



PLATEFORME DES RESEAUX DE LA
MISSION POUR L'INTERDISCIPLINARITE

Plan Pluriannuel de Formation
2016-2018
réseau CMDO+

1. Identification du réseau national

Nom du réseau	Cristaux Massifs, Micro-nano-structures et Dispositifs pour l'Optique
Objet (thématiques/technologies)	Le réseau CMDO+ concerne la technologie et les métiers liés à l'élaboration, la caractérisation, le conditionnement et la qualification des cristaux pour l'optique
Nom et coordonnées du responsable	VIANA Bruno bruno.viana@chimie-paristech.fr
Nom et coordonnées du référent formation	MENAERT Bertrand bertrand.menaert@neel.cnrs.fr
Adresse du site web	http://cmdo.cnrs.fr/

2. Bilan des 2 années écoulées

a. Bilan des actions nationales (co-)financées par le CNRS pour les années 2013 et 2014 (ANF ou autres)

Pour chaque action nationale financée, merci d'indiquer :

- Le nom & l'année de l'action
- Le nom du porteur de l'action
- Le budget total alloué et la part CNRS
- L'objectif détaillé de l'action
- Le bilan quantitatif (nombre de personnes concernées)
- Le bilan qualitatif et une évaluation critique de cette action

Année 2013

ANF : Journées Nationales des Cristaux pour l'Optique – porteur R. Moncorgé (Caen)

Budget total alloué : 30 k€ - Apport CNRS : 100%

Objectif de l'action : Depuis 2003, ces journées permettent un maintien des connaissances au plus haut niveau tant dans les domaines de la cristallogénèse que de la caractérisation optique et permettent une cohésion de la communauté. Les présentations, d'intérêt général et interdisciplinaires, permettent aux stagiaires de perfectionner et d'élargir leurs connaissances dans le domaine de l'optique et de la cristallogénèse.

Nombre de stagiaires formés : 80 (32% CNRS – 36% non CNRS – 27% post doc – 5% secteur privé).

Bilan : Il ressort que le caractère interdisciplinaire de ces journées, dans un cadre global bien identifié autour des cristaux pour l'optique, a été particulièrement bien apprécié. Le niveau des présentations a largement contribué à la réussite de cet événement. Il ressort également de ces journées, qu'elles sont le lieu indispensable d'échanges et de rencontres pour la communauté CMDO+.

ANF : Orientation des cristaux par la méthode Laue – porteur B. Ménaert (Grenoble)

Budget total alloué : 1,2 k€ - Apport CNRS : 100%

Objectif de l'action : L'objectif de cette formation est de rendre opérationnel, à l'issue des 2,5 jours, les stagiaires dans le domaine de l'orientation des monocristaux par la technique de Laue et sur les aspects de caractérisation de la qualité cristalline des objets par voie optique. Pour ce faire, cette formation repose sur des travaux pratiques personnalisés, réalisés à partir des propres cristaux des stagiaires.

Nombre de stagiaires formés : 5 (1 IT CNRS – 1 IT non CNRS – 3 doctorants).

Bilan : Formation extrêmement efficace grâce au faible nombre de stagiaire par session où les problématiques de chacun sont abordées de manières précises et très concrètes.

Année 2014

Formation Nationale : Micro-nano-structuration des cristaux par laser et FIB – porteur P. Camy (Caen)

Budget total alloué : 4 k€ - Apport CNRS : 100%

Objectif de l'action : L'objectif de cette action est de former les stagiaires aux techniques

actuelles de micro et nano structuration des cristaux par laser et par flux d'ions focalisés (FIB).

Nombre de stagiaires formés : 14 (9 IT CNRS – 5 chercheurs et enseignants chercheurs)

Bilan : Très positif grâce à la qualité des intervenants et aux échanges qui ont pu avoir lieu au cours de cette formation.

ANF : Orientation des cristaux par la méthode Laue – porteur B. Ménaert (Grenoble)

Budget total alloué : 1,4 k€ - Apport CNRS : 100%

Objectif de l'action : L'objectif de cette formation est de rendre opérationnel, à l'issue des 2,5 jours, les stagiaires dans le domaine de l'orientation des monocristaux par la technique de Laue et sur les aspects de caractérisation de la qualité cristalline des objets par voie optique. Pour ce faire, cette formation repose sur des travaux pratiques personnalisés, réalisés à partir des propres cristaux des stagiaires.

