

STI2D - SIN	Communication entre les systèmes	LPO Aragon-Picasso
S-T3	Télescope MEADE ETX90	TP

Problématique

Les loisirs à caractère scientifique connaissent un développement continu dans notre société. Parmi ces loisirs, l'astronomie tient une place importante dans de nombreux pays et les instruments d'observation proposés au grand public, tels que les télescopes, profitent des avancées techniques les plus récentes et représentent souvent un concentré de technologie. Le télescope instrumenté [MEADE ETX90](#) s'inscrit dans cette catégorie de produits qui allient des capacités optiques et des fonctions mécatroniques destinées à simplifier son utilisation. Pour cela il assure de manière automatique le pointage et le suivi d'un objet céleste. Afin de rendre son utilisation encore plus simple et accessible aux personnes à mobilité réduite, nous souhaitons mettre en œuvre une connexion réseau afin de piloter le télescope à distance.

Mise en service du télescope

L'alignement ou mise en station est une procédure qui a pour but de préparer le positionnement du télescope afin de le mettre dans le même repère que celui de la carte du ciel. Il est nécessaire de le faire à chaque fois que l'on désire faire une séance d'observation avec les modes de fonctionnement automatiques (pointage des objets célestes).

Lors de l'alignement, à l'aide de ses deux moteurs d'axes, le télescope va chercher le Nord magnétique grâce à sa boussole intégrée, puis il enregistre la position de l'embase par rapport à l'horizontale grâce à son inclinomètre. Il effectue ensuite un pointage successivement vers deux étoiles brillantes qu'il suffit d'ajuster manuellement au centre du champ de vision puis de valider pour terminer l'opération. Le télescope est maintenant capable de pointer automatiquement tout objet répertorié dans sa base de données grâce à sa fonction GoTo.

Procédure

Activité 1.

Débrayer le télescope, faites-le tourner dans le sens **antihoraire**. Une fois arrivé en butée, le ré-engrayer.

Les câbles spiraux doivent faire une boucle autour du télescope.



Pour l'alignement, il est important que les phases débrayage et embrayage soient respectées.



Activité 2.

Pour lancer la procédure d'alignement appuyer sur 0



STI2D - SIN	Communication entre les systèmes	LPO Aragon-Picasso
S-T3	Télescope MEADE ETX90	TP

Le message suivant apparaît :

Temps obtenant

Puis

Align. Auto
Mettre le telescope

Le télescope vous demande de le mettre en butée dans le sens antihoraire. L'opération ayant été réalisée, appuyer sur « ENTER »

ALIGNEMENT AUTO
Calcul du niveau

Le télescope se met en mouvement,
Le motoréducteur d'altitude va positionner le
tube optique du télescope au niveau horizontale.

ALIGNEMENT AUTO
Calcul du Nord

Le motoréducteur d'azimut va orienter le
télescope au nord,

ALIGNEMENT AUTO
Nouveau niveau

Le télescope réajuste son niveau,

ALIGNEMENT AUTO
Calcul du Tilt

Le télescope réalise une rotation de 90° par rapport au
nord

ALIGNEMENT AUTO
Calcul du niveau

Le télescope réajuste son niveau,

ALIGNEMENT AUTO
Calcul du Tilt

Le télescope calcule l'inclinaison de l'embase par rapport
à l'horizontale

ALIGNEMENT AUTO
Pointage...

Le télescope pointe sa première étoile,
Un BIP retentit sur l'étoile

Ctr. étoile
App. Sur ENTER

Avec les flèches de déplacement, ajuster le centrage
de l'étoile dans l'oculaire et appuyer sur "ENTER",

ALIGNEMENT AUTO
Pointage...

Le télescope pointe sa deuxième étoile
Un BIP retentit sur l'étoile

Ctr. étoile
App. Sur ENTER

Utiliser de nouveau les flèches de déplacement pour
ajuster l'étoile dans l'oculaire. Appuyer sur "ENTER"

STI2D - SIN	Communication entre les systèmes	LPO Aragon-Picasso
S-T3	Télescope MEADE ETX90	TP

**ALIGNEMENT
OK**

Une fois cette séquence terminée, le télescope affiche « alignement réussi ».

