



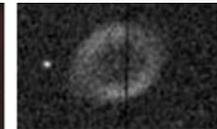
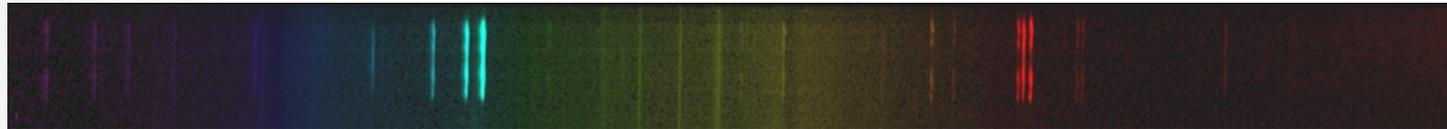
www.spectro-uvex.tech

# UVEX4i

By Nice People



Un spectroscope en impression 3D



# Historique

Projet initié par Christian Buil



Version 2  
2014



Version 3  
2020



Version 4  
2022

Nice people  
Team

Version 4i  
2024





[www.spectro-uvex.tech](http://www.spectro-uvex.tech)

# Historique



Pierre Dubreuil

Jean-Luc Martin

Stéphane Ubaud

Alain  
Lopez





www.spectro-uvex.tech

# Uvex<sup>4i</sup> Les points forts.



Spectroscopie **évolutive** et **modulaire**.

Spectroscopie performante et **économique**.

## Un spectroscopie Motorisé:

- Fentes tournantes
- Réseau
- Focalisation
- calibration

**Piloté à distance** (*Wifi, internet, usb*).

un spectroscopie **Automatique** pour l'acquisition des spectres (Exemple: CCDciel)

Tous les réglages se font **sans ouvrir ni démonter** le spectroscopie.

Le réseau est **interchangeable** rapidement même pendant la nuit, sans réglages à faire.



www.spectro-uvex.tech

# Systeme UVEX4i

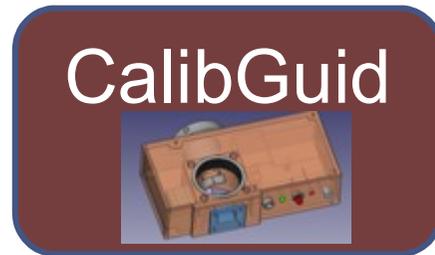


Version manuelle  
Upgrade facile vers la  
version motorisée.



- Version motorisée
- Réseau motorisé
  - Changement de fentes motorisé
  - Mise au point motorisée

Calibration interne &  
guidage dans un seul  
boitier compact.  
Calibration lampe  
néon/argon type  
RELCO + lampe  
tungstène



Cube de guidage  
séparé de la  
calibration



Version légère avec  
lampes basculantes  
commande USB.



Boitier de calibration  
externe, lampes devant  
téléscope, avec cache  
WIFI



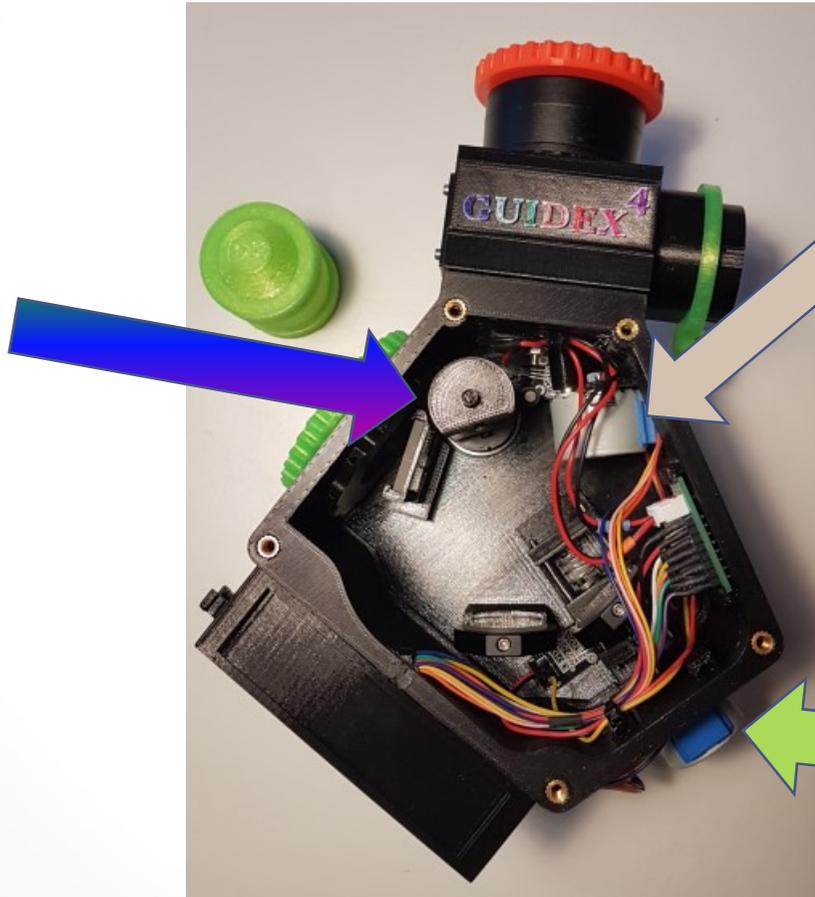
www.spectro-uvex.tech

# L'UVEX<sup>4i</sup>

## La motorisation



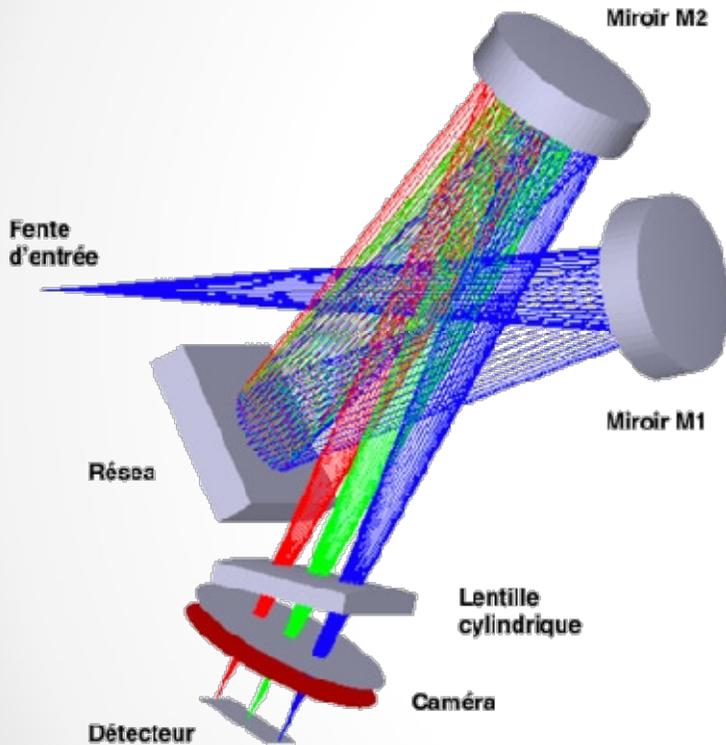
Motorisation  
réseau



Motorisation fente

Motorisation  
focalisation

# L'UVEX<sup>4i</sup> l'Optique Czerny-Turner croisé



L'optique les références Thorlabs:

Miroir M1 et M2 : *CM254-100-G01*

Réseaux : *25x25x6 mm* de 300 à 1800  
tr/mm

Lentille cylindrique : *LJ1934L1-A*.

A base de miroirs donc Achromatique donc  
performant dans le bleu et UV mais aussi  
en IR

Rapport F/d instrument: de 5 à 10, optimal à  
8

De l'UV 3000Å à l'IR 9000Å sans modification de la mise au  
point.



www.spectro-uvex.tech

# L'UVEX<sup>4i</sup> Impression 3D



## Caractéristiques générales :

~1.3 Kg avec caméras

PETG noir opaque

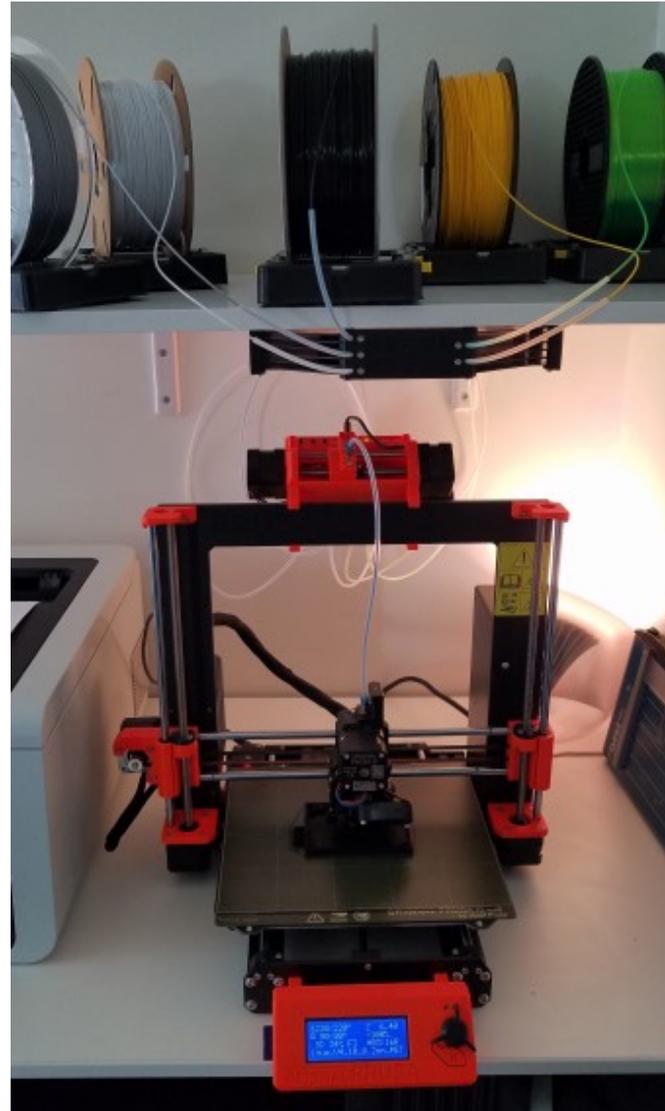
166 m de fil (500 g)

15x14x8 cm – Compact

UVEX<sup>4i</sup>: 18 pièces

~ 50 heures d'impression

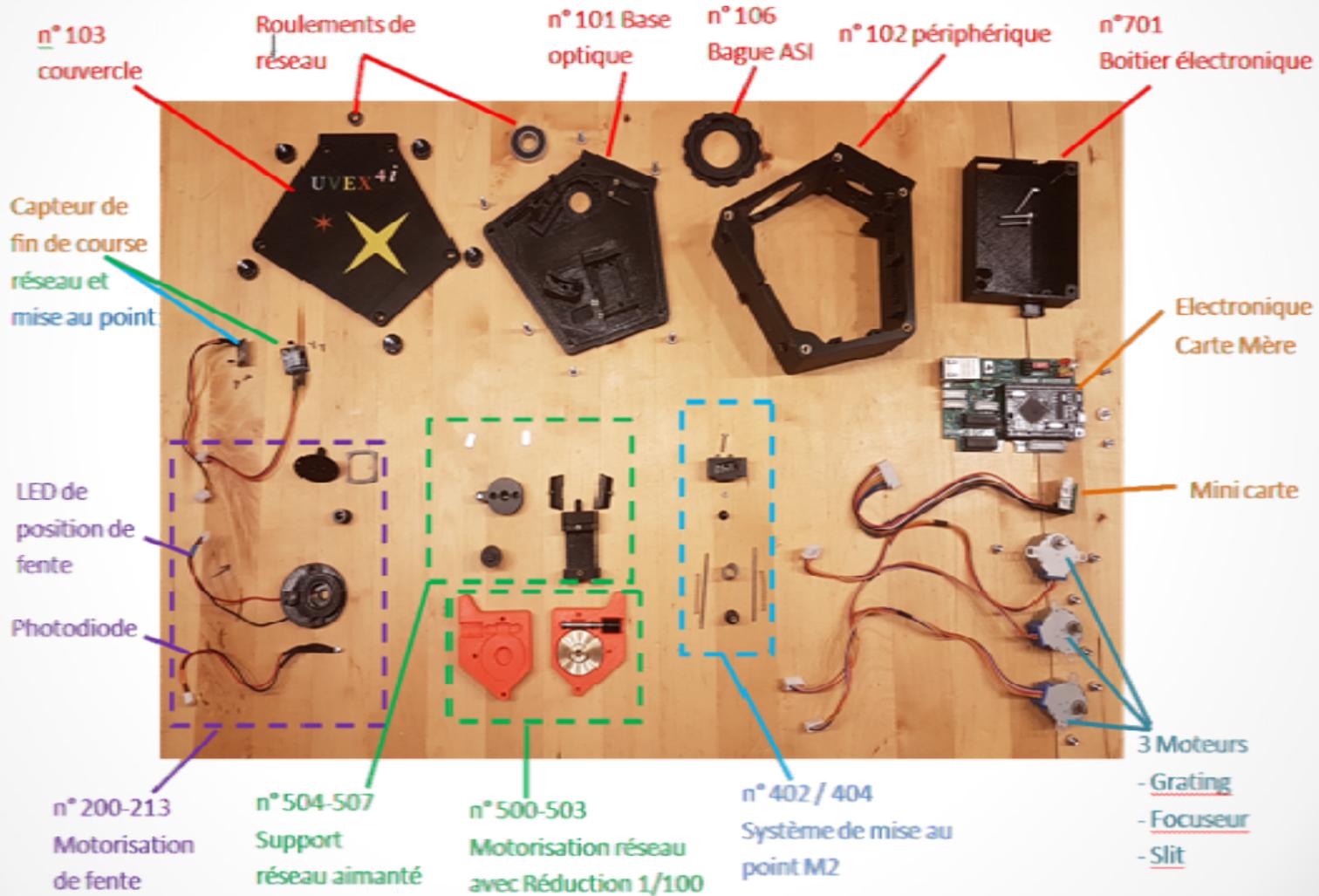
Inserts M2, M3 et M4 type Ruthex





www.spectro-uvex.tech

# L'UVEX<sup>4i</sup> le kit



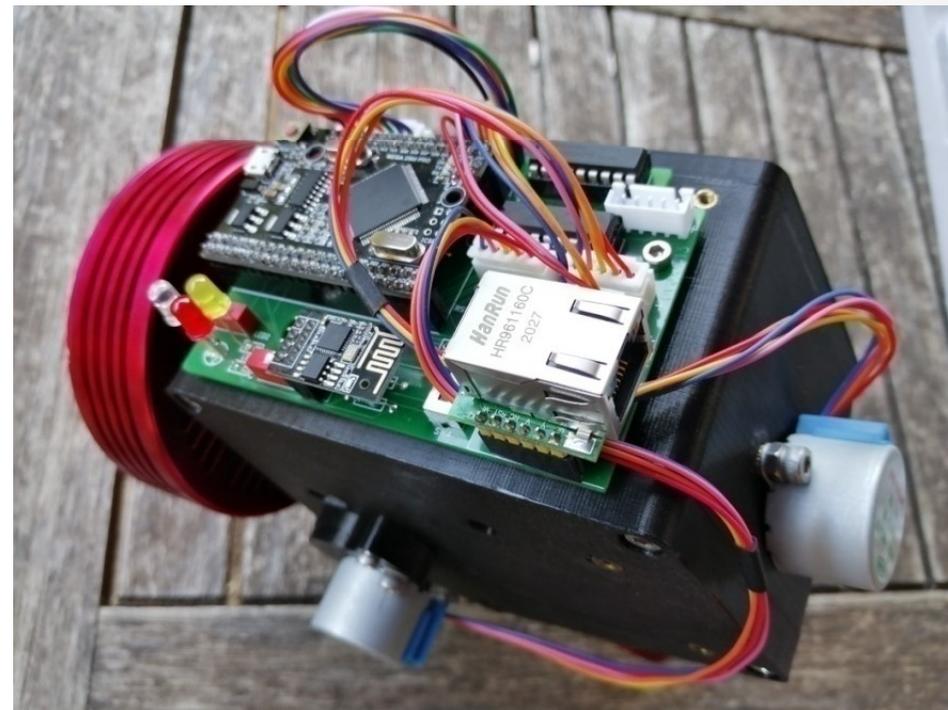
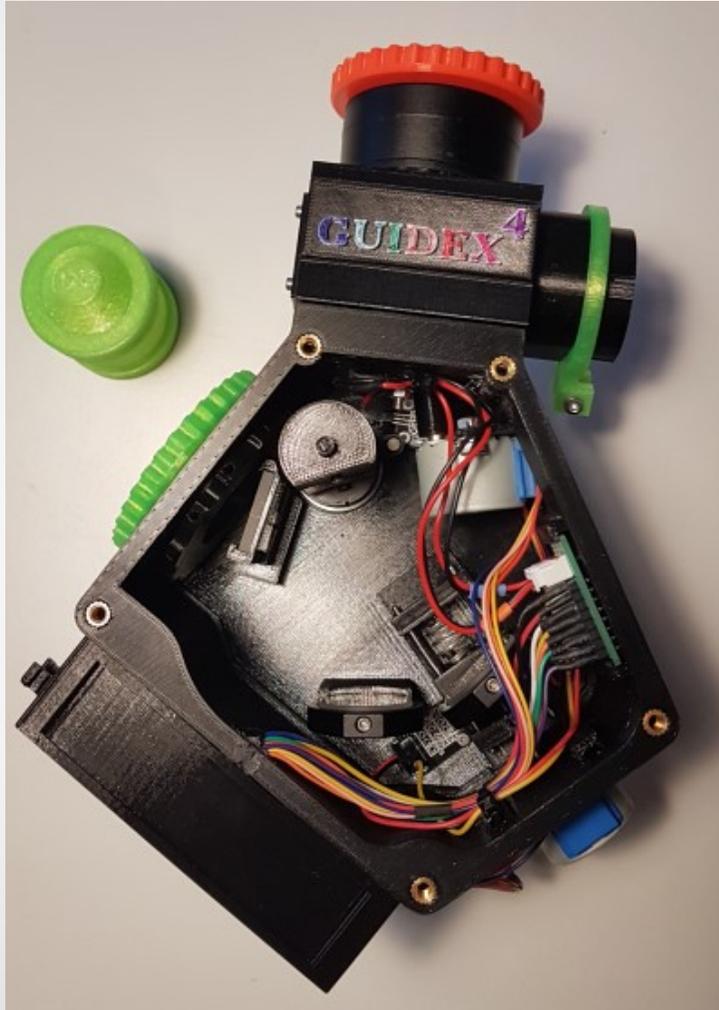