Nombre de stagiaires formés : 5 (5 doctorants).

Bilan : Cette formation, organisée depuis 2003, a connu beaucoup de succès grâce au format proposé, alliant un enseignement de base de cristallographie (0,5 jour) et un ensemble de travaux pratiques (2 jours) réalisés à partir des propres cristaux des stagiaires. Le faible nombre de stagiaires par session, a permis d'aborder de manière très concrète les problématiques spécifiques de chacun. Cette formation, mise en place initialement pour renforcer et préserver un savoir-faire dans le domaine de l'orientation des monocristaux au sein de notre communauté, va être mise en veille car l'objectif initial a été atteint au vue du nombre de participants non permanents de plus en plus important ces dernières années. En particulier, en 2014, les doctorants et post-doctorants ont constitué l'effectif de cette formation.

ANF : Techniques de caractérisation des propriétés optiques et de génération de lumière paramétrique des cristaux de l'UV au moyen IR – porteur P. Segonds (Grenoble)

Budget total alloué : 5 k€ - Apport CNRS : 100%

Objectif de l'action : L'objectif de cette formation est de rendre opérationnel, à l'issue des 2 jours, les stagiaires dans le domaine de la conversion de fréquence et la génération de lumière paramétrique dans les cristaux, à la fois sur le plan théorique et expérimental. Pour ce faire, la session de formation repose d'une part, sur un enseignement théorique (7h de cours sur 2 fois 0,5 jour). Elle repose aussi sur un ensemble de travaux pratiques réalisés dans la salle d'expérimentation des organisateurs. Pour cela des montages dédiés ont été installé en 4 exemplaires identiques et encadrés par deux intervenants afin de communiquer en toute sécurité un maximum de savoir-faire aux stagiaires scindés en groupes de 4 (7h de travaux pratiques sur 2 fois 0,5 jour). Les enseignements ont été : (1) L'acquisition des connaissances fondamentales sur les conditions de génération de lumière paramétrique dans les cristaux non linéaires – (2) La présentation de méthodes de caractérisation : optique cristalline, directions d'accord de phase des interactions de génération de second harmonique, de somme et de différence de fréquences, rendements de conversion et acceptances spectrale et angulaires associées – (3) La formation à l'utilisation de ces méthodes de caractérisation avec des cristaux modèles et à la conception d'un oscillateur paramétrique optique. Utilisation de sources accordables commerciales de type générateur

et oscillateur paramétrique optique – (4) L'information sur la localisation et méthodes de fonctionnement de techniques des laboratoires français du réseau CMDO+ permettant l'étude de la génération de lumière paramétrique dans des cristaux non linéaires.

Nombre de stagiaires formés : 16 (8 IT CNRS – 7 doctorants et post doctorants – 1 Enseignant chercheur).

Bilan : Cette première Action Nationale de Formation a vraiment connu un grand succès à la fois par les formations théoriques et expérimentales données que par les échanges permis lors de tous les repas et les pauses entre les stagiaires et les intervenants d'une part, et aussi entre les stagiaires. Tout cela a permis de renforcer et développer les compétences de tous les stagiaires et même d'initier de nouvelles collaborations. Les objectifs initiaux, de sauvegarde des acquis technologiques et de maintien des savoir-faire dans le domaine de la conversion de fréquence et la génération de lumière paramétrique ont été atteints. Cependant cela a reposé sur des forces très importantes déployées par tous les intervenants pendant deux jours et sur l'intérêt certain d'un nombre important de stagiaires présents simultanément (16 qui correspond à la capacité maximale d'accueil). Nous avons décidé de proposer cette formation dans son format actuel dans 4 ans. Un deuxième volet de cette formation et portant sur la spectroscopie étant programmé en 2016.

b. Bilan des actions régionales les plus importantes (co-)financées par le CNRS pour les années 2013 et 2014

Merci de vous limiter aux actions qui vous sembleront avoir eu l'impact le plus important selon vous. Un maximum de 5 actions par an – celles-ci pouvant être regroupées par thème même si elles se sont tenues dans des lieux différents.

