

Thème d'étude

Dans cette activité, vous allez (re)découvrir l'usage des capteurs à l'aide d'une simulation numérique reproduisant le comportement des capteurs et de la motorisation d'un télescope à monture équatoriale MEADE ETX90.

L'activité vous permettra de découvrir une partie des actions réalisées dans la fonction « TRAITER » de la chaîne d'information nécessaire à l'exploitation des valeurs mesurées.

Vous ferez particulièrement attention aux unités de toutes les grandeurs manipulées.



A votre disposition

Vous avez, à votre disposition :

- Vos camarades mais en silence ;
- Vos enseignants ;
- Votre ordinateur et les logiciels installés ;
- Les documents techniques et réponses ;
- Un oscilloscope.

Vous devez réaliser les tâches suivantes :

Conditions de travail et rendu

Vous travaillerez individuellement ou à deux au **maximum** et vous noterez toutes vos réponses sur un fichier de traitement de texte. Le rendu se fera au format PDF sur Pronote.

1. Comprendre les composants:

- 1.1. Expliquez les spécificités des télescopes à monture azimutale. Expliquez pourquoi il est nécessaire d'avoir plusieurs capteurs sur le système MEADE ETX90,
- 1.2. Indiquez la grandeur mesurée par chacun des capteurs en complétant le tableau suivant :

Nom du capteur	Fonction
Sens moteur	

- 1.3. Bonus : complétez le diagramme IDB avec les natures d'énergie et d'informations.

2. Instrumentation

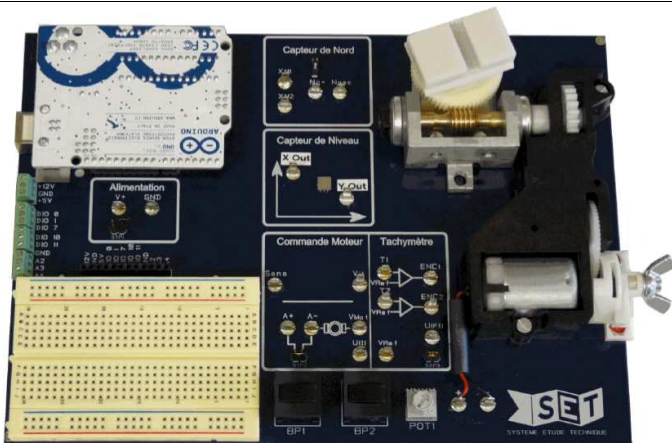
Complétez chacune des illustrations suivantes en indiquant à chaque fois comment brancher l'oscilloscope afin d'observer le signal voulu.



