

Système pluritechnologique : télescope

Performance : précision d'orientation du tube



L'objectif de cette activité est de vérifier les écarts sur la précision d'orientation du tube du télescope.

La précision de positionnement angulaire verticale du télescope motorisé sera obtenue à l'aide d'un protocole expérimental pour vérifier l'écart entre l'orientation mesurée (performance mesurée) et l'orientation réelle. Puis, l'écart par rapport au réel sera relevé à l'aide d'un logiciel de modélisation multiphysique (performance numérique). 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, prendre en main le télescope en manipulant son axe d'altitude.

2. Performance attendue (cahier des charges)

À l'aide du dossier ressources, relever l'erreur maximale d'alignement $\Delta\theta_{\text{attendue}}$ en ° définie dans les spécifications du capteur de niveau.

3. Performance mesurée (système matériel)

Pour vérifier expérimentalement la conformité des signaux générés ainsi que les performances du capteur d'inclinaison, la carte d'expérimentation est montée sur un support dont l'angle par rapport à l'horizontale peut varier. Le signal de sortie du capteur est alors relevé à l'aide d'un oscilloscope.

Mettre en place le système et le faire vérifier par le jury.

Mettre en œuvre le protocole.

Compléter le fichier Excel fourni en inclinant la carte d'expérimentation par pas de 10° entre 0° et + 90°, et relever les valeurs successives du rapport cyclique.

Observer l'évolution du rapport cyclique et relever l'erreur d'alignement maximale $\Delta\theta_{\text{mesurée}}$ en ° obtenue par comparaison entre l'angle imposé et l'angle mesuré à partir de l'oscilloscope.

4. Performance traitée numériquement

L'objectif est d'obtenir de manière plus précise la valeur de l'inclinaison mesurée par le capteur de niveau.

Suivre le protocole indiqué dans le dossier ressources.

Paramétrer le modèle fourni.

Compléter le fichier Excel fourni à partir des nouveaux relevés.

Relever l'erreur d'alignement maximale $\Delta\theta_{\text{numérique}}$ en ° obtenue par comparaison entre l'angle imposé et l'angle relevé numériquement à partir du logiciel.

5. Validation de la performance

Calculer les trois écarts relatifs :

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

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