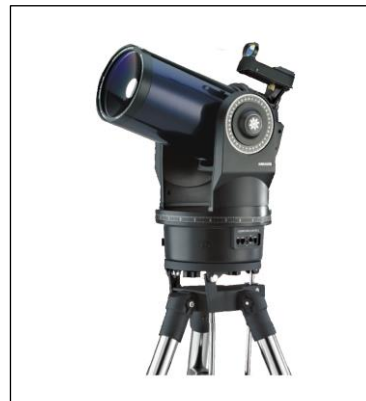


Système pluritechnologique : télescope

Performance : fréquence de rotation

L'objectif de cette activité est de déterminer la fréquence de rotation de l'embase permettant le suivi précis d'un astre. Seul le déplacement azimutal est étudié.



Dans un premier temps, la fréquence de rotation de l'embase sera déterminée à partir des données constructeurs (performance attendue). Ensuite, la mesure de la fréquence de rotation de l'embase (performance mesurée) sera réalisée sur le système réel. Puis, à l'aide d'une modélisation multiphysique à compléter, le fonctionnement du suivi d'un objet céleste sera simulé afin d'obtenir la fréquence de rotation de l'embase (performance simulée). En conclusion, les écarts entre les valeurs déterminées dans les différentes parties seront caractérisés.

1. Prise en main du système

Seul le moteur de l'embase permettant le déplacement azimutal est étudié.

À l'aide du document ressources, mettre en fonctionnement le télescope Astrolab et sélectionner une étoile pour effectuer un suivi.

Pendant toute la durée de l'épreuve, le télescope restera en mode suivi. Un laser a été rajouté sur la lunette. Il projette un point sur le dispositif de mesures.

Vérifier la présence de ce point, tracer une croix sur ce point et démarrer le chronomètre.

2. Performance attendue (cahier des charges)

Le télescope doit permettre de suivre un objet céleste durant une nuit d'observation, donc de suivre un point considéré comme fixe malgré la rotation de la terre.

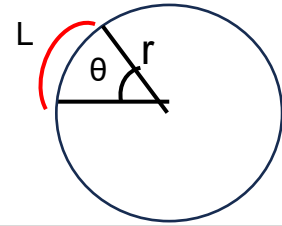
En déduire la vitesse de rotation $N_{attendue}$ de l'embase en mode de suivi automatisé exprimée en tours par jour ($tr \cdot jr^{-1}$).

3. Performance mesurée (système réel)

Suivre le protocole indiqué dans le dossier ressources. Utiliser la feuille de papier millimétré fournie pour mesurer la distance parcourue par le laser en prenant garde de bien scotcher la feuille en épousant la forme arrondie du dispositif de mesures. Relever la longueur L de mesure de la distance parcourue par le laser et T_d le temps mesuré à l'aide du chronomètre.

La longueur d'un arc de cercle est donnée par la relation $L = \theta \cdot \frac{2 \cdot \pi \cdot r}{360}$ avec :

- θ l'angle parcouru en $^\circ$;
- r le rayon du cercle.



Déterminer de la fréquence de rotation de l'embase $N_{\text{mesurée}}$ en $\text{tr} \cdot \text{h}^{-1}$ puis en $\text{tr} \cdot \text{jr}^{-1}$.

4. Performance simulée (système virtuel)

L'objectif de cette partie est d'obtenir à l'aide d'un modèle multiphysique la vitesse de rotation de l'embase.

Ouvrir le fichier de simulation indiqué dans le dossier ressources.

Renseigner les paramètres manquants du moteur et du réducteur de vitesse en utilisant les spécifications indiquées dans le dossier ressources.

Lancer la simulation et relever la fréquence de rotation de l'embase $N_{\text{simulée}}$ en $\text{tr} \cdot \text{h}^{-1}$ puis en $\text{tr} \cdot \text{jr}^{-1}$.

5. Validation de la performance

Calculer les trois écarts relatifs de la fréquence de rotation de l'embase :

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

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