www.spectro-uvex.tech

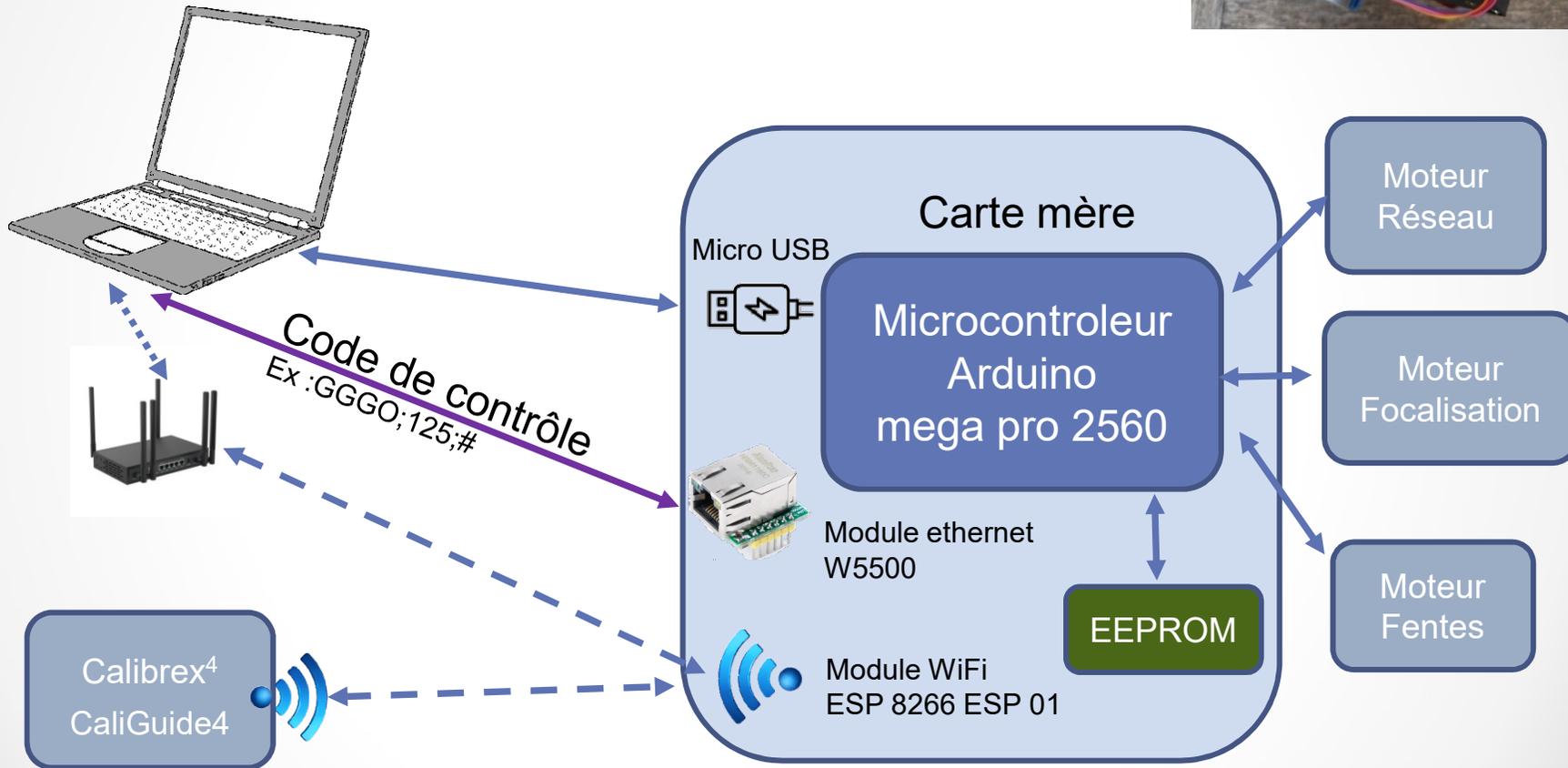
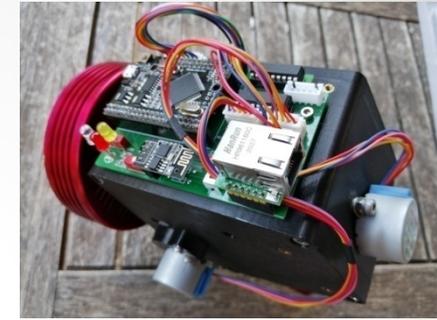
# L'UVEX<sup>4i</sup> le kit



Le design des pièces en impression 3D à été rationalisé pour une plus grande simplicité de montage, avec des améliorations mécaniques.



# L'UVEX<sup>4i</sup> Electronique

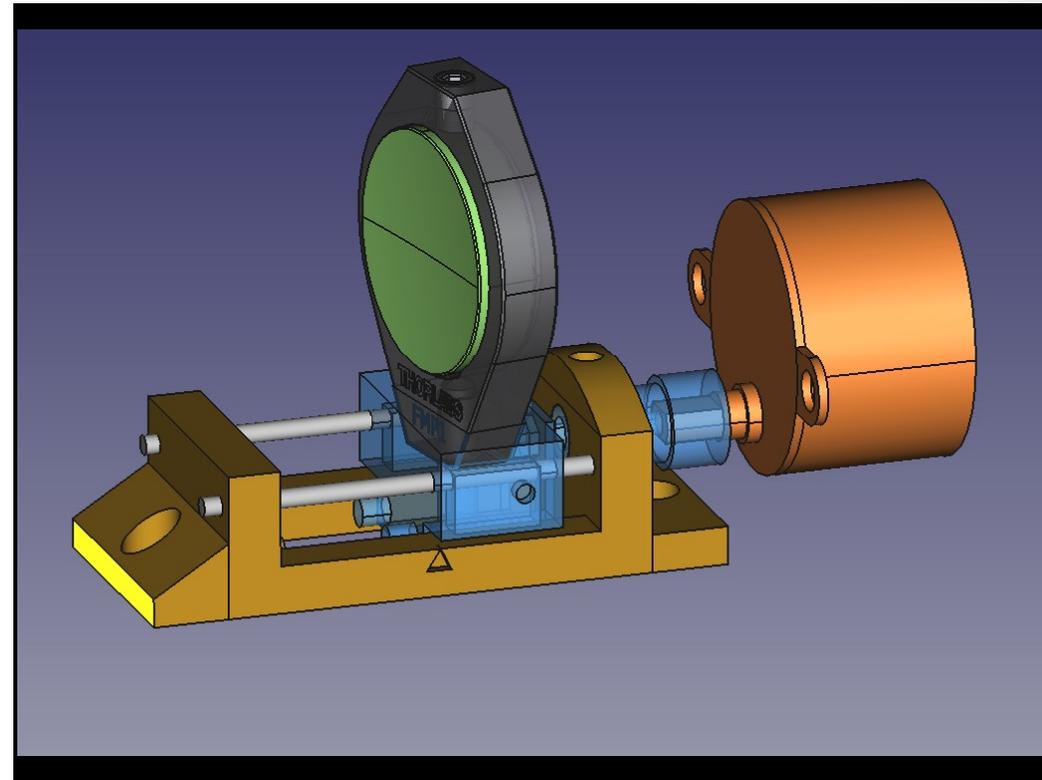
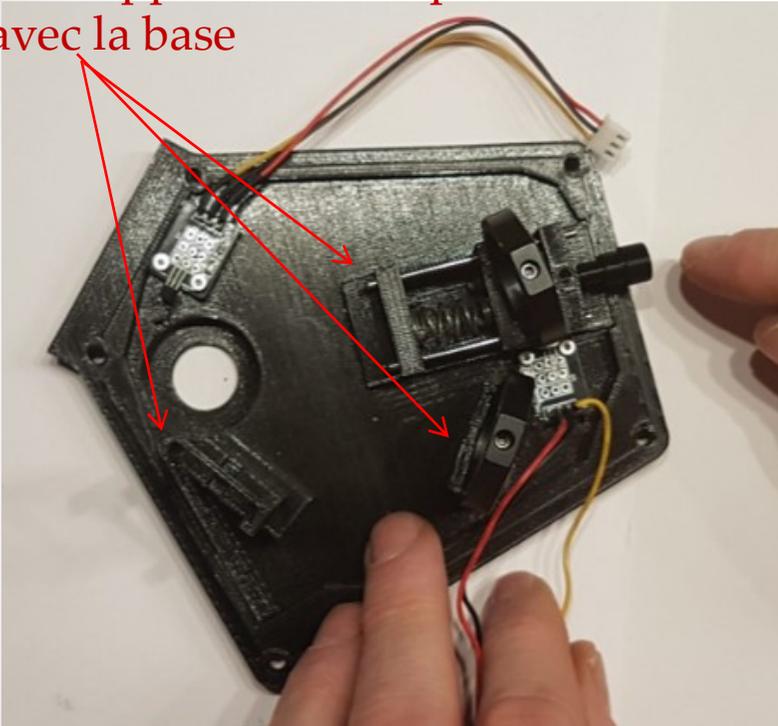


# L'UVEX<sup>4i</sup>



## Mise au point motorisée

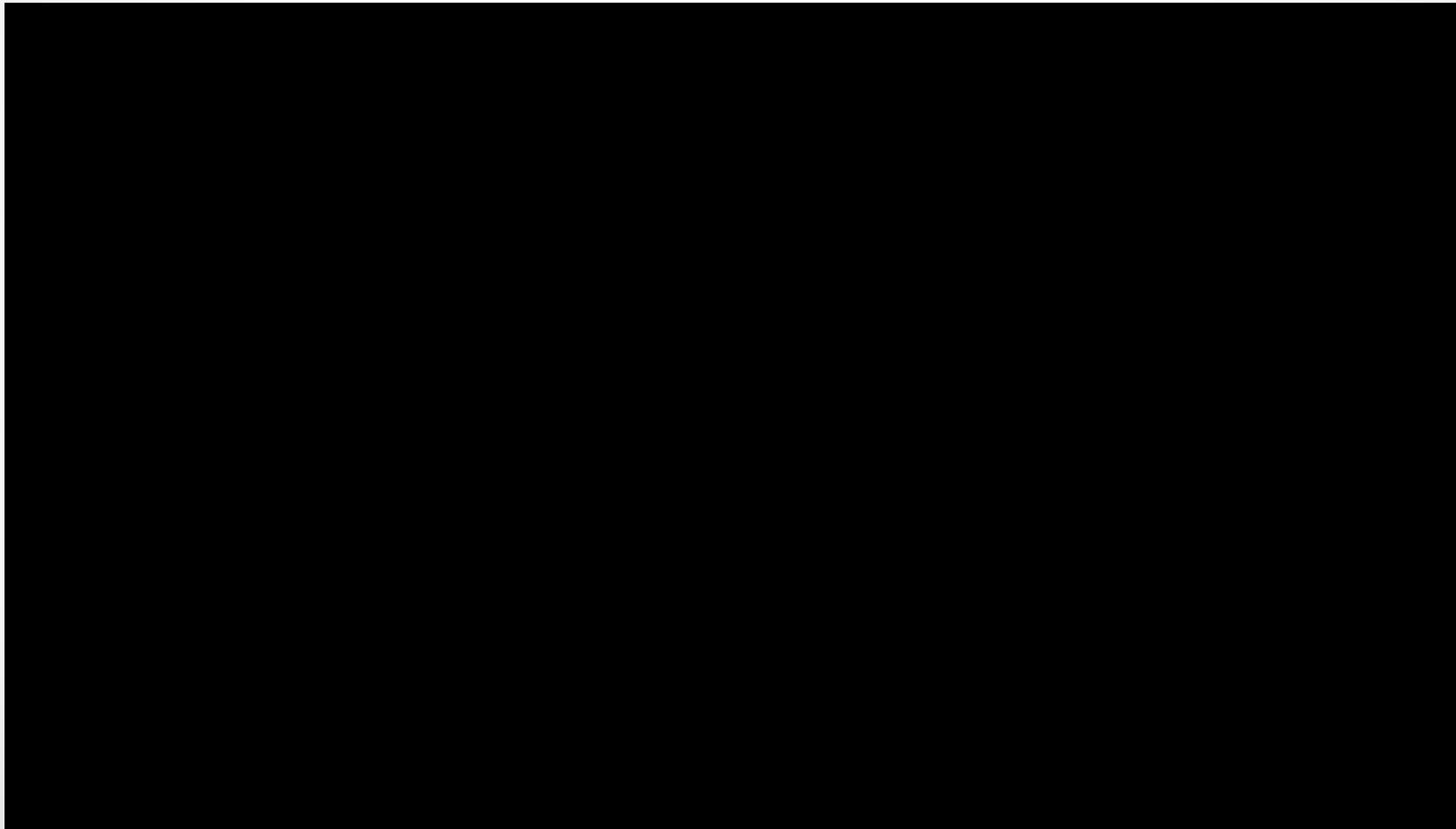
Les supports sont imprimés avec la base





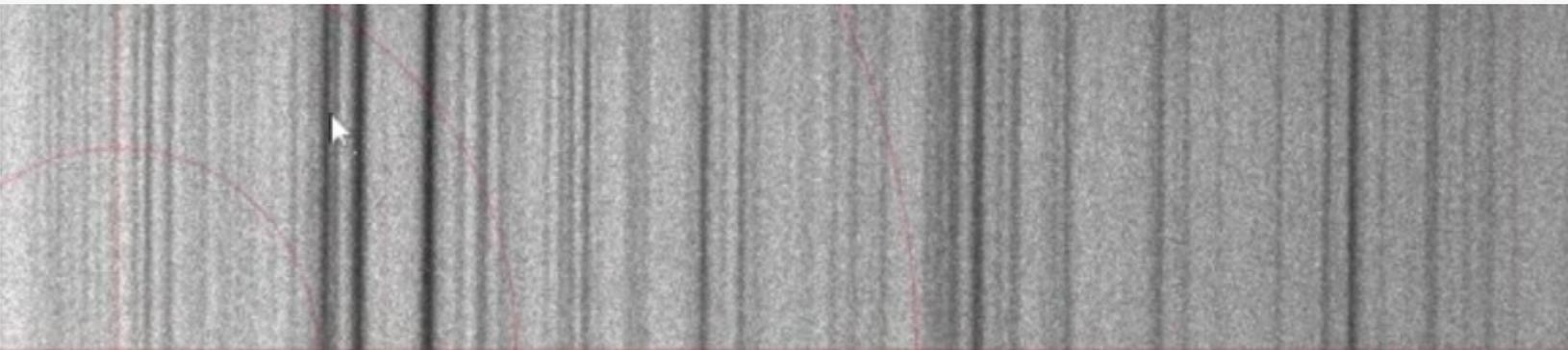
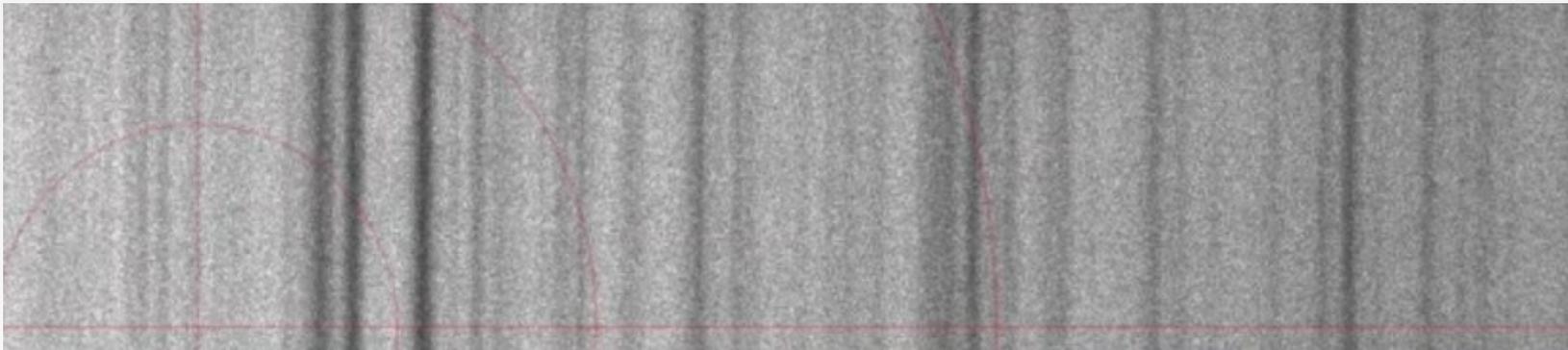
# L'UVEX<sup>4i</sup>