Remarques : Le calcul du tilt permet de compenser l'erreur de déclivité lors de sa rotation. De même, connaissant la direction du nord magnétique et le lieu d'observation il peut en déduire la direction du nord géographique.

En situation d'utilisation en salle, il ne sera pas possible de centrer l'étoile dans l'oculaire. Il faut donc directement appuyer sur "ENTER"

Pilotage direct du télescope à partir d'un ordinateur

Il est possible de piloter le télescope à partir d'un ordinateur en utilisant la transmission série disponible sur les ordinateurs modernes sur les ports USB.

Ce type de transmission de données n'est fiable que sur quelques mètres.

Activité 3.

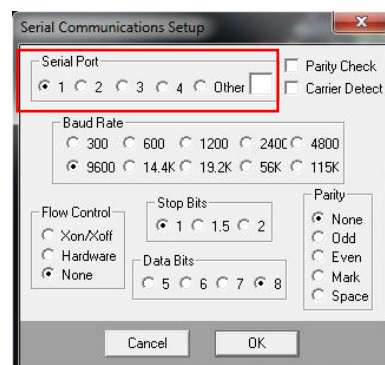
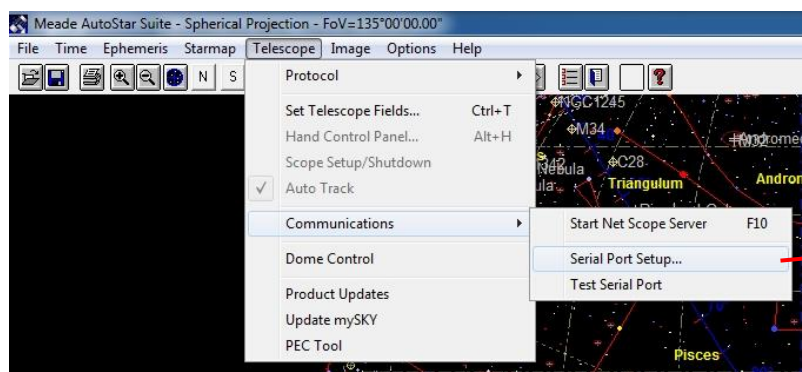
- Relier la raquette « AUTOSTAR » à l'ordinateur.



Liaison série RS232 (avec convertisseur USB)

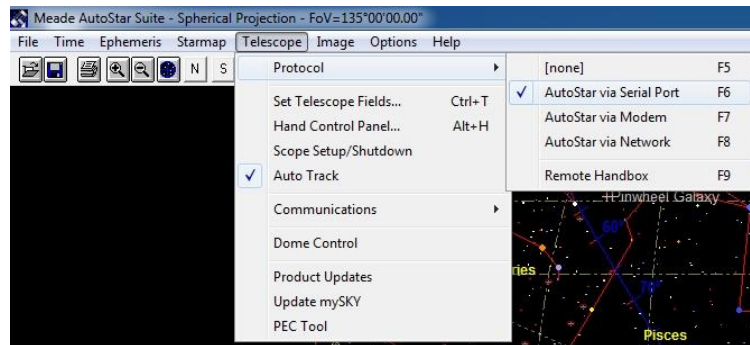


- Dans le gestionnaire de périphériques de Windows, repérer le numéro du port série (COM X) utilisé par la connexion.
- Exécuter le logiciel « **Autostar Suite** »
- Sélectionner l'onglet « télescope », « Communications » et « Serial Port Setup » et paramétrer le port série convenablement.



