

école thématique **cnrs**

ASTER'X

Grenoble / 13-17 mai 2024

Analyses par Spectroscopies, Tomographie et Emission de Rayons X

- Cours techniques & théoriques
- Travaux dirigés & pratiques
- Possibilités actuelles et futures sur synchrotron et en laboratoire



Crédits photo: VUEDICI.ORG / ESRF



Crédits photos: Denis Testemale, Institut Néel, & CEREGE



ASTER'X

Grenoble / 13-17 mai 2024

Dates clefs

Inscriptions jusqu'au 29 mars 2024

Ecole du 13 au 17 mai 2024

Intervenants

- AGUILAR TAPIA Antonio (ICMG, Grenoble)
- BORSCHNECK Daniel (CEREGE, Aix-en-Provence)
- BOUDJEHEM Redhouane (institut Néel, Grenoble)
- CHAURAND Perrine (CEREGE, Aix-en-Provence)
- DA SILVA Julio Cesar (institut Néel, Grenoble)
- HAZEMANN Jean-Louis (institut Néel, Grenoble)
- JOLY Yves (institut Néel, Grenoble)
- KIEFFER Isabelle (OSUG, Grenoble)
- MUNOZ Manuel (Géosciences Montpellier)
- PROUX Olivier (OSUG, Grenoble)
- ROVEZZI Mauro (OSUG, Grenoble)
- TESTEMALE Denis (institut Néel, Grenoble)
- VIDAL Vladimir (CEREGE, Aix-en-Provence)

Renseignements

PROUX Olivier (OSUG, Grenoble)

proux@esrf.fr

MOLLIER-SABET Françoise (institut Néel, Grenoble)

francoise.mollier-sabet@neel.cnrs.fr

<https://f-crg.fr/ecole-thematique-cnrs-asterx-2024/>

Financements

CNRS (Formation Permanente – INSU, INC & INP)
Institut Néel - LabEx OSUG - réseau CNRS RÉGEF
Univ. Grenoble Alpes & Grenoble-INP

Localisation

formation permanente délégation Alpes -CNRS & lignes FAME et FAME-UHD – ESRF, Grenoble

Analyses par Spectroscopies, Tomographie et Emission de Rayons X

Objectifs

De nombreux moyens analytiques utilisant les rayons X sont à disposition des chercheurs, qu'ils soient installés sur de grands instruments ou sur des sources plus compactes de laboratoire. Ils permettent de sonder les échantillons depuis les niveaux électroniques et atomiques d'éléments cibles, jusqu'à les imager en 3D sur une échelle de plusieurs millimètres et d'en connaître leur spéciation. Ces sources de rayons X sont de plus en plus performantes : le nouvel anneau de stockage de l'ESRF va permettre aux utilisateurs de travailler avec des faisceaux de photons plus brillants et de très grande cohérence, les nouvelles sources de laboratoire permettent aujourd'hui d'avoir des tailles de faisceau inférieures à la centaine de nm. En parallèle, de nouvelles méthodologies d'analyse associées se développent rapidement, gagnent en précision, que ce soit aux niveaux des possibilités de mesure ou des outils de calculs ou de simulations s'y affilant.

Cette école thématique va permettre de former des chercheurs analysant leurs échantillons au moyen de diverses techniques utilisant les rayons X, tout en favorisant les échanges entre les différentes communautés. Elle va se focaliser sur trois axes, spectroscopies d'absorption X, d'émission X et imagerie X (tomographie et ptychographie). Ces techniques d'analyse seront illustrées par des exemples dans les domaines des sciences de la Terre et de l'environnement, de la chimie, de la physique des matériaux...

Contenu et modalités pratiques

Les cinq jours de l'école s'articulent autour d'une alternance de cours, de travaux dirigés (en demi-groupe) et travaux pratiques (en quart-groupe) et de moments d'échanges. Les 16 stagiaires seront accueillis dans les locaux de la formation permanente de la délégation Alpes du CNRS et sur les instruments nationaux FAME et FAME-UHD à l'ESRF. Le logement pourra s'effectuer à la maison d'hôtes de l'ESRF ou dans les hôtels proche du polygone scientifique, accessible en tramway.

