

Système pluritechnologique : hoverboard

Performance : vitesse maximale



L'objectif de cette activité est de déterminer la vitesse maximale atteinte par l'hoverboard afin de respecter le cahier des charges et le code de la route.

La vitesse maximale sera d'abord relevée en utilisant les données constructeur (performance attendue) puis obtenue à l'aide d'un protocole expérimental permettant de mesurer la vitesse maximale de rotation des roues (performance mesurée). Ensuite, à l'aide d'une modélisation multiphysique permettant de simuler les efforts exercés sur l'hoverboard, la vitesse en conditions d'utilisation sera estimée (performance simulée) et enfin les écarts seront caractérisés.

1. Prise en main du système pluritechnologique

À l'aide du dossier ressources, mettre en marche le système en réalisant la procédure proposée.

2. Performance attendue (cahier des charges)

À l'aide du diagramme des exigences, relever la performance attendue notée $V_{\max\text{attendue}}$.

3. Performance mesurée (système matériel)

Afin de déterminer la vitesse maximale, un des supports de pied doit être incliné au maximum. La vitesse angulaire de la roue est relevée à l'aide du protocole indiqué dans le document ressources.

Réaliser le protocole expérimental proposé et le faire vérifier par le jury.

La vitesse maximale de l'hoverboard est reliée à la vitesse maximale de rotation des roues par une relation cinématique.

Déterminer la valeur de la vitesse maximale de l'hoverboard $V_{\max\text{mesurée}}$ obtenue expérimentalement.

4. Performance simulée (système virtuel)

Le modèle multiphysique permet de simuler les efforts exercés sur l'hoverboard pour estimer la vitesse maximale en utilisation.

Paramétrer le modèle multiphysique proposé.

Relever la valeur de la vitesse maximale $V_{\text{max}_{\text{simulée}}}$ atteignable dans le cas le plus défavorable.

5. Validation de la performance

Calculer les trois écarts relatifs :

- $\mathcal{E}_1(\text{attendu/mesuré})$
- $\mathcal{E}_2(\text{mesuré/simulé})$
- $\mathcal{E}_3(\text{attendu/simulé})$

Conclure sur les écarts en précisant les causes possibles et répondre à la problématique posée.