STI2D - SIN	Communication entre les systèmes	LPO Aragon-Picasso
S-T3	Télescope MEADE ETX90	TP

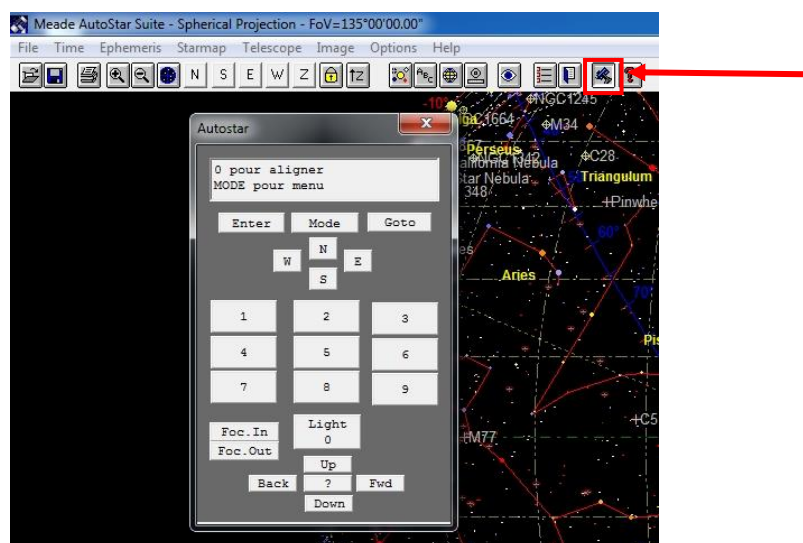
- Sélectionner "Telescope", "Protocol" et "AutoStar via Serial Port"



Lorsque cette page apparaît, cliquer sur OK. La communication est alors établie.



Pour faire apparaître la télécommande virtuelle, cliquer sur l'icône entourée en rouge sur la photo. Il est maintenant possible de prendre la main sur le télescope à l'aide des boutons de la fenêtre.



Activité 4.

Agir sur les boutons de la télécommande virtuelle (N,S,W,E) et vérifier la bonne communication entre l'ordinateur et le télescope.

STI2D - SIN	Communication entre les systèmes	LPO Aragon-Picasso
S-T3	Télescope MEADE ETX90	TP

Pilotage TCP-IP à partir d'un ordinateur distant

Afin de permettre le pilotage à distance du télescope, nous allons analyser la mise en œuvre d'une solution de connexion réseau en utilisant le protocole TCP/IP, notamment utilisée pour relier les ordinateurs entre eux.

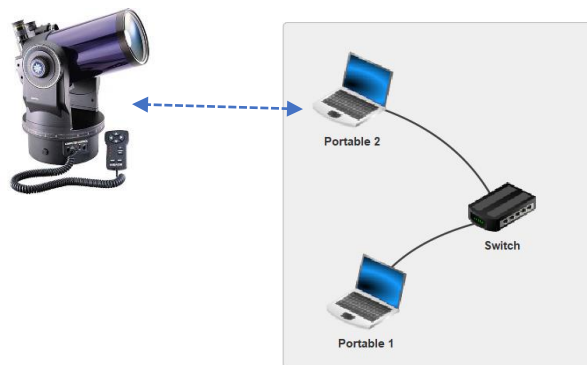
Pour des raisons de sécurité, je souhaite que les 2 machines soient les seules qui puissent communiquer.

Analyse de la configuration à l'aide du logiciel de simulation FILIUS

Lancer le logiciel Filius disponible sur le réseau. (Vous l'avez déjà utilisé en SNT)




Activité 5. En mode conception, créer le réseau en étoile de 2 ordinateurs par l'intermédiaire d'un switch.



Question 1. Déterminer un masque qui permet d'adresser les 2 machines sur le réseau 192.168.2.0. Le noter en notation CIDR.

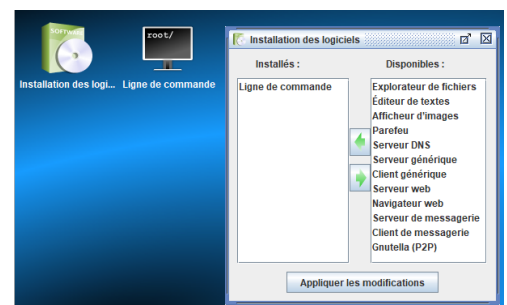
Activité 6. Dans le logiciel, configurer chaque machine en saisissant une adresse IP et le masque.



Activité 7. En mode simulation, régler la vitesse sur 50% . Installer l'application **ligne de commande** sur le portable 1.

Pour tester la communication entre deux machines, on utilise commande **ping**.

