

OFFRES de STAGES à l'ILL

L'Institut Laue-Langevin à Grenoble (www.ill.eu) est un centre de recherche international, à la pointe de la science et de la technologie neutroniques. Leader mondial dans son domaine, l'ILL met ses installations et son personnel à la disposition des scientifiques du monde entier.

Chaque année nous proposons un large choix de sujets de pointe de la technologie permettant à des étudiants hautement motivés...

- ... de contribuer au développement de la recherche scientifique,
- ... de participer à la mise en œuvre de projets technologiques de pointe,
- ... de travailler dans un contexte international tout en profitant d'un environnement géographique exceptionnel [tourist info](#), [photos](#)...

Nos stages se situent principalement dans les domaines de la science (notamment la physique), la technologie et l'informatique.

Veuillez également consulter nos offres de stage à l'adresse suivante :
<http://www.ill.eu/fr/carrieres/offres-demploi/stages/offres-de-stages/>



Si un sujet correspond à votre profil et à vos attentes, merci d'envoyer directement votre candidature par e-mail au tuteur concerné, dès que possible et de préférence avant fin février. Veuillez joindre un curriculum vitae et une lettre de motivation, en précisant la référence du stage.

Avant de postuler, il est conseillé de vérifier la disponibilité des sujets de stages en consultant le site web de l'ILL

RECAPITULATIF DE NOS SUJETS

Domaine Scientifique

STAGE (Réf. NPP_1) Participation à la mesure des états quantiques gravitationnels du neutron sur le spectromètre GRANIT en mode « flow-through ».....	3
STAGE (Réf. NPP_2) Simulations et mise en œuvre du détecteur d'électrons de l'expérience HOPE.....	4
STAGE (Réf. NPP_3) Mesures de transmission de neutrons ultra-froids à travers du deutérium liquide et solide	5
STAGE (Réf. NPP_4) Optimisation du faisceau de neutrons froids ANNI	6
STAGE (Réf. NPP_6) Développement d'un détecteur de fission pour FIPPS.....	6
STAGE (Réf. NPP_7) Accumulation d'UCN dans un volume de conversion revêtu de polystyrène deutéré	6
STAGE (Réf. NPP_8) Mise au point d'une source laser stabilisée en fréquence à 633 nm pour des mesures interférométriques de déplacement à résolution sub-nanométrique.....	7
STAGE (Réf. TOF_2) Diffusion neutronique et étude théorique de la diffusion anormale dans les matériaux carbonés	8
STAGE (Réf. TOF_3) Conjugués polymère-protéine : structure et propriétés dynamiques pour applications biomédicales	8
STAGE (Réf. SANE_1) Cellules haute-pression pour la diffusion neutronique	9
STAGE (Réf. DIFF_2) VISUALISATION ET TRAITEMENT DE DONNEES DE DIFFUSION AUX PETITS ANGLES SUR DE LA "GLACE CUBIQUE"	9
STAGE (Réf.DIFF_3) AMELIORATION D'UN PROGRAMME C++ DE MODELISATION DE GLACE PRESENTANT DES DEFAUTS D'EMPILEMENT (AFFINEMENT, IMPURETES, MOUVEMENT ANHARMONIQUE)	10
STAGE (Réf. LSS_2) Amélioration de la suite de logiciels d'analyse de données « petits angles » utilisée à l'ILL.....	10
STAGE (Réf. LSS_3) L'énigme de la viscosité : étude de la relation structure-propriété	11
STAGE (Réf. THEO_1) Modélisation de la dénaturation thermique des solutions de protéines	12
STAGE (Réf. SON_2) Moins de contraintes, plus de couches.....	15

Domaine Informatique

STAGE (Réf.DIFF_3) AMELIORATION D'UN PROGRAMME C++ DE MODELISATION DE GLACE PRESENTANT DES DEFAUTS D'EMPILEMENT (AFFINEMENT, IMPURETES, MOUVEMENT ANHARMONIQUE)	10
STAGE (Réf. LSS_2) Amélioration de la suite de logiciels d'analyse de données « petits angles » utilisée à l'ILL.....	10
STAGE (Réf. SI_1) Informatisation des feuilles d'attachement : développement d'une application web intégrant un circuit de signature.....	13
STAGE (Réf. SI_2) Déploiement d'une plate-forme OpenStack	13
STAGE (Réf. SI_3) Sélection et mise en place d'un outil Open Source de statistiques type « Business Intelligence » (B.I.).....	14

Domaine Technologie/ Ingénierie

STAGE (Réf. SON_1) Banc de test pour le développement d'optiques réfléchissantes focalisantes pour les neutrons	15
STAGE (Réf. SON_2) Moins de contraintes, plus de couches.....	15
STAGE (Réf. SCI_1) Conception d'un dispositif de commande de diaphragme pour positionnement précis de moteur	16
STAGE (Réf. SCI_2) Conception et mise au point d'un émulateur de détecteur numérique de poche.....	17

Communication

STAGE (Réf. ADMIN_1) MARKETING RH & PROMOTION MARQUE EMPLOYEUR.....	17
STAGE (Réf. ADMIN_2) Stagiaire en communication - Webmaster	18

STAGE (REF. NPP_1) PARTICIPATION A LA MESURE DES ETATS QUANTIQUES GRAVITATIONNELS DU NEUTRON SUR LE SPECTROMETRE GRANIT EN MODE « FLOW-THROUGH »

Le stagiaire participera aux mesures avec le spectromètre GRANIT à l'ILL, un instrument construit en collaboration par l'ILL, le LPSC/UJF-IN2P3 et d'autres partenaires. Des précisions sur l'instrumentation et les domaines scientifiques concernés sont disponibles dans les publications suivantes : (M. Kreuz et al, Nucl. Instr. Meth. A 611 (2009) 326 ; S. Baessler et al, Compt. Rend. Phys. 12 (2011) 707 ; D. Roulier et al, Adv. High En. Phys. 2015 (2015) 730437; V.V. Nesvizhevsky and A.Yu. Voronin, Surprising Quantum Bounces (2015, Imperial College Press, London)). Le stagiaire participera notamment à la mesure de la transmission de neutrons entre un miroir inférieur horizontal et un absorbeur rugueux placé au-dessus. Les caractéristiques de la courbe obtenue montreront l'existence des états quantiques gravitationnels des neutrons dans ce dispositif et donneront des informations sur leurs paramètres. La précision de ces mesures devrait être un ordre de grandeur plus grande que toutes les mesures antérieures de ce type ; ces mesures seront donc utiles pour mieux contraindre les forces hypothétiques supplémentaires à courte portée entre le neutron et le miroir (S. Baessler et al, Phys. Rev. D 75 (2007) 075006, V.V. Nesvizhevsky et al, Phys. Lett. D 77 (2008) 77). Cette expérience représente aussi une étape intermédiaire importante vers le stockage de neutrons ultra-froids dans un piège quantique fermé.