## Mise au point motorisée



# L'UVEX<sup>4i</sup>

## Mise au point motorisée

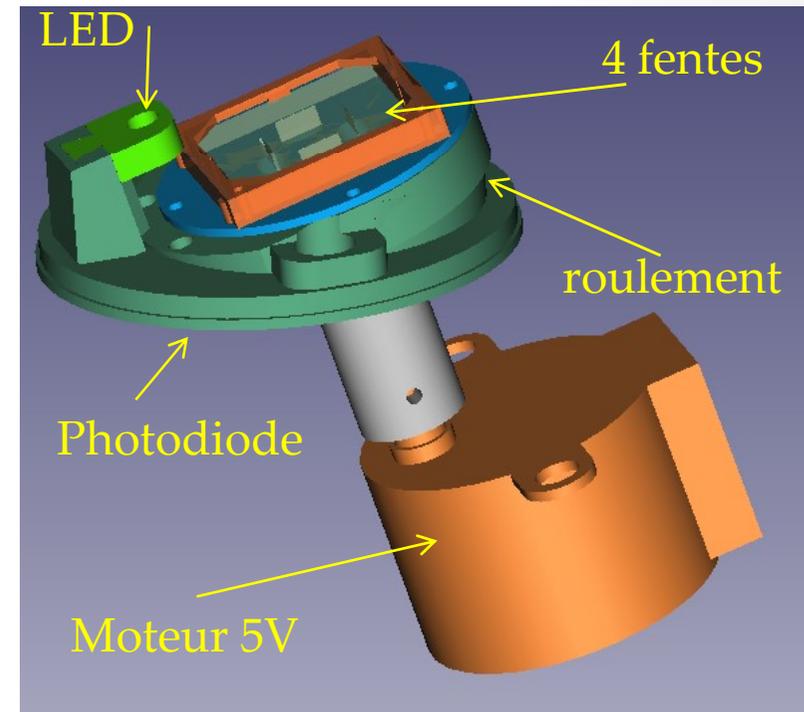
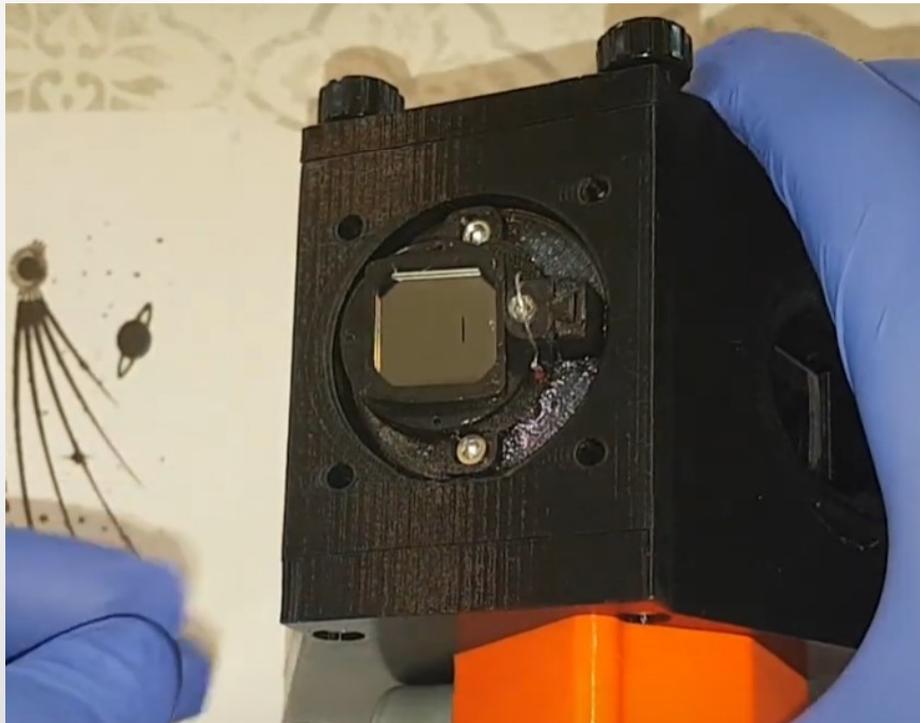


# L'UVEX<sup>4</sup>i



## Fentes tournantes

- Fente « Libra » 4 positions 15 $\mu$ m, 25 $\mu$ m, 35 $\mu$ m et 300 $\mu$ m
- Quartz, facilement nettoyable, transparente aux UV

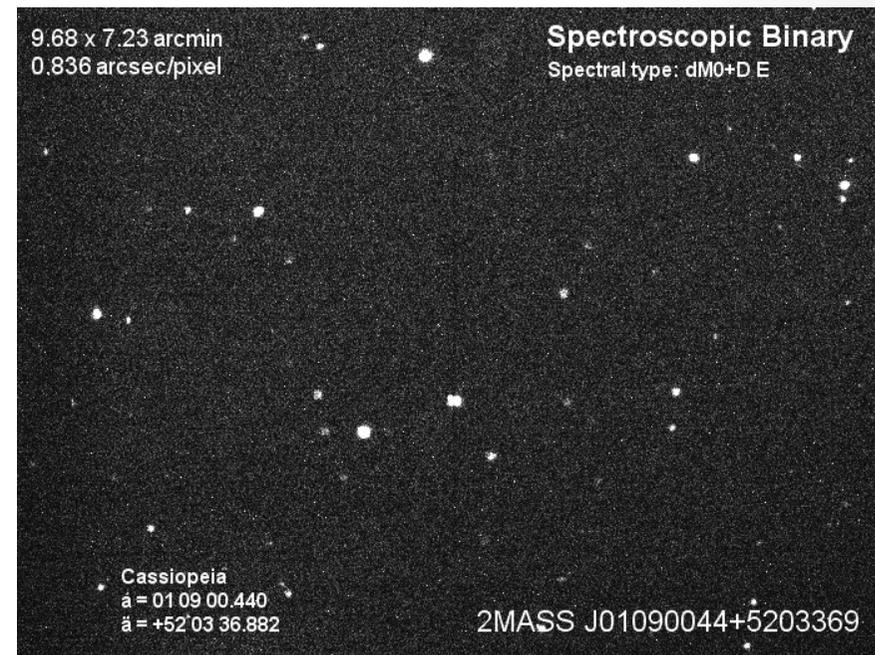


# L'UVEX<sup>4</sup>i

## Fentes tournantes



- Fente « Libra » 18mm de côté, 4 positions 15 $\mu$ m, 25 $\mu$ m, 35 $\mu$ m et 300 $\mu$ m
- Quartz, facilement nettoyable, transparente aux UV

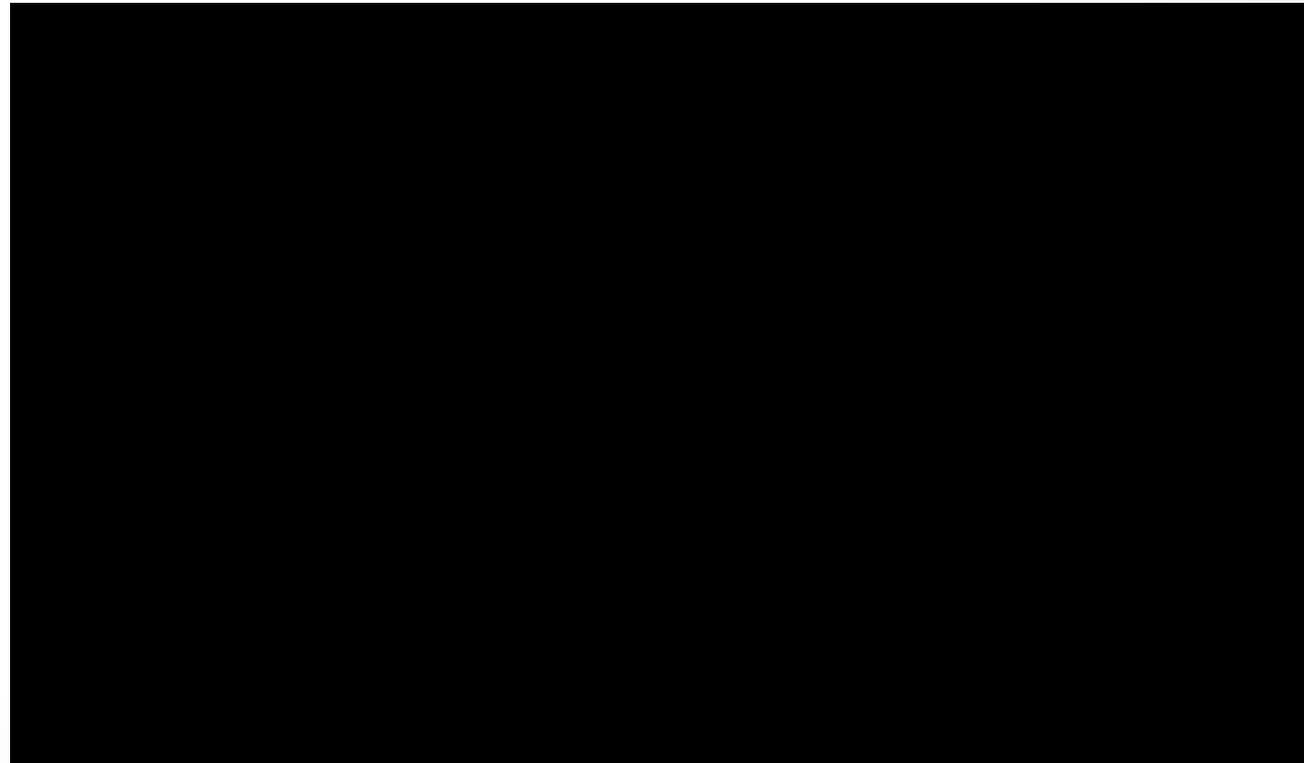




# L'UVEX<sup>4</sup>i

## Fentes tournantes

Permet de s'adapter au mieux aux instruments et à la situation:  
Compromis signal/bruit et résolution.

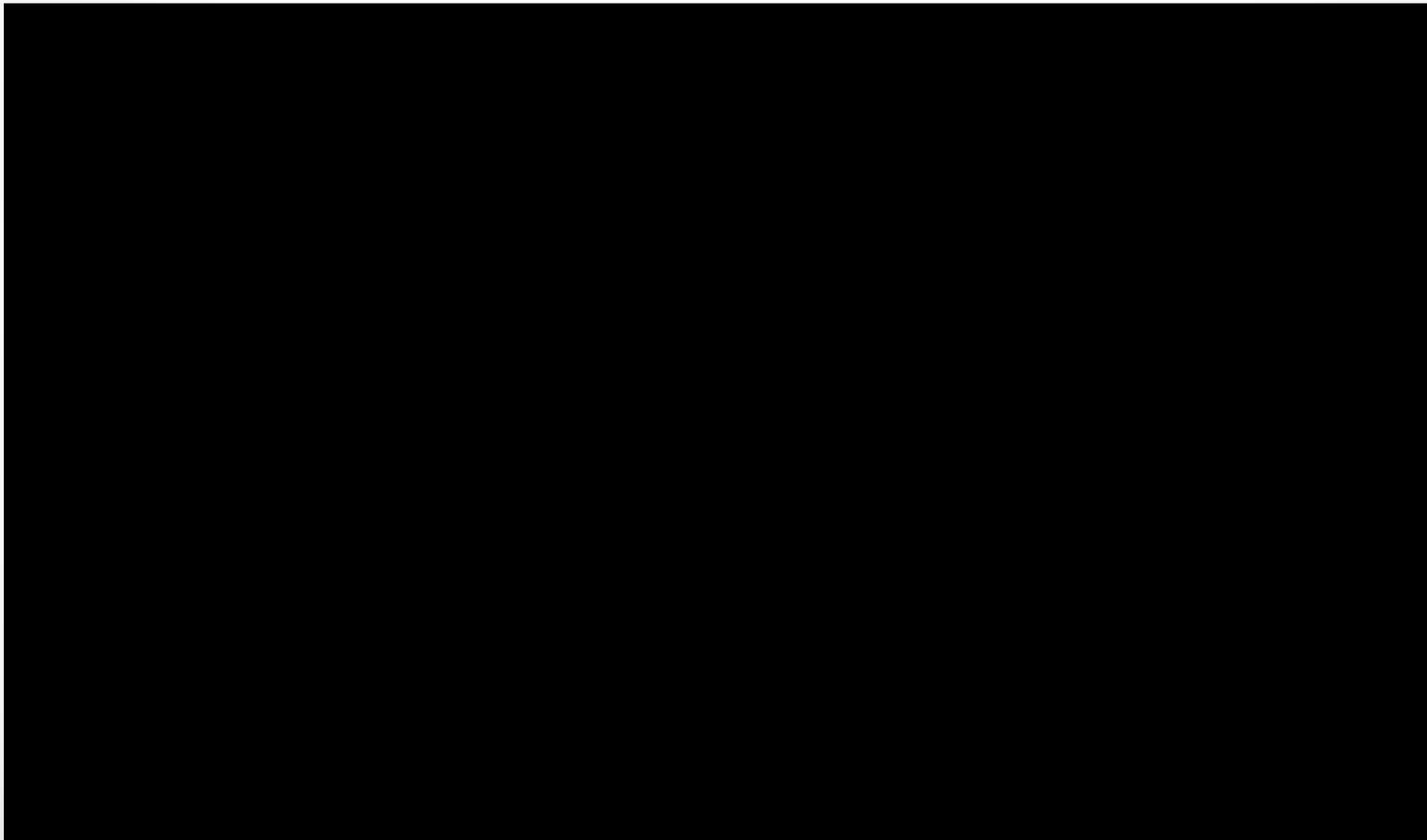


# L'UVEX<sup>4i</sup>

## Fentes tournantes



Exemple sur le « ciel » différence entre 35 $\mu$ m et 15 $\mu$ m.

