

# UVEX & USIS Spectro à distance

*Rencontres du Ciel et de l'Espace*

*Cité des Sciences de la Villette*

*12 novembre 2022*

*<https://www.shelyak.com>*

*François Cochard - [francois.cochard@shelyak.com](mailto:francois.cochard@shelyak.com)*



- Introduction
- Observer à distance
- UVEX : paré pour le remote
- USIS : pour construire sur des fondations solides
- La voie à suivre : Open Source, etc
- Un exemple concret : pointer dans la fente

- Disposer d'une meilleure météo qu'à la maison
- Accéder au ciel du Sud
- Il fait froid dehors
- Je dois dormir la nuit
- Optimiser les observations (retour / investissement)
- Une installation fixe, gage de fiabilité
- ... la technologie le permet (astrométrie...)

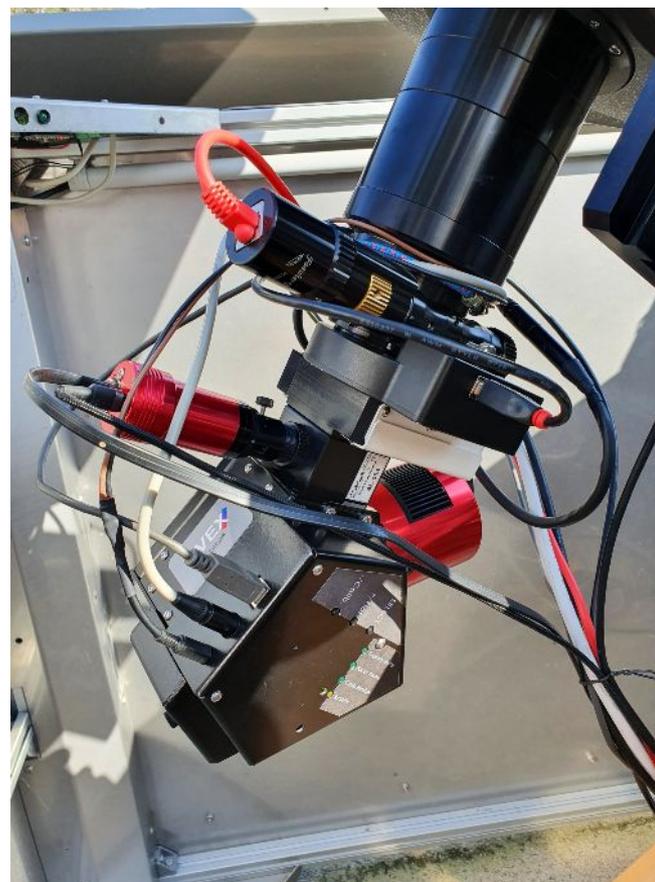
- Plus c'est loin, plus c'est cher
  - Hébergement, fiabilité, maintenance, voyages...
- Observer à distance : l'observateur reste le patron pendant l'observation
- Observation automatique : l'observateur peut dormir la nuit
- Observation robotique :
  - Tout automatique, du planning d'observation à l'archivage
  - En passant par la réduction de données et la diffusion des résultats
  - La clé, c'est de gérer le flux de données (l'instrument n'est qu'un « capteur de spectres »)

**Dans tous les cas, l'interface utilisateur est très différent  
(mais le moteur reste le même)**

# UVEX motorisé : paré pour le remote



- Achromatique : de l'UV à l'IR
- Réseaux interchangeables
- Optimisé F/8
- Motorisation : focalisation, angle réseau, source de lumière
- Protocole USIS (universel)
- Drivers Ascom/Alpaca et Indi en cours



USIS est un protocole **UNIVERSEL** pour piloter **tous** les spectros

- Ouvert et complètement documenté  
<https://github.com/Shelyak-Instruments/USIS-Protocol>
- Basé sur des propriétés (angle réseau, source de lumière...)
- Nous avons préparé des éléments concrets pour les développeurs
  - Librairie USIS (pour Arduino et Raspberry Pi Pico)
  - Simulateur USIS avec un Pico
  - Code exemple Python



