



# MODDAQ

## L'APPLICATION DU MODULE NI USB 6211 DANS TOUS SES ETATS

Par Frédéric le 14/11/2024  
ALPESVIEW CNRS

# Le plan

## Le contrôle commande à l'IMFT

- Les types d'actionneur (commande)
- Les types de capteur (contrôle)
- Le conditionnement
- Les types de contrôle
- Les types de synchronisation

## Synthèse des moyens et méthodes contrôle commande NI à l'IMFT

- Synthèse des moyens : matériel
- Synthèse des méthodes : contrôle et synchronisation

## Présentation de MODDAQ (Hard et Soft)

- Le module multifonction USB 6211
- Autres modules adaptables
- Programmation: arborescence projet
- Programmation : structure QMH
- Quelques fonctions

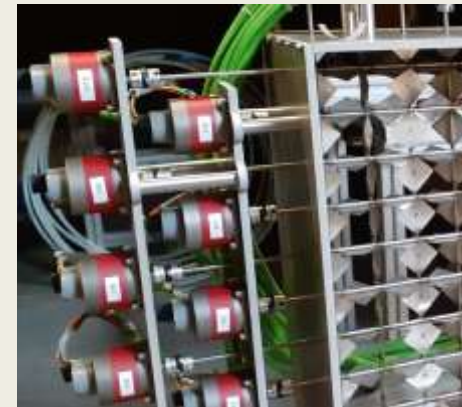
## L'application MODDAQ

- Démonstration
- Exemple de manipulation: Etude de striction

# *Le contrôle commande à l'IMFT*

# Les types d'actionneur (commande)

- Moteur
- axe de translation
- Alimentation électrique
- Pompe



Moteurs pas à pas



Alimentation de puissance



Pompe micro fluidique



Platine linéaire

# Les types de capteur (contrôle)

- Température
- Débit
- Pression
- Turbulence d'écoulement de l'air



Thermocouple



Débitmètre Coriolis



Sonde platine



Capteur de pression



Fil chaud

# Le conditionnement

## Les coffrets d'instrumentation



Déplacement sonde conductivité



Batteur à houle

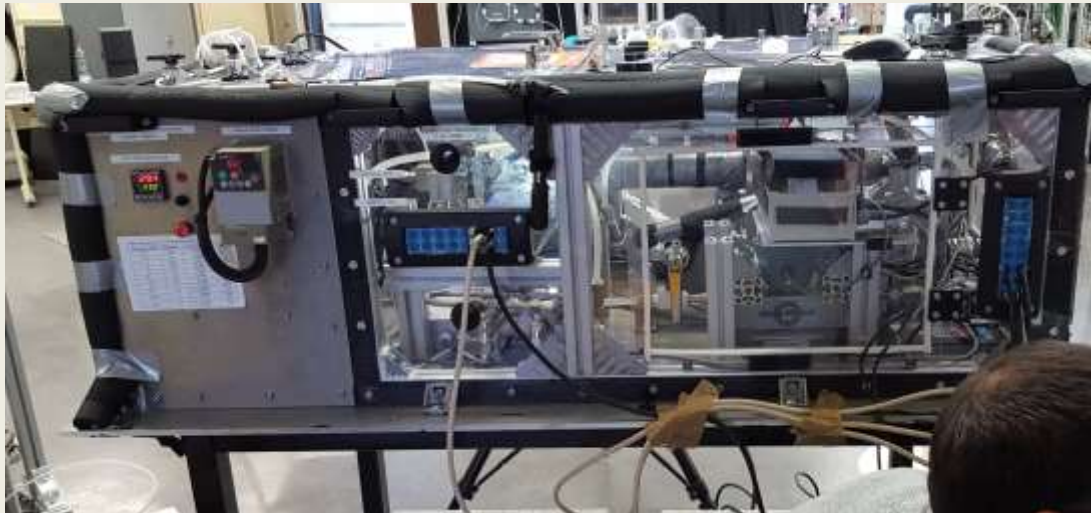


Pompe micro fluidique

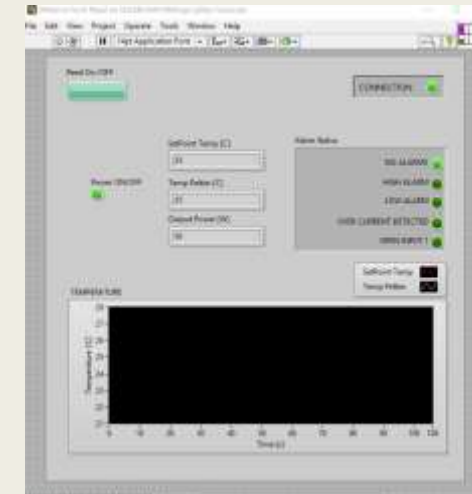


# Les types de contrôle

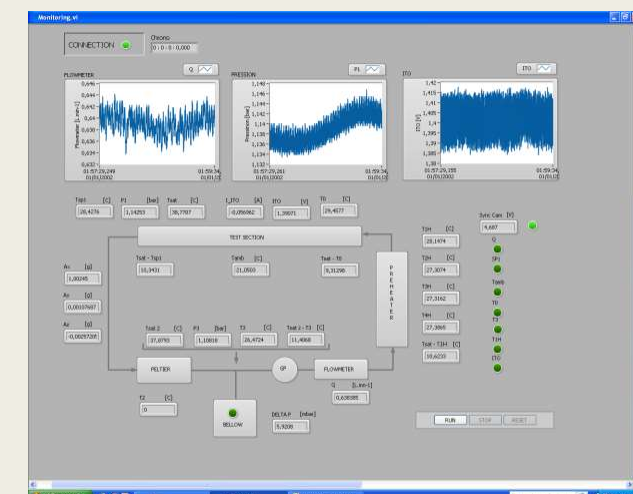
## ■ Commande et Monitoring



Circuit boiling (vol parabolique)