Activités du stagiaire :

L'étudiant participera à la collecte et à l'analyse de données. Il sera chargé notamment de déterminer les contraintes sur les forces à courte portée faibles et d'autres extensions du Modèle Standard. Cette analyse se fera en utilisant des algorithmes existants et de nouvelles données expérimentales. Sur le plan expérimental, l'étudiant travaillera avec des détecteurs à bas bruit de fond équipés de protection supplémentaire.

Niveau d'études souhaité : BAC+5 en physique

Observations : Contrat de stage conventionné de 4 mois maximum.

Tuteur : Valéry Nesvizhevsky, e-mail: nesvizh@ill.eu

STAGE (REF. NPP_2) SIMULATIONS ET MISE EN ŒUVRE DU DETECTEUR D'ELECTRONS DE L'EXPERIENCE HOPE

L'expérience HOPE actuellement mise en œuvre à l'ILL a pour but, dans les prochaines années, de fournir une mesure du temps de vie du neutron avec une grande précision. Cette expérience est basée sur le piégeage magnétique de neutrons ultra froids. Les neutrons sont confinés à l'aide d'aimants permanents et de bobines supraconductrices et stockés pendant un temps comparable à la durée de vie du neutron libre. Deux types de mesures sont envisagés ; la première consistant à compter le nombre de neutrons survivants après un certain laps de temps, la seconde mesurant directement le nombre de décroissances en détectant les produits de désintégration, en particulier les électrons. Dans cette optique, nous avons développé un détecteur d'électrons, dont les premiers tests débiteront fin 2015.

Activités du stagiaire :

L'étudiant travaillera principalement sur le détecteur. Il devra assurer l'optimisation des simulations existantes et réalisées à l'aide de GEANT4, et participer à la mise en œuvre du détecteur (deux étages de détection : gazeux et scintillateurs) et des tests systématiques, ainsi qu'à la prise et au traitement des données.

En outre, en fonction de l'avancée du projet, l'étudiant pourra être amené à travailler sur l'expérience HOPE elle-même.

Les compétences requises pour ce stage sont une maîtrise du langage de programmation C++, idéalement de GEANT4, ainsi qu'une bonne connaissance du fonctionnement des détecteurs classiques utilisés en instrumentation nucléaire, en particulier les détecteurs gazeux et à scintillation. Des connaissances en traitement du signal et de données sont également un plus.

Niveau d'études souhaité : BAC+5 en physique/instrumentation nucléaire

Observations : Contrat de stage conventionné de 6 mois maximum.

Tuteur : Fabien Lafont, e-mail: lafont@ill.fr

STAGE (REF. NPP_3) MESURES DE TRANSMISSION DE NEUTRONS ULTRA-FROIDS A TRAVERS DU DEUTERIUM LIQUIDE ET SOLIDE

Les neutrons ultra-froids (UCN) sont un outil majeur pour la recherche fondamentale en physique. Ils sont notamment utilisés dans des expériences destinées à déterminer la durée de vie du neutron libre et à la recherche de l'existence d'un moment dipolaire électrique non nul du neutron (nEDM), deux éléments essentiels du Modèle Standard de la physique des particules. Ces expériences sont limitées par la statistique et la plupart impliquent une collecte de données qui dure des semaines, voire des mois. Des flux d'UCN plus élevés augmenteraient nettement la précision de telles expériences. Jusqu'à présent les nouveaux modèles de sources de neutrons ultra-froids à base de deutérium solide (sD2) ont une production d'UCN bien plus faible que prévu. Le but du stage sera d'identifier et de corriger les causes de cette faible production d'UCN par les sources sD2 à l'aide d'une expérience de transmission d'UCN. Le travail sera axé sur l'étude des effets de surface ainsi que sur les méthodes de croissance de cristaux et leur recuit. Le matériel expérimental utilisé a été testé lors d'expériences antérieures.

Activités du stagiaire :

Le stagiaire se verra confier des tâches couvrant tout le spectre de la physique expérimentale (préparation du matériel expérimental, conception et mise en service de nouveaux composants, essais, collecte de données, traitement de données et explication à partir de théories). La majeure partie du matériel existe déjà et a été testé avec succès lors d'expériences antérieures (pendant les cycles 2 et 3/2015 du réacteur). Pour les expériences à venir, le matériel fera l'objet d'adaptations (intégration de fenêtres d'échantillon transparentes, installation d'une caméra en ligne, contrôle de température plus précis). Ces tâches seront donc confiées au stagiaire, en fonction de ses aptitudes. Il participera à l'installation de l'équipement pour le temps de faisceau et à la collecte des données (c.-à-d. en travaillant à des horaires adaptés aux besoins de l'expérience). Le stagiaire pourra s'appuyer sur l'expérience de ses futurs collègues dans des domaines tels que les expériences de transmission d'UCN, la croissance de cristaux et la manipulation de deutérium à très basses températures.

Les activités confiées au stagiaire dépendront en partie de l'avancée du projet au moment où débutera son stage.

Niveau d'études souhaité : BAC+5 en physique

Observations : Contrat de stage conventionné de 6 mois maximum.

Tuteur : Stefan Doege, e-mail: doeges@ill.eu

STAGE (REF. NPP_4) OPTIMISATION DU FAISCEAU DE NEUTRONS FROIDS ANNI

Des expériences de précision sont menées avec des neutrons froids dans le but de révéler une physique au-delà du Modèle Standard de la physique des particules. Ces expériences exigent un contrôle précis des effets systématiques. Les faisceaux de neutrons pulsés sont très précieux à cet égard, car ils facilitent la maîtrise du bruit de fond, de la polarisation du faisceau de neutrons, de la réponse du spectromètre, etc. La ligne de neutrons froids ANNI a donc été proposée comme instrument pour la future source européenne de spallation à impulsions longues (European Spallation Source).

Le stagiaire optimisera la conception de la ligne de neutrons ANNI (y compris le guide et le système de choppers) grâce à des évaluations analytiques et des simulations Monte-Carlo avec McStas. Il pourrait aussi participer aux expériences sur la ligne à neutrons froids polarisé PF1B, et plus précisément aux essais d'un nouveau polariseur. Une bonne aptitude à la programmation et une certaine familiarité avec la géométrie et l'optique géométrique sont également demandées.

Activités du stagiaire :

Activité principale : Estimations analytiques et simulations Monte Carlo, analyse des résultats
Eventuel travail expérimental : Mise en place d'une expérience, collecte et analyse des données

Niveau d'études souhaité : BAC+5 en physique

Observations : Contrat de stage conventionné de 6 mois maximum.