Pour chaque action financée, merci d'indiquer :

- *Le nom & l'année de l'action*
- *Le nom du porteur de l'action*
- *Le budget total alloué et la part CNRS*
- *L'objectif détaillé de l'action*
- *Le bilan quantitatif (nombre de personnes concernées)*
- *Le bilan qualitatif et une évaluation critique de cette action*
- *Le cas échéant, comment s'articulent les formations organisées en région par rapport aux formations organisées nationalement (et réciproquement) ?*

Missions pour échanges de savoir faire Inter Laboratoires

Ce dispositif d'aide ponctuelle, a permis à des doctorants d'effectuer un déplacement dans un laboratoire du réseau pour acquérir des compétences qui leurs étaient indispensables pour un projet scientifique ou technologique ciblé. Dans ce dispositif, différents laboratoires d'accueil, identifiés comme étant les meilleurs spécialistes du domaine, ont formé et transmis des compétences spécifiques aux stagiaires.

Année 2013

Nous avons financé 3 missions de ce type :

Mission 1 : Réalisation d'un Oscillateur Paramétrique Optique à grande accordabilité dans un cylindre monocristallin de CdSe.

Laboratoire porteur : ONERA Paris - Laboratoire d'accueil : Institut Néel Grenoble

Stagiaire : Quentin Clément (doctorant)

Budget accordé : 500€

Mission 2 : Remise en service d'un four de cristallogénèse de fluorures.

Laboratoire porteur : ENSCP Paris - Laboratoire d'accueil : CIMAP Caen

Stagiaires : Pascal Loiseau (Maître de Conférences) et Julien Sanglerat (doctorant)

Budget accordé : 170€

Mission 3 : Construction d'un Oscillateur Paramétrique Optique pour la génération d'ondes THz dans un cristal organique DAST.

Porteur : LMPQ Paris - Laboratoire d'accueil : Institut Néel Grenoble

Stagiaire : Cécile Ozanam (doctorante)

Budget accordé : 220€

Année 2014

3 missions financées :

Mission 1 : Etude des différents aspects du four d'oxydation du LAAS, dans le but d'intégrer correctement ces éléments au nouvel équipement du laboratoire MPQ.

Laboratoire porteur : LMPQ Paris - Laboratoire d'accueil : LAAS à Toulouse

Stagiaire : Cécile Ozanam (doctorante)

Budget accordé : 500€

Mission 2 : Mélange à quatre ondes dans les fibres optiques microstructurées en chalcogénures pour la réalisation de calculs numériques de propagation non linéaire et d'accord de phase dans de telles fibres.

Laboratoire porteur : Institut Néel Grenoble- Laboratoire d'accueil : ONERA Paris

Stagiaire : Adrien Borne (doctorant)

Budget accordé : 260€

Mission 3 : Mesures d'absorption optique, de luminescence sur poudres et de thermoluminescence.

Laboratoire porteur : Institut Néel Grenoble- Laboratoire d'accueil : Institut de Recherche Chimie Paristech Paris

Stagiaire : Pauline Burner (doctorante)

Budget accordé : 500€

c. Bilan général

Présentez ici une analyse globale des actions de formation des 2 années écoulées. Cette analyse se devra d'être critique et de montrer les points forts et les points faibles du plan mis en œuvre.

Les formations 2013 et 2014 ont bénéficié essentiellement aux personnels CNRS (ITA et chercheurs) et aux doctorants / post-doctorants et ont rencontré beaucoup de succès quelques soient les formats mis en œuvre.

Pour répondre aux objectifs du réseau, à son maintien au plus haut niveau et à sa cohésion, nous avons mis en œuvre trois types d'actions : (i) des actions nationales de formations sur

des thèmes précis pour la diffusion de connaissances théoriques et pratiques très spécifiques ou pour la sauvegarde de savoir faire au sein de la communauté, (ii) des actions nationales de formations rassemblant la communauté du réseau lors de journées (JNCO). Ces journées présentant un fort caractère interdisciplinaire mais dans un cadre global bien identifié autour des cristaux pour l'optique, (iii) des formations individuelles par les meilleurs spécialistes du domaine, grâce à un dispositif d'aide ponctuelle qui a permis à des doctorants d'effectuer un déplacement dans un laboratoire du réseau identifié.