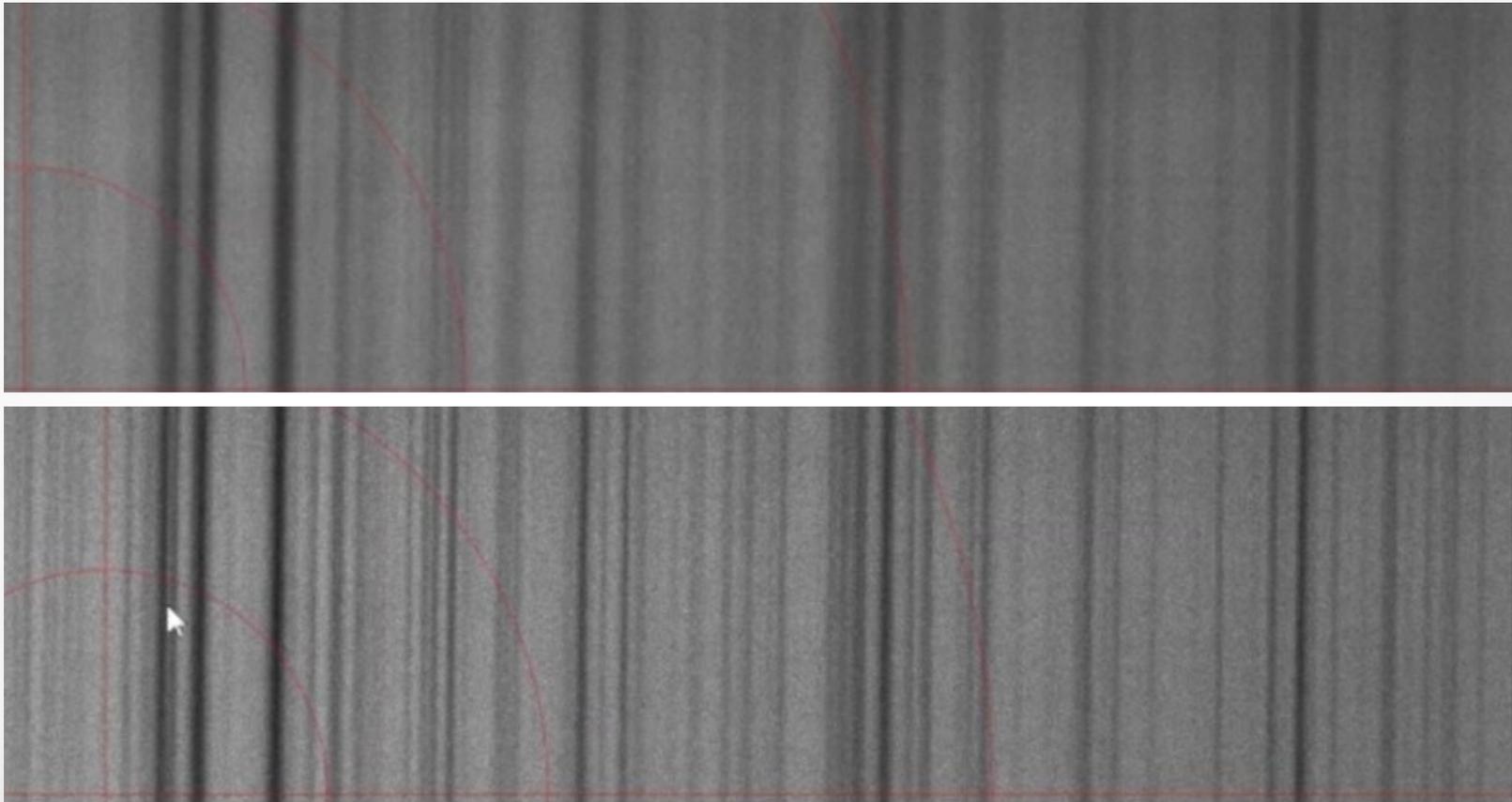


# L'UVEX<sup>4i</sup>

## Fentes tournantes



Exemple sur le « ciel » différence entre 35 $\mu$ m et 15 $\mu$ m.

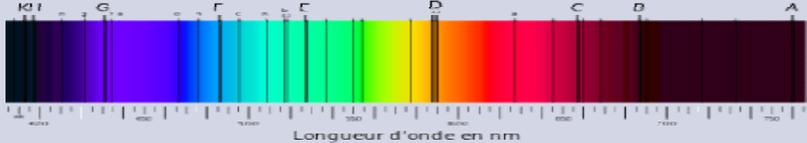
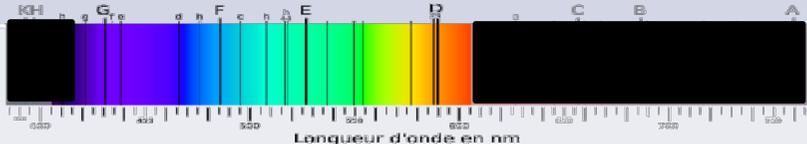
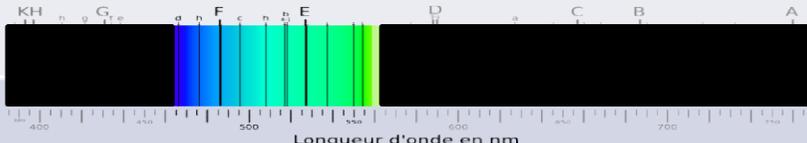


# L'UVEX<sup>4i</sup>

## Le Réseau

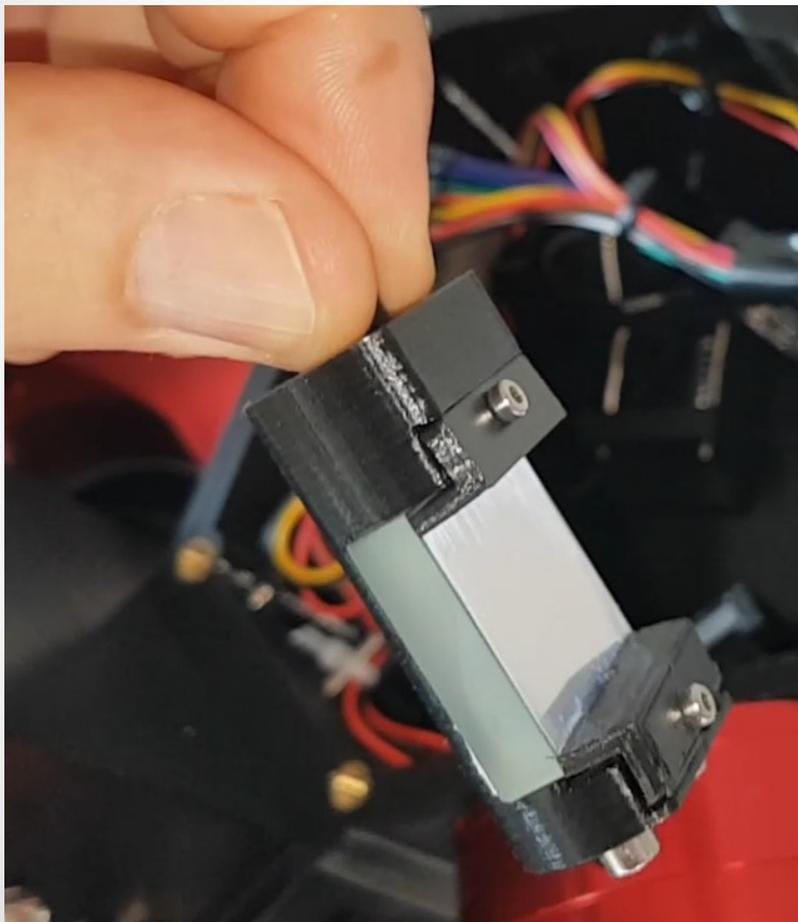
Réseau: par réflexion de 150 tr/mm à 1800tr/mm

Exemple : plage de longueurs d'ondes visible pour une ASI 183 - 13.2 mm  
2.4um

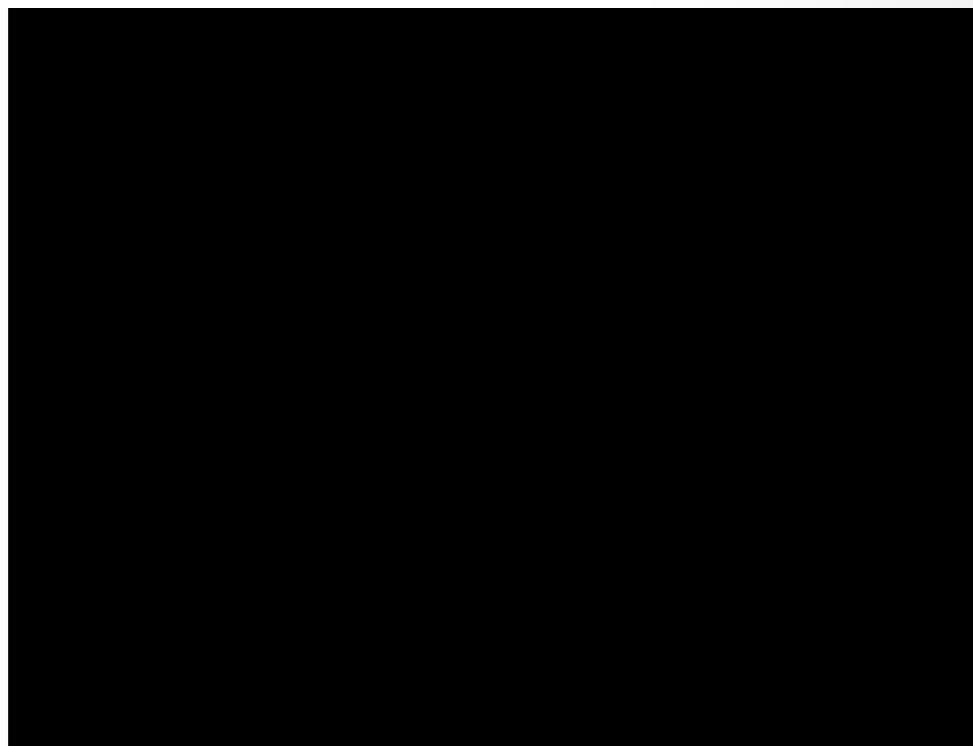
Réseau	Plage spectrale	Résolution spectrale	Résolution mécanique
300 tr/mm	 <p>Longueur d'onde en nm</p>	0.76 A/pixel R ~ 800 Fenêtre 4177A	2 A/step
600 tr/mm	 <p>Longueur d'onde en nm</p>	0.38 A/pixel R ~ 1800 Fenêtre 2088A	1 A/step
1200 tr/mm RCE 2024	 <p>Longueur d'onde en nm</p>	0.19A/pixel R ~ 8000 Fenêtre 1044A	0,5 A/step

# L'UVEX<sup>4</sup>i

## le changement du réseau



Un réseau interchangeable rapidement, grâce à un support magnétique. Opération facile même de nuit.



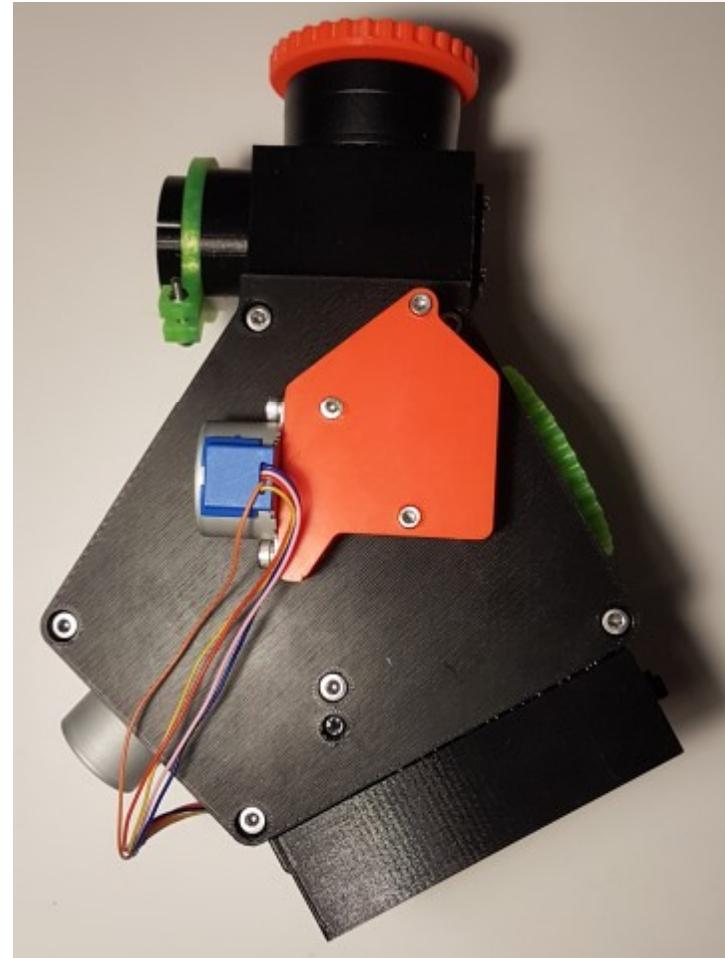
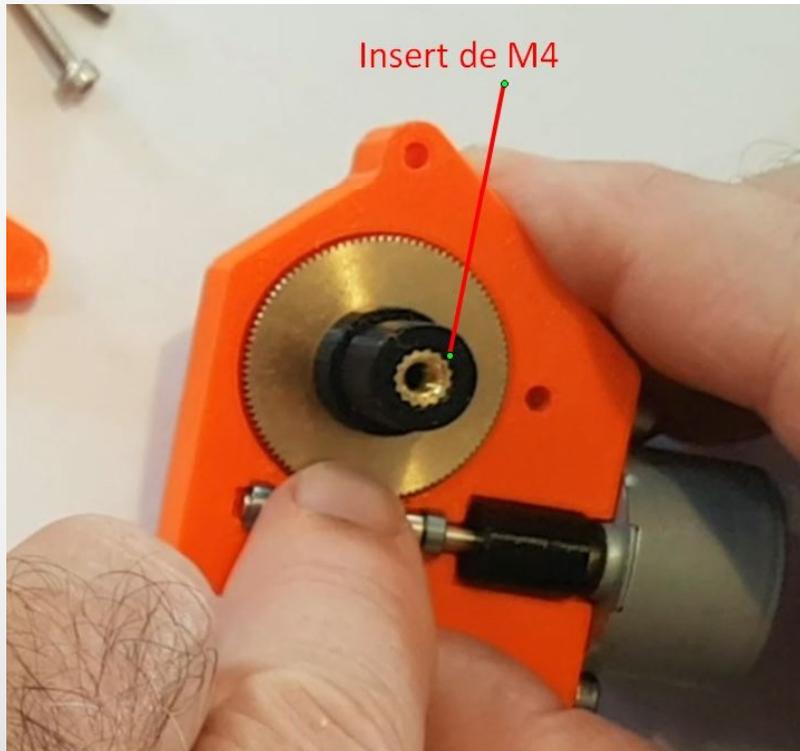


www.spectro-uvex.tech

# L'UVEX<sup>4i</sup> le réseau



Réduction motorisée 1/100 avec  
entraînement roue dentée / vis sans  
fin en laiton.



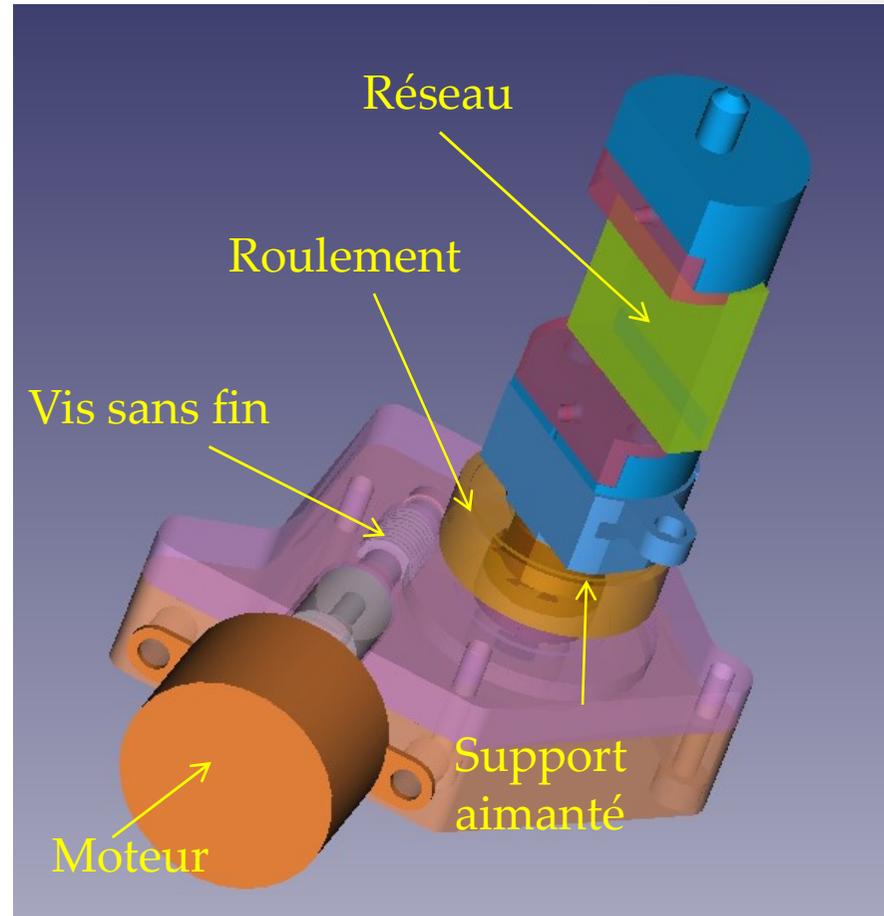


www.spectro-uvex.tech

# L'UVEX<sup>4i</sup> le réseau



Réduction motorisée 1/100 avec  
entraînement roue dentée / vis sans  
fin en laiton.