*La commande ping utilise le protocole ICMP (Internet Control Message Protocol) qui permet de véhiculer des messages de contrôle d'erreur. **Ping** envoie une requête à un hôte du réseau qui doit lui répondre. La requête est lancée 4 fois de suite.*



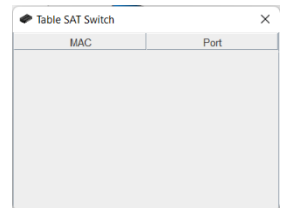
Activité 8. **Pinger** l'adresse IP du portable 2 et observer la chronologie des échanges.

Normalement les machines devraient communiquer sinon, reconfigurer les postes.

STI2D - SIN	Communication entre les systèmes	LPO Aragon-Picasso
S-T3	Télescope MEADE ETX90	TP

Question 2. Relancer la commande. Observez-vous une différence ? Décrire ce qu'il se passe.

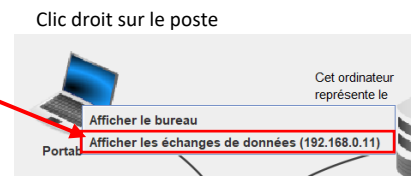
Activité 9. En mode simulation, cliquer sur le switch pour faire apparaître la table SAT (CAM en anglais, Content-Addressable-Memory).



Question 3. Relever les adresses Mac qui s'y trouvent et déterminer à quelles machines ils correspondent.

Filius permet de visualiser les détails de chaque message échangé.

Question 4. Donner le nom du protocole qui a permis de remplir la table CAM du switch. A quelle couche du modèle TCP/IP appartient-il (réseau ou transport) ?



A partir de ces constatations, valider et noter la configuration logicielle des machines.

Mise en œuvre du paramétrage sur le système.

Représenter par des traits sur le schéma ci-dessous, les connexions à mettre en œuvre et compléter le nom des composants et des câbles utilisés.



Question 5. Quel est le type de réseau réalisé (WAN, MAN, LAN, ...) ?

Question 6. Quelle est la topologie physique (MESH, ANNEAU, ETOILE, ...)

Afin de faciliter la tâche des utilisateurs et administrateur, les réseaux modernes possèdent un service spécial appelé DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol). Ce service installé sur un serveur (ou n'importe quel ordinateur du réseau) permet de distribuer automatiquement

STI2D - SIN	Communication entre les systèmes	LPO Aragon-Picasso
S-T3	Télescope MEADE ETX90	TP

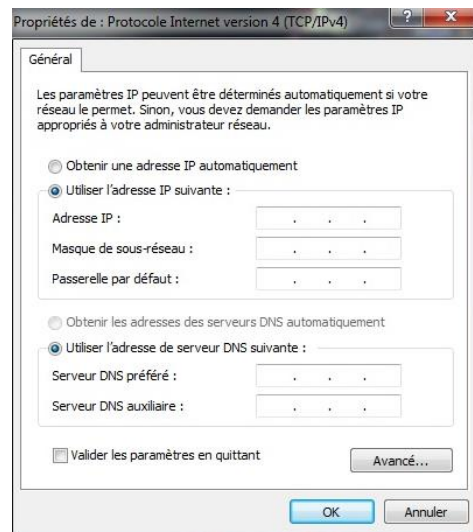
les adresses IP aux machines du réseau. Sur votre réseau domestique, ce service est réalisé par la BOX de votre FAI.

Dans notre cas, pour trois machines, il est inutile de déployer un tel serveur. Il est donc nécessaire de paramétrer manuellement les cartes réseaux des deux ordinateurs.

Activité 10. A partir des données de Filius, pour chaque ordinateur, configurer l'adresse IP et le masque de sous-réseau dans les options de l'adaptateur Ethernet.

Sous Windows 10 :

- BDS sur menu Windows => **Connexion réseau**
- Sélectionner « **Modifier les options d'adaptateur** »
- BDS sur la carte Ethernet => **Propriétés**
- Double Clic sur le « **Protocole Internet Version 4 (TCP/IPv4)** »
- Sélectionner le mode d'IP manuel
- Compléter les paramètres à l'aide des données du tableau précédent.



