

Système pluritechnologique : aspirateur robot

Performance : hauteur de détection du vide

L'objectif de cette activité est de vérifier la hauteur de détection du vide de l'aspirateur robot afin de garantir la sécurité.



La hauteur de détection du vide sera obtenue à l'aide d'un protocole expérimental permettant de visualiser la réception du signal infrarouge du capteur d'escarpement (performance mesurée). Puis, à l'aide d'une modélisation multiphysique, les caractéristiques géométriques de ce capteur seront simulées (performance simuler). Enfin, les écarts avec les données du constructeur (performance attendue) 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 présent dans le dossier ressources, relever la valeur de la hauteur de détection du vide h_{attendue} exprimée en cm annoncée par le constructeur.

3. Performance mesurée (système matériel)

À l'aide du dossier ressources, mettre en œuvre le protocole expérimental afin de visualiser le signal du récepteur infrarouge du capteur d'escarpement à partir des bornes présentes sur l'aspirateur robot et le faire vérifier par le jury avant branchement.

Déplacer le plateau mobile en hauteur (en rouge dans le dossier ressources) et relever la valeur de la hauteur maximale $h_{\text{mesurée}}$ en cm avant que le signal du récepteur infrarouge disparaisse, signalant une hauteur trop importante pour le robot aspirateur.

À partir du schéma du capteur d'escarpement, relever les caractéristiques géométriques de celui-ci, notamment la distance d entre la LED émettrice et la LED réceptrice ainsi que l'angle d'inclinaison α de la LED émettrice par rapport à la perpendiculaire au sol.

Sachant les différents types de réflectivité infrarouge présentés dans le dossier ressources, tracer, sur le schéma du capteur d'escarpement, la réflexion du signal de la LED émettrice sur le sol pour rejoindre la LED réceptrice en respectant l'angle d'inclinaison α du faisceau lumineux de la LED émettrice.

4. Performance simulée (système virtuel)

À partir du modèle multiphysique du capteur d'escarpement, paramétrer les éléments suivant dans la simulation :

- distance d entre la LED émettrice et la LED réceptrice en cm ;
- angle d'inclinaison α de la LED émettrice en $^\circ$.

Lancer la simulation puis relever la distance robot – sol $h_{\text{simulée}}$ en cm.

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.