Tuteur : Torsten Soldner, e-mail: soldner@ill.eu

STAGE (REF. NPP_6) DEVELOPPEMENT D'UN DETECTEUR DE FISSION POUR FIPPS

FIPPS (Fission Product Prompt gamma-ray Spectrometer) est un nouvel instrument actuellement en développement à l'ILL dans le cadre du programme ENDURANCE. Il consiste en un fin faisceau de neutron envoyé directement sur une cible stable ou fissile. Le rayonnement gamma émis lors des réactions nucléaires induites par neutrons sont détectés par un anneau de 8 détecteurs "clover" (chacun constitué de 4 cristaux Germanium de haute pureté) et différents types de détecteurs additionnels. Les détecteurs seront disponibles et seront utilisés pour les premières expériences durant l'année 2016.

L'une des principales limitations de la spectroscopie gamma avec des cibles fissiles est le mélange entre les événements dus à la fission, la réaction (n,gamma) ou la décroissance beta. Il est possible de lever cette ambiguïté par l'ajout d'un trigger fission qui fournit une identification claire du moment où se produit la fission. Cette information est à même d'augmenter spectaculairement la précision des données spectroscopiques en physique nucléaire. Par coïncidence, cela permet de rejeter les gammas non associés à la fission et donc à la création de l'isotope d'intérêt. Inversement, par anti-coïncidence les gammas provenant de la décroissance beta ou de la réaction (n,gamma) peuvent être identifiés.

Un nouveau type de cibles actives, basé sur la dilution du matériau fissile au sein d'un liquide scintillant, a été développés et les premiers résultats montrent de très bonnes performances par rapport aux cibles existantes. Cependant, pour permettre leur utilisation dans le cadre de FIPPS, la géométrie de la cible, la capsule, le guide de lumière, etc. doivent être optimisés.

Activités du stagiaire :

Design d'une cible active minimisant la diffusion et l'absorption des neutrons. Construction et test d'un prototype de cible active. Réglage de l'acquisition des données pour permettre la meilleure séparation possible des événements fission. Le stage sera focalisé sur la compréhension des interactions des neutrons thermiques, l'utilisation de scintillateurs, de détecteurs Germanium et l'analyse des données et simulations en découlant.

Niveau d'études souhaité : BAC+5 en physique

Observations : Contrat de stage conventionné de 6 mois maximum.

Tuteur : Aurelien Blanc, e-mail: blanc@ill.eu

STAGE (REF. NPP_7) ACCUMULATION D'UCN DANS UN VOLUME DE CONVERSION REVÊTU DE POLYSTYRENE DEUTERE

L'un des enjeux majeurs pour obtenir une grande densité d'UCN (neutrons ultra-froids) avec une source UCN de type accumulateur à hélium superfluide est la capacité du volume de conversion à assurer une constante de temps de stockage des UCN élevée, à laquelle la densité possible d'UCN est

proportionnelle. Lors de mesures récentes à l'ILL, notre groupe a obtenu une densité d'UCN de 160/cm³ avec un volume revêtu de Fomblin, une graisse fluorée avec un potentiel optique neutronique de 106 neV qui permet une constante de temps pour le stockage des UCN de 250 s environ. Le polystyrène deutéré a été identifié par un groupe américain comme un matériau très prometteur, avec un potentiel de 170 neV et une durée de stockage mesurée de 600 s dans un volume avec un libre parcours moyen de moins de 10 cm, maintenu à 20 K. À la lumière de cette découverte récente, il serait tout à fait intéressant de tester ces revêtements dans le volume de conversion de notre source d'UCN, SUN-2 (à des températures encore plus basses), car ils présentent une forte possibilité d'amélioration de la densité d'UCN au-delà des résultats que nous avons obtenus avec le revêtement Fomblin.

Activités du stagiaire :

Le stage commencera par des essais qui seront réalisés sur les procédures de revêtement afin de déterminer le substrat et la méthode les mieux adaptés à l'utilisation dans SUN-2. (Pour des raisons qui ne s'appliquent pas à notre cas, le groupe américain utilise l'acrylique PMMA, qui pourrait toujours servir de solution de secours. Nous aimerions cependant utiliser un matériau plus « simple », l'aluminium par exemple, auquel on peut facilement donner la forme voulue. La silanisation de la surface oxydée sera testée en collaboration avec le laboratoire de chimie de l'ILL, afin d'obtenir un revêtement adhérent bien à la surface même lors du refroidissement.) Après ces essais préliminaires avec des prototypes et des substances hydrogènes ordinaires (PS dissous dans du toluène), un volume de conversion grandeur nature sera revêtu de substances deutérées et mis en œuvre dans SUN-2 pour tester la production d'UCN. En fonction du temps disponible à la fin du stage, le stagiaire pourrait éventuellement participer à l'analyse des résultats expérimentaux avec, par exemple, le code StarUCN MonteCarlo

Niveau d'études souhaité : BAC+5 en physique

Observations : Contrat de stage conventionné de 6 mois maximum.

Tuteur : Oliver Zimmer, e-mail: zimmer@ill.eu

STAGE (REF. NPP_8) MISE AU POINT D'UNE SOURCE LASER STABILISEE EN FREQUENCE A 633 NM POUR DES MESURES INTERFEROMETRIQUES DE DEPLACEMENT A RESOLUTION SUB-NANOMETRIQUE

Les spectromètres rayons gamma à haute résolution (GAMS) dont nous disposons actuellement mesurent leur angle de diffraction avec des interféromètres optiques à laser HeNe. Ce laser manque d'intensité. Nous souhaitons mettre au point une source laser plus intense à partir d'un laser à diode ayant la même longueur d'onde optique que le laser HeNe. Les lasers à diode du commerce ont une intensité suffisante mais leur fréquence n'est pas stabilisée.

Activités du stagiaire :

Dans un premier temps le stagiaire installera comme système de référence un interféromètre hétérodyne Michelson basé sur un laser HeNe stabilisé en fréquence. Il procédera à des tests de stabilité sur l'interféromètre à l'aide d'une cavité laser stabilisée en température, en vérifiant la stabilité de la cavité laser par rapport à la stabilisation de fréquence du laser HeNe. Il cherchera ensuite à utiliser la cavité comme standard indépendant pour stabiliser un laser à diode via un oscillateur commandé en tension et un décaleur de fréquence acousto-optique. Cette nouvelle source sera alors utilisée dans l'interféromètre Michelson pour d'autres mesures de test.

Niveau d'études souhaité : BAC + 3 en physique

Observations : Contrat de stage conventionné de 3 mois maximum.

Tuteur : Michael Jentschel, e-mail: jentsch@ill.eu

STAGE (REF. TOF_2) DIFFUSION NEUTRONIQUE ET ETUDE THEORIQUE DE LA DIFFUSION ANORMALE DANS LES MATERIAUX CARBONES

L'objet de ce stage est l'étude de la diffusion des molécules lorsque les simples lois de diffusion de Fick ne s'appliquent plus.