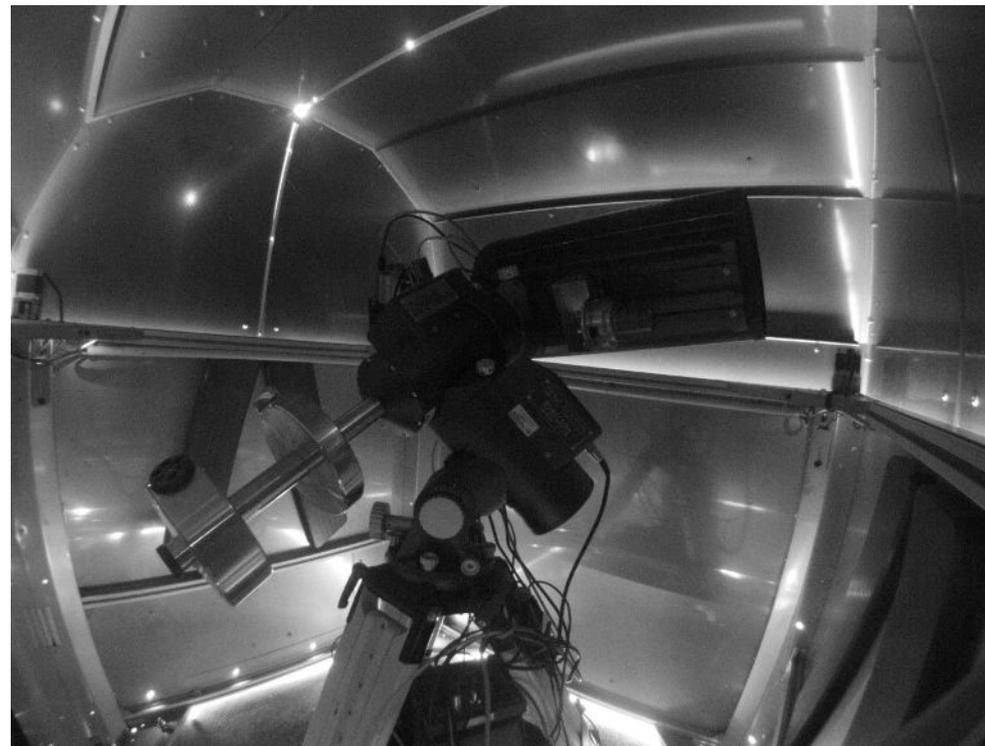
Tous les futurs développements de Shelyak s'appuieront sur ce protocole

- Un logiciel générique est envisageable en imagerie...
- ... plus difficile en spectro
  - Mettre l'étoile dans la fente
  - La séquence d'observation dépend du programme scientifique
  - Le programme de réduction de données dépend du spectro (et éventuellement du programme d'observation)
  - La gestion des différents programmes impose des traitements spécifiques

**A un certain stade, il faut mettre les mains dans le code...**

- Un seul environnement / plusieurs outils
- Tout faire, ou bien faire chaque chose ?
- Il faut penser dans la durée :
  - 10 ans ? 20 ans ?
  - Maintenance
  - Évolution du matériel
  - Évolution des besoins

- Un système **modulaire**, le plus rustique (= fiable) possible
- Du code **Open Source** (communauté, pérennité)
- ... **Python** (AudeLa avait montré la voie)  
Communauté, bas niveau, Astropy, traitement d'images, bases de données, IA...
- Architecture client / serveur
- Séparer le moteur de l'interface utilisateur  
(le moteur doit pouvoir fonctionner tout seul)



## PC Observatoire

### Orchestrer les observations

- PC Linux (ou autre), Kstars
- Scripts Python (*en cours*)
- Disque de stockage (base de données)

## PC Abri télescope

### Protéger l'instrument

- Raspberry Pi
- Abri
- Station météo (*en cours*)
- Batterie de secours

## PC Instrument

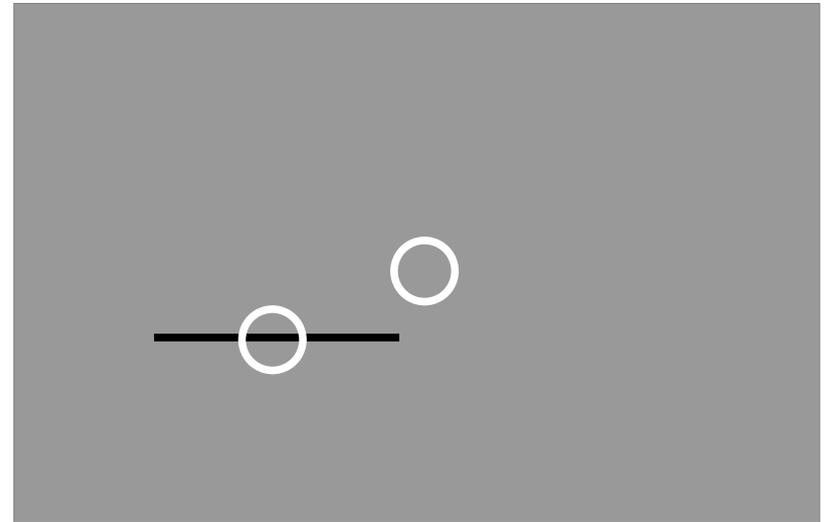
### Piloter tous les équipements

- Raspberry Pi (serveur Indi)
- Monture (serie + ST4)
- 4 caméras
- UVEX
- Focuser
- Roue à filtre
- PHD2

