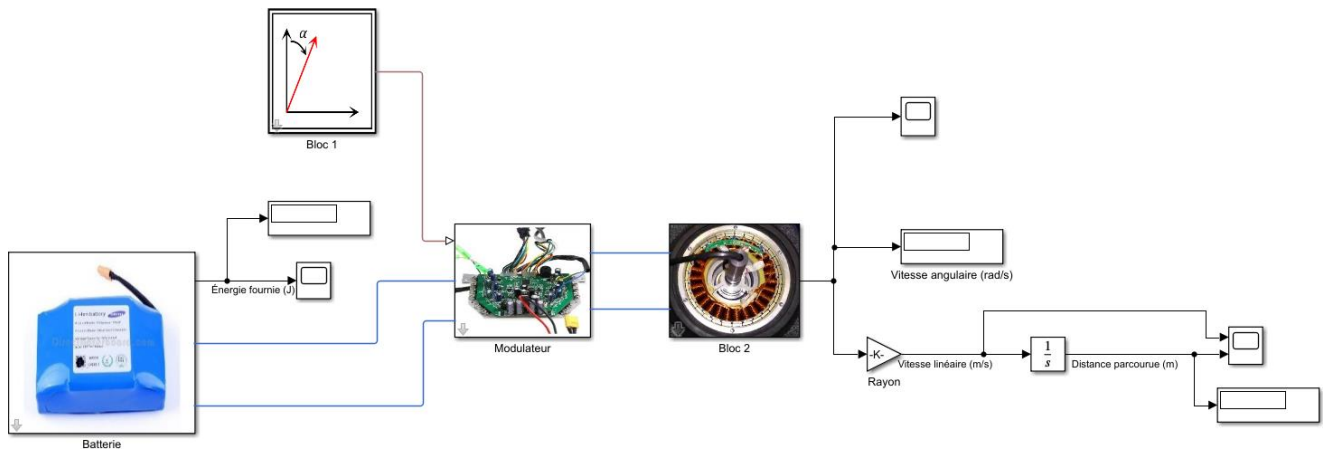


Figure 4 : modélisation multiphysique

Indiquer la nature des composants modélisés par les blocs 1 et 2.

Pour paramétrer le bloc Batterie, il faut saisir quatre valeurs (figure 5).

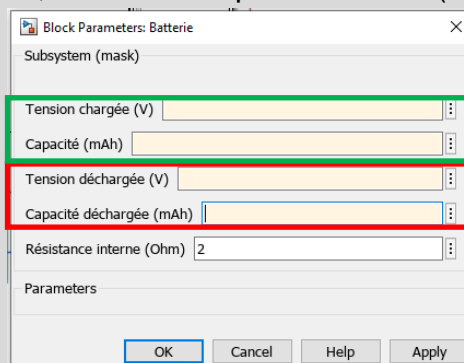


Figure 5 : fenêtre de paramétrage de la batterie

Saisir la tension nominale aux bornes de la batterie ainsi que sa capacité (cadre vert).

Pour paramétrer ce bloc, il faut donner un autre point de la caractéristique de la batterie. Le point utilisé est celui correspondant à une décharge de 80% de la capacité énergétique totale de la batterie.


Lorsque la batterie est déchargée à 80%, la tension à ses bornes est de 28 V.

Déterminer la capacité restante de la batterie correspondant à 80% de sa décharge et remplir les cases correspondantes du cadre rouge.

Saisir dans le bloc 1 en double-cliquant dessus, la valeur de l'angle d'inclinaison utilisé lors de la mesure (15°).

Saisir dans le bloc 2 en double-cliquant dessus, une valeur de masse de 70 kg pour l'utilisateur.

Paramétrer le temps de simulation . Le temps t_f déterminé expérimentalement est pris comme première valeur, puis ajusté au cours de l'étude.

Lancer la simulation en cliquant sur l'icône  de la barre d'outils.

Les courbes, résultats de la simulation, s'affichent en double-cliquant sur les deux .