L'ILL dispose de spectromètres à haute résolution très performants pour étudier la dynamique moléculaire et d'une infrastructure adaptée pour les simulations informatiques de mouvements moléculaires. Nous avons récemment réalisé des simulations très prometteuses de la dynamique des hydrocarbures (poly)cycliques dans les matériaux carbonés qui ont fait l'objet de publications dans les revues *Nature Physics* et *Carbon*. Au cours de ce travail nous avons identifié dans les données de diffusion des processus non linéaires que nous voudrions mieux comprendre. Le stagiaire participera à la programmation, la réalisation et l'analyse de simulations de mouvements moléculaires. Il pourra également contribuer aux expériences de diffusion de neutrons, si le stage coïncide avec le programme expérimental.

Activités du stagiaire :

Le contenu du stage est varié. Il recouvre l'application de la mécanique classique et quantique ainsi que de méthodes numériques. Le stagiaire pourrait aussi avoir l'occasion de participer à une expérience de diffusion de neutrons pendant son stage. Ce stage lui permettra de découvrir de l'intérieur les possibilités offertes par les techniques théoriques et expérimentales actuelles pour l'étude de la dynamique moléculaire ainsi que les limites de ces techniques. Il permettra également d'acquérir une expérience de la programmation en langages de scripts.

Niveau d'études souhaité :

BAC 3 en physique ou chimie

Observations : Contrat de stage conventionné de 3 mois maximum.

Tuteur : Peter Fouquet, e-mail: fouquet@ill.eu

STAGE (REF. TOF_3) CONJUGUES POLYMER-PROTEINE : STRUCTURE ET PROPRIETES DYNAMIQUES POUR APPLICATIONS BIOMEDICALES

L'étude des conjugués protéine-polymère se trouve à l'interface de la biologie, de la chimie et des sciences physiques. En effet, les conjugués jouent un rôle important dans la reconnaissance macromoléculaire et les interactions protéine-environnement. Ils ont aussi des applications biomédicales.

L'objet principal du stage est la compréhension des effets de la conjugaison sur la **structure et les propriétés dynamiques des protéines**. Quelques résultats sur les propriétés dynamiques des conjugués ont été obtenus récemment et un article a été soumis pour publication.

Activités du stagiaire :

Le stage est orienté vers une activité de recherche. Pendant ce stage le stagiaire devra participer à la préparation des échantillons et à leur caractérisation par diffusion de la lumière, par fluorescence et par dichroïsme circulaire. Il pourra aussi participer, le cas échéant, à des expériences de diffusion de neutrons aux petits angles. Il sera chargé d'analyser les données obtenues et de les comparer aux résultats de la littérature.

Niveau d'études souhaité :

BAC + 4 en biophysique ou chimie physique.

Observations : Contrat de stage conventionné de 3 mois maximum.

Tuteur : Daniela Russo, e-mail: russo@ill.eu

STAGE (REF. SANE_1) CELLULES HAUTE-PRESSION POUR LA DIFFUSION NEUTRONIQUE

Pour répondre à une demande croissante de données de dynamique moléculaire sur des échantillons biologiques à température et pression variables, étudier les phases magnétiques dynamiques récemment découvertes et déterminer de nouveaux procédés de production de matériaux innovants, l'ILL doit améliorer, standardiser et développer des familles de cellules haute-pression optimisées aux différentes techniques neutroniques.

Nous proposons de reprendre les études des cellules haute-pression utilisées à l'ILL afin d'établir des standards et proposer des gammes adaptées à la géométrie et aux performances des nouveaux instruments : diffractomètres, spectromètres couvrant des gammes d'énergie différentes, utilisation à basse température sous champ magnétique, bio-compatibilité, mesures in-situ, etc. Les nouvelles cellules seront dessinées sous SolidWorks et optimisées à l'aide de calculs par éléments finis (logiciel ANSYS)

Activités du stagiaire :

Découvrir les contraintes spécifiques aux techniques neutroniques et dessiner des cellules haute-pression avec l'aide d'experts au sein d'une équipe dynamique et pluridisciplinaire.

Le candidat idéal sera soit un ingénieur informaticien avec une bonne maîtrise de Python et C ou C++ et un goût prononcé pour la programmation scientifique ou un étudiant en physique ou en chimie avec un goût prononcé pour la programmation informatique et des connaissances en Python et de préférence également en C ou C++.

Niveau d'études souhaité : BAC+2 en GMP

Observations : Contrat de stage conventionné de 3 mois maximum.

Tuteur : Claude Payre e-mail: payre@ill.eu and Eddy Lelievre Berna, e-mail: lelievre@ill.eu

STAGE (REF. DIFF_2) VISUALISATION ET TRAITEMENT DE DONNEES DE DIFFUSION AUX PETITS ANGLES SUR DE LA "GLACE CUBIQUE"

Au sein de la division Science et plus particulièrement du Groupe Diffraction, vos missions sont les suivantes :

L'étudiant travaillera sur des données obtenues à partir d'expériences de diffusion aux petits angles sur les instruments D22 et D11 effectuées en 2012 par un ancien étudiant en thèse qui, entretemps, a cessé de se consacrer à ce projet.

Les données complètent des découvertes importantes sur la structure de ce qu'on appelle la "glace cubique", elles ont été obtenues en grande partie par diffraction neutronique sur poudre et publiées à destination de la communauté de géoscientifiques qui s'intéressent aux implications des structure et microstructure cristallines de la glace dans les conditions atmosphériques pour les sciences de l'atmosphère. Nous espérons obtenir des informations supplémentaires, comme la taille et la forme des particules, afin de compléter nos travaux dans ce domaine, qui ont déjà été partiellement publiées. Cependant, nous n'avons pas le temps de visualiser l'ensemble de ces données précieuses.

Ce stage permettra à l'étudiant d'acquérir des connaissances de base de la diffusion neutronique et de la diffusion aux petits angles et d'apprendre comment traiter les données scientifiques, du simple "archivage" à l'utilisation de logiciels standards, ainsi que la manière de présenter les données, les résultats et les interprétations dans un rapport utile. L'étudiant pourra choisir de parler et de rédiger en anglais, en français ou en allemand. Il présentera un rapport dans l'une de ces langues à la fin du projet. Ce rapport servira de base pour d'autres travaux sur ces données (autrement perdues) par les scientifiques impliqués.

Si les résultats sont concluants, l'étudiant pourrait apparaître en tant que coauteur sur le document de suivi aux travaux déjà publiés.

Niveau d'études souhaité : Bac+4 en physique , chimie physique

Observations : Contrat de stage conventionné de 4 mois maximum.

Tuteur: Thomas. Hansen, e-mail : hansen@ill.eu

STAGE (REF.DIFF_3) AMELIORATION D'UN PROGRAMME C++ DE MODELISATION DE GLACE PRESENTANT DES DEFAUTS D'EMPILEMENT (AFFINEMENT, IMPURETES, MOUVEMENT ANHARMONIQUE)

Au sein de la division Science et plus particulièrement du Groupe Diffraction, vos missions sont les suivantes :

Travailler étroitement avec Thomas Hansen sur un programme informatique écrit en C++ qui modélise la diffusion neutronique sur poudre de glace "cubique" (et hexagonale) (glace I) [1] qui présente des défauts d'empilement et qui est importante pour les sciences de l'atmosphère.

