Système pluritechnologique : télescope

**Performance :** précision d’orientation du tube

1. Prise en main du système pluritechnologique

Se connecter à la session de Terminale sur l’ordinateur, puis ouvrir, se connecter au répertoire « terminale » à l’aide des identifiants fournis. Copier le répertoire « Sujet B » et le coller dans le disque personnel « Bureau ».

Ce télescope à destination d’astronomes amateurs se caractérise par sa facilité de mise en œuvre grâce à son alignement simplifié et son suivi automatique, avec son trépied inclinable et sa monture à fourches permettant le pivotement sur l’axe horizontal et l’axe vertical.

|  |  |
| --- | --- |
| Une image contenant Instrument optique, télescope, trépied, altazimuth  Description générée automatiquement | Une image contenant outil, scie électrique  Description générée automatiquement |

Vérifier que la raquette est bien connectée au télescope.

Placer le commutateur ON/OFF sur le télescope en position ON (LED rouge allumée).

Placer le commutateur 3 positions sur le télescope en Mode 1 – Autostar ainsi que le commutateur sur la carte externe en Mode Autostar.

Après l’émission d’un bip sonore, appuyer sur la touche numérique 9 correspondant à la vitesse maximale de commande.

Utiliser les flèches de la raquette pour commander l’axe d’altitude.

Dans la suite du sujet, les mesures se feront sur la carte d’expérimentation NI-6009.

1. Performance attendue

Spécification du capteur de niveau (inclinomètre)

**Une image contenant texte, capture d’écran, Police, ligne

Description générée automatiquement**

1étendue de mesure

2erreur d’alignement

**Extrait du CDCF du télescope d’après la documentation constructeur**

L’astre doit apparaître au centre du champ de vision. En dessous de 0,5° d’écart angulaire avec la cible, le système passe en mode « asservissement » afin de stabiliser la vision :

* la visée est considérée comme « stable » lorsque la *variation de l’écart angulaire* est inférieure à 15 secondes d’arc par seconde ;
* se stabiliser en moins de 1 s ;
* stabiliser la position de telle sorte que l’écart angulaire entre le tube et la direction de l’astre ne dépasse pas une minute d’arc ;
* suivre l’astre visé pendant toute la durée de la prise de vue (1 h) avec un écart inférieur à 1,3 secondes d’arc (pouvoir de résolution de l’objectif) entre le début et la fin de la prise de vue.

1. Performance mesurée

Vérifier que la carte d’expérimentation NI-6009 est raccordée au poste informatique par un câble USB.

1. Mise en place du protocole expérimental

**Carte d’expérimentation reproduisant les fonctions du télescope**

Une image contenant texte, circuit, Ingénierie électronique, Appareils électroniques

Description générée automatiquement

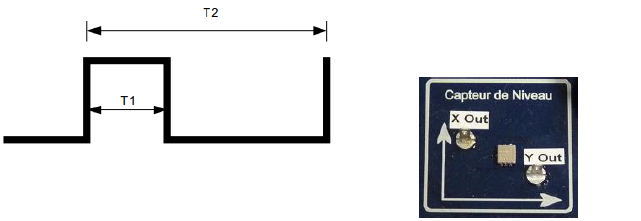
Cette carte est indépendante du télescope. Elle reprend des fonctionnalités de ce dernier afin de les étudier, à savoir :

* la recherche du Nord magnétique ;
* la mesure de Niveau **;**
* la commande et le contrôle de vitesse du motoréducteur Azimutal.

**Mesure du niveau**

Le composant mesure le niveau selon deux axes. Pour chacun des axes, un signal carré de fréquence 100 Hz est émis. Ce signal a un rapport cyclique de 50% lorsque le composant électronique est à niveau. Lorsque le capteur de niveau est incliné, le rapport cyclique du signal évolue. Le capteur mesure l’inclinaison selon l'axe de la manière suivante :

avec θ l’inclinaison par rapport à l’horizontale



Le capteur délivre un signal logique à **rapport cyclique variable** en fonction de l'inclinaison.

