

Système pluritechnologique : bras de robot

Performance : Fidélité de positionnement



L'objectif de cette activité est de déterminer la fidélité du déplacement du bras de robot Magician afin de savoir si la répétabilité d'un mouvement permet d'assurer un positionnement efficace.

La fidélité de positionnement sera mesurée avec un mouvement sur l'axe de rotation vertical de la base du robot. D'abord, à l'aide d'un protocole expérimental permettant de calculer, après le retour en une position initiale, la fidélité de positionnement du bras (performance mesurée). Puis, à l'aide d'une modélisation multiphysique, l'écart de position du robot sera simulé (performance simulée). Enfin, il sera demandé de caractériser les écarts avec les données du constructeur (performance attendue).

1. Prise en main du système pluritechnologique

À l'aide du « Dossier ressources », mettre en marche le bras de robot Magician et réaliser le mouvement proposé.

2. Performance attendue (cahier des charges)

À l'aide du diagramme des exigences, relever la performance attendue exprimée en mm. Cette erreur autorisée par le cahier des charges sera notée Δ_{attendu} .

3. Performance mesurée (système matériel)

Afin de déterminer la fidélité de positionnement du bras de robot Magician, une suite de 10 mesures de positionnement doit être faite.

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

Relever les 10 erreurs lues sur le comparateur.

Réaliser le traitement des données et calculer la valeur de l'écart moyen noté $\Delta_{\text{mesuré}}$.

4. Performance simulée (système virtuel)

L'objectif est de d'obtenir l'écart de position simulé.

- a. Paramétrer, dans le « bloc » moteur pas à pas, le nombre de phases, la valeur de l'inductance, de la résistance et de l'angle de pas. Les paramètres constructeur sont donnés dans le « Dossier ressources ».
- b. Lancer l'exécution du programme et visualiser la différence de position entre le début et la fin du mouvement exprimé en degrés.
- c. À l'aide de la formule ci-dessous, calculer l'écart $\Delta_{\text{simulé}}$ obtenu en mm au bout du bras, le bras étant situé à $d = 210$ mm :

$$\Delta_{\text{simulé}} = 2\pi \times d \times \frac{\theta}{360}$$

avec θ l'angle en ° obtenu à l'aide de la simulation multiphysique.

5. Validation de la performance

Calculer les trois écarts relatifs :

- $\mathcal{E}_{1(\text{mesuré/attendu})}$
- $\mathcal{E}_{2(\text{mesuré/simulé})}$
- $\mathcal{E}_{3(\text{simulé/attendu})}$

Conclure sur les écarts en précisant les causes possibles et répondre à la problématique posée relative à la fidélité de positionnement.