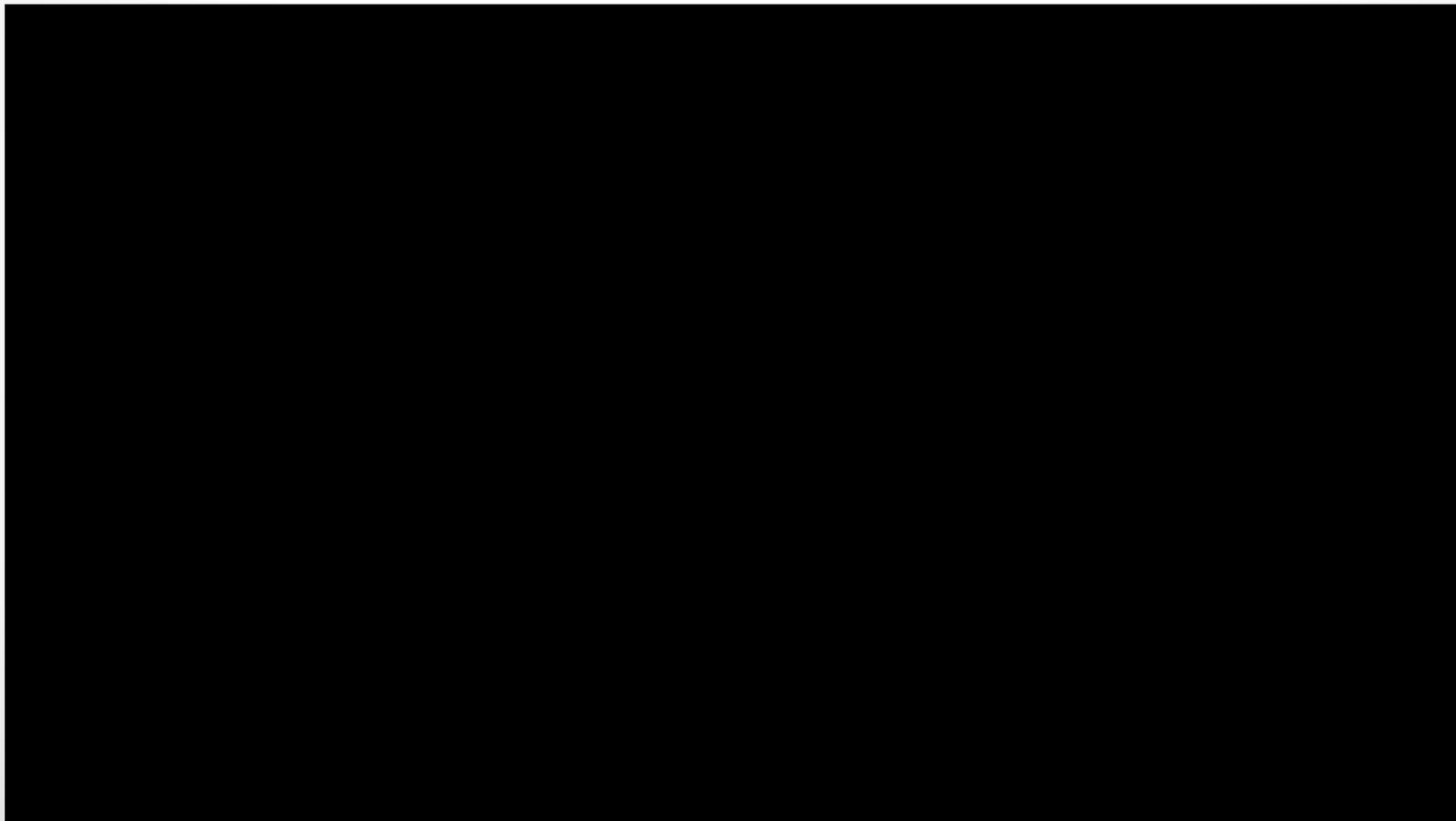




# L'UVEX<sup>4i</sup> le réseau



Réduction motorisée 1/100 avec entraînement roue dentée / vis sans fin en laiton.

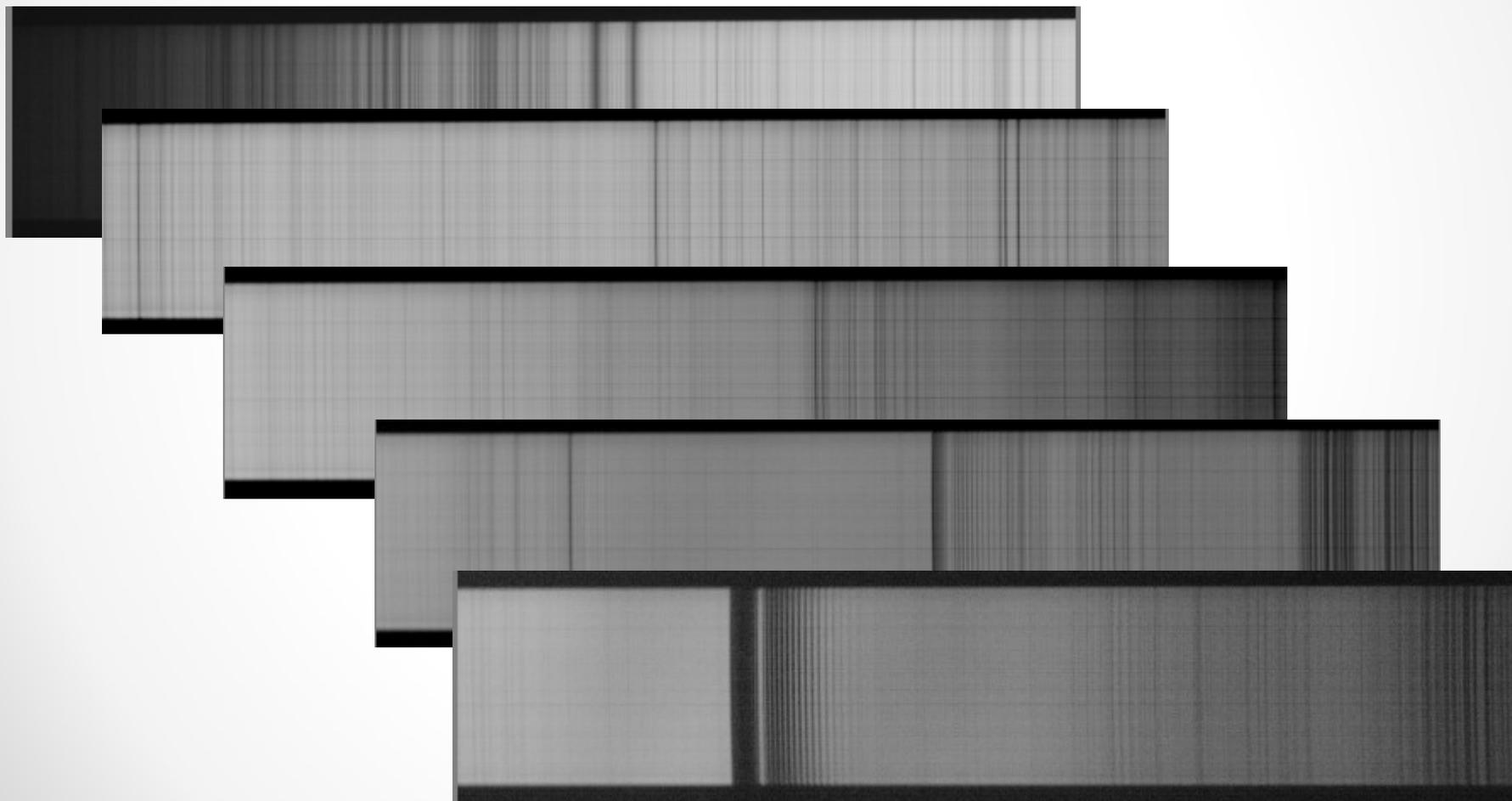




# L'UVEX<sup>4i</sup> le réseau



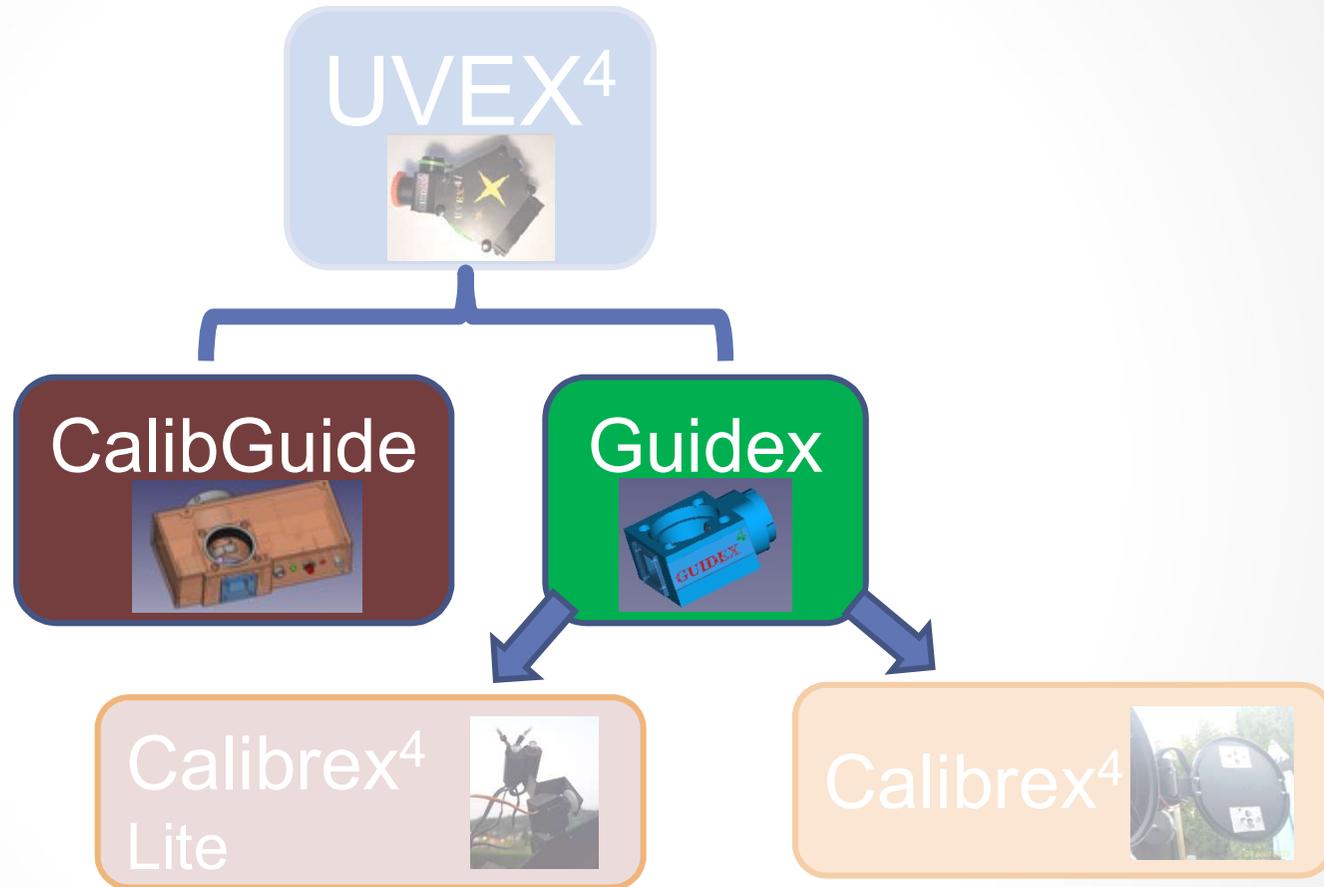
Réduction motorisée 1/100 avec entrainement roue dentée / vis sans fin en laiton.





www.spectro-uvex.tech

# Les Systèmes de guidage





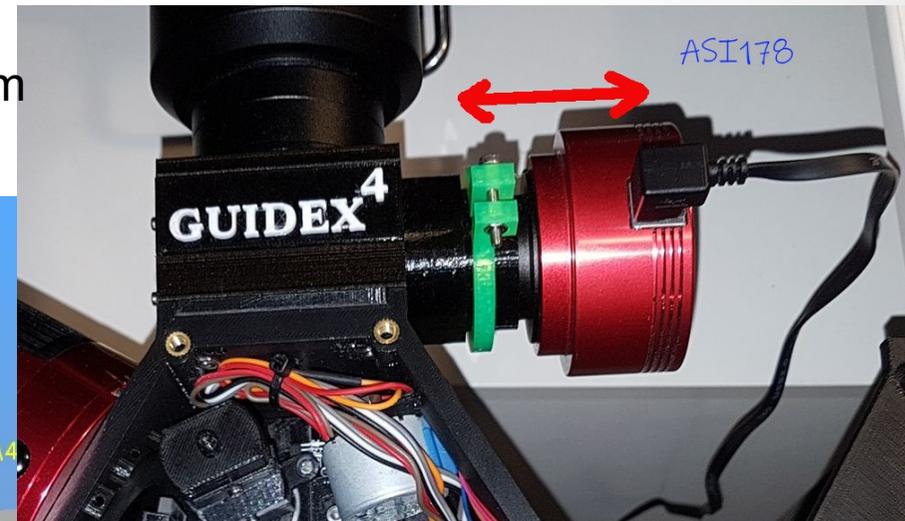
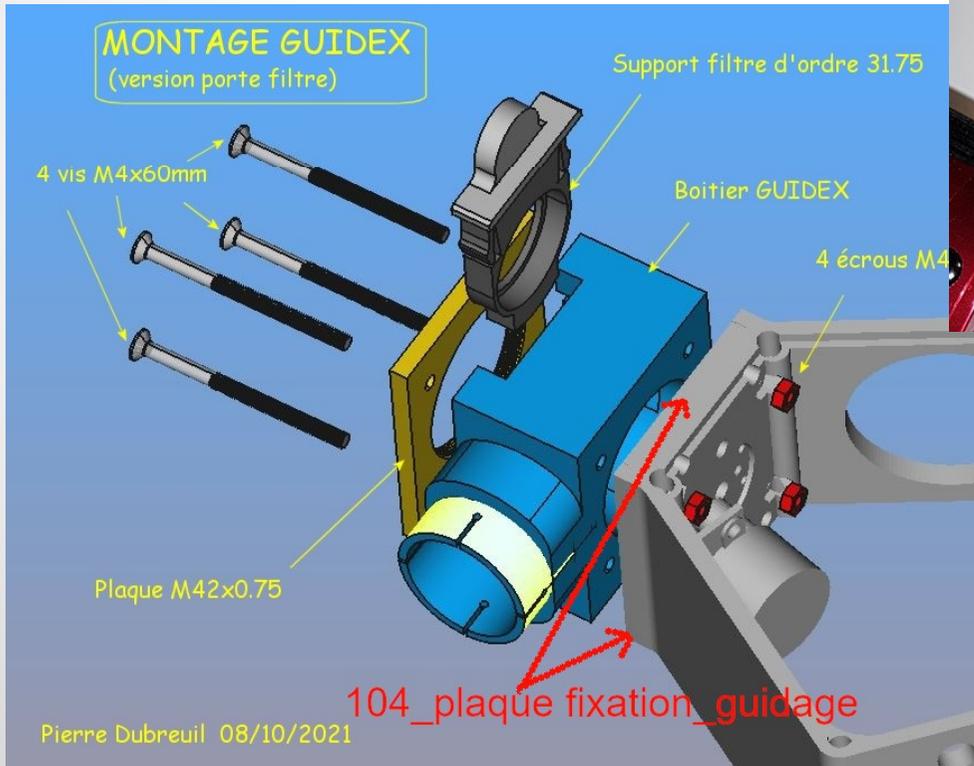
www.spectro-uvex.tech

# Guidex<sup>4</sup>

## Module d'autoguidage

Back Focus version porte filtre : 41mm

Back Focus version sans porte filtre: 36mm



### Références Thorlabs

Miroir plan : ME05-G01

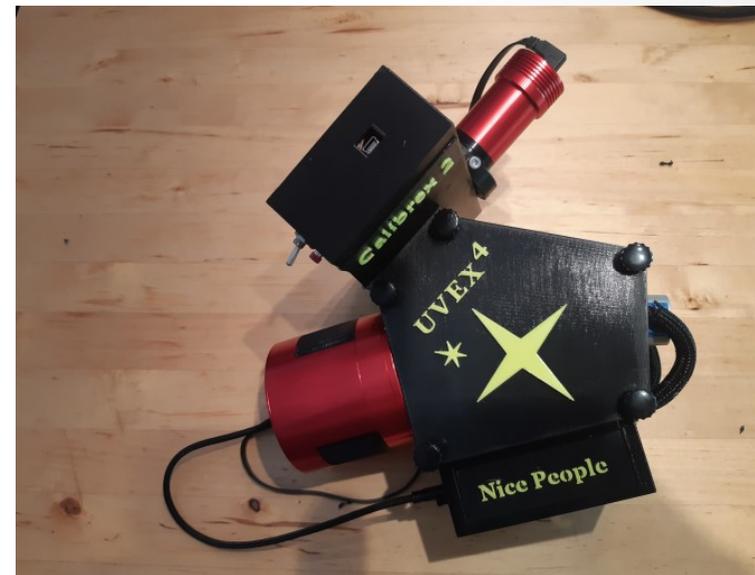
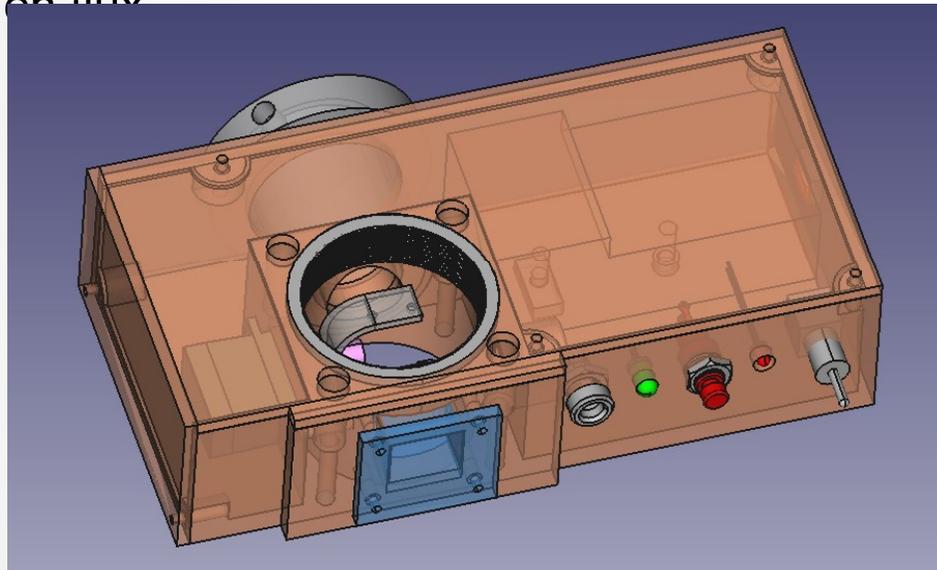
2 Doublets achromatiques : AC127-050

Support des doublets : SM05L05

# CalibGuide 4

Guidage + calibration en un seul boîtier.