Planning prévisionnel

| Horaires | Lundi 13 mai | | Mardi 14 mai | | Mercredi 15 mai | | Jeudi 16 mai | | Vendredi 17 mai |
|----------|---|--|---|--|---------------------------------------|---|---------------------------------------|---|--|
| | A & B | | A & B | | A | B | A | B | A & B |
| 08:00 | Accueil (Néel) | | | | | | | | |
| 08:30 | Présentations | | DéTECTEURS résolu en énergie F418 - A. Aguilar | | TP FAME-UHD | | TD Calculs XANES LOB-1-45 Y. Joly | | TD Analyse EXAFS LOB-1-45 D. Testemale |
| 09:00 | Introduction à la Spectroscopie d'Absorption X F418 - D. Testemale | | DéTECTEURS et optique pour imagerie X F418 - V. Vidal | | TP FAME-UHD | | TP FAME-UHD | | Introduction ptychographie X F418 - J. C. Da Silva |
| 10:00 | Pause | | Pause | | Pause | | Pause | | Pause |
| 10:00 | La spectroscopie EXAFS F418 - M. Munoz | | Optiques RX F418 - J.-L. Hazemann | | TP FAME-UHD | | TD Calculs XANES LOB-1-45 Y. Joly | | TD Analyse EXAFS LOB-1-45 D. Testemale |
| 11:00 | Introduction à la Tomographie X F418 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | La spectroscopie XANES F418 - Y. Joly | | TP FAME-UHD | | TP FAME-UHD | | TD analyse images F418 - J. C. Da Silva & R. Boudjehem |
| 12:00 | Déjeuner Cantine CNRS H2SUP | | Déjeuner Cantine CNRS H2SUP | | Déjeuner Cantine ESRF rez-de-chaussée | | Déjeuner Cantine ESRF rez-de-chaussée | | Déjeuner Cantine CNRS H2SUP |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Calculs XANES LOB-1-45 Y. Joly | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TP FAME-UHD | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Calculs XANES LOB-1-45 Y. Joly | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TP FAME-UHD | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Calculs XANES LOB-1-45 Y. Joly | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TP FAME-UHD | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Calculs XANES LOB-1-45 Y. Joly | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TP FAME-UHD | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Calculs XANES LOB-1-45 Y. Joly | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TP FAME-UHD | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Calculs XANES LOB-1-45 Y. Joly | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TP FAME-UHD | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Calculs XANES LOB-1-45 Y. Joly | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TP FAME-UHD | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Calculs XANES LOB-1-45 Y. Joly | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TP FAME-UHD | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Calculs XANES LOB-1-45 Y. Joly | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TP FAME-UHD | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Calculs XANES LOB-1-45 Y. Joly | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TP FAME-UHD | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Calculs XANES LOB-1-45 Y. Joly | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TP FAME-UHD | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Calculs XANES LOB-1-45 Y. Joly | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TP FAME-UHD | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Calculs XANES LOB-1-45 Y. Joly | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TP FAME-UHD | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Calculs XANES LOB-1-45 Y. Joly | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TP FAME-UHD | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Calculs XANES LOB-1-45 Y. Joly | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TP FAME-UHD | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Calculs XANES LOB-1-45 Y. Joly | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TP FAME-UHD | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Calculs XANES LOB-1-45 Y. Joly | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TP FAME-UHD | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Calculs XANES LOB-1-45 Y. Joly | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TP FAME-UHD | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Calculs XANES LOB-1-45 Y. Joly | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TP FAME-UHD | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Calculs XANES LOB-1-45 Y. Joly | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TP FAME-UHD | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Calculs XANES LOB-1-45 Y. Joly | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TP FAME-UHD | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Calculs XANES LOB-1-45 Y. Joly | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TP FAME-UHD | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Calculs XANES LOB-1-45 Y. Joly | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TP FAME-UHD | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Calculs XANES LOB-1-45 Y. Joly | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TP FAME-UHD | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Calculs XANES LOB-1-45 Y. Joly | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TP FAME-UHD | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Calculs XANES LOB-1-45 Y. Joly | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TP FAME-UHD | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Calculs XANES LOB-1-45 Y. Joly | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TP FAME-UHD | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Calculs XANES LOB-1-45 Y. Joly | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TP FAME-UHD | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Calculs XANES LOB-1-45 Y. Joly | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TP FAME-UHD | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Calculs XANES LOB-1-45 Y. Joly | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TP FAME-UHD | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Calculs XANES LOB-1-45 Y. Joly | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TP FAME-UHD | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Calculs XANES LOB-1-45 Y. Joly | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TP FAME-UHD | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Calculs XANES LOB-1-45 Y. Joly | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TP FAME-UHD | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Calculs XANES LOB-1-45 Y. Joly | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TP FAME-UHD | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Calculs XANES LOB-1-45 Y. Joly | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TP FAME-UHD | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Calculs XANES LOB-1-45 Y. Joly | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TP FAME-UHD | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Calculs XANES LOB-1-45 Y. Joly | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TP FAME-UHD | | TP FAME-UHD |
| 14:00 | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Analyse tomo X G214 P. Chaurand V. Vidal D. Borschneck | | TD Analyse EXAFS F418 D. Testemale | | TD Calculs XANES LOB-1-45 Y. Joly | | |