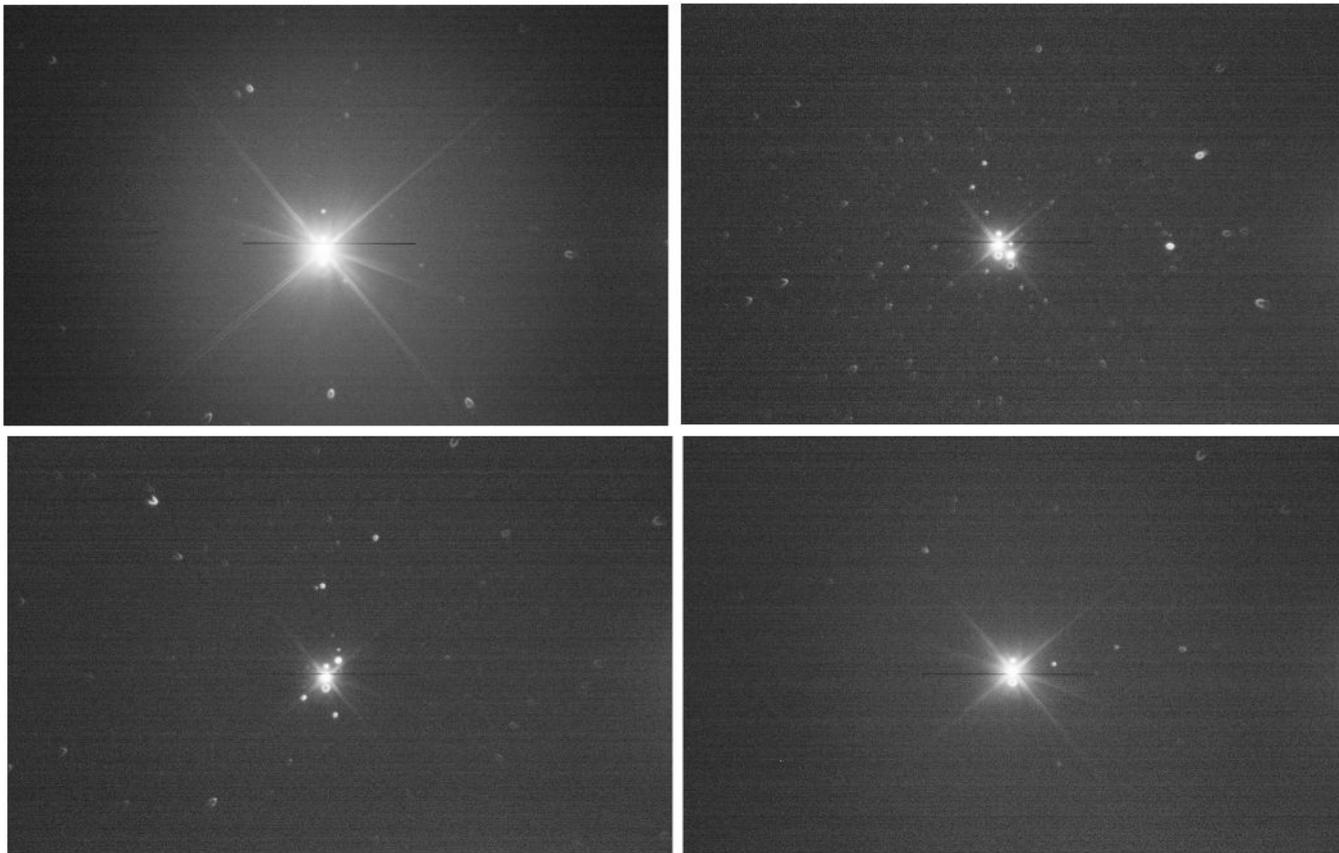
A ce jour, je pilote toute l'installation par des commandes en Python

- Un des challenges de la spectro à distance
- Le centre de la fente n'est pas au centre de l'image
- La monture ne pointe pas « parfaitement »  
(mais l'astrométrie fait des merveilles)
- Plusieurs approches possibles
  - Etoile la plus brillante du champ
  - Par itérations
  - Astrométrie systématique
  - ... la mienne

- Ma monture pointe bien (avec un modèle de pointage)
- Je connais la position de la fente dans l'image de guidage
- L'astrométrie se passe bien dans 80 % des cas
- Facile... enfin presque...



# Pointage automatique... dans la fente

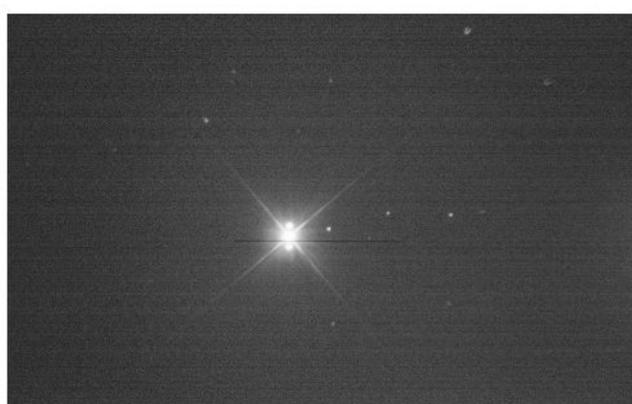


- Script Python
- Monture 10micron GM1000
- Prise en compte de la position de la fente dans l'image
- Pas d'astrométrie directe (mais modèle de pointage)



Le sens de décalage dépend de la position de la monture

... encore un peu de travail



# Merci !

*Vous ne verrez  
plus les étoiles  
comme avant!*

**Shelyak Instruments**

Tél.: (+33)4.76.41.36.81

<https://www.shelyak.com>

Email: [francois.cochard@shelyak.com](mailto:francois.cochard@shelyak.com)