Le programme doit être amélioré en ce qui concerne l'organisation des données et des procédures (des connaissances de la programmation orientée objet serait un avantage) et l'algorithme d'affinement de moindres carrés implémenté jusqu'à présent. En plus, de ses capacités actuelles le programme devrait être en mesure de traiter des phases cristallines supplémentaires, en particulier les hydrates de gaz et les phases de glace concomitantes.

L'objectif ultime serait l'implémentation d'un mouvement thermique anharmonique pour les molécules de gaz dans ces hydrates de gaz en utilisant les harmoniques sphériques.

- L'étudiant acquerra les connaissances de base nécessaires en cristallographie et diffraction (neutronique) et utilisera ses connaissances en programmation en C++ (et montrera à son tuteur les solutions de programmation appropriées pour différentes tâches).
- Il/elle apprendra à comprendre la convolution appropriée de la forme de pic modélisée ou mesurée et la réponse de diffraction du modèle affiné et apprendra et appliquera différents algorithmes d'affinement aux moindres carrés, ainsi que les mathématiques qui sous-tendent les harmoniques sphériques.
- L'étudiant(e) doit déjà avoir une excellente maîtrise du langage C++.
- L'étudiant(e) pourra choisir de parler et de rédiger en anglais, en français ou en allemand.
- Il/Elle présentera un rapport dans l'une de ces langues à la fin du projet (bien la plus grande partie de son travail sera visible en code C++).

Le programme informatique amélioré sera utilisé pour des données de diffraction d'hydrates de gaz étant donné que la glace cubique y apparaît fréquemment en tant qu'"impureté" ou produit de décomposition et que la description des harmoniques sphériques pour le mouvement thermique des molécules de gaz peut mener à un traitement des données plus fiable et une perception plus approfondie de la chimie physique des hydrates de gaz. L'étudiant pourra apparaître en tant que coauteur en cas de publication si les améliorations qu'il a apportées au programme sont cruciales.

Niveau d'études souhaité: Bac+4 en informatique, mathématiques ou en physique

Observations : Contrat de stage conventionné de 4 mois maximum.

Tuteur: Thomas. Hansen, e-mail : hansen@ill.eu

STAGE (REF. LSS_2) AMELIORATION DE LA SUITE DE LOGICIELS D'ANALYSE DE DONNEES « PETITS ANGLES » UTILISEE A L'ILL

Le sujet de ce stage se trouve à l'interface entre le domaine de la matière molle et l'informatique. La diffusion de neutrons aux petits angles (DNPA – en anglais SANS (small-angle neutron scattering)) génère un vaste volume de données de qualité à fort impact. Cependant, l'analyse et donc la publication

de ces données est parfois ralentie par le manque d'un logiciel d'analyse des données simple et adapté permettant une utilisation intuitive même pour des non spécialistes de l'informatique. L'équipe « petits angles » de l'ILL a décidé d'adopter le logiciel SasView, un programme mis au point au NIST utilisé par de plus en plus de centres de recherche neutronique. Il s'agit d'un logiciel vivant à l'évolution rapide et qui doit être adapté aux besoins de l'ILL. Le stage consistera donc à ajouter de nouveaux modèles de facteurs de forme (à la demande des scientifiques « petits angles » de l'ILL) au logiciel et/ou à convertir des modèles existants pour les intégrer dans une nouvelle bibliothèque de modèles (SasModels), ainsi qu'à aborder certains aspects de l'analyse de données bidimensionnelles. Celles-ci sont importantes pour les thèses en cours actuellement dans le groupe. Le stagiaire travaillera également à l'amélioration de l'interface du logiciel.

Activités du stagiaire :

- Analyse de données afin de comprendre les besoins et implications d'un tel ajustement de données
- Participation éventuelle en tant qu'observateur à une expérience interne sur l'instrument D11
- Mise en œuvre de modèles manquants en utilisant Python et C/ C++
- Interaction avec le personnel scientifique et informatique

Niveau d'études souhaité :

Le candidat idéal sera soit un ingénieur informaticien avec une bonne maîtrise de Python et C ou C++ et un goût prononcé pour la programmation scientifique ou un étudiant en physique ou en chimie avec un goût prononcé pour la programmation informatique et des connaissances en Python et de préférence également en C ou C++.

Niveau d'études souhaité BAC+4 en physique, chimie ou informatique

Observations : Contrat de stage conventionné de 4 mois maximum.

Tuteur : Ralf Schweins e-mail: schweins@ill.eu Miguel Gonzalez, e-mail: gonzalezm@ill.eu

STAGE (REF. LSS_3) L'ENIGME DE LA VISCOSITE : ETUDE DE LA RELATION STRUCTURE-PROPRIETE

Maîtriser la viscosité des liquides est une nécessité sous-évaluée dans diverses applications. Achèteriez-vous par exemple un shampoing qui serait aussi liquide que de l'eau ? Des additifs non toxiques sont généralement utilisés pour ajuster la viscosité de ces formulations. Ainsi, les polyélectrolytes sont utilisés pour augmenter la viscosité de solutions aqueuses. Ces polyélectrolytes, qui sont des polymères chargés solubles dans l'eau, sont souvent d'origine naturelle, ainsi la carboxyméthylcellulose est obtenue à partir de l'abondante cellulose biocompatible. En général, les polyélectrolytes forment des complexes bien définis avec l'agent nettoyant de ces formulations, les surfactants. Le résultat macroscopique est soit une réduction supplémentaire soit une augmentation de la viscosité. Cet effet est encore plus prononcé si le polyélectrolyte et le surfactant sont de charge opposée et donc attirés électrostatiquement. L'objet de ce stage est d'établir la corrélation entre la viscosité macroscopique et l'agencement microscopique correspondant de ces complexes. Pour cela, les dérivés de cellulose carboxyméthylcellulose (anionique), H-100 (cationique) ou acide hyaluronique (polyélectrolyte non transformé, anionique) seront mélangés avec les surfactants TTAB (cationique), SDS (anionique) or LAE (cationique, biocompatible). Plus précisément, nous souhaitons examiner si les surfactants interconnectent le réseau polymère en formant des ponts entre les chaînes polymère ou s'ils provoquent la rupture des chaînes polymère. La transition entre pontage et rupture peut être modulée en mélangeant simplement le polyélectrolyte et les surfactants de charge opposée selon des proportions déterminées. Il en résulte un énorme changement de viscosité et de structure. L'étude de la structure se fera en utilisant une combinaison des techniques de diffusion de lumière et de neutrons et un rhéomètre pour déterminer les propriétés viscoélastiques. Le stagiaire participera à l'ensemble des trois étapes suivantes :

1. Préparation des échantillons dans un laboratoire de chimie ; 2. Réalisation d'expériences de diffusion de lumière et de neutrons, mesures rhéologiques ; 3. Analyse et interprétation des résultats.