Commande temp. boiling



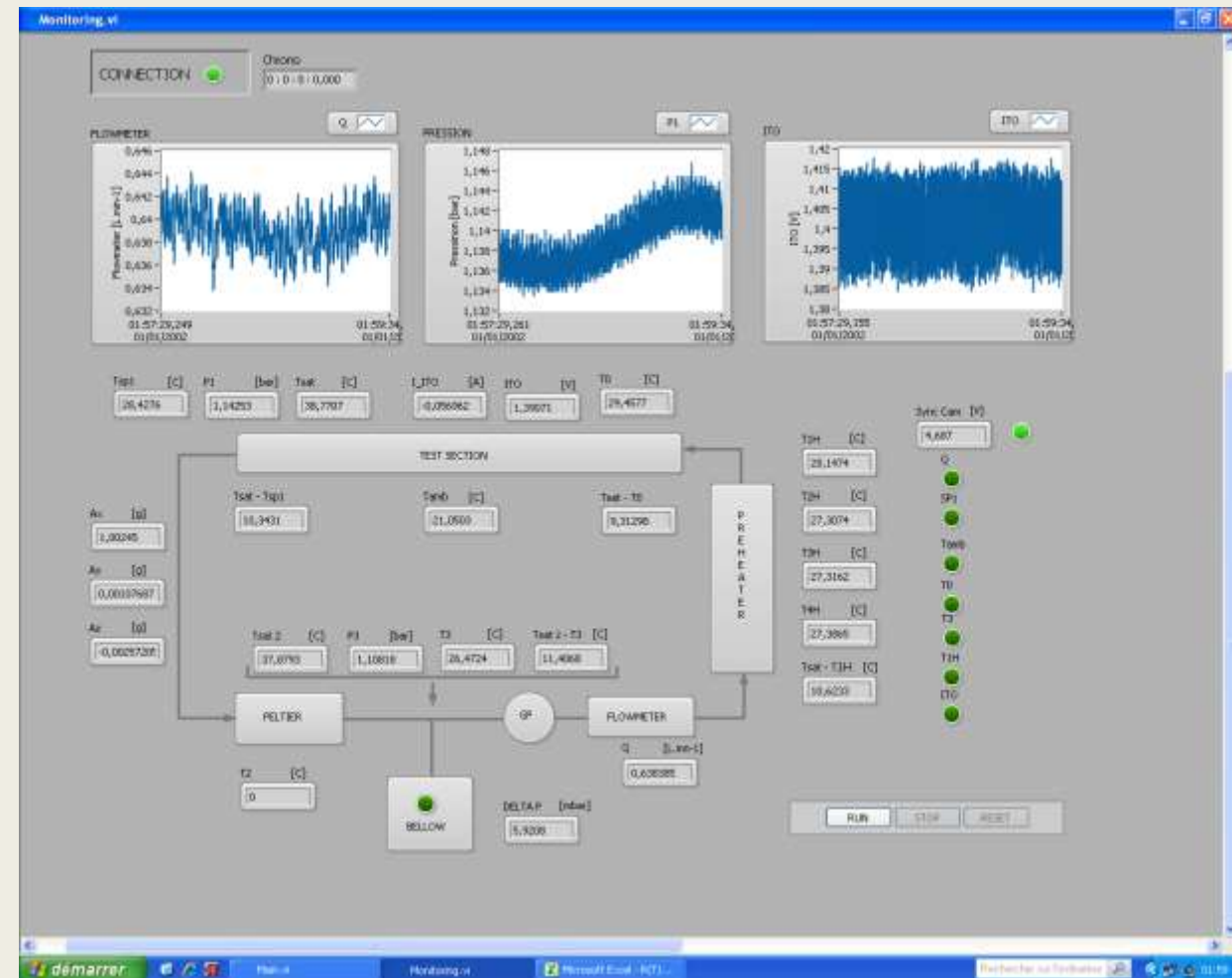
Monitoring des données

- Régulation de la température du circuit (hard)
  - Contrôleur thermoélectrique (RS232)
- Régulation du débit du circuit (hard)
  - Variateur de pompe Hitachi
- Acquisition des données
  - Châssis SCXI National Instruments + cartes

- Commande
  - Consigne de température
- Monitoring
  - Mesure de température (indicateur)
  - Mesure de pression (graphique)
  - Mesure de débit (indicateur)
  - Mesure d'accélération (indicateur)
  - Alarme (voyant)

# Les types de contrôle

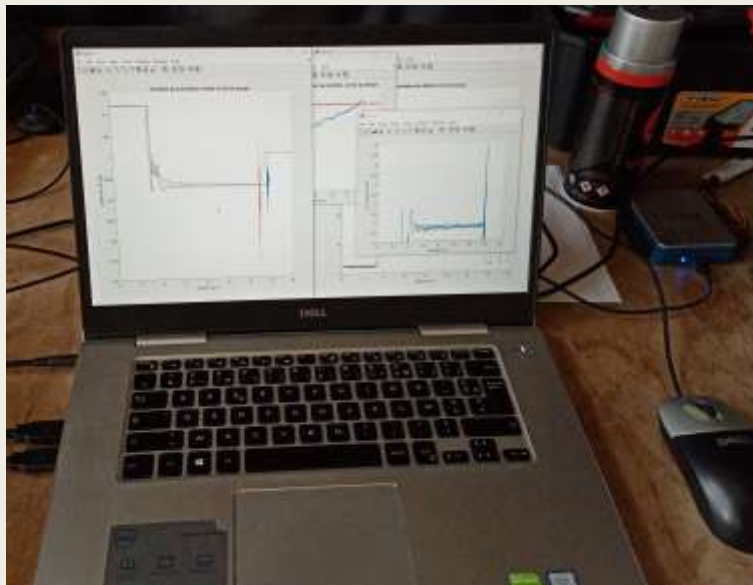
## ■ Commande et Monitoring





# Les types de contrôle

## ■ Régulation



Exploitation des données



Module multifonction NI



Essai de largage

- Commande de la pression de la cuve
- **Régulation de la pression à la sortie de la cuve**
- Maintient du débit constant
- Mesure du débit, Mesure de Pression

- **Boucle de régulation de 10 Hz**
- Module multifonction NI (contrôle à partir du PC)

# Les types de contrôle

## ■ Régulation



Dispositif grille turbulence

- Ecoulement d'air dans une veine de soufflerie
- Commande de la vitesse de rotation des palettes
- **Régulation du taux de turbulence de l'air**