La calibration est essentielle afin d'étalonner les spectres en longueurs d'ondes et en flux

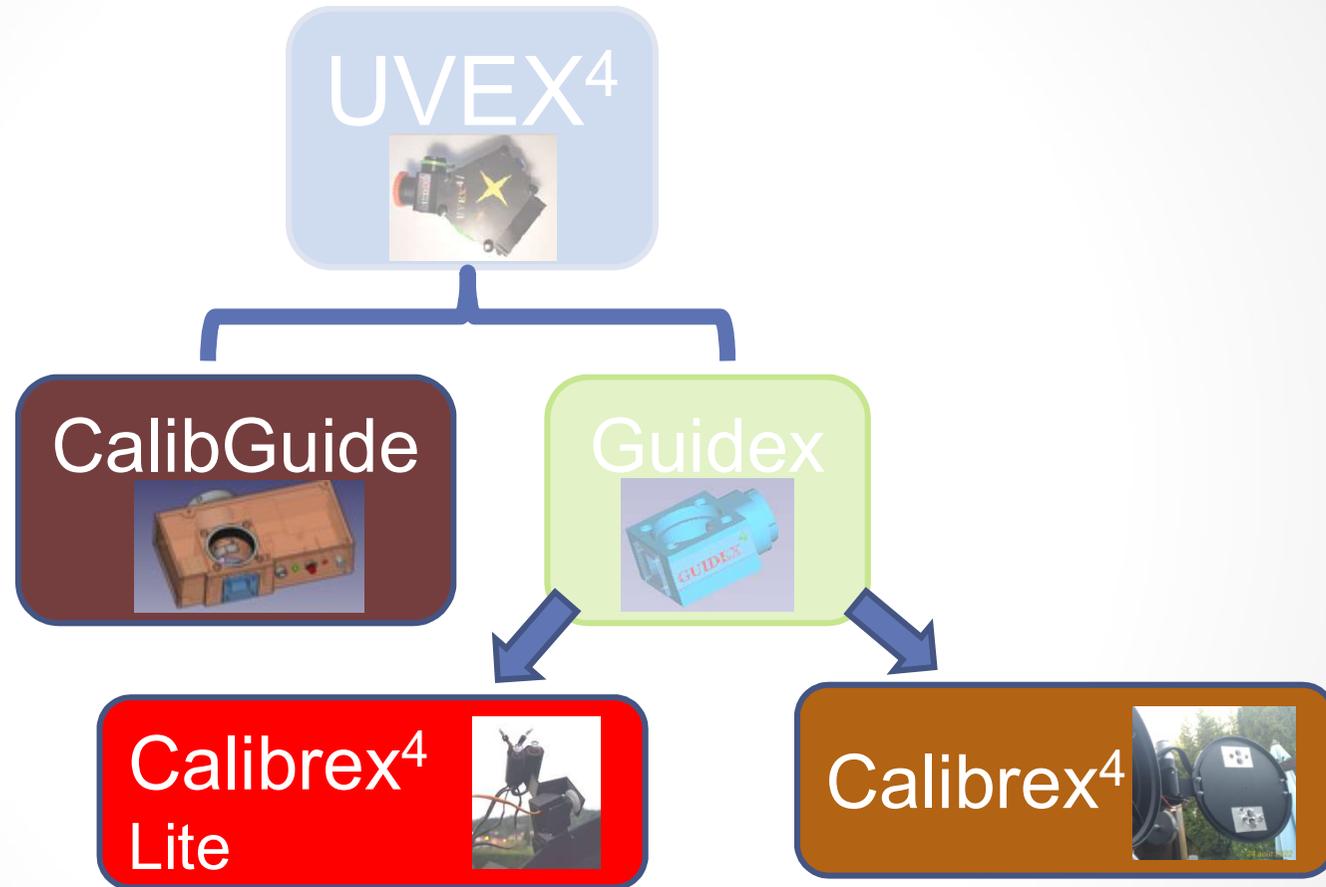


Pilotable :

- directement par boutons
- Pilotable par Wifi via le UVEX4i
- via USB et pilote ASCOM (roue à filtre)

Back Focus : 41mm

# Les Systèmes de Calibration

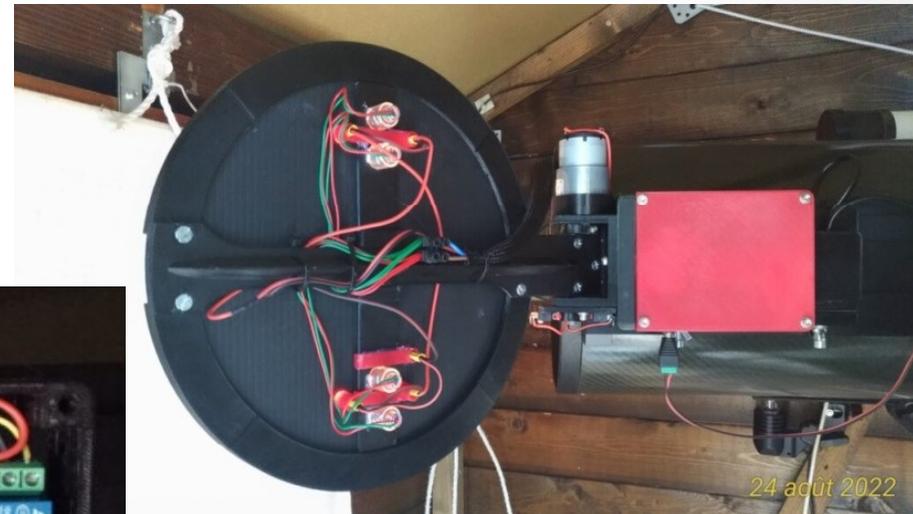
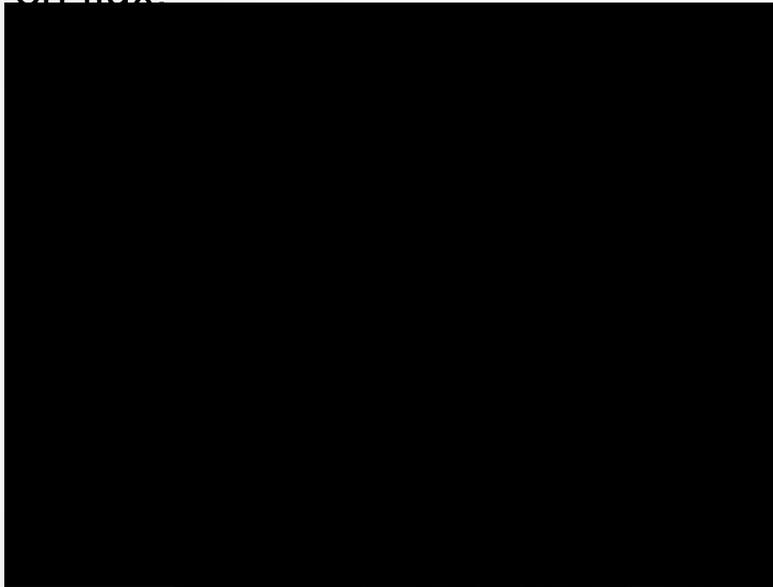




www.spectro-uvex.tech

# Calibrex<sup>4</sup>

La calibration est essentielle afin d'étalonner les spectres en longueurs d'ondes et en flux



## Pilotable soit

- Par l'UVEX
- Par le téléphone portable
- Soit par une application web

# Calibrex<sup>4</sup> Lite

## Solution légère

Des lampes amovibles et motorisées devant le tube du télescope.  
Pour les flats et les néons



### **2 versions pilotable soit**

- par l'UVEX en wifi
- par script Python via USB



www.spectro-uvex.tech

# Calibrex<sup>4</sup> Lite

Une Solution légère

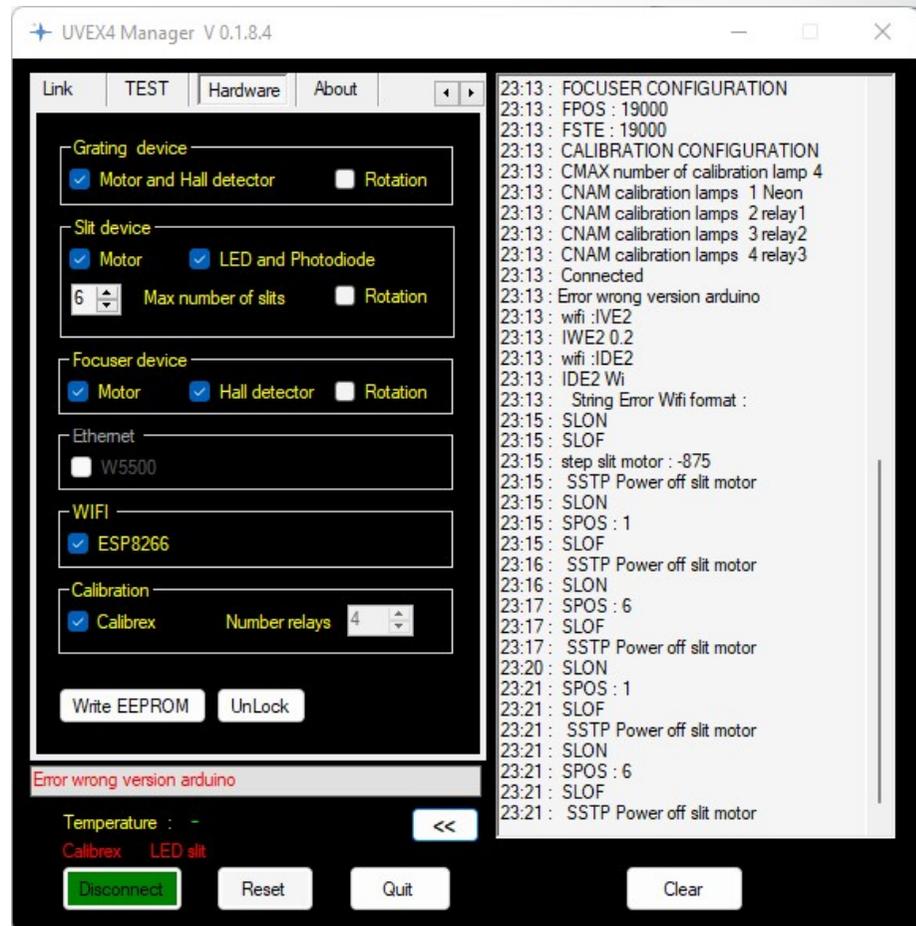


[02 Presentation moto-neon 2.mp4](#)

# UVEX<sup>4</sup> Manager

## Fonctionnalités du driver :

- Gestion du réseau
- Focalisation du spectre
- Gestion des fentes
- Gestion de la calibration
- Configuration du spectroscope
- Test des composants
- Mise à jour automatique des logiciels





www.spectro-uvex.tech

# UVEX<sup>4</sup> Manager

## les commandes

<b>Gestion réseau</b>		
:GSTE;#	Retourne le nombre de pas par tour	:GSTE;nnnn;#
:GMAX;#	Retourne la valeur maxi en pas moteur	:GMAX;nnnn;#
:GMIN;#	Retourne la valeur mini en pas moteur	:GMIN;nnnn;#
:GOFS;#	Retourne l'offset de l'ordre 0	:GOFS nnnn#
:GOFY;#	Change la valeur de l'offset ordre 0	Rien
:GPOS;#	Retourne la position du réseau n1 : en pas moteur n2 : longueur d'onde centrale n3 : longueur d'onde inférieur n4 : longueur d'onde supérieur	:GPOS;n1,n2,n3,n4 ;#
:GGOO;#	Allez à l'ordre 0	
:GGCC;nnnn;#	Avance de nnnn pas moteur dans le sens lambda croissant	
:GGCW;nnnn;#	Avance de nnnn pas moteur dans le sens lambda décroissant	
:GGTL;nnnn;#	Goto à la longueur d'onde nnnn	
:GSBE;n;#	Sauvegarde l'état d'initialisation du réseau au démarrage : 0 : pas de déplacement moteur 1 : déplacement moteur à la position de démarrage	



www.spectro-uvex.tech

# UVEX<sup>4i</sup> + CCDciel



CCDciel

## Cycle automatique complet pointage guidage calibration

Modifier la liste de cibles

Séquence **01\_Be\_1200tr**

Enregistrer les informations de redémarrage  
 Répéter la liste complète 1  
 Répétition sans informations de redémarrage

Heure de début/fin de la séquence  
 Début à 00:00:00  crépuscule  
 Arrêt à 00:00:00  aube

Options de démarrage  
 Ne rien faire  
 Refroidit la caméra  
 Déparque le télescope  
 Exécute un script

Options de terminaison  
 Ne rien faire  
 Arrêt du suivi du télescope  
 Réchauffe la caméra  
 Parquer le télescope

Insérer des lignes Supprimer la ligne Options

Seq	Nom objet	Modèle	AD (J2000)	Déc (J2000)	PA	Début	Fin
1	Script	_UVEX4 goto lambda					
2	Alp Lyr	01_pose_reference	18h36m57s	+38d47m08s	-	lever	coucher
3	25 Cyg	01_pose_neon	19h59m55s	+37d02m34s	-	lever	coucher
4	V0421 Cep	01_pose_neon	21h17m19s	+58d36m41s	-	lever	coucher
5	59 Cyg	01_pose_neon	20h59m50s	+47d31m15s	-	lever	coucher
6	V2148 Cyg	01_pose_neon	21h09m59s	+45d30m09s	-	lever	coucher

Options additionnelles pour : Seq 2, Alp Lyr

Ne pas attendre  
 Astrométrie pour affiner la position  
 Reste sur place pour l'autofocus  
 Autofocus après un changement de température  
 Mise à jours AD+Déc du planétarium  
 Do not start autoguiding

Modèle **01\_pose\_ref**      Modèle **01\_pose\_neon**

Ajout étape      Ajout étape      Supprime étape      Enregistrer le modèle      Supprimer le modèle

Seq	Description	Type	Exposition	Binning	Filtre	Nombre	Autofocus avant le début	Autofocus tous les	Dither tous les	Gain	Offset
1	Acq30s	Light	300.000	1x1	Pas de ch...	6	<input type="checkbox"/>			200	10
2	_Neon_on+decalage	Script					<input checked="" type="checkbox"/>				
3	Calib	Light	30.000	1x1	Pas de ch...	1	<input type="checkbox"/>			200	10
4	_Neon_off	Script					<input checked="" type="checkbox"/>				

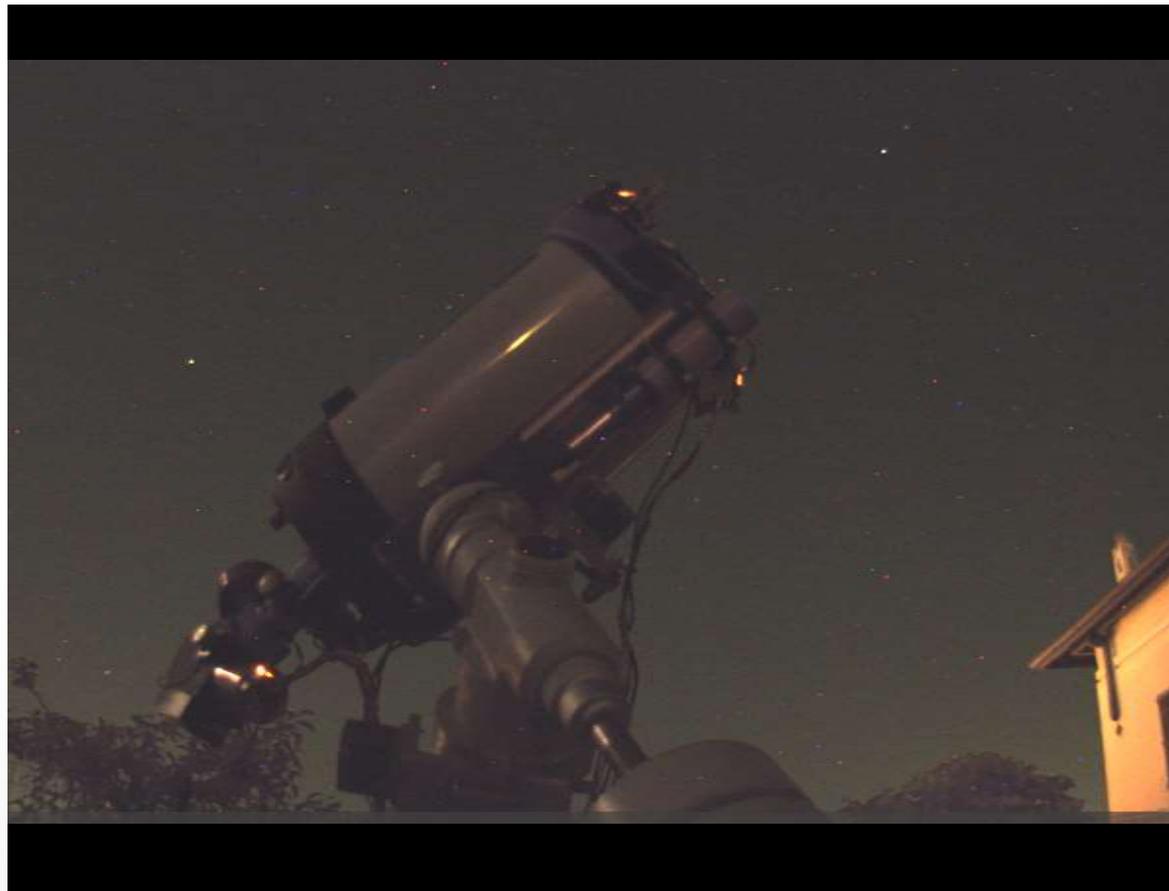
Estimation du temps      Annuler      Enregistrer      Enregistrer sous...