Activités du stagiaire :

Diffusion de neutrons aux petits angles, diffusion statique et dynamique de lumière, rhéologie, bases de Python, travail de laboratoire

Mots Clés :

Polyélectrolytes, surfactants, viscosité, rhéologie, diffusion **aux petits angles**, acide hyaluronique, polysaccharides, émulsions

Niveau d'études souhaité BAC+4 en chimie physique

Observations : Contrat de stage conventionné de 4 mois maximum.

Tuteur Philipp Buchold, e-mail: buchold@ill.eu

STAGE (REF. THEO_1) MODELISATION DE LA DENATURATION THERMIQUE DES SOLUTIONS DE PROTEINES

La dénaturation thermique des solutions de protéines est un phénomène bien connu de la vie courante. Ainsi, durant la cuisson d'un œuf, une solution liquide de biomolécules coagule pour prendre une consistance caoutchouteuse.

Théoriquement, le phénomène comprend deux processus consécutifs : une fois que chaque protéine s'est dépliée au moins partiellement, les différentes protéines se réticulent de manière irréversible et s'agrègent en grappes ou gels. La première phase – le dépliement – peut être décrite de manière qualitative à l'aide de modèles analytiques fondés sur la structure secondaire des protéines, tel que la transition hélice-pelote en fonction de la température. La deuxième phase – l'agrégation – peut être modélisée comme la gélification des polymères en fonction de la concentration de protéines et du nombre de réticulations potentielles par protéine. La modélisation des deux phases est importante pour contrôler de manière correcte l'ensemble du processus de dénaturation, ce qui est indispensable à une meilleure compréhension des voies d'assemblages biologiques pertinentes en médecine et pour l'industrie alimentaire.

Activités du stagiaire :

Selon les intérêts et l'expérience du stagiaire, divers aspects peuvent être explorés. Si l'essentiel du travail est théorique, les résultats peuvent être comparés aux données sur la dénaturation thermique de solutions de protéines obtenues à partir des expériences de diffusion de neutrons aux petits angles et de diffusion quasi-élastique étudiant la dynamique et la structure des solutions de protéines pendant la dénaturation. L'objectif principal sera d'obtenir une modélisation théorique de la dénaturation thermique des protéines en appliquant les approches théoriques suivantes :

- A) modélisation analytique : à partir d'expressions analytiques du dépliement (par ex. modèle de Zimm-Bragg), des cadres analytiques de la physique statistique (par ex. théorie de Wertheim) traitent les caractéristiques structurelles comme la formation de grappes et de gels.
- B) modèle d'équations cinétiques: l'étude de la cinétique de la dénaturation thermique peut se faire par des équations cinétiques entre des états intermédiaires distincts avec des taux de transition (par ex. modèle de Lifson-Roig étendu).
- C) simulations informatiques dites « coarse-grained » de systèmes biopolymères thermo-réactifs : en utilisant une modélisation thermo-réactive adéquate pour le dépliement, on peut en étudier la dynamique et la structure par simulations de dynamique brownienne et Monte-Carlo.

Mots Clés :

Physique statistique des protéines, dénaturation thermique, gélification, équations cinétiques, simulations informatiques « coarse-grained »

Niveau d'études souhaité : BAC+4 en physique

Observations : Contrat de stage conventionné de 4 mois maximum.

Tuteur : Felix Roosen-Runge, e-mail: roosen-rungef@ill.fr

STAGE (REF. SI_1) INFORMATISATION DES FEUILLES D'ATTACHEMENT : DEVELOPPEMENT D'UNE APPLICATION WEB INTEGRANT UN CIRCUIT DE SIGNATURE.

Les « feuilles d'attachement » sont utilisées à l'ILL pour gérer certains types d'interventions spécifiques ainsi que les heures supplémentaires des agents. Actuellement, cette gestion s'effectue par un circuit papier depuis le demandeur jusqu'au bureau paie en passant par les responsables hiérarchiques.

L'objectif du stage est d'informatiser ces feuilles d'attachement via une application Web, interne à l'ILL. Le but de cette application est de simplifier les déclarations d'heures des salariés, leur signature par les responsables hiérarchiques et le traitement par le bureau paie. L'application devra s'interfacer avec le logiciel de paie.

Pour réaliser ce projet, le stagiaire aura besoin de bonnes connaissances en programmation (Java, PHP/Symfony) et en base de données (Oracle). Il utilisera des méthodes modernes de développement avec l'utilisation de framework (Symfony), d'interface web (Javascript, css) et d'outil de gestion de version (git).

Activités du stagiaire :

- Analyse des différents cas traités par les feuilles d'attachement (interventions, astreintes, heures supplémentaires, ...)
- Etude de l'existant (Accords d'entreprise)
- Réunions avec le bureau paie
- Développement de l'application
- Documentation et transfert de compétences

Niveau d'études souhaité : BAC+2 Informatique

Observations : Contrat de stage conventionné de 6 mois maximum.

Tuteur : Ludovic Leroux, e-mail: leroux@ill.eu

STAGE (REF. SI_2) DEPLOIEMENT D'UNE PLATE-FORME OPENSTACK

Activités du stagiaire :

Le stagiaire travaillera dans une équipe chargée du déploiement d'une plate-forme OpenStack (systèmes virtuels, conteneurs, réseau, stockage, comptabilité, VDI) au sein d'un laboratoire. Il apprendra et mettra en œuvre des scripts pour l'infrastructure OpenStack, préparera et déploiera des images et automatisera leur installation, configurera le réseau et le stockage virtuel et collaborera avec le personnel de l'ILL pour assurer la réalisation du projet.

Ce que le stagiaire apprendra:

OpenStack (dernière version au moment du stage)

Configuration réseaux

Scripts systèmes

Application d'un cas d'analyse de données scientifiques à une solution cloud

Connaissances demandées :

Administration avancée de systèmes Linux

Au moins un des langages de script suivants : Bash, python ou PHP

Concepts réseaux (VLAN, Openflow)

Niveau d'études souhaité : BAC +2/BAC +5 en informatique

Observations : Contrat de stage conventionné de 4 mois maximum.

Tuteur : Dominique Alberto, e-mail: alberto@ill.fr

STAGE (REF. SI_3) SELECTION ET MISE EN PLACE D'UN OUTIL OPEN SOURCE DE STATISTIQUES TYPE « BUSINESS INTELLIGENCE » (B.I.)

Chaque année environ 2000 scientifiques viennent à l'Institut Laue-Langevin afin de réaliser des expériences, qui pour la plupart donnent lieu à des articles scientifiques publiés dans des revues internationales et contribuent à la renommée de l'Institut. Dans le cadre d'un projet de référencement de ces publications nous avons besoin de mettre en place un outil de type décisionnel permettant de réaliser à volonté des analyses et corrélations.