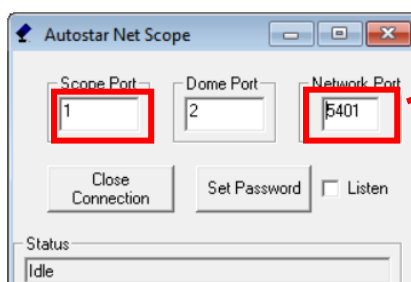
La protocole TCP/IP requiert une division de la connexion en ports afin de déterminer l'application qui envoie et souhaite recevoir les données numériques.

Il en existe 65536 (2^{16} : nombre binaire codé sur 16 bits) et les 1024 premiers sont réservés pour les applications du système : 80 par exemple pour la navigation internet, 143 pour l'IMAP qui gère les mails, ...

Afin de permettre la communication entre les 2 ordinateurs, il est nécessaire de relier les informations du télescope (via l'application Autostar Suite) à un port spécifique qui sera relié également au port USB (COM X)

C'est l'application « **Net Scope Server** » qui va réaliser cette fonction.

Numéro du port
série COM X



Numéro du port
de la connexion

STI2D - SIN	Communication entre les systèmes	LPO Aragon-Picasso
S-T3	Télescope MEADE ETX90	TP

Activité 11.

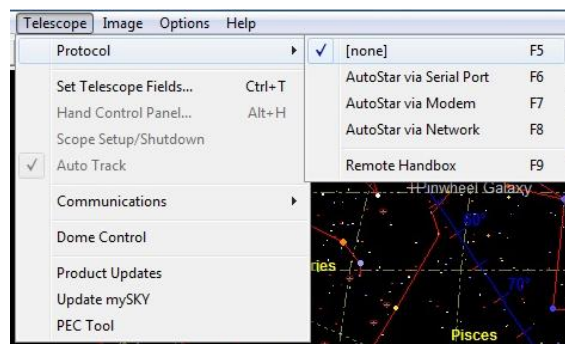
Paramétrer le logiciel NetScope server afin de permettre la communication entre la connexion série et l'interface réseau.

Remarque : il est nécessaire de laisser la fenêtre du NetScope Server ouverte puis de lancer le logiciel AutoStar Suite (le redémarrer si nécessaire).

Paramétrage de AutoStar Suite sur l'ordinateur local

Activité 12.

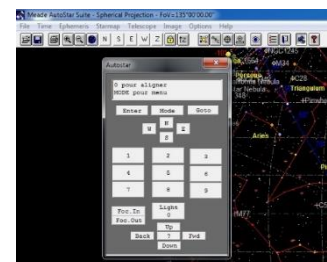
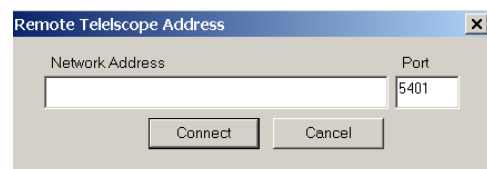
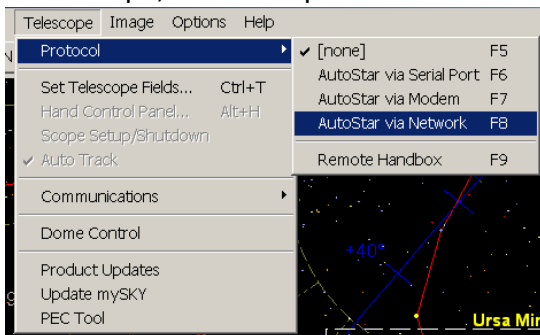
Sur le PC relié au télescope, sélectionner « Telescope », « Protocol » et "[none]".



Paramétrage de AutoStar Suite sur l'ordinateur distant

Activité 13.

Sur l'autre ordinateur, sélectionner « Telescope », « Protocol » et « Autostar via Network ». La fenêtre « **Remote Telescope Address** » s'ouvre et saisir l'adresse IP de l'ordinateur relié au télescope, vérifier le port de la connexion, puis cliquer sur « Connect ».



Activer la télécommande virtuelle sur le PC distant et vérifier la communication avec le télescope.