Certaines ANF, comme celle portant sur les techniques de caractérisation des propriétés optiques et de génération de lumière paramétrique des cristaux de l'UV au moyen IR, a mis en évidence la nécessité d'organiser un second volet en 2016 portant sur la spectroscopie d'émission et d'absorption. A l'inverse, l'ANF portant sur l'orientation des cristaux par la méthode Laue, organisée depuis 2003, va être mise en veille. En effet, l'objectif initial, de renforcer et préserver un savoir-faire dans le domaine de l'orientation des monocristaux au sein de notre communauté, a été atteint à la vue du nombre de participants non permanents de plus en plus important ces dernières années. En particulier, en 2014, les doctorants et post-doctorants ont constitué l'effectif de cette formation.

3. Plan de Formation 2016 – 2018

a. Prospective Métier et / ou technologique pour la communauté visée

Donnez ici une analyse prospective de l'évolution à court, moyen et long termes des métiers et de la technologie qui concernent votre réseau. Explicitez les éléments sur lesquels reposent cette analyse (enquête, document, réflexions internes). Donnez des indications de rapidité de ces évolutions et des difficultés que pourraient rencontrer les agents et in fine les expériences scientifiques si ces difficultés existent.

Pour identifier les besoins, différents outils sont identifiés :

i) une remontée à partir du site web du CNRS directement aux animateurs des ateliers thématiques :

Animateurs Atelier thématique : Cristallogénèse, Caractérisation structurale & Mise en forme ▶ [Alain Maillard](#), Professeur, LMOPS, CNRS-INP-INSIS, Metz (suppléant : [Johan Petit](#), Chercheur, ONERA, Châtillon) ▶ [Philippe Veber](#), Ingénieur de Recherche, ICMCB, CNRS-INC, Bordeaux (suppléant : [Pascal Loiseau](#), Maître de Conférences, LCMCP/Chimie-Paristech, CNRS-INC, Paris)

Animateurs Atelier thématique : Caractérisations optiques et spectroscopiques & Dispositifs ▶ [Patricia Segonds](#), Professeur, Institut Néel, CNRS-INP, Grenoble (suppléant : [Alain Brenier](#), Directeur de Recherche, ILM, CNRS-INC, Villeurbanne) ▶ [Gabriel Mennerat](#), Ingénieur CEA, LIDYL-CEA-DSM - Saclay (suppléant : [Frédéric Druon](#) Chargé de Recherche CNRS, LCFIO, CNRS-INP-INSIS, Palaiseau)

Animateurs Atelier thématique : Micro-nano Structuration & Endommagement ▶ [Patrice Camy](#) Professeur, CIMAP-MIL, CNRS-INP, Caen (suppléant : [Marc De Micheli](#), Directeur de Recherche, LPMC, CNRS-INP-INSIS, Nice) ▶ [Frank Wagner](#), Professeur, Institut Fresnel, CNRS-INSIS, Marseille

ii) La veille scientifique des membres du réseau sur les travaux de ces dernières années publiés dans les revues scientifiques ainsi que ceux présentés dans les conférences internationales. Ceux-ci montrent par exemple l'importance et la variété des recherches pour la génération de rayonnement laser de très forte efficacité dans un domaine spectral très large, de l'infrarouge lointain à l'UV.

iii) Les différentes réunions auxquelles participent les membres du réseau comprenant les jurys (de thèse, d'HDR, autres), les journées thématiques, les réunions d'association, les comités de sélection pour les enseignants et les techniciens et tous les autres moments de rencontre de la communauté.

iv) Les propositions directes sur le site de diffusion du réseau.

b. Orientations / Stratégie de formation du réseau

Donnez ici les 2 ou 3 grandes lignes de la stratégie que va mettre en œuvre le réseau selon les besoins identifiés ci-dessus ainsi que le type et le format d'action qui vous semblera le plus pertinent pour y répondre. Veillez à ne pas limiter ces formats aux ANF et à mobiliser d'autres types d'actions (tutorat, atelier, éditions...).