Le stagiaire intégrera pendant 3 à 4 mois un groupe du service informatique en charge de la gestion des données scientifiques. Durant ce stage son objectif sera d'évaluer, de sélectionner et de mettre en place un outil d'informatique décisionnelle.

Pour installer et évaluer ces outils le stagiaire aura besoin de bonnes connaissances de Linux et des bases de données (SQL). Des connaissances en programmation (Java) vous seront également utiles.

Activités du stagiaire :

- Compréhension des besoins
- Recherche d'outils Open Source correspondants
- Installations et évaluations des outils sélectionnés
- Rédaction d'un document comparatif
- Mise en place d'un environnement de production
- Intégration des données réelles
- Production des rapports
- Documentations et transfert de compétences

Niveau d'études souhaité : BAC+2-3 Informatique

Observations : Contrat de stage conventionné de 3 mois maximum.

Tuteur : Fabien Pinet, e-mail: pinet@ill.eu

STAGE (REF SCL_3) DEVELOPPEMENT D'UN SYNOPTIQUE 3D POUR LA CONFIGURATION DE DETECTEURS

Certains instruments de l'Institut Laue-Langevin ont une configuration de détecteurs complexe dont l'édition textuelle est difficile.

Un éditeur graphique intuitif devient nécessaire. L'éditeur devra représenter en 3D la configuration dans l'espace des détecteurs et proposer une solution facile pour "brancher" virtuellement les détecteurs aux canaux des cartes d'acquisition.

La programmation se fera en JavaFX pour bénéficier de fonctionnalités 3D haut niveau.

L'éditeur fonctionnera en mode "offline" ou "online" selon une connexion directe avec le serveur de contrôle de l'instrument.

Activités du stagiaire :

- recueil des besoins, analyse du problème
- spécifications
- développement
- tests
- approfondissements

Niveau d'études souhaité : BAC+ 4

Observations : Contrat de stage conventionné de 3 mois maximum.

Tuteur : Yannick Le Goc, e-mail: legoc@ill.eu

STAGE (REF. SON_1) BANC DE TEST POUR LE DEVELOPPEMENT D'OPTIQUES REFLECTIVES FOCALISANTES POUR LES NEUTRONS

Du fait de la taille de plus en plus petite des échantillons étudiés sur les instruments de diffusion des neutrons, il existe aujourd'hui une demande pour des optiques neutroniques focalisantes, utilisant notamment des miroirs en incidence rasante [1]. La surface de ces miroirs doit avoir une forme contrôlée, généralement elliptique ou parabolique afin de minimiser les aberrations, et éventuellement être revêtue d'un dépôt réfléchissant pour les neutrons. La mise au point de telles optiques suppose le développement de moyens de test spécialisés.

Le but de ce stage est de poursuivre la mise au point d'un banc de test, utilisant les moyens de l'optique géométrique classique (sources, détecteurs, etc.), afin de simuler expérimentalement dans le domaine du visible le comportement d'optiques en réflexion. L'utilisation de composants simples d'optomécanique permettra d'étudier de manière qualitative et quantitative différents types d'optiques focalisantes pour des propriétés données de la source (étendue et divergence). Les premiers prototypes de ces optiques, tels que des miroirs elliptiques fixes ou ajustables, en verre ou silicium, seront développés et testés à l'aide du banc.

Le stage se déroulera au sein du Groupe Multicouches du service Optique des neutrons, qui conçoit et fabrique des optiques pour les neutrons à base de miroirs multicouches [2].

[1] ILL20/20: Endurance, The ILL's Next Instrument Upgrade (disponible sur <http://www.ill.eu/about/modernisation-programmes/endurance/>)

[2] www.ill.eu/science-technology/neutron-technology-at-ill/optics/multilayer-devices

Activités du stagiaire :

- Mise au point du banc de test: assemblage opto-mécanique, commande de composants manquants.
- Qualification du banc de test avec des miroirs connus : caractéristiques de l'image (taille, divergence).
- Détermination du domaine d'application du banc et de la précision de mesure, proposition d'améliorations.
- Premiers prototypes de miroirs focalisants et caractérisation avec le banc.
- Etudier la possibilité de mesurer des gains en flux de neutrons (« éclairement » en optique) liés aux miroirs testés : conditions de mesure, composants nécessaires.
- Eventuellement: étude pour automatiser les mesures.

Niveau d'études souhaité : BAC+5 en études d'ingénieur

Observations : Contrat de stage conventionné de 4 mois maximum.

Tuteur : Thierry Bigault, e-mail: bigault@ill.eu

STAGE (REF. SON_2) MOINS DE CONTRAINTES, PLUS DE COUCHES

Le stage se déroulera au sein du Groupe Multicouches du service Optique des neutrons, qui conçoit et fabrique des optiques pour les neutrons à base de miroirs multicouches [1]. Ces optiques, appelées supermiroirs, sont déposés sous vide par pulvérisation magnétron. Un supermiroir est constitué de plusieurs centaines voire milliers de couches individuelles d'épaisseur nanométrique, ce qui conduit à une accumulation de contraintes dans le dépôt, indépendamment de toute sollicitation extérieure. Ces contraintes (dites « résiduelles ») sont intimement liées à la croissance des couches et à leurs caractéristiques finales [2], pouvant même conduire dans les cas extrêmes au décollement spontané des couches. Ainsi le niveau de contrainte limite le nombre de couches qui peuvent être déposées, ce qui limite également la gamme d'utilisation des supermiroirs en optique des neutrons. Le but du stage est de déterminer les contraintes dans des multicouches destinées à l'optique des neutrons, basées sur le système Fe/Si largement utilisé à l'ILL [3]. La méthode s'appuiera sur une technique établie qui consiste à mesurer avec précision la courbure du substrat avant et après dépôt, à l'aide d'un profilomètre à contact, et d'en déduire la contrainte engendrée lors du dépôt. Une étude systématique

en fonction de quelques paramètres du procédé de dépôt sera menée, afin de déterminer les conditions permettant de minimiser les contraintes tout en conservant les propriétés optiques des supermiroirs.

[1] www.ill.eu/science-technology/neutron-technology-at-ill/optics/multilayer-devices/

[2] O. Thomas, S. Labat, T. Bigault et al., *Stresses and interfacial structure in metal films and multilayers of nanometre thickness*, Journ. Metastable & Nanocrystalline Mat., 19, 129-52 (2004).

[3] T. Bigault, G. Delphin, A. Vittoz et al., *Recent polarizing supermirror projects at the ILL*, Journ. Phys.: Conf. Series, 528, 012017 (2013).

Activités du stagiaire (en coopération avec les membres du groupe) :

- Revue rapide de l'état de l'art : littérature, rapports des stagiaires précédents sur le sujet.
- Détermination des contraintes par mesure de courbure avant/après dépôt : validation de la méthode, test sur des cas simples, détermination de la précision de mesure.
- Etablissement d'un plan d'expérience : dépôts à réaliser, nombre et épaisseurs des couches, paramètres du procédé.
- Supervision des dépôts, mesures de courbure avant et après dépôt.
- Mise en forme et synthèse des résultats ; interprétation.