Châssis cRIO et modules NI

# Les types de contrôle

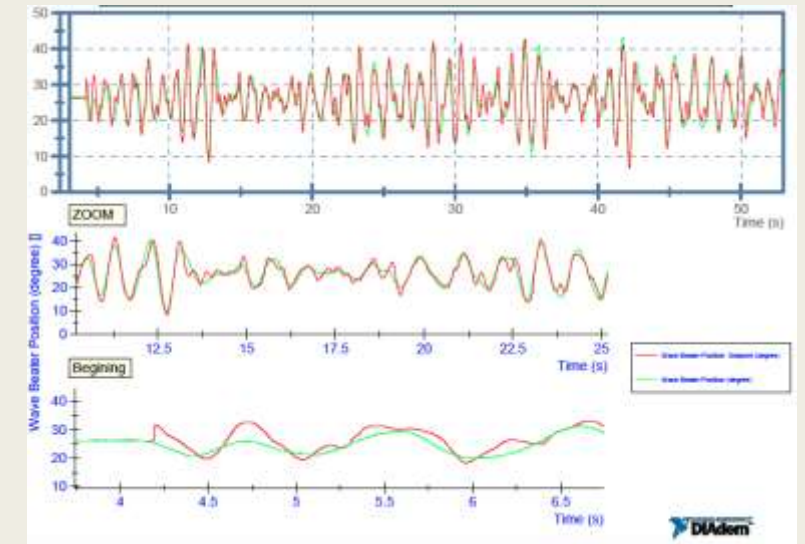
## ■ Poursuite



Batteur à houle



Chassis cRIO et modules NI



Consigne profil Jonswap

- Contrôle temps réel (matériel)
  - Fréquence de boucle >1 KHz
  - Robustesse dans le temps
  - Châssis cRIO NI (contrôle déporté vers un ordinateur)



# Les types de synchronisation (matériel)

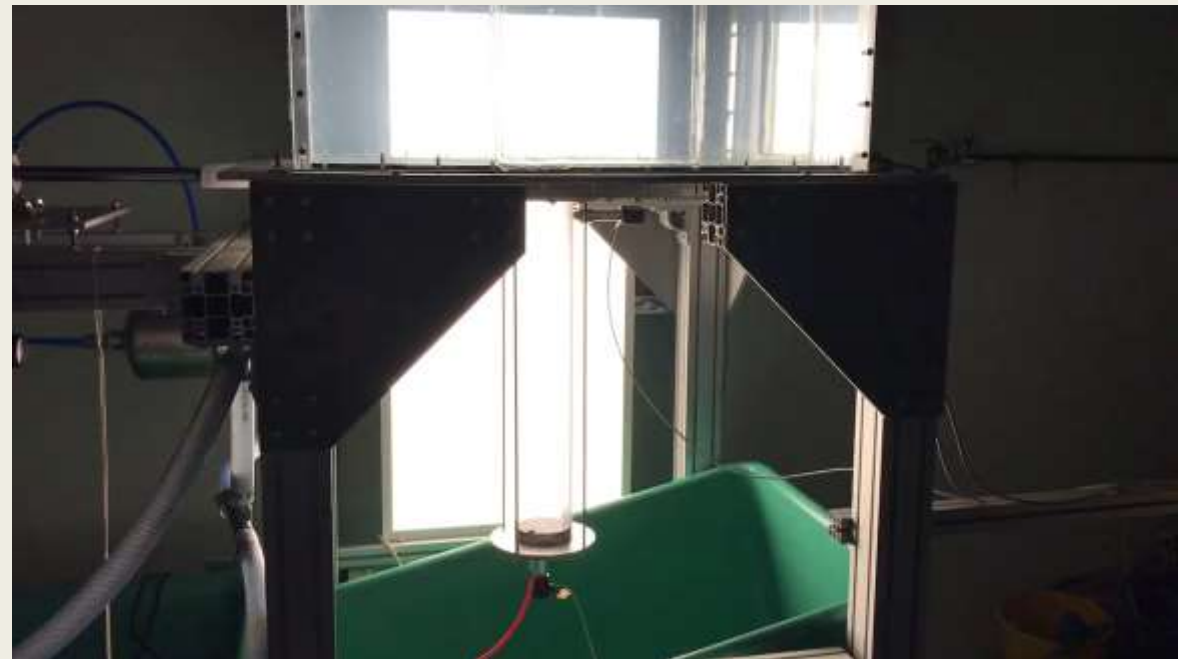
## ■ Trigger (démarrage synchronisé)



Module multifonction DAQ NI



Visualisation des données



Actionnement du vérin

- Ouverture et fermeture de la trappe synchronisé
- Prise d'image caméra
- Acquisition des données

# Les types de synchronisation (matériel)

- Trigger (cadencement) vers caméra ou laser
  - *Manip Cosmo (clichés caméra)*
    - Synchronisation matériel avec les données expérimentaux
      - acquisition des données par le châssis cDAQ NI
      - Cadencement prise d'image assuré par le châssis cDAQ NI
      - Horloge matériel



Châssis cDAQ et modules NI



Dispositif Cosmo (vol parabolique)

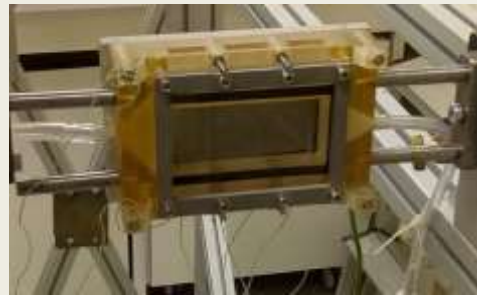


# Les types de synchronisation (logiciel)

## ■ Trigger (acquisition, génération et prise d'images)



Dispositif LHP



Cellule LHP



Châssis DAQ et modules NI et Alimentation de puissance

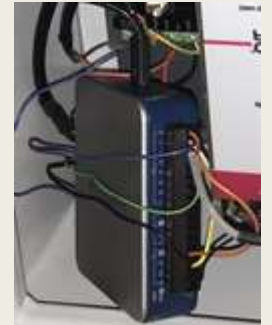
## ■ Synchronisation logiciel

- Commande Alimentation de puissance
- Acquisition mesure thermocouple
- Contrôle du shutter des caméras
- Retard

# *Synthèse des moyens et méthodes contrôle commande National Instruments à l'IMFT*

# Synthèse des moyens : matériel

- Châssis d'acquisition temps réel cRIO (carte FPGA): 3
- Châssis d'acquisition cDaQ: 12
- Carte d'acquisition: 2
- Module Série C pour châssis d'acquisition : 29
- Boitier multifonction : 21
- Programmation LabView



USB 6002



USB 6211



USB 6343



cRIO 9039



cDAQ 9178



PCI 6343 + bornier 22 voies BNC

# Synthèse des méthodes : contrôle et synchronisation

## ■ Contrôle

- *Commande manuel*
- *Régulation statique, Poursuite*
- *Monitoring*

## ■ Synchronisation

- *Déclenchement externe et démarrage acquisition*
- *Génération de pulse (cadencement) et démarrage d'acquisition*
- *Double déclenchement externe avec retard, démarrage d'acquisition et génération de tension*

# *Présentation de MODDAQ (Hard et Soft)*

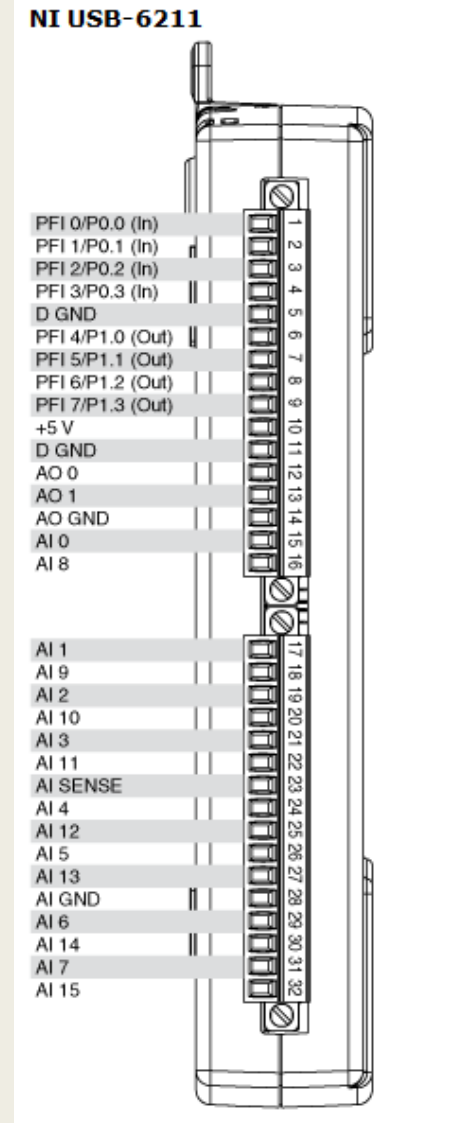


# Le module multifonction USB 6211

- 8 AI différentiel ou 16 AI asymétrique (AI SENSE)
- 2 AO
- 2 Ports numérique
  - 4 DI
  - 4 DO
- 8 PFI (numérique)
- 2 compteurs (CTR)
  - Codeur en quadrature de phase (A,B,Z)
  - Générateur de pulses (cadencement)
- 250 Kech/s
- 16 bits



USB 6211

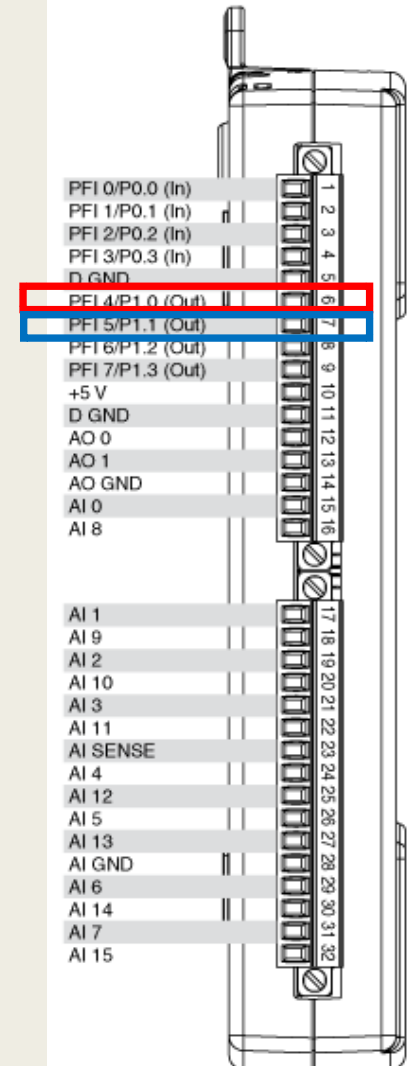


# Le module multifonction USB 6211

Counter/Timer Signal	Default Terminal Number (Name)
CTR 0 SRC	1 (PFI 0)
CTR 0 GATE	2 (PFI 1)
CTR 0 AUX	1 (PFI 0)
CTR 0 OUT	6 (PFI 4)
CTR 0 A	1 (PFI 0)
CTR 0 Z	3 (PFI 2)
CTR 0 B	2 (PFI 1)
CTR 1 SRC	4 (PFI 3)
CTR 1 GATE	3 (PFI 2)
CTR 1 AUX	4 (PFI 3)
CTR 1 OUT	7 (PFI 5)
CTR 1 A	4 (PFI 3)
CTR 1 Z	2 (PFI 1)
CTR 1 B	3 (PFI 2)
FREQ OUT	8 (PFI 6)

Générateur de pulses (cadencement)

NI USB-6211



# Autres modules adaptables



USB 6211



USB 6343

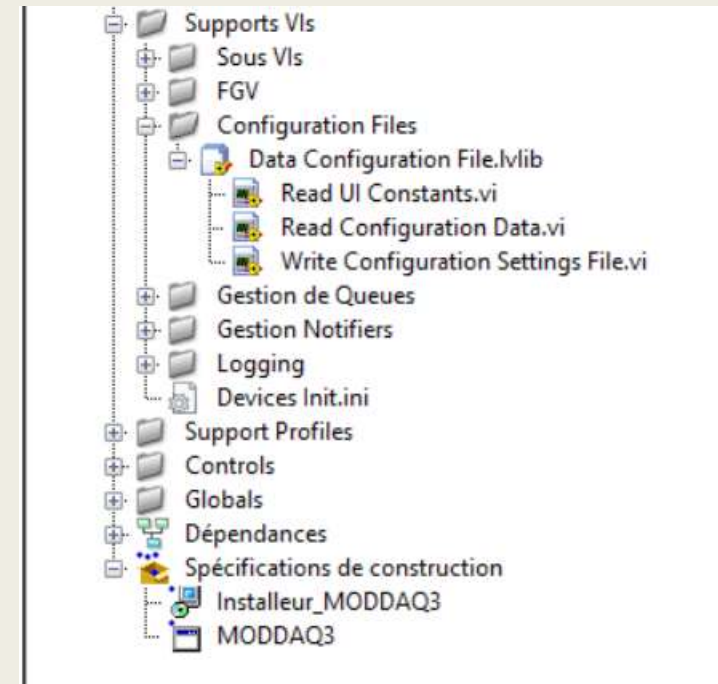
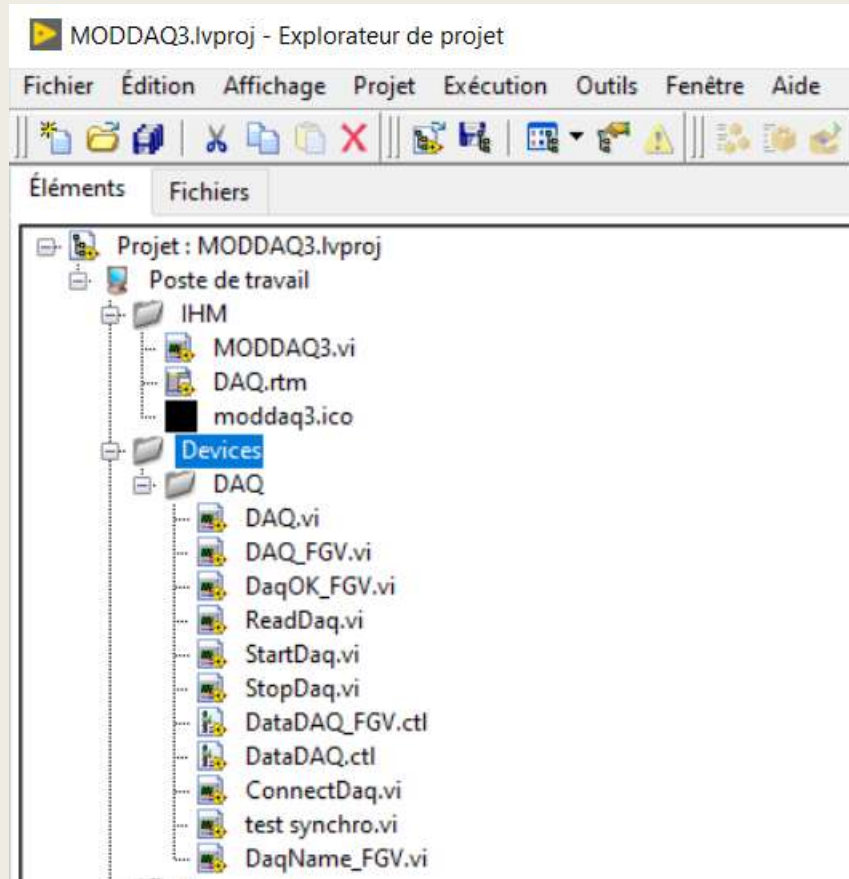
500 kEch/s - 16 AI/48 DI/4 CTR



Châssis DAQ 9174

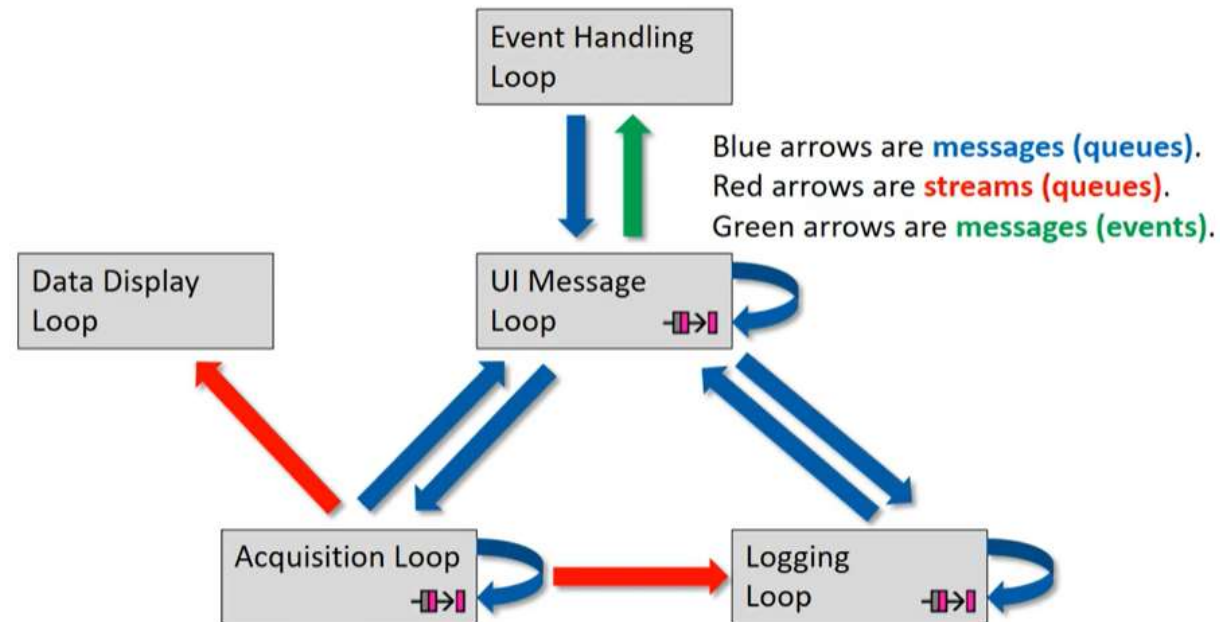
Module 9205/9213/9264/9402  
250 KEch/s - 16 AI/16 TI/4 CTR

## Programmation: arborescence projet



# Programmation: structure QMH

## Loop Communication

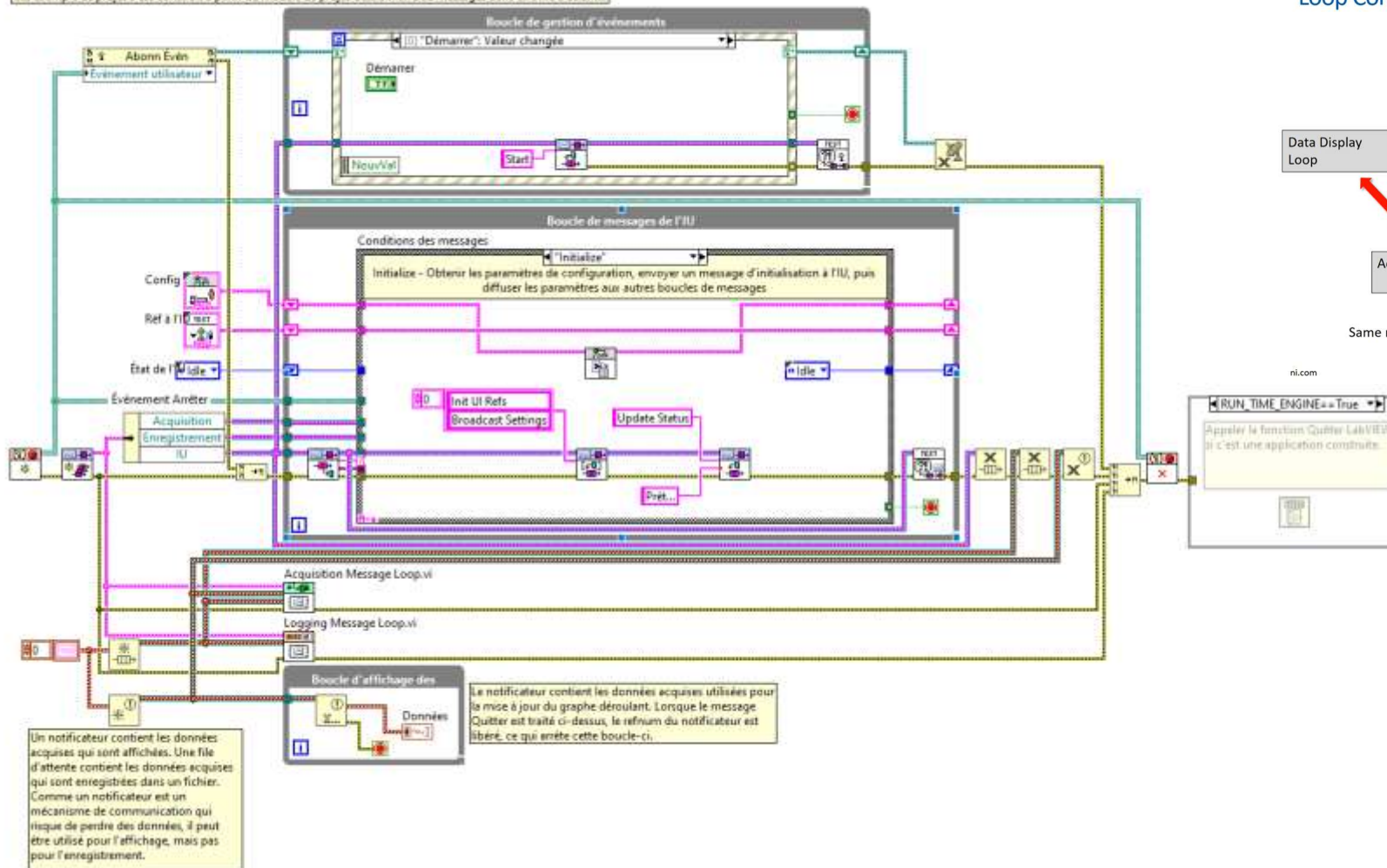


Same message handling API used across the entire application.

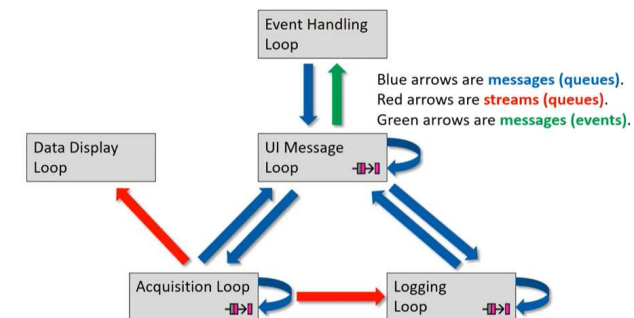


# Programmation: structure QMH

Cet exemple de projet a été construit à partir du modèle de projet Gestionnaire de messages dans une file d'attente.



## Loop Communication

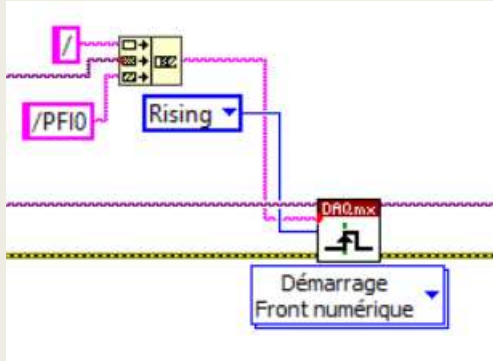


Same message handling API used across the entire application.

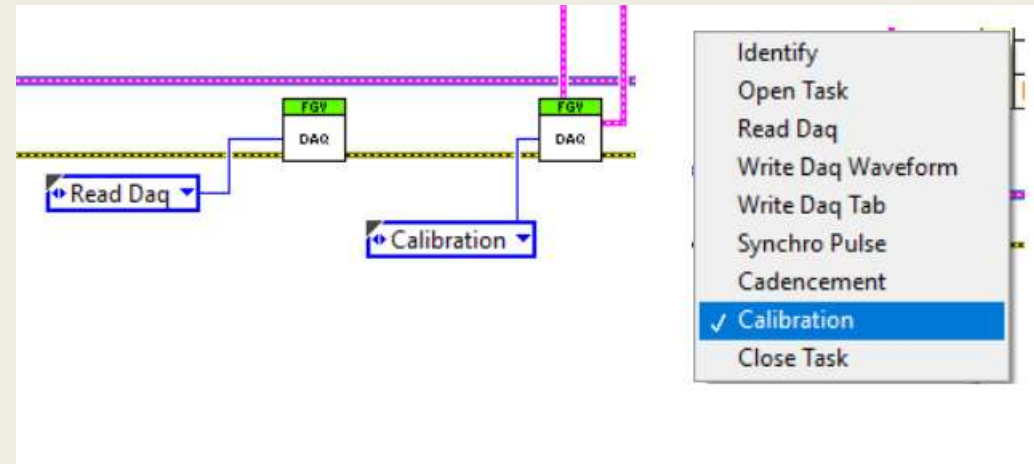
nl.com

28

# Quelques fonctions



Programmation du Trigger



FGV du DAQ

# L'application MODDAQ

## ■ Fenêtre Main

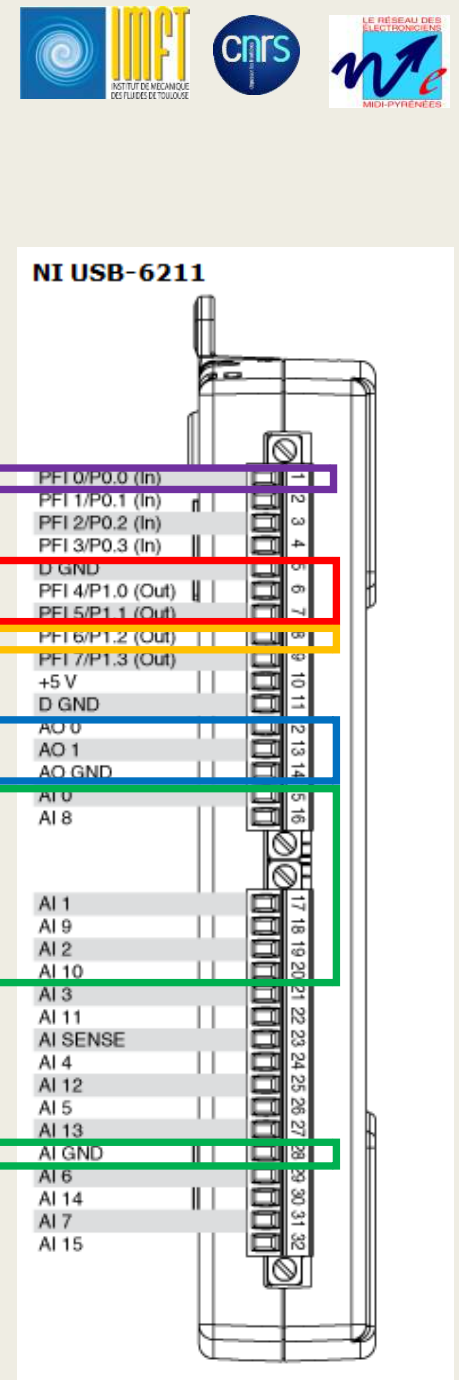
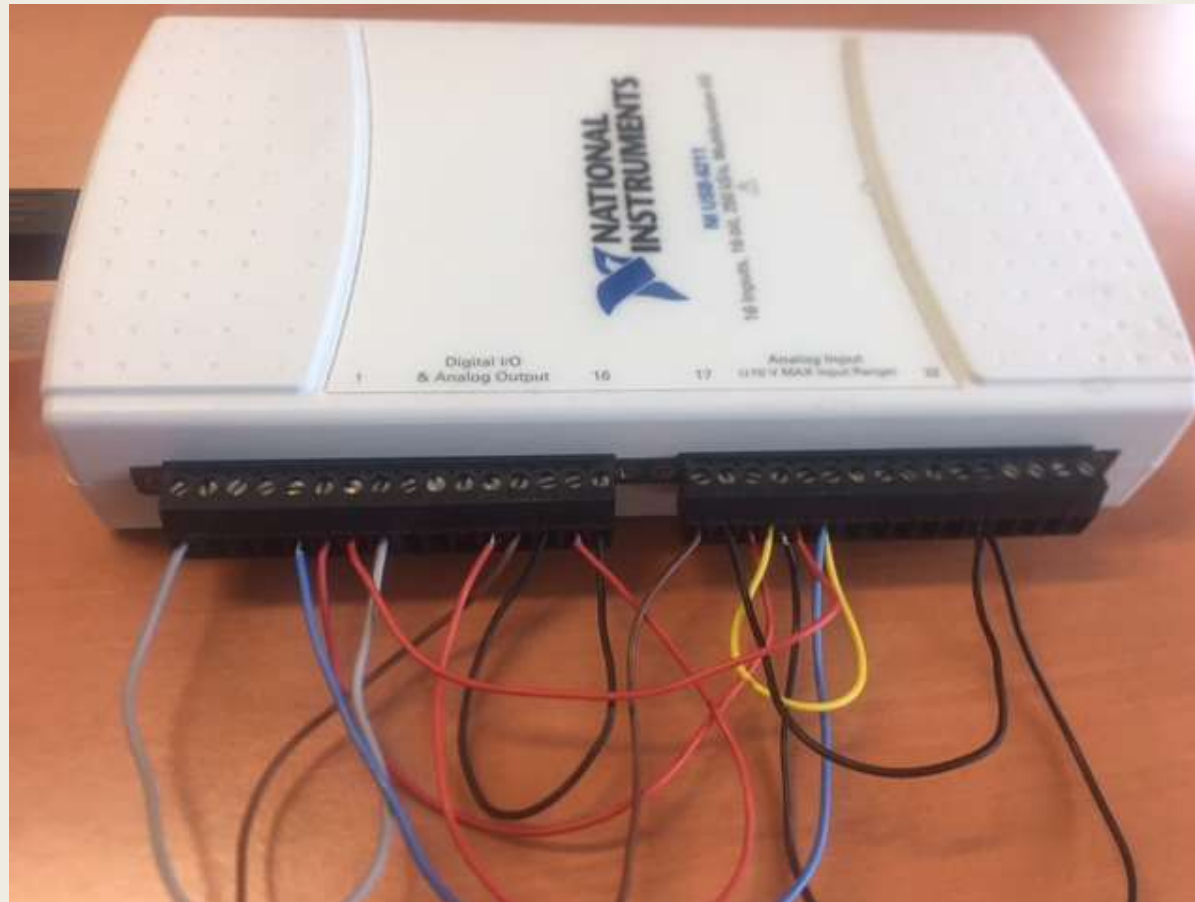
- Connection des instruments
- Nom et chemin d'enregistrement
- Paramètres d'acquisition et génération de signaux (fréquence échantillonnage, Nombre de voies)
- Marche / Arrêt du DAQ
- Sauvegarde, chronomètre, arrêt automatique
- Arrêt d'urgence
- Contrôle manuel, Régulation statique ou dynamique (poursuite)

## ■ Fenêtre DAQ

- Monitoring, génération de signaux périodique, démarrage synchronisé
- Spectre de fréquence

MODDAQ

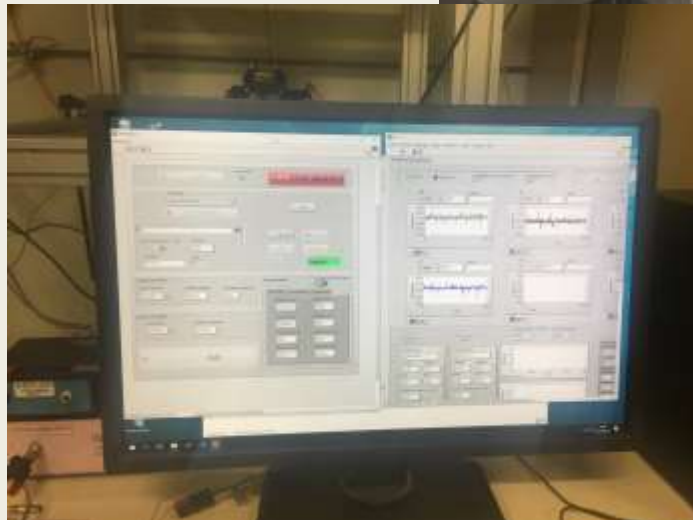
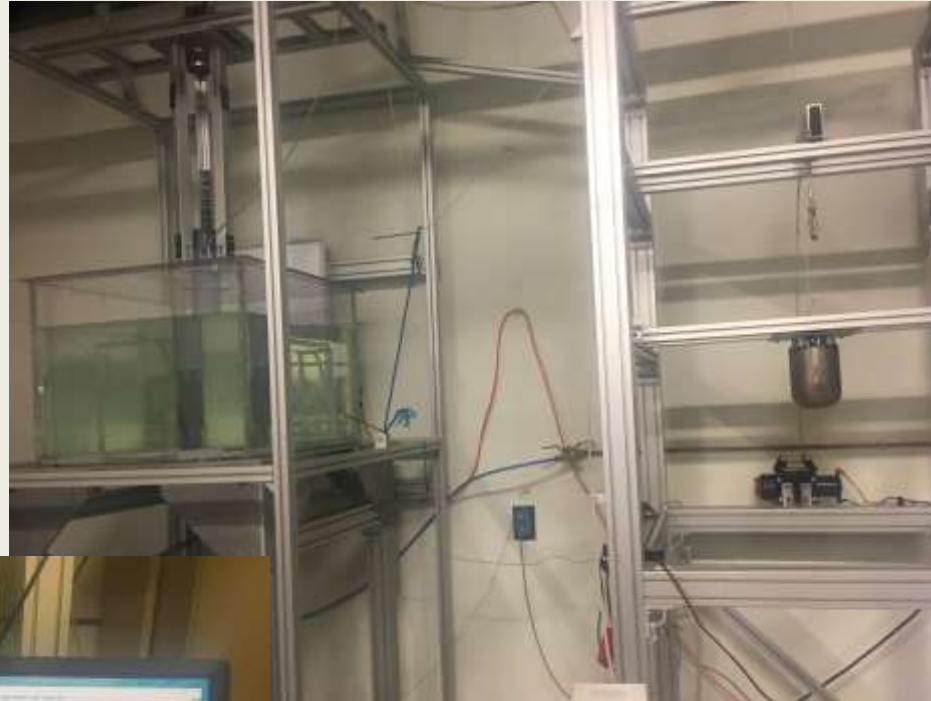
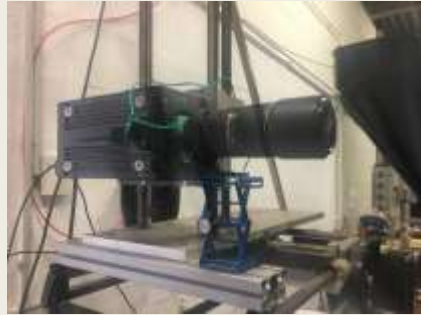
# DEMONSTRATION



# Exemple de manipulation: Etude de striction

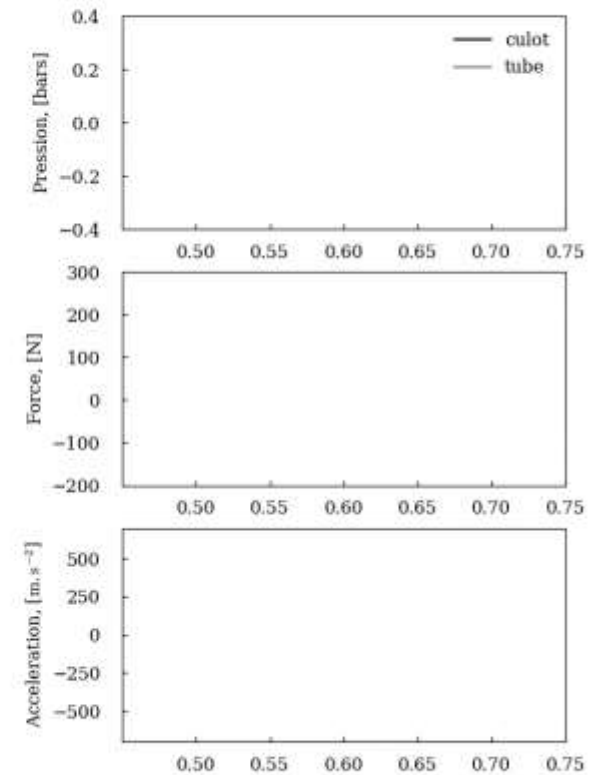
MODDAQ

2500 images/s



10KS/s

Capture d'image et acquisition de données





FIN

A person wearing a bright red coat and grey leggings is standing on a paved path. They are holding a vintage-style suitcase with a light-colored fabric body and dark brown leather trim. The suitcase has a metal latch and leather straps. The background is a blurred outdoor setting with a path leading into the distance.

MERCI