

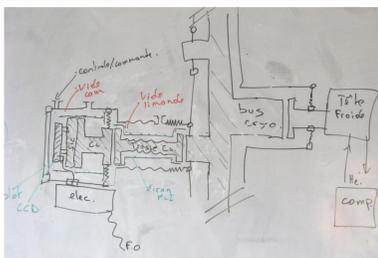
ou comment passer d'un spectrographe à dix spectrographes

But scientifique: Dark Energy Spectroscopic Instrument (DESI) est un projet qui vise à mesurer les effets de l'énergie noire sur l'expansion de l'Univers. L'expérience sera installée sur le télescope Mayall, situé en Arizona.
5000 objets différents à chaque observation
5000 micro-motorisations / 10 fois 500 fibres optiques vers 10 spectrographes

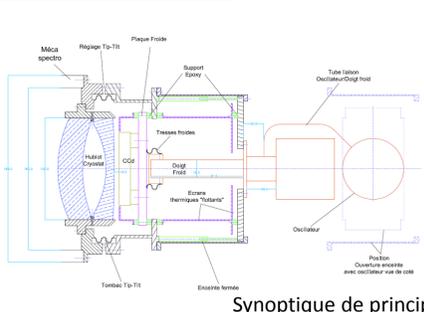
Cahier des Charges: Gestion et conditionnement de dix spectrographes composés chacun de trois voies de lumière (Red, Blue, NIR)
Demande forte de fiabilité opérationnelle, d'interopérabilité, de simplicité de maintenance.

Solution: Trente cryostats identiques comprenant un détecteur CCD refroidis chacun par tube pulsé indépendant
Régulation thermique assurée par un module industriel. Interface & sécurité assurées par un automate programmable.

De l'idée à la réalisation de trente cryostats

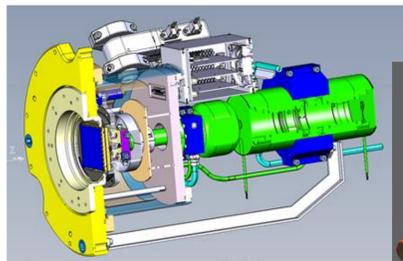


Premières idées

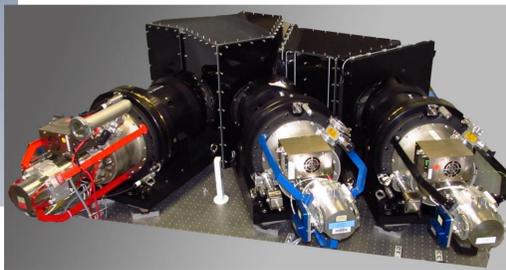


Synoptique de principe

Technologies innovantes
- Passage de la cryogénie humide à la cryogénie sèche
Du liquide hélium au tube pulsé (permet une régulation fine et directe)
- Retour de technologie SBT via Thales Cryogenics
- Pompes ioniques pour le vide scellé



Design



Modèle d'ingénierie

Du design vers l'usage



Premier prototype, système de réglage inspiré de précédents design, non validé

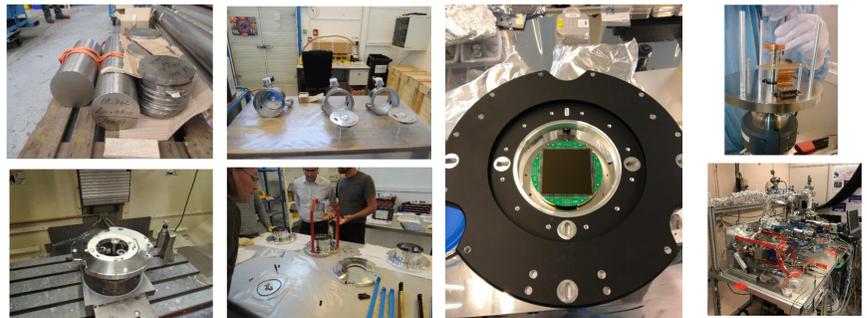


Nouveau prototype avec nouveau système d'alignement et traitement de la bride principale



Présérie validant complètement le système avant lancement de la série

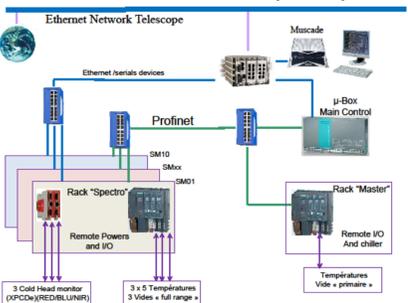
Design et fabrication de la série
Mise au point et validation du design, en particulier le système d'alignement



Fabrication, recette usine et intégration de la série de 30 cryostats

Contrôle-commande

DESI - Architecture Contrôle Commande pour dix spectro



Architecture

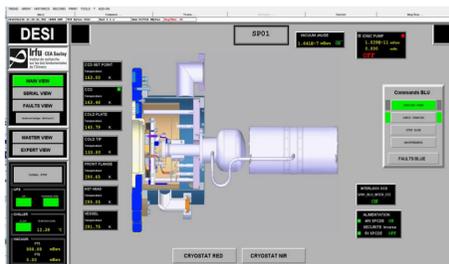
Concept micro-box SIEMENS

Tâche automate :

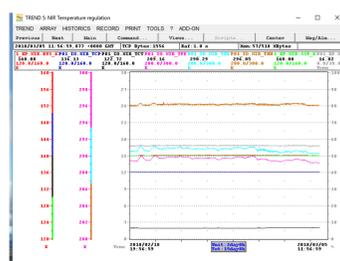
- Gestion processus vide et température
- Sécurité de fonctionnement (protection du CCD)

Tâche PC :

- Communication via RS232 vers le contrôleur du tube pulsé (régulation autonome via XPCDe)
- Communication & Acquisition vers PC IHM (Supervision Muscade)



IHM « Muscade »



Courbe de tendance en temps réel

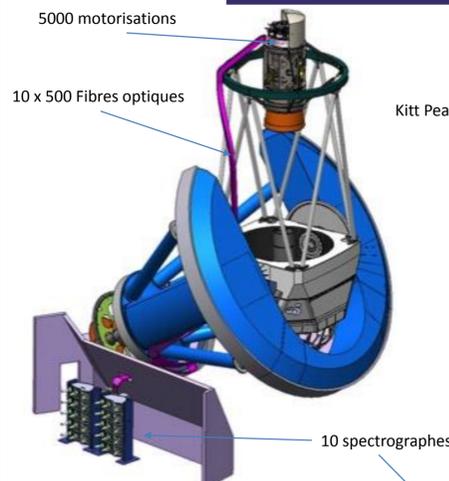
Réalisation électrotechnique des tiroirs contrôle-commande cryostats

Résultats :

- 6 heures de mise en condition entre les températures ambiantes et nominales
- Vide ionique < 9x10-8 mbar à froid
- Température des détecteurs régulée individuellement à +/- 0,1 kelvin de la consigne nominale

Rappel : 163 K pour les caméras Blue
140 K pour les caméras Red / Nir

Vers l'installation au Mayall



10 spectrographes

Site

Télescope Mayall
Kitt Peak National Observatory
Arizona US



Perspectives :

- Décembre 2018: - Pré-installation cabling
- Installation de six spectrographes
- Juin 2019: - Installation de quatre spectrographes

- 20 millions de cibles potentielles observables depuis le télescope Mayall
- 5 années de prise de données soit 500 nuits d'observation