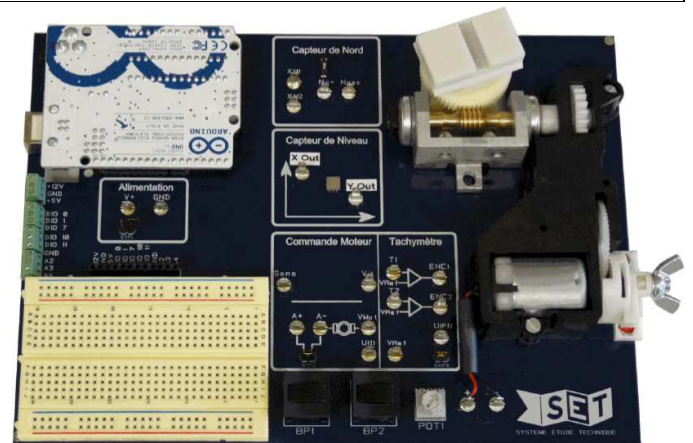
Mesure du Sens moteur



Mesure de la commande de vitesse moteur



Mesure de l'encodeur rotatif/tachymètre

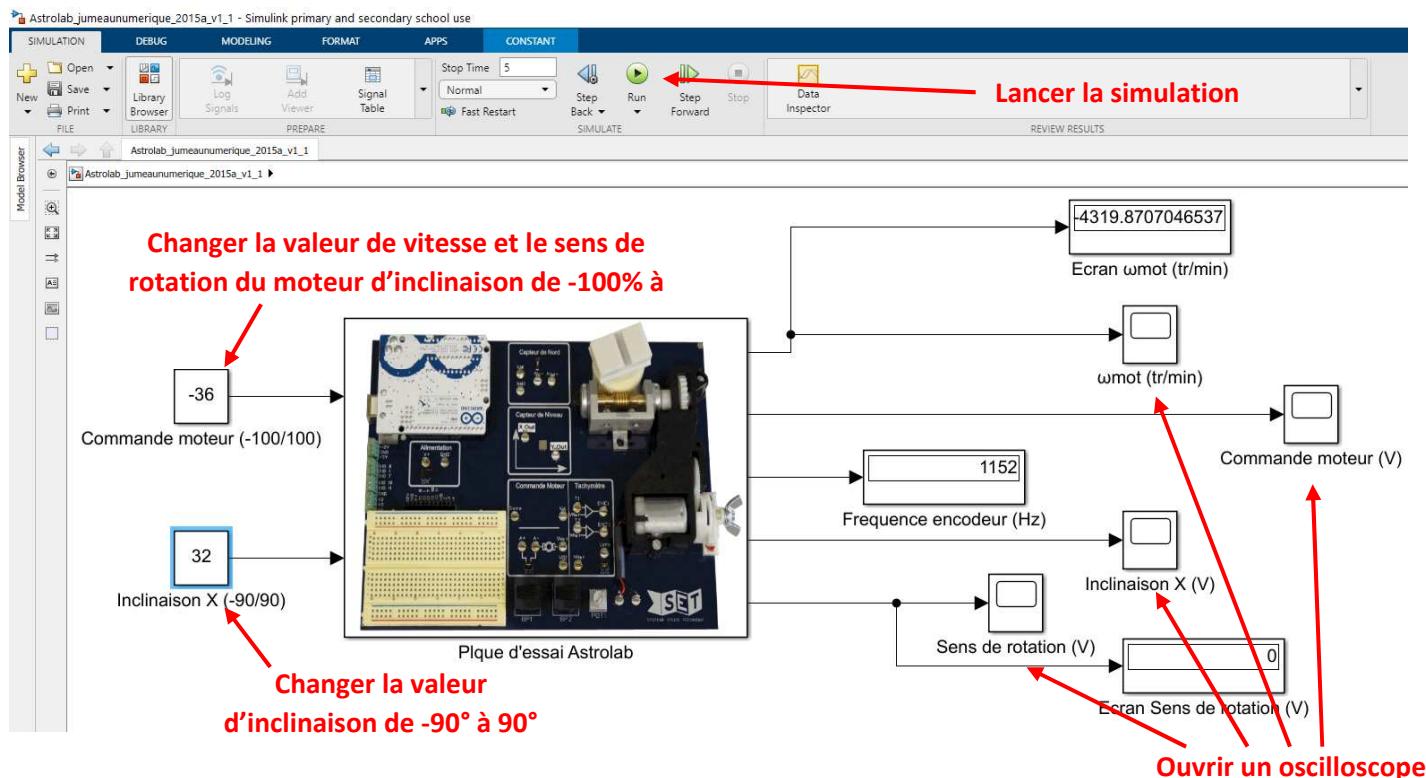


Mesure du capteur d'inclinaison X

Une fois vos branchements validés par un enseignant, vous pourrez les tester sur la maquette réelle avec un enseignant et un oscilloscope.

3. Observation des mesures

- 3.1. Utilisez le logiciel Matlab pour ouvrir le fichier de simulation « Astrolab_jumeaunumerique_2015a_v2.slx ». Démarrez la simulation en cliquant sur le triangle « Run ». Le bloc « commande moteur » vous permet de modifier la vitesse de rotation et le sens de rotation du moteur de -100% à 100% de la capacité totale (le signe changeant le sens de rotation). Le bloc « inclinaison X » vous permet de simuler une inclinaison de -90 à +90° du télescope.



3.2. Etude du capteur de sens de rotation

3.2.1. Ouvrez l'oscilloscope observant le signal « Sens ».

3.2.2. Faites varier la commande moteur entre -50% et 50%. Que constatez-vous sur le signal observé ?

3.3. Etude de l'encodeur :

3.3.1. Ouvrez l'oscilloscope observant le signal « Encodeur ».

3.3.2. Pour 4 valeurs de commande moteur (0-33-66-100%), enregistrez le signal mesuré par l'encodeur, relevez la valeur de vitesse de rotation du moteur et estimez la fréquence du signal. Notez vos résultats dans un tableau créé sur un logiciel de tableur.

3.3.3. Tracez, à partir de votre tableau, la vitesse de rotation du moteur ω_{mot} en fonction de la fréquence f_{enc} du signal. Utilisez les outils du logiciel de tableur pour estimer une équation de la courbe obtenue.

3.3.4. Pourquoi parle-t-on d'un encodeur 16 pas ?

3.4. Etude du capteur de commande moteur

Le contrôleur du moteur se fait avec un signal de type PWM (ou MLI en français). Le rapport cyclique va changer en fonction de la commande envoyée.

3.4.1. Ouvrez l'oscilloscope affichant le signal « Commande moteur ».

3.4.2. Pour 5 valeurs de commande moteur (0-20-50-80-100%), enregistrez le signal mesuré par le capteur de commande moteur et estimez la tension moyenne ainsi que le rapport cyclique du signal obtenu. Relevez la valeur de vitesse de rotation du moteur et notez vos résultats dans un tableau créé sur le logiciel de tableur dans un nouvel onglet.

3.4.3. Tracez, à partir de votre tableau, la vitesse V_{mot} en fonction tension moyenne de commande U_{mc} . Utilisez les outils du logiciel de tableur pour estimer une équation de la courbe obtenue.

3.4.4. A quoi pourrait servir cette équation ?

3.5. Etude du capteur d'inclinaison

Le capteur d'inclinaison est un capteur de type PWM (ou MLI en français). Le rapport cyclique va changer en fonction de la valeur mesurée.

3.5.1. Ouvrez l'oscilloscope affichant le signal « Inclinaison X »

3.5.2. Pour 5 valeurs d'inclinaison, enregistrez le signal mesuré par le capteur d'inclinaison et estimez la tension moyenne ainsi que le rapport cyclique du signal obtenu. Notez vos résultats dans un tableau créé sur le logiciel de tableur dans un nouvel onglet.

3.5.3. Tracez, à partir de votre tableau, l'inclinaison en fonction tension moyenne. Utilisez les outils du logiciel de tableur pour estimer une équation de la courbe obtenue.

3.5.4. A quoi pourrait servir cette équation ?