Niveau d'études souhaité : BAC+5 en Ingénieur ou technique, science des matériaux

Observations : Contrat de stage conventionné de 4 mois maximum.

Tuteur : Thierry Bigault, e-mail: bigault@ill.eu

STAGE (REF. SCI_1) CONCEPTION D'UN DISPOSITIF DE COMMANDE DE DIAPHRAGME POUR POSITIONNEMENT PRECIS DE MOTEUR

Un grand nombre d'instruments à l'ILL sont équipés de diaphragmes à quatre volets afin d'ajuster la taille et la divergence de leur faisceau de neutrons. Ces diaphragmes sont commandés par des moteurs CC et leur position est encodée par des potentiomètres linéaires. L'ILL dispose actuellement d'un dispositif de commande de diaphragme pour gérer le positionnement des volets de ces diaphragmes. Toutefois, nous avons mis au point de nouveaux systèmes mécaniques pour améliorer la précision et la reproductibilité des mouvements en utilisant des moteurs pas-à-pas et des codeurs absolus. L'objet du stage est la conception d'un nouveau dispositif de commande de diaphragme compatible avec l'existant puis la validation de la nouvelle conception intégrale.

Activités du stagiaire :

Le stagiaire devra tout d'abord revoir les principes généraux de la commande de mouvement et de positionnement et les différents types de codeurs. Ensuite, il devra comprendre la structure du dispositif de commande existant et proposer une nouvelle solution compatible avec ce dispositif existant. Il concevra alors à l'aide du logiciel PCB Editor, un circuit imprimé avec tous les éléments électroniques nécessaires à la commande des moteurs et la lecture de codeurs. Il développera le code VHDL pour gérer le positionnement des diaphragmes. Il sera en outre capable d'élaborer les plans de la conception mécanique du boîtier du circuit imprimé et des connecteurs externes.

Mots Clés :

Électronique, VHDL, circuit imprimé, commande de mouvement, moteurs CC et pas-à-pas, codeurs absolus, potentiomètres, instrumentation électronique

Niveau d'études souhaité : BAC+4 en électronique

Observations : Contrat de stage conventionné de 4 mois maximum.

Tuteurs : Thierry Mary, e-mail: mary@ill.eu et Emilio Ruiz Martinez, e-mail: ruizmartinez@ill.eu

STAGE (REF. SCI_2) CONCEPTION ET MISE AU POINT D'UN EMULATEUR DE DETECTEUR NUMERIQUE DE POCHE

À l'ILL, la mise au point de nouveaux systèmes numériques d'acquisition de données pour la surveillance radiologique a mis en évidence la nécessité de développer des appareils capables d'émuler les systèmes de détection. La capacité de générer des signaux semblables à ceux produits par les détecteurs réduira le temps nécessaire à la mise au point de systèmes d'acquisition et aux projets informatiques en général à l'ILL. En outre, le fait d'avoir un appareil facilement transportable auprès de l'instrument scientifique afin de détecter les éventuels défauts dans le système d'acquisition limitera les pertes de temps de faisceau.

L'objet du stage est la conception d'un appareil de poche capable de générer des signaux électriques équivalents aux signaux sortants des détecteurs. L'appareil doit pouvoir gérer un ensemble de paramètres pour ces signaux – fréquence, amplitude, forme d'ondes, bruit, répartition du spectre, etc. L'appareil comportera principalement un FPGA, des convertisseurs numérique-analogique (CNA) rapides et une série de filtres.

Activités du stagiaire :

Le stagiaire devra tout d'abord effectuer quelques simulations pour comprendre les caractéristiques et les paramètres des signaux à émuler. Ensuite il devra sélectionner les composants électroniques adaptés à l'application – famille FPGA, CNA, SRAM (mémoires vives statiques), filtres, etc. Ensuite il devra concevoir et simuler le code VHDL de l'émulateur. Enfin, à l'aide du logiciel PCB Editor, il concevra le circuit imprimé qui recevra tous les composants électroniques.

Le stagiaire aura de solides connaissances en électronique, statistique, simulations, programmation VHDL et conception de circuits imprimés.

Mots Clés :

VHDL, FPGA, convertisseurs numérique-analogique (CNA), conception de circuits imprimés, statistique, simulations, instrumentation électronique, traitement de signaux/données

Niveau d'études souhaité : BAC + 5 en électronique

Observations : Contrat de stage conventionné de 6 mois maximum.

Tuteur : Emilio Ruiz Martinez, e-mail: ruizmartinez@ill.eu

STAGE (REF. ADMIN_1) MARKETING RH & PROMOTION MARQUE EMPLOYEUR

La « Marque Employeur » est le processus de promouvoir une organisation come « **l'employeur de choix** » pour un groupe ciblé de professionnels que la compagnie désire attirer et recruter.

Fonctions :

Au sein de notre Service de Ressources Humaines, vous prenez part à des actions visant à accroître la visibilité de notre institut et de nos offres d'emploi à l'international, telles que :

- mise à jour et développement du contenu RH présent sur notre intranet et site internet,
- élaboration et conception de supports et d'outils de communication RH concernant les recrutements et l'intégration à l'ILL,
- développement du Community Management (par exemple : LinkedIn, Twitter, etc.).

Formation / Expérience :

- Vous préparez un Master en Ressources Humaines Communication ou Marketing
- Vous avez de bonnes capacités rédactionnelles, relationnelles et avez envie de travailler sur des thématiques de marketing RH
- Vous maîtrisez le Pack Office et les logiciels de la Suite Adobe
- Un bon niveau de communication écrit en français et en anglais est requis

Niveau d'études souhaité : BAC+4/5 en Ressources Humaines Communication ou Marketing

Observations : Contrat de stage conventionné de 4 à 6 mois.

Tuteur: Liz Moulin (liz.moulin@ill.eu)

STAGE (REF. ADMIN_2) STAGIAIRE EN COMMUNICATION - WEBMASTER

Le Comité d'Entreprise de l'ILL organise l'Atomiade d'hiver en mars 2017. Il s'agit d'une rencontre sportive hivernale entre les agents (350 personnes) des centres de recherche Européens (14 pays – 34 centres).

Activités du stagiaire

Missions du stagiaire :

- Epauler l'équipe d'organisation,
- Créer un site web en relation avec notre équipe d'informatique (ILL et Asceri),
- Créer et animer, mettre à jour les comptes sur les réseaux sociaux (Facebook, Twitter...),
- Créer des plaquettes et des films,
- Contacter les sponsors.

Tout en étant en relation constante avec les équipes et services de l'ILL

Niveau d'études souhaité : BAC+3 en communication

Observations : Contrat de stage conventionné de 4 mois maximum.

Tuteur: Jean Luc Laborier, e-mail: laborier@ill.eu