# UVEX<sup>4i</sup> + CCDciel



Cycle complet pointage/guidage/calibration néon et flat.



# Combien ça coute?

Sur le site UVEX<sup>4</sup> nous proposons plusieurs solutions pour aider à la réalisation.

## Uvex<sup>4i</sup> + Guidex<sup>4</sup>

Désignation Boutique UVEX4	Prix	Do It Yourself	Prix	Total
<b>Kit 1</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Multi-fentes</li> <li>•Mécanique</li> <li>•Motorisation</li> </ul> 	560	Optique Thorlabs Impression 3D	≈ 610	1170€
<b>Kit 2</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Multi-fentes</li> <li>•Mécanique</li> <li>•Motorisation</li> <li>•Impression 3D</li> </ul> 	840	Optique Thorlabs	≈ 610	1450 €

# Les upgrades.

Pour ceux qui possèdent déjà UVEX<sup>4</sup>, un upgrade vers UVEX<sup>4i</sup>

Désignation Boutique UVEX4	Prix
Kit upgrade Multi fentes	110 €
Kit Motorisation réseau 1/100	50 €



www.spectro-uvex.tech

# Aide à la réalisation

## Le site internet: [www.spectro-uvex.tech](http://www.spectro-uvex.tech)

Nombreuses vidéos concernant :

- La réalisation des pièces en plastique
- Les plans de montage du spectroscope
- Les tutoriels

01 Eléments du boîtier

Pièces	STL	Commentaires concrets d'impression
	101_base_V2.stl	La base optique est la pièce essentielle qui maintient tous les éléments optiques ensemble, elle doit être imprimée avec un minimum de 20% de remplissage (remplissage giré) et une jupe pour éviter tout relèvement des bords lors de l'impression.
	102_periph_ASI_V4.stl	Le périphérique est à imprimer avec les supports sur le plateau uniquement avec remplissage en giré.
	103_capot_V3.stl	Le couvercle du spectroscope est une pièce qu'il faut imprimer avec les supports sur le plateau pour soutenir les bords. On peut finir l'impression en chargeant la bobine de fil noir par une autre couleur pour faire apparaître le logo UVE-X4 mais ce n'est pas nécessaire.
	106_Bague_ASI163_V2	La bague de serrage de la caméra est une pièce sensible car elle possède un pas de vis. Pour l'impression nous vous conseillons de régler la hauteur de chaque couche d'impression à 0,15mm voire 0,10mm.



# Données

## Critères de sélection



www.spectro-uvex.tech

### DATA BASE UVEX v 0.95

The purpose of this database is to give you tools for comparing your spectra with the spectra recorded in the database.  
[click here to access the documentation](#)

Developed by the Nice People Team

DB UVEX spectra	DB BeSS spectra	Other DB	Local spectra	Upload spectra DB	Display	Connexion	Setup
-----------------	-----------------	----------	---------------	-------------------	---------	-----------	-------

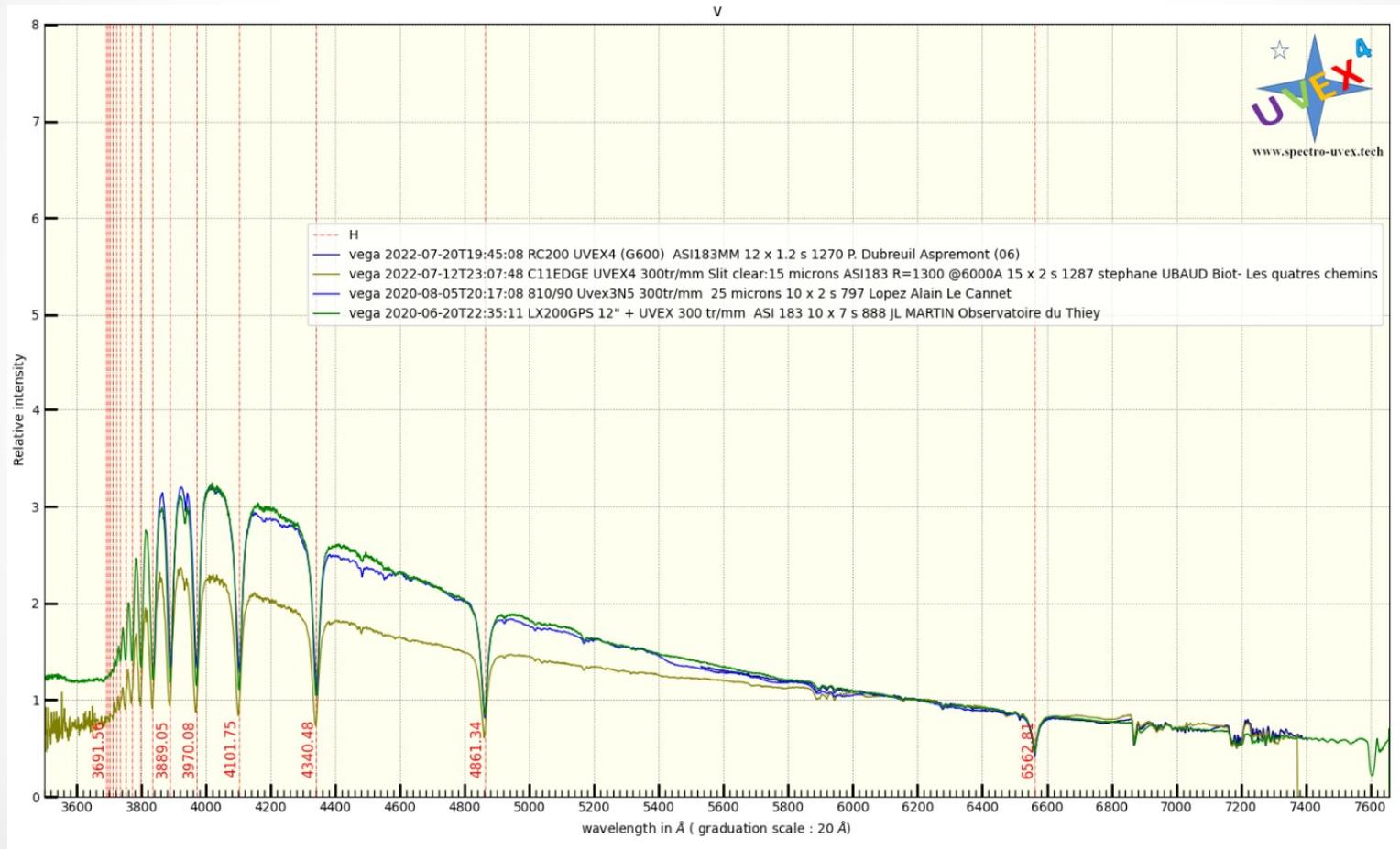
Select field criteria

Object Type	<input type="text"/>	Object	<input type="text"/>	Observer	<input type="text"/>
Telescope	<input type="text"/>	Camera	<input type="text"/>		
Spectro	<input type="text"/>	Grating	<input type="text"/>	Resol. min	<input type="text"/>
start date	<input type="text" value="jj/mm/aaaa"/>	end date	<input type="text" value="jj/mm/aaaa"/>	Resol. max	<input type="text"/>

Query	Delete criteria	Select all	Deselect	Download files	Delete
-------	-----------------	------------	----------	----------------	--------

# La Base de Données

un outil de comparaison et de validation des spectres



# Atlas

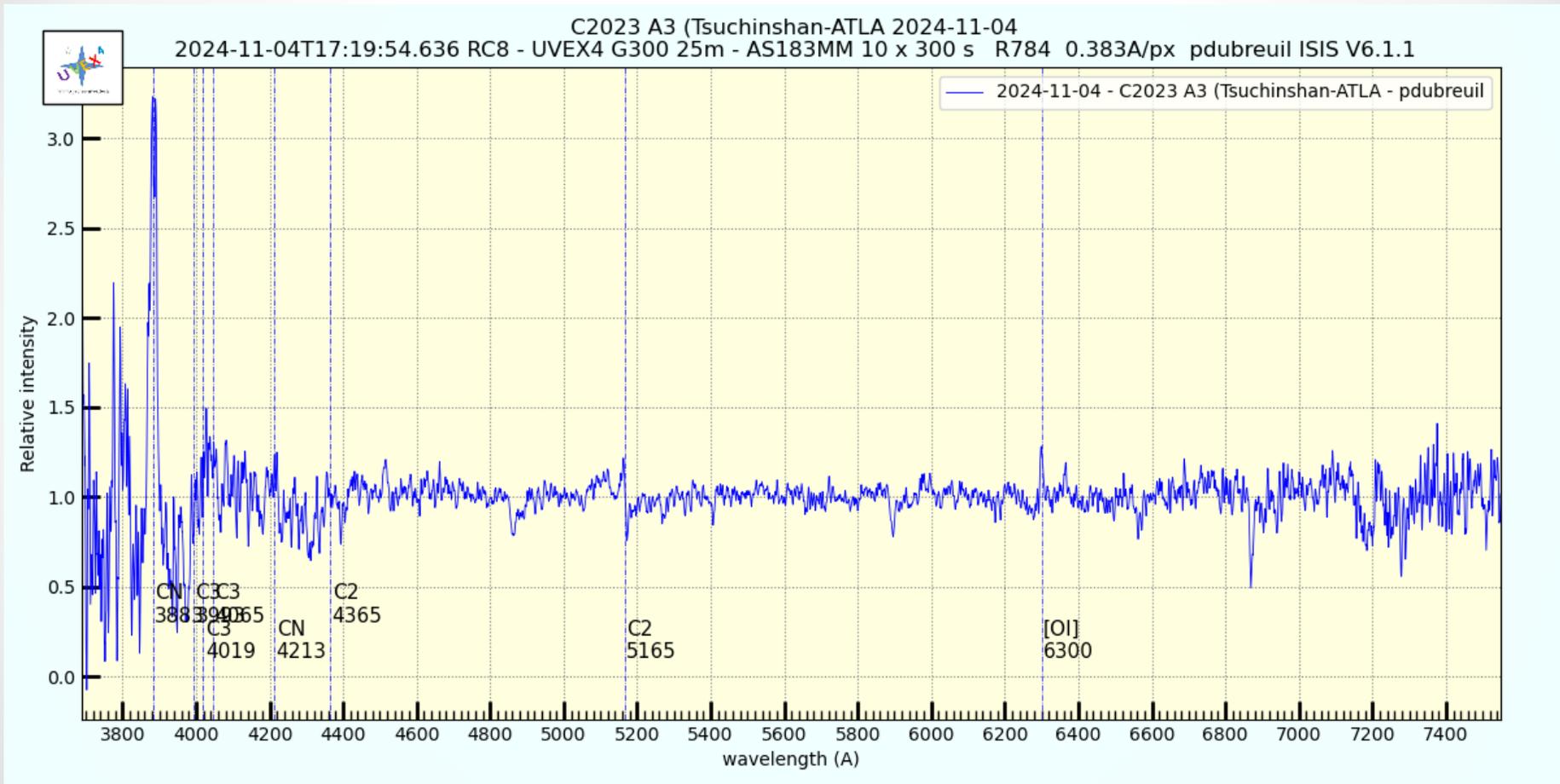
The screenshot displays the Atlas software interface, which is used for controlling a telescope and analyzing astronomical data. The interface is divided into several panels:

- Left Panel (Telescope Control):** Contains controls for the camera temperature (Actual: 22.5°C, Consigne: -12.0°C), field of view (Cadre) with X and Y coordinates, script execution (UVEX4\_Init\_Header), and telescope position (AD: 16h36m02s, Déc: +02d28m54s, Az: 80.01, Alt: 13.86). It also includes buttons for 'Raquette' and 'Goto', and a 'Mér dien depuis' indicator.
- Top Center (Caméra du chercheur):** Shows a wide-field view of the night sky with a red crosshair and a central bright object.
- Top Right (Caméra de guidage):** Shows a zoomed-in view of the central object with a green crosshair and a yellow box indicating the current field of view.
- Bottom Center (Spectral Analysis):** Displays a horizontal spectrum of light with a color gradient from purple to yellow, indicating different wavelengths.
- Right Panel (Focalisation):** Contains focus control options (Focus manuel, Autofocus), a 'Voir le dernier autofocus' button, and a 'Profil spectral' button. Below this is a 'Loupe' (Zoom) panel showing a magnified view of the spectrum.
- Bottom Left (Visualisation):** Shows a small thumbnail of the spectrum and a zoom level of 0.70.
- Bottom Right (Log):** Displays a list of system events, including 'Arrêt de la boucle d'aperçu', 'La capture s'est arrêtée de manière inattendue', 'Impossible de démarrer l'acquisition maintenant', 'Arrêt de l'acquisition', 'Acquisition', and 'Démarrage de l'exposition Light 1/8 de 300 secondes'.

At the bottom of the interface, the status bar shows: 'Chercheur: 767/479: 5504', 'Acquisition 1/8 Exp: 66 sec.', 'Prévisualisation 20:53:22 5496x1000', and '21:00:59'.