Le projet de formation global du réseau est de développer les compétences nationales dans le domaine des cristaux pour l'optique par la formation des personnels concernés afin de maintenir le niveau d'expertise de notre communauté au plus haut niveau et également répondre aux enjeux futurs dans le domaine des cristaux pour l'optique. Il s'agit aussi de veiller au maintien des compétences existantes (lorsqu'elles restent nécessaires) comme par exemple l'orientation et la mise en forme des cristaux, de renforcer certaines d'entre elles en aidant au montage de plateformes spécifiques pouvant être utilisées par tous après une formation adaptée, de mutualiser parfois certains outils. Il y a enfin l'aide aux transferts d'idées pour la réalisation de projets technologiques interdisciplinaires, grâce à des actions de tutorat et d'incitation au transfert de savoir-faire et de compétences qui visent préférentiellement les doctorants et personnels IT.

Le réseau souhaite également organiser tous les 2 ans (années impaires) des Journées Nationales des Cristaux pour l'Optique (JNCO) ou bien des « journées de rassemblement des membres du réseau » en ciblant des thèmes particuliers. Ces journées de transfert de savoir, de savoir-faire et de compétence mais aussi d'échange d'idées représentent un moment fort du réseau. En alternance le réseau souhaite aussi pouvoir organiser des Journées de Formation Thématiques ainsi que des Actions Nationales de Formation.

Dans ce cadre général, le projet du réseau à court terme est de permettre à notre communauté de renforcer son action dans les domaines suivants :

1. La modernisation des équipements de cristallogénèse existants, en fonction des besoins et des compétences spécifiques des laboratoires concernés, cette modernisation incluant les équipements et les outils de simulation.
2. la micro- et la nano- structuration des cristaux à l'aide de différentes techniques en s'appuyant d'abord sur les plateformes (publiques ou privées) existantes mais aussi avec l'initiation de nouvelles.
3. La mise en commun et le transfert des compétences et de savoir-faire dans le domaine des techniques de caractérisations optiques et spectroscopiques.

Parmi les défis présentés aujourd'hui à la communauté nationale et internationale des cristaux pour l'optique, la génération de longueurs d'ondes dans un domaine spectral très

large (de l'UV à IR) et avec de très fortes efficacités constitue l'un des enjeux majeurs. Le choix des matériaux et la capacité à les développer, les caractériser et les mettre en œuvre dans des systèmes, constitueront les objectifs principaux du réseau pour ces prochaines années.

Le réseau proposera au cours des trois prochaines années, des actions de formations centrées sur les axes suivants :

- Le développement de monocristaux massifs de grandes dimensions afin de concurrencer les céramiques transparentes qui émergent au niveau national et international. En effet les cristaux de grandes dimensions permettent de générer de fortes puissances et de se positionner aussi sur les grands instruments. En parallèle nous effectuons une veille sur les techniques émergentes.
- Le développement de cristaux structurés à l'échelle micro ou nanométrique et le développement de dispositifs « thin disks ». Les objectifs sont de rendre les dispositifs plus compacts, mais aussi pour en améliorer les conditions de fonctionnement (ce sont des systèmes pouvant générer de forts rendements), d'exacerber certaines de leurs propriétés et améliorer ainsi leurs efficacités. Ces systèmes sont en concurrence avec les fibres (vitreuses) photoniques.

Ainsi,

Pour ce qui concerne le développement de la cristallogénèse, qu'il s'agisse de monocristaux de grandes dimensions ou de cristaux plus compacts, micro ou nano-structurés, l'accent sera porté sur l'amélioration des procédés de croissance, notamment par le développement des outils de simulation des procédés de croissance afin de mieux maîtriser les dimensions et la qualité des cristaux synthétisés. Dans cette perspective, nous avons financé, au cours de l'année 2014, une demande de Soutien à Action Technologique concernant l'achat mutualisé du logiciel de calcul/simulation COMSOL Multiphysics pour le développement des procédés et l'optimisation de bâtis de croissance cristalline dédiés aux cristaux pour l'optique. Ce financement sera renouvelé au cours des prochaines années notamment par des opérations de formation spécifique concernant l'utilisation du logiciel ainsi que pour des actions d'échange de savoir-faire (tutorats) et de partage des connaissances (mise en place d'une base de données). Les outils de simulation demandent un investissement sur plusieurs années pour tester plusieurs types d'équipement. Un groupe de travail constitué en majorité de personnes hors CoPil, sera mis en place dès 2015 afin de définir une stratégie de mise en œuvre de cet outil à court et moyen terme. Un bilan de ce savoir-faire transverse de simulation sera effectué à la fin de ce contrat de 3 ans.

