

Ce poste est ouvert à partir de mai 2023 et jusqu'à ce qu'il soit pourvu.

1. Introduction

SOLEIL est le centre français de rayonnement synchrotron, situé sur le plateau de Saclay près de Paris. Il s'agit d'un instrument pluridisciplinaire et d'un laboratoire de recherche, ayant pour mission de conduire des programmes de recherche en utilisant le rayonnement synchrotron, de développer une instrumentation de pointe sur les lignes de lumière et de mettre celles-ci à la disposition de la communauté scientifique. Le synchrotron SOLEIL, outil unique à la fois en matière de recherche académique et d'applications industrielles, a ouvert en 2008. Il est utilisé annuellement par plusieurs milliers de chercheurs français et étrangers, à travers un large éventail de disciplines telles que la physique, la biologie, la chimie, l'astrophysique, l'environnement, les sciences de la terre, etc. SOLEIL s'appuie sur une source de rayonnement remarquable à la fois en termes de brillance et de stabilité. Cette Très Grande Infrastructure de Recherche (TGIR), partenaire de l'Université Paris-Saclay, est constituée en société « civile » fondée conjointement par le CNRS et le CEA.

L'anneau de stockage de 354 m de circonférence, qui génère le rayonnement synchrotron, stocke un faisceau d'électrons de 2,75 GeV et fonctionne en continu 24 heures sur 24, 7 jours sur 7, avec des périodes ininterrompues de faisceau allant jusqu'à 13 semaines. Il se compose d'une structure magnétique (appelée aussi « maille ») de type Double Bend avec dispersion répartie, entièrement optimisée en termes de longueurs de section droite pour les dispositifs d'insertion, de tailles et de divergences de faisceau aux points sources, et de durée de vie du faisceau. Il fournit une faible émittance de faisceau de 4 nm·rad horizontalement et 40 pm·rad verticalement avec une excellente stabilité pour le courant nominal du faisceau de 500 mA. L'injection continue ainsi que plusieurs systèmes de feedback fonctionnent en permanence. Quatre modes de remplissage des paquets, avec des intensités différentes, sont en opération pour satisfaire un large éventail d'expériences, réalisées sur les 29 lignes de lumière.

Pour rester compétitif dans un contexte international effervescent (dans lequel plusieurs sources de rayonnement synchrotron actuellement en opération s'engagent dans des programmes majeurs d'amélioration, dits « d'upgrade »), et afin de développer des solutions scientifiques et technologiques permettant de répondre aux grands enjeux de la société (notamment dans les domaines des matériaux avancés, des sciences de la vie et de la santé, de l'environnement, ou encore de l'énergie durable), SOLEIL [<https://www.synchrotron-soleil.fr/fr>] étudie une jouvence majeure de ses accélérateurs et de ses lignes de lumière (SOLEIL II). Le projet est maintenant dans une phase d'Avant-Projet Détaillé (APD) qui sera suivie d'une phase de construction.

2. Contexte

La construction d'un anneau de très faible émittance impose une série de défis majeurs en termes de physique et technologie des accélérateurs. Une maille qui permet d'atteindre une émittance horizontale

ultra-faible souffre généralement de forts effets non linéaires qui réduisent les acceptances dynamiques transverses et longitudinales, et augmentent la sensibilité aux imperfections. De plus, dans le cas d'un upgrade d'une machine déjà existante telle que SOLEIL, une difficulté fondamentale est l'ajustement des points sources du rayonnement synchrotron des lignes de lumière existantes. Compte tenu de tout cela, l'équipe du projet SOLEIL II a mis au point une maille donnant une émittance horizontale naturelle de 80 pm.rad et satisfaisant les contraintes géométriques imposées par les lignes de lumière existantes. L'équipe poursuit ses efforts dans le but d'achever l'étude de la faisabilité détaillée, du point de vue de la physique des accélérateurs et de l'ingénierie. Compte tenu de la nécessité d'améliorer l'efficacité du processus d'injection dans l'anneau de stockage, une nouvelle maille est également en cours d'étude pour un upgrade majeur du booster (anneau injecteur), afin de réduire son émittance horizontale naturelle, 140 nm.rad à 5 nm.rad à l'énergie d'extraction de 2,75 GeV.

3. Mission

Le ou la candidat(e) retenu(e) sera amené(e) à travailler sur les tâches suivantