

# Journée contrôle commande

## Laserix

OLIVIER NEVEU

~~Université Paris-Sud~~ → Université Paris-Saclay  
~~Lixam~~ → LPGP → LAL → IJCLab

15 octobre 2020

Journée contrôle  
commande

OLIVIER NEVEU

Menu

Présentation des  
collègues et du  
projet

Les besoins en  
informatique

La situation  
actuelle

## 1 Présentation des collègues et du projet

Journée contrôle  
commande

OLIVIER NEVEU

## Menu

Présentation des  
collègues et du  
projet

Les besoins en  
informatique

La situation  
actuelle

**1** Présentation des collègues et du projet

**2** Les besoins en informatique

Journée contrôle  
commande

OLIVIER NEVEU

## Menu

Présentation des  
collègues et du  
projet

Les besoins en  
informatique

La situation  
actuelle

**1** Présentation des collègues et du projet

**2** Les besoins en informatique

**3** La situation actuelle

Journée contrôle  
commande

OLIVIER NEVEU

Menu

Présentation des  
collègues et du  
projet

Les besoins en  
informatique

La situation  
actuelle

**1** Présentation des collègues et du projet

**2** Les besoins en informatique

**3** La situation actuelle



80 mètres carrés.

100 mètres de propagation pour l'amplification.

Une centaine de variables physiques dans le cadre du  
contrôle-commande.

Journée contrôle  
commande

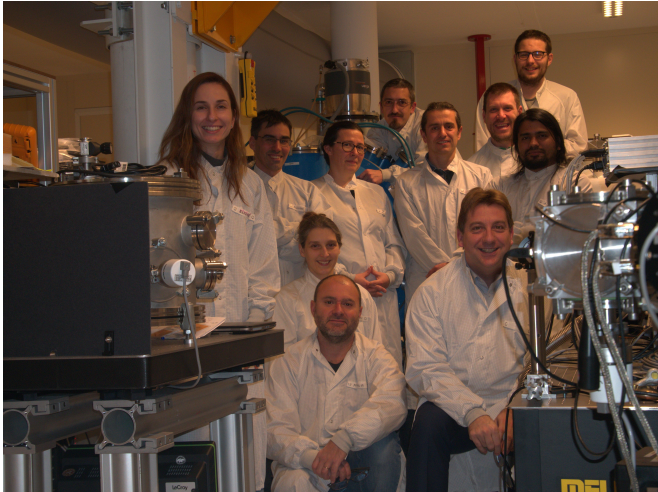
OLIVIER NEVEU

Menu

Présentation des  
collègues et du  
projet

Les besoins en  
informatique

La situation  
actuelle



## Enseignantes-chercheuses et enseignants-chercheurs (ALEA) :

- SOPHIE KAZAMIAS
- KÉVIN CASSOU
- OLIVIER GUILBAUD
- BRUNO LUCAS
- DAVID ROS

## Techniciennes et techniciens (LaseriX) :

- ELSA BAYNARD
- JULIEN DEMAILLY
- MOANA PITTMAN

## La jeunesse :

- PIERRE DROBNIAK
- ALOK-KUMAR PANDEY
- FABRICE SANSON



## Collaborateurs R&D dont :

- Amplitude.
- Imagine optics.
- ...

## Des utilisateurs du faisceau :

- LOA, CELIA
- Laserlab
- ...

Journée contrôle  
commande

OLIVIER NEVEU

Menu

Présentation des  
collègues et du  
projet

Les besoins en  
informatique

La situation  
actuelle



- 2002 : Hello world.

Journée contrôle  
commande

OLIVIER NEVEU

Menu

Présentation des  
collègues et du  
projet

Les besoins en  
informatique

La situation  
actuelle



- 2002 : Hello world.
- 2006 : Laser 40 J opérationnel (chaîne CPA, prix Nobel de physique 2018).



- 2002 : Hello world.
- 2006 : Laser 40 J opérationnel (chaîne CPA, prix Nobel de physique 2018).
- 2007 : Premiers laser X et premières générations d'harmoniques d'ordre élevée (HHG).

Journée contrôle  
commande

OLIVIER NEVEU

Menu

Présentation des  
collègues et du  
projet

Les besoins en  
informatique

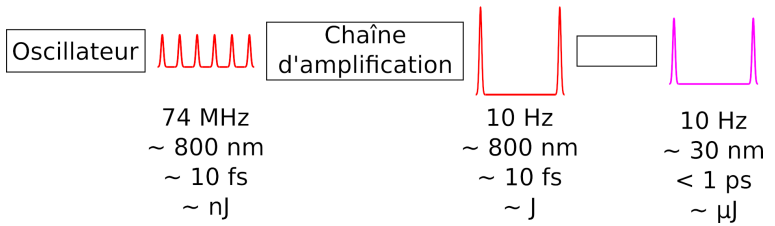
La situation  
actuelle



- 2002 : Hello world.
- 2006 : Laser 40 J opérationnel (chaîne CPA, prix Nobel de physique 2018).
- 2007 : Premiers laser X et premières générations d'harmoniques d'ordre élevée (HHG).
- 2014 : Déménagement au LAL.



- 2002 : Hello world.
- 2006 : Laser 40 J opérationnel (chaîne CPA, prix Nobel de physique 2018).
- 2007 : Premiers laser X et premières générations d'harmoniques d'ordre élevée (HHG).
- 2014 : Déménagement au LAL.
- 2016 : Laser X et HHG opérationnel au LAL.



# Laserix : sources lumineuses cohérentes impulsionnels à 10 Hz

Journée contrôle  
commande

OLIVIER NEVEU

Menu

Présentation des  
collègues et du  
projet

Les besoins en  
informatique

La situation  
actuelle

- Main source : 800 nm, 2J max, 30 fs (100 TW).
- HHG : 20 nm, nJ, 10 fs.
- Laser X : 20 nm,  $\mu$ J, 1 ps.
- Laser X injecté : 20 nm,  $\mu$ J,  $< 1$  ps.

Il y a environ 6 lignes de lumière en parallèle.



Journée contrôle  
commande

OLIVIER NEVEU

Menu

Présentation des  
collègues et du  
projet

Les besoins en  
informatique

La situation  
actuelle

- Irradiation X.
- Imagerie et interférométrie X.
- Expériences pompes sondes résolues en temps ( $< 1$  ps).

Journée contrôle  
commande

OLIVIER NEVEU

Menu

Présentation des  
collègues et du  
projet

Les besoins en  
informatique

La situation  
actuelle

- Irradiation X.
- Imagerie et interférométrie X.
- Expériences pompes sondes résolues en temps ( $< 1$  ps).

Des utilisateurs extérieurs sont régulièrement invités pour utiliser ces différentes applications.

Journée contrôle  
commande

OLIVIER NEVEU

Menu

Présentation des  
collègues et du  
projet

Les besoins en  
informatique

La situation  
actuelle

- Chimie
- Biologie
- Physique des plasmas
- Physique du solide
- Photophysique

Journée contrôle  
commande

OLIVIER NEVEU

Menu

Présentation des  
collègues et du  
projet

Les besoins en  
informatique

La situation  
actuelle

- Chimie
- Biologie
- Physique des plasmas
- Physique du solide
- Photophysique

Une contrainte : les expériences doivent se faire sous vide.

Journée contrôle  
commande

OLIVIER NEVEU

Menu

Présentation des  
collègues et du  
projet

Les besoins en  
informatique

La situation  
actuelle

1 Présentation des collègues et du projet

2 Les besoins en informatique

3 La situation actuelle

# Aligner le faisceau

Journée contrôle  
commande

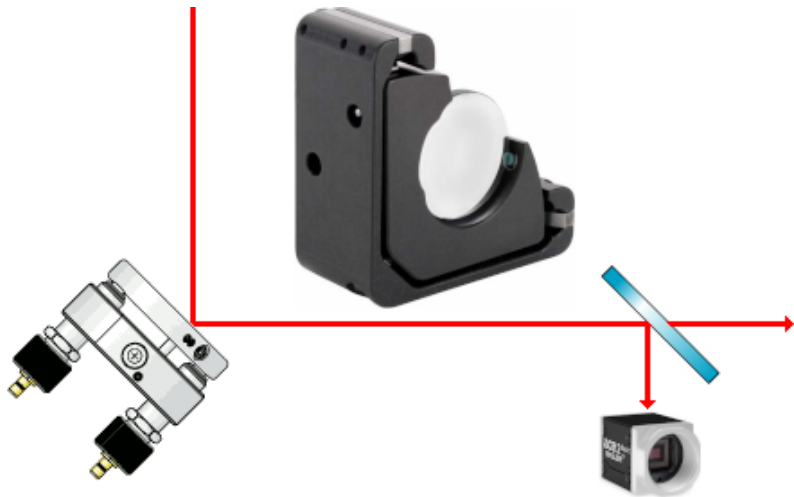
OLIVIER NEVEU

Menu

Présentation des  
collègues et du  
projet

Les besoins en  
informatique

La situation  
actuelle



Journée contrôle  
commande

OLIVIER NEVEU

Menu

Présentation des  
collègues et du  
projet

Les besoins en  
informatique

La situation  
actuelle

## 1 Balance en énergie (rotation piezo).



- 1 Balance en énergie (rotation piezo).
- 2 Déplacement du miroir dans la direction longitudinale (platine de translation piezo).

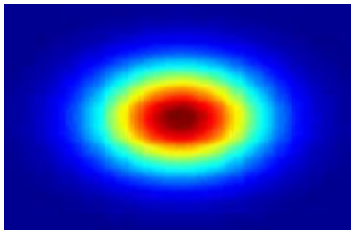




- 1 Balance en énergie (rotation piezo).
- 2 Déplacement du miroir dans la direction longitudinale (platine de translation piezo).
- 3 Déplacement d'appareils de diagnostics sur le trajet du faisceau ou en dehors (platine de translation pas à pas ou piezo).



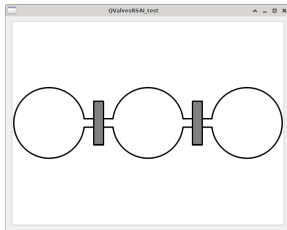
- 1 Balance en énergie (rotation piezo).
- 2 Déplacement du miroir dans la direction longitudinale (platine de translation piezo).
- 3 Déplacement d'appareils de diagnostics sur le trajet du faisceau ou en dehors (platine de translation pas à pas ou piezo).
- 4 **Contrôle du profil du faisceau (caméra).**



- 1 Balance en énergie (rotation piezo).
- 2 Déplacement du miroir dans la direction longitudinale (platine de translation piezo).
- 3 Déplacement d'appareils de diagnostics sur le trajet du faisceau ou en dehors (platine de translation pas à pas ou piezo).
- 4 Contrôle du profil du faisceau (caméra).
- 5 **Contrôle de la stabilité tir à tir du faisceau (caméra).**



- 1 Balance en énergie (rotation piezo).
- 2 Déplacement du miroir dans la direction longitudinale (platine de translation piezo).
- 3 Déplacement d'appareils de diagnostics sur le trajet du faisceau ou en dehors (platine de translation pas à pas ou piezo).
- 4 Contrôle du profil du faisceau (caméra).
- 5 Contrôle de la stabilité tir à tir du faisceau (caméra).
- 6 **Vanne pour le vide.**



Journée contrôle  
commande

OLIVIER NEVEU

Menu

Présentation des  
collègues et du  
projet

Les besoins en  
informatique

La situation  
actuelle

1 Présentation des collègues et du projet

2 Les besoins en informatique

3 La situation actuelle

# Différentes "solutions" avec différentes technologies :

Journée contrôle  
commande

OLIVIER NEVEU

Menu

Présentation des  
collègues et du  
projet

Les besoins en  
informatique

La situation  
actuelle

- IHM de pilotage fournis avec les instruments.

# Différentes "solutions" avec différentes technologies :

Journée contrôle  
commande

OLIVIER NEVEU

Menu

Présentation des  
collègues et du  
projet

Les besoins en  
informatique

La situation  
actuelle

- IHM de pilotage fournis avec les instruments.
- **Ellioos.**  
Développé par la société Scarell en partenariat avec Amplitude.  
Logiciel de contrôle-commande de type client/serveur.

- IHM de pilotage fournis avec les instruments.
- Ellioos.  
Développé par la société Scarell en partenariat avec Amplitude.  
Logiciel de contrôle-commande de type client/serveur.
- Développements internes : collaboration entre des collègues du département informatique d'IJCLAB et du LPGP et moi à mi-temps.  
Debian/C++/Qt (à mon arrivée dans l'installation Windows/LabVIEW).  
Fichier de configurations TSV et XML en local.



- Caméras Imaging source (firewire, une dizaine).
- Caméras Basler (ethernet, une dizaine).
- RSAI (vannes (dizaines), moteurs pas à pas (dizaines)) (ethernet).
- Moteurs piezzo (usb, dizaines).
- Fréquencemètre (ethernet, 1)
- Spectromètre vuv (usb, 1)

# Développements internes : structure

Journée contrôle  
commande

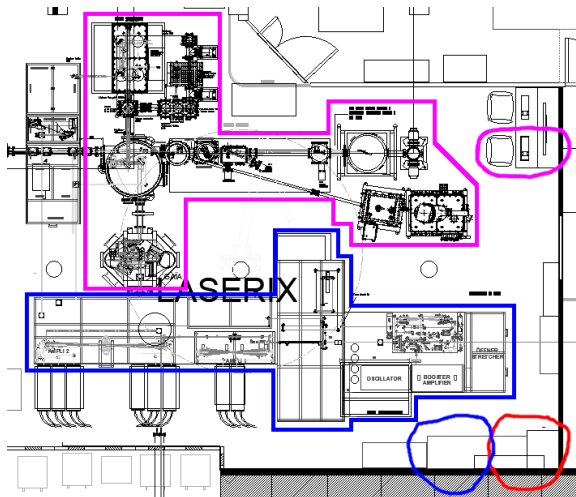
OLIVIER NEVEU

Menu

Présentation des  
collègues et du  
projet

Les besoins en  
informatique

La situation  
actuelle



Journée contrôle  
commande

OLIVIER NEVEU

Menu

Présentation des  
collègues et du  
projet

Les besoins en  
informatique

La situation  
actuelle

- Je suis responsable de trois ordinateurs dans la salle du laser (sur une dizaine).

Journée contrôle  
commande

OLIVIER NEVEU

Menu

Présentation des  
collègues et du  
projet

Les besoins en  
informatique

La situation  
actuelle

- Je suis responsable de trois ordinateurs dans la salle du laser (sur une dizaine).
- Chaque instrument est connecté à un seul PC (VNC pour piloter un instrument connecté sur un autre pc).

Journée contrôle  
commande

OLIVIER NEVEU

Menu

Présentation des  
collègues et du  
projet

Les besoins en  
informatique

La situation  
actuelle

- Je suis responsable de trois ordinateurs dans la salle du laser (sur une dizaine).
- Chaque instrument est connecté à un seul PC (VNC pour piloter un instrument connecté sur un autre pc).
- **Acquisition de données : manuel et local.**

# Exemple : IHM LXGestAg

Journée contrôle  
commande

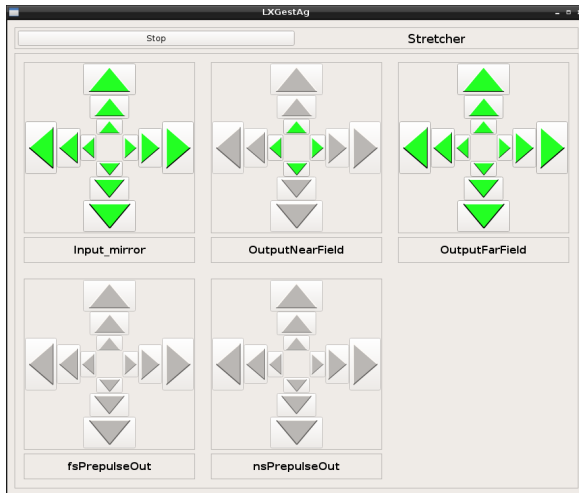
OLIVIER NEVEU

Menu

Présentation des  
collègues et du  
projet

Les besoins en  
informatique

La situation  
actuelle



# Exemple : IHM LXOsc

Journée contrôle  
commande

OLIVIER NEVEU

Menu

Présentation des  
collègues et du  
projet

Les besoins en  
informatique

La situation  
actuelle

The screenshot displays the LXOsc control software interface. The main window is titled "LXOsc" and contains several control panels:

- Alignment:** Controls for Mirror, Crystal, and Lens, each with left and right arrow buttons and a "Hold" button.
- Delay line:** Includes a "step (µm)" input set to 1.00 and a "Line" indicator with a "Hold" button.
- Frequencies (MHz):** A central control area with a frequency value of 74963.703000 and various navigation buttons.
- Frequency regulator window:** A detailed control panel on the right with the following parameters:
  - Reference frequency (MHz): 0.00400000
  - Reference frequency range: 0.00010000 to 76.00000000
  - Frequency tolerance (Hz): 1.00
  - Security frequency difference (Hz): 1000
  - Security amplitude (V): 0.10
  - Gate time (ms): 10
  - Impedance: 50 Ohm
  - Moving average samples: 2
- Motion parameters:**
  - Motion step (nm, the sign gives the sense): -1
  - Minimum security limit (nm): -15000000
  - Maximum security limit (nm): 15000000
  - Buttons: Save, Load, Hold, Stop
- Motor status:** A text display showing "Motor's position : -11408.820 µm. Frequency : 4001.64527489 Hz." and a circular motor position indicator.
- Graph:** A plot showing the motor's position over time, with the y-axis ranging from  $3.999000000e-3$  to  $4.020000000e-3$  and the x-axis from 125 500 to 128 000. The plot shows a noisy signal fluctuating around a mean value.

# Exemple : IHM LX

Journée contrôle  
commande

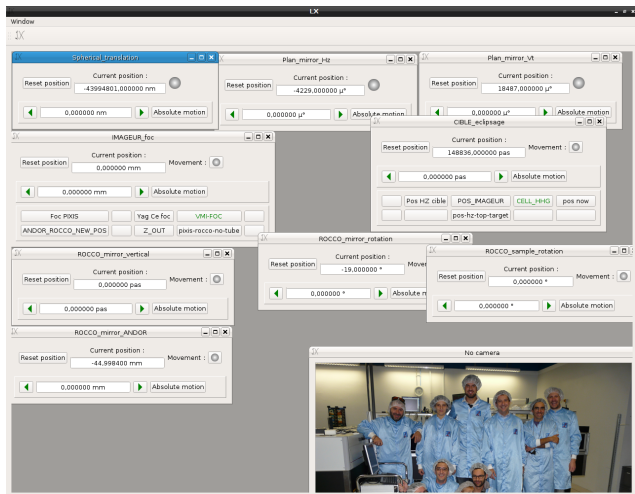
OLIVIER NEVEU

Menu

Présentation des  
collègues et du  
projet

Les besoins en  
informatique

La situation  
actuelle





# Exemple : IHM LX

Journée contrôle  
commande

OLIVIER NEVEU

Menu

Présentation des  
collègues et du  
projet

Les besoins en  
informatique

La situation  
actuelle

The screenshot displays the LX control interface. On the left, a video window titled 'RIT' shows a group of seven people in blue lab coats and hairnets standing in a laboratory. Below the video is a vertical slider set to 0. To the right of the video are five motion control panels, each with a 'Reset position' field, a 'Current position' field, and a 'Movement' radio button. The panels are:

- Laserix**: Current position: 0.000000
- PICO\_spherique\_vertical**: Current position: 0.000000 pas
- PICO\_spherique\_rotation**: Current position: 0.000000 °
- COMPRESSEUR\_translation**: Current position: 0.000000 pas
- CIBLE\_rotation**: Current position: 0.000000 °

At the bottom right, there is a sixth panel:

- CIBLE\_eclipsage**: Current position: 148836.000000 pas

Each panel includes a 'Reset position' button, a 'Movement' radio button, and a set of directional arrows with a numerical value (0.000000) and an 'Absolute motion' button.

Journée contrôle  
commande

OLIVIER NEVEU

Menu

Présentation des  
collègues et du  
projet

Les besoins en  
informatique

La situation  
actuelle

- Ellioos : Device server.

Journée contrôle  
commande

OLIVIER NEVEU

Menu

Présentation des  
collègues et du  
projet

Les besoins en  
informatique

La situation  
actuelle

- Ellioos : Device server.
- Tango (dans le contexte de couplage avec un accélérateur).

Journée contrôle  
commande

OLIVIER NEVEU

Menu

Présentation des  
collègues et du  
projet

Les besoins en  
informatique

La situation  
actuelle

- Ellioos : Device server.
- Tango (dans le contexte de couplage avec un accélérateur).
- **Automate pour le vide (vannes et jauges).**

Journée contrôle  
commande

OLIVIER NEVEU

Menu

Présentation des  
collègues et du  
projet

Les besoins en  
informatique

La situation  
actuelle

- Ellioos : Device server.
- Tango (dans le contexte de couplage avec un accélérateur).
- Automate pour le vide (vannes et jauges).
- Régulation automatique de la trajectoire du faisceau pour compenser une dérive lente.

Journée contrôle  
commande

OLIVIER NEVEU

Menu

Présentation des  
collègues et du  
projet

Les besoins en  
informatique

La situation  
actuelle

- Ellioos : Device server.
- Tango (dans le contexte de couplage avec un accélérateur).
- Automate pour le vide (vannes et jauges).
- Régulation automatique de la trajectoire du faisceau pour compenser une dérive lente.
- **Acquisition de données automatisée.**

Journée contrôle  
commande

OLIVIER NEVEU

Menu

Présentation des  
collègues et du  
projet

Les besoins en  
informatique

La situation  
actuelle

■ Merci pour votre attention.

Journée contrôle  
commande

OLIVIER NEVEU

Menu

Présentation des  
collègues et du  
projet

Les besoins en  
informatique

La situation  
actuelle

- Merci pour votre attention.
- **Avez-vous des questions ?**