Le développement de monocristaux massifs de grandes dimensions et des cristaux micro ou nano structurés s'appuiera aussi sur des actions de formation sur les différentes techniques de cristallogénèse et de structuration des matériaux sous la forme d'ANF, d'école ou de formation spécifique comme la formation réalisée en 2014 sur la micro-nano structuration des cristaux par laser et faisceau d'ions focalisés.

Afin de vérifier la performance des cristaux synthétisés, il sera nécessaire de mettre en œuvre des moyens de caractérisation pertinents et/ou de les mettre en œuvre dans des systèmes laser. Différents champs de compétences devront donc être diffusés aux partenaires du réseau pour atteindre ces objectifs, en particulier : le domaine de l'optique cristalline, la détermination précise des directions d'accord de phase pour des interactions de génération de second harmonique, de somme et de différence de fréquences, la détermination des rendements de conversion et des acceptances spectrale et angulaires associées, la détermination des rendements de luminescence ... Pour répondre à ce besoin, des formations de type ANF seront organisées.

c. Plan de Déploiement

Donnez Les détails de la mise en œuvre des orientations du réseau pour les années 2017 et 2018.

- Intitulé :
- Année de mise en œuvre :
- À quelle problématique va répondre la formation :
- Objectifs de formation :
- Public concerné :
- Modalités de formation (ANF, école thématique, tutorat, atelier ...):
- Niveau (perfectionnement, initiation, maîtrise) :
- Partenaires pressentis:
- Commentaires :
- Action récurrente : Oui/non

Année de mise en œuvre : 2016

ANF : Caractérisation des propriétés spectroscopiques de cristaux laser de l'UV au moyen IR

Descriptif du besoin et justification (indiquer comment ces besoins s'inscrivent dans la stratégie du réseau) : Actualiser les connaissances tant d'un point de vue fondamental que vis-à-vis de l'approche à adopter pour des propriétés optiques et spectroscopiques de cristaux laser. Echange de savoir-faire sur les différentes techniques de caractérisation de ces propriétés : formation à l'utilisation de certaines techniques de caractérisation des propriétés considérées dans des cristaux modèles et mise en œuvre dans des dispositifs. Information sur la localisation et performances des techniques de caractérisation des différents laboratoires français du réseau CMDO+ permettant la caractérisation de nouveaux matériaux.

À quelle problématique va répondre la formation : Etude en lumière polarisée et en fonction de la longueur d'onde, des distributions angulaires des propriétés spectroscopiques d'absorption ou fluorescence linéaire et multi-photon, des coefficients thermo-optiques. Etude de la résonance paramagnétique électronique.

Objectifs de formation : Utilisation optimale / Etude de cristaux laser de l'UV à l'IR moyen.

Public concerné : IT, doctorants, chercheurs, enseignant chercheurs

Modalités de formation (ANF, école thématique, tutorat, atelier ...): Atelier/formation réseau CMDO+

Niveau (perfectionnement, initiation, maîtrise) : Initiation / perfectionnement

Partenaires pressentis:

Commentaires : Cette ANF est le deuxième volet de celle organisée en 2014 portant sur les techniques de caractérisation des propriétés optiques et de génération de lumière paramétrique des cristaux de l'UV au moyen IR

Action récurrente : Non

ANF : Thermodynamique d'équilibre et des processus irréversibles, appliquée à la cristallogenèse par solidification à haute température