1. Visualisation du signal à l’oscilloscope

[Une image contenant texte, machine, ingénierie, tuyau

Description générée automatiquement](https://cabanisbrive.scenari-community.org/Spe_SI/Premiere/Sequence_3/2_Acquisition_Informations/3_Activites_Pratiques/1_Capteur_Inclin_Astrolab_web/res/SondeOscillo.jpg)

* **Brancher une sonde d'oscilloscope** sur la voie 1 en reliant la pointe de la sonde et la masse (pince crocodile) selon la figure ci-contre.
* **Régler l'oscilloscope** avec les calibres suivants :
  + amplitude voie 1 : **2 V/div** ;
  + base de temps : **2 ms/div** ;
  + déclenchement automatique.
* **Modifier l'inclinaison de la maquette** par pas de 10° entre 0° et + 90° et **vérifier** que le rapport cyclique évolue.

Une image contenant Appareils électroniques, capture d’écran, Ingénierie électronique, circuit

Description générée automatiquementLa **caractéristique d'entrée / sortie** du capteur, appelée aussi **caractéristique de transfert**, doit être identifiée.

Pour cela, deux mesures sont effectuées :

* la **grandeur d'entrée**, c’est-à-dire **l'angle θ**;
* la **grandeur de sortie**, c’est-à-dire **le rapport cyclique** de la tension fournie par le **capteur d'inclinaison** (accéléromètre).

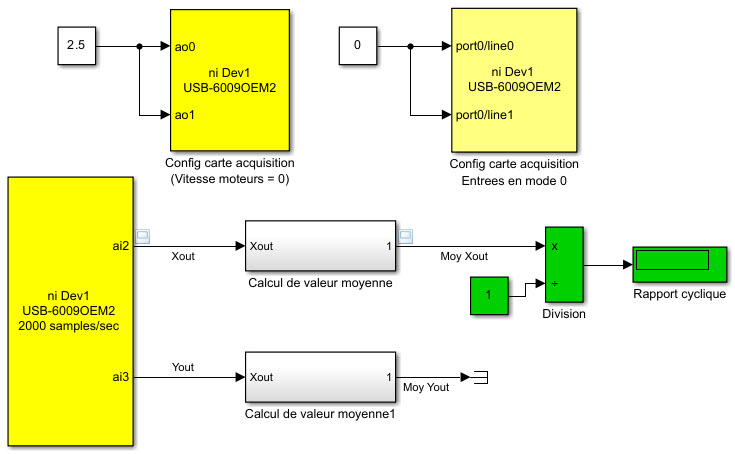
b- Compléter dans le fichier Excel « Caracteristique\_Capteur\_Maquette.xls » :

* les cellules E11 et E12 ;
* les cellules de la ligne 17 correspondant au relevé à l’oscilloscope de la durée T1 (ms) pour les différentes inclinaisons.

La relation permettant de déduire l’angle d’inclinaison en fonction du rapport cyclique est déjà renseignée dans le fichier Excel.

|  |  |
| --- | --- |
| Une image contenant Modèle réduit, intérieur, Véhicule de jouet, table  Description générée automatiquement | Une image contenant Appareils électroniques, Ingénierie électronique, circuit, Composant de circuit  Description générée automatiquement |

1. Performance traitée numériquement
2. Ouvrir le logiciel « Matlab R2024 » puis le dossier « Matlab\_Astrolab\_Inclinometre » et ouvrir le fichier « Astrolab\_Inclinometre\_Eleves » qui se trouve dans le répertoire copié.

**

1. Dans le bloc « Division », remplacer la valeur 1 par Vmax = 5 V.
2. Relever la valeur du rapport cyclique pour les différentes inclinaisons et rentrer les valeurs correspondantes dans le tableau « Modèle Matlab » du fichier Excel.