*P. Dubreuil 20/10/2024 RC8 UVEX4i - ASI 183*

# Atlas



# Résultats: M77 – galaxie Seyfert

The screenshot displays the CCDciel software interface for an OptronL60 telescope. The main window is divided into several sections:

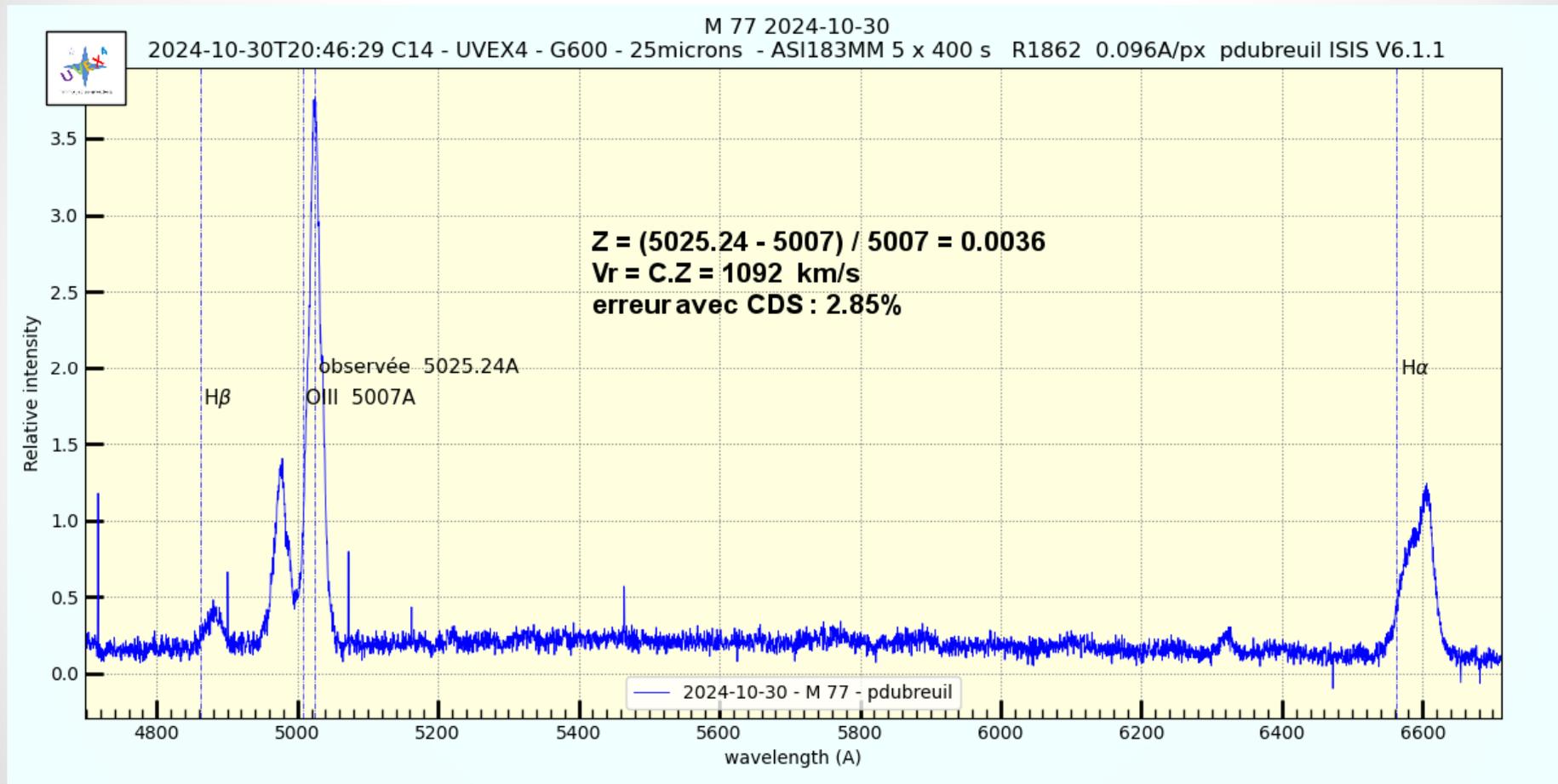
- Left Panel (Telescope Control):** Shows the current temperature of the camera (5.0°C) and a target temperature (-12.0°C). It includes controls for cooling, framing (X: 0, Y: 500), and telescope position (AD: 02h43m57s, Déc: +00d06m44s, Az: 309.25, Alt: 33.59).
- Top Left (Caméra du chercheur):** A wide-field view of the sky with a red crosshair and a red circle indicating the field of view.
- Top Right (Caméra de guidage):** A narrow-field view of the target star with a green crosshair and a yellow box indicating the guide star.
- Bottom Left (Profil):** A spectral profile plot showing ADU (Analog-to-Digital Units) on the y-axis (ranging from 1600 to 2200) versus X pixel on the x-axis (ranging from 0 to 5000). The plot shows a noisy baseline with several sharp peaks, characteristic of a Seyfert galaxy.
- Right Panel (Guideur interne):** A control panel for the internal guider, showing settings for exposure (4.000), binning (2), temperature (5.0°C), and zoom (1:2, 1:1, 2:1).
- Bottom Panel (Log and Visualization):** A log window showing acquisition status and a visualization window showing a zoomed-in view of the target.

Log messages at the bottom of the interface include:

- 21:46:22 Arrêt de la boucle d'aperçu
- 21:46:29 Acquisition
- 21:46:29 Démarrage de l'exposition neon 1/6 de 400 secondes
- 21:48:42 Guideur, warning lost track or exposure time changed!
- 21:53:10 Démarrage de l'exposition neon 2/6 de 400 secondes
- 21:53:10 Fichier sauvegardé D:\Users\pierr\Documents\Astronomy\UVEX(4)\20241030\M 77\_neon-1.fit

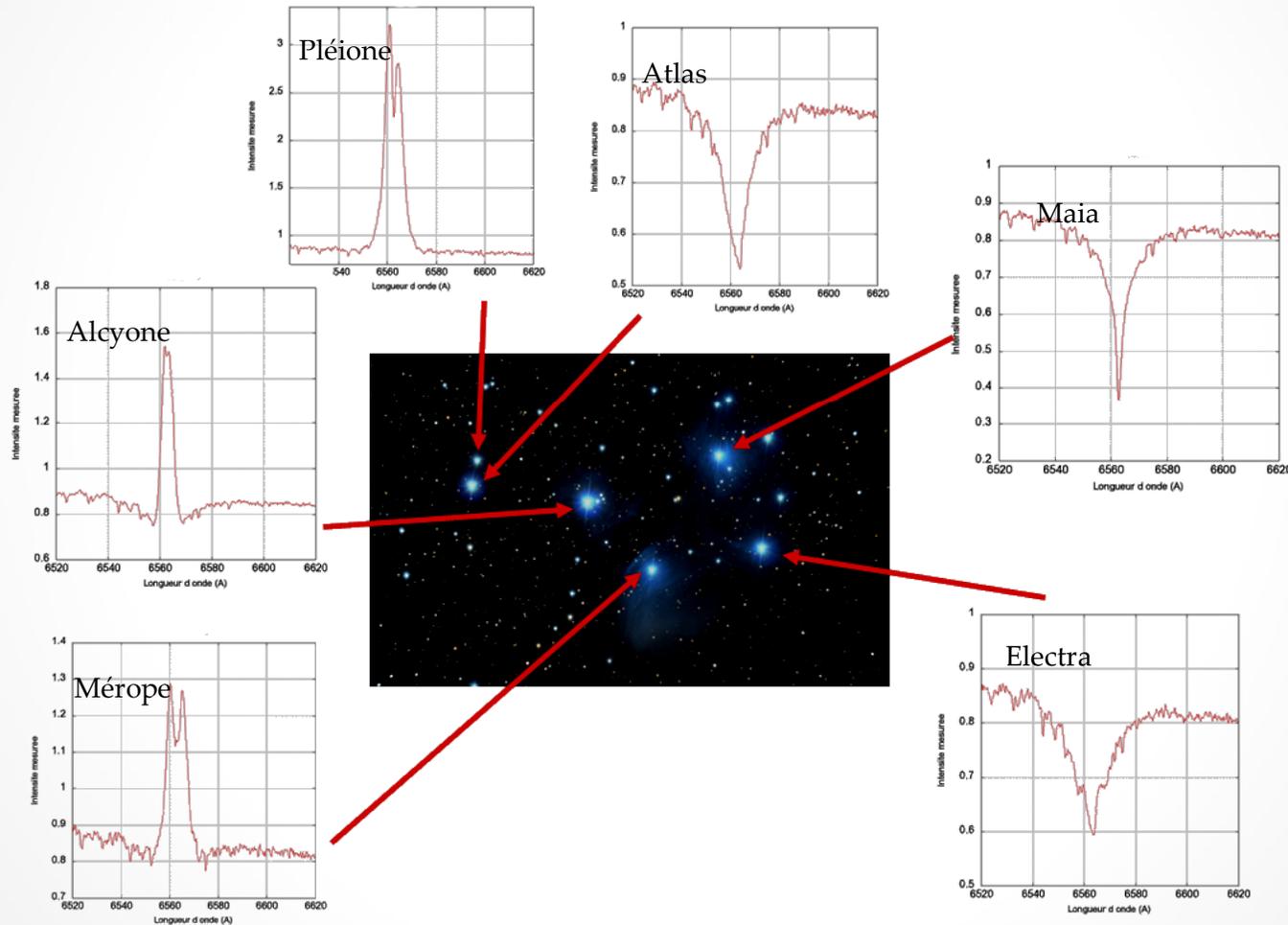
System tray information at the bottom right shows the time 21:55:42 and system status icons.

# Résultats: M77 – galaxie Seyfert



# Exemples de spectres

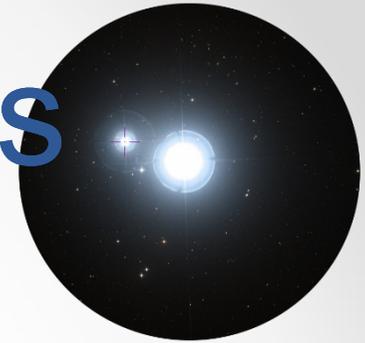
## Les pléiades : diversité des étoiles



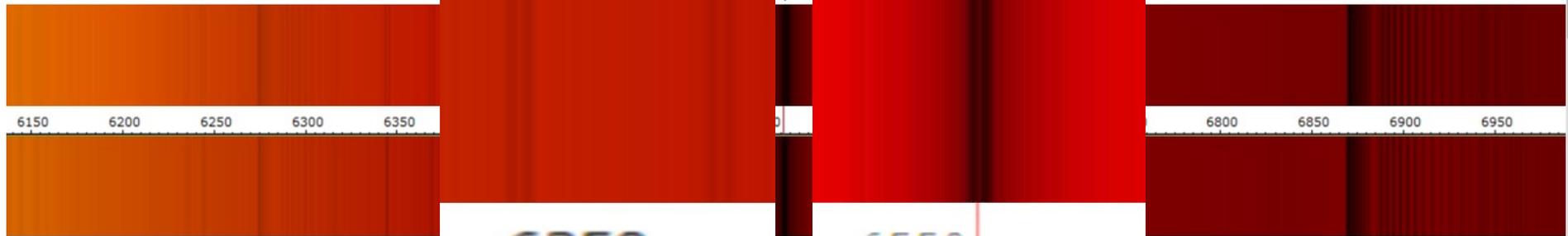
*S.UBAUD 28/07/2022 1200tr/mm C11 UVEX4 fente 10  $\mu$ m ASI 183*

# Exemples de spectres

## Etoile double Mizar

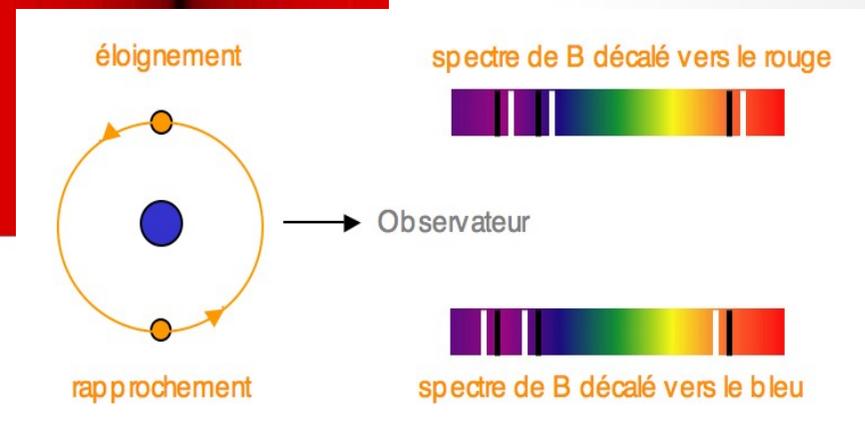
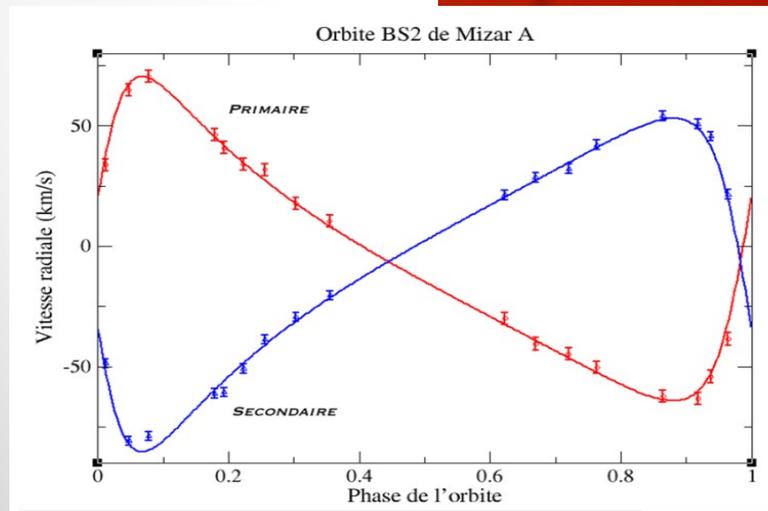


S.UBAUD C11 UVEX4 1200tr/mm fente



6350

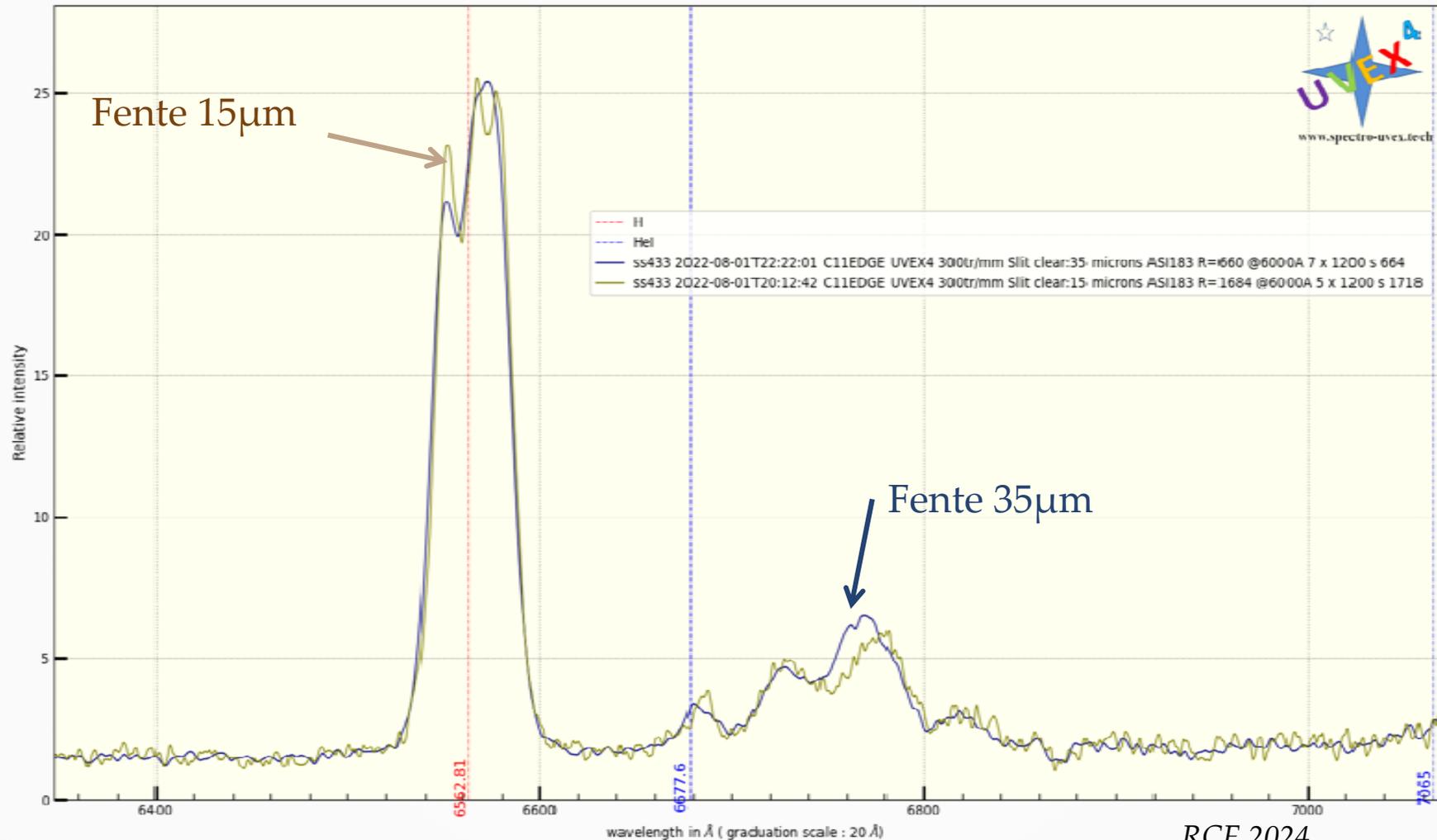
6550



RCE 2024

# Exemples de spectres

SS433 – un microquasar



RCE 2024



www.spectro-uvex.tech

# A vous de jouer...



Le projet UVEX4 est actif, nous apportons des améliorations de façon continue.

Le projet fait appel à beaucoup de domaine technique ou chacun peu s'épanouir selon ses envies et ses aptitudes. Nous sommes à votre écoute pour vous aider à réaliser votre rêve spectro ;-)

Plus d'info ...



www.spectro-uvex.tech



<https://groups.io/g/Uvex4-Beta/topics>

