

Formation(s) interne(s) en Cristallographie :

Etat des lieux, besoins et évolutions

Enrique ESPINOSA

enrique.espinosa@crm2.uhp-nancy.fr

Formations soutenues par l'AFC depuis 1999: écoles, ateliers

L'AFC organise des écoles thématiques avec le soutien de la formation permanente du CNRS et apporte son soutien à d'autres écoles.

- 2010** : Nancy → Ecoles d'été MaThCryst
- 2009** : Marrakech (Maroc) → Atelier sur l'analyse de la densité électronique
- 2009** : Nancy → 4^{ème} Ecole Analyse structurale par diffraction des rayons : Cristallographie sous contraintes
- 2009** : Marseille → Atelier de Biocristallographie
- 2009** : Paris → Evolution du métier de Cristallographe Structuraliste
- 2009** : Grenoble → Atelier Cristallogenèse des Macromolécules Biologiques
- 2009** : Dourdan → Biologie structurale et phénomènes transitoires
- 2008** : Synchrotron SOLEIL → Cristallographie et grands équipements
- 2006** : Nancy → 3^{ème} Ecole Analyse structurale par diffraction des rayons X: Cristallographie sous perturbation
- 2005** : Nancy → Ecole internationale de cristallographie mathématique et théorique
- 2002** : Toulouse → 2^{ème} Ecole Analyse structurale par diffraction des rayons X: structures absolues, macles, incommensurables
- 2000** : Nancy → Atelier sur l'analyse de la densité électronique
- 1999** : Toulouse → 1^{ère} Ecole Analyse structurale par diffraction des rayons X: Applications aux petites molécules et matériaux.

Formations ponctuelles et récurrentes

Formations ponctuelles

Bio-Cristallographie :

Atelier Cristallogenèse des Macromolécules Biologiques (2009, Grenoble)

Atelier de Bio-Cristallographie (2009, Marseille)

Biologie structurale et phénomènes transitoires (2009, Dourdan, sud de Paris)

Cristallographie et grands équipements : Synchrotron SOLEIL (2008, Paris)

Evolution du métier de Cristallographe Structuraliste : RECIPROCS (2009, Paris)

Formations récurrentes

HERCULES (annuelle): Grands équipements (Cristallographie et autres...)
(Grenoble, Paris)

2 Ecoles de cristallographie mathématique et théorique: MaThCryst (2005, 2010, Nancy)

2 Ateliers : Analyse de la densité électronique (2000- Nancy et 2009- Marrakech)

Analyse Structurale par Diffraction des Rayons X sur Monocristal et Applications à la Cristallographie sous Contraintes

5 - 9 octobre 2009, Abbaye des Prémontrés (Pont à Mousson)

<http://www.crm2.uhp-nancy.fr/crm2/fr/congres/nancy2009/>

Objectifs de l'école :

Donner les bases nécessaires à la détermination de structures cristallines par diffraction des rayons X sur monocristal

Acquérir une connaissance sur les méthodes de détermination et d'analyse de structure cristalline sous contraintes

Thèmes abordés :

Mesure de diffraction des rayons X

Réduction de données

Résolution et affinement de structures cristallines

Analyse structurale : cristallographie et utilisation de bases de données

Diffraction des rayons X sous contraintes (excitation lumineuse, température)

Ateliers pratiques : utilisation de logiciels cristallographiques

Public concerné :

Chercheurs, enseignant-chercheurs, étudiants en thèse, ingénieurs

Intervenants :

Emmanuel Aubert (Nancy-Université, France)

Nicolas Claiser (Nancy-Université, France)

Slimane Dahaoui (Nancy-Université, France)

Jean-Claude Daran (Toulouse, France)

Claude Didierjean (Nancy-Université, France)

Pierre Fertey (Nancy-Université, France)

Fernando Lahoz (Université de Saragosse, Espagne)

Claude Lecomte (Nancy-Université, France)

Massimo Nespolo (Nancy-Université, France)

Sébastien Pillet (Nancy-Université, France)

Dominik Schaniel (Nancy-Université, France)

David Watkin (University of Oxford, UK)

Peter Wood (Cambridge Crystallographic Data Centre, UK)

Besoins de Formations en Cristallographie

Formations par thématique

Bio-Cristallographie (biologie structurale de macromolécules)

Cristallochimie (analyse structurale de petites molécules et de ses agrégats,
analyse structurale de solides étendus)

Cristallophysique (science des matériaux, analyse de la matière)

Formations par technique

Au laboratoire :

Diffraction RX sur monocristal

Diffraction RX sur poudre cristalline

Diffraction RX sous contraintes (P , T , $h\nu$)

Diffraction électronique ?

Grands équipements : Diffraction RX -neutrons/imagerie/spectroscopie



Formation générique en Cristallographie (!?)

Evolutions de la formation en Cristallographie

La formation doit être générique avec des composantes thématiques et techniques

Un seul label : « Formation en Cristallographie » avec spécialités

Unification de la formation au niveau national
(meilleure visibilité pour les *étudiants* et pour les *futurs employeurs*)

Structure:

- a) Tronc commun général en Cristallographie
- b) Formations spécifiques
 - b.1) par thématique (Bio-Cristallographie, Cristallographie, Cristallographie)
 - b.2) par technique (DRX_{labo}/neutrons/synchrotron: monocristal, poudre, temps résolu, états excités...)
 - b.3) complémentaires (croissance cristalline, spectroscopie, imagerie,...)



Formation longue durée type Master 2 (Cours + Stage)

Evolutions de la formation en Cristallographie

Formation longue durée en Cristallographie

Objectifs :

Etablir une formation cristallographique générique qui soit commune à toute discipline scientifique (cristallographie, chimie, physique, biologie, sciences des matériaux, géosciences) au niveau national.

Donner des formations spécifiques (thématiques, techniques, complémentaires) pour l'insertion professionnel dans des disciplines scientifiques.

Offre de formation :

~ 60 ECTS (600h cours et stage + 900h travail personnel)

Cours : Théorique (CM/TD) et pratique (TP)

Stage : Laboratoires et grands instruments

Contrôle de connaissances :

Examens (cours) et travaux de stage (rapport et soutenance)

Public concerné :

Toute la formation : Etudiants Master 2

Certains modules de la formation : Etudiants en thèse, ingénieurs, chercheurs, enseignant-chercheurs