Descriptif du besoin et justification (indiquer comment ces besoins s'inscrivent dans la stratégie du réseau) : Les procédés d'élaboration des cristaux sont pilotés par les deux premiers principes de la thermodynamique. La thermodynamique définit la vitesse de croissance maximale, détermine la composition du cristal élaboré, la stœchiométrie et la distribution de concentration solutale et aide à prédire les éventuelles microstructures d'équilibre. Or le constat fait par le comité de pilotage du réseau CMDO⁺ est que cette approche rationnelle et scientifique du procédé disparaît, comme dans d'autres domaines de recherche, et que les connaissances théoriques et les compétences expérimentales régressent et s'éteignent peu à peu. La mise en place d'une action de modélisation et de simulation numérique de procédé par l'acquisition d'une licence commune COMSOL constitue un premier pas dans la lutte contre ce déclin scientifique. L'organisation d'une formation spécifique en thermodynamique (d'équilibre et des processus irréversibles) appliquée à la cristallogenèse par solidification à haute température pourrait en constituer un second.

À quelle problématique va répondre la formation : perfectionnement de la mise en œuvre des principes de la thermodynamique appliqués à la cristallogenèse haute température des cristaux pour l'optique.

Objectifs de formation : maîtriser et appliquer les concepts de la thermodynamique à la cristallogenèse développée dans les laboratoires du réseau.

Public concerné : IT, Chercheurs, Etudiants

Modalités de formation (ANF, école thématique, tutorat, atelier ...): ANF

Niveau (perfectionnement, initiation, maîtrise) : perfectionnement

Partenaires pressentis:

Commentaires :

Action récurrente : Non

Année de mise en œuvre : 2017

Journées : Outils de simulation en cristallogenèse et optimisation des paramètres expérimentaux

Descriptif du besoin et justification (indiquer comment ces besoins s'inscrivent dans la stratégie du réseau) : Cette formation fait suite à l'opération de mise en place d'outils de

simulation pour la cristallogenèse. Ces journées permettront de faire un bilan sur les possibilités et l'impact de la simulation et sur les premières réalisations.

À quelle problématique va répondre la formation : Bilan et perspectives trois ans après la mise en place de cet outil commun.

Objectifs de formation : Mise en commun et bilan d'un nouvel outil

Public concerné : IT, Chercheurs, Etudiants

Modalités de formation (ANF, école thématique, tutorat, atelier ...): Ecole ou journées thématiques

Niveau (perfectionnement, initiation, maîtrise) : Maîtrise

Partenaires pressentis:

Commentaires :

Action récurrente : Oui/non Non

Journées Nationales du réseau 2017: Cristaux fonctionnels pour l'optique et la photonique

Descriptif du besoin et justification (indiquer comment ces besoins s'inscrivent dans la stratégie du réseau) : Besoin de la communauté nationale et internationale de sources laser de très fortes efficacités générées à partir de matériaux cristallins.

À quelle problématique va répondre la formation : Elaboration de cristaux fonctionnels permettant la génération de rayonnement intense de l'UV à l'IR.

Objectifs de formation : Maintenir le niveau d'expertise de la communauté dans les domaines de l'élaboration et de la caractérisation des cristaux pour l'optique.

Public concerné : IT, doctorants, chercheurs, enseignant chercheurs

Modalités de formation (ANF, école thématique, tutorat, atelier ...): ANF

Niveau (perfectionnement, initiation, maîtrise) : Perfectionnement/maitrise

Partenaires pressentis:

Commentaires :

Action récurrente : Oui, tous les 2 ans

Année de mise en œuvre : 2018

Simulation numérique des procédés de croissance haute température : stratégie de mise en œuvre.

Descriptif du besoin et justification (indiquer comment ces besoins s'inscrivent dans la stratégie du réseau) : Groupe de travail en charge d'établir la stratégie et le suivi de mise en œuvre de l'outil de simulation numérique dans les procédés de croissance cristalline.

À quelle problématique va répondre la formation : Mettre à la disposition de la communauté CMDO+ l'outil de simulation numérique et permettre son développement par des formations ou rencontres thématiques adaptées et permettre la mutualisation des connaissances et travaux réalisés (base de données).

Objectifs de formation : développement de l'outil de simulation

Public concerné : IT, doctorants, chercheurs, enseignant chercheurs

Modalités de formation (ANF, école thématique, tutorat, atelier ...): Groupe de travail

Niveau (perfectionnement, initiation, maitrise) : perfectionnement

Partenaires pressentis:

Commentaires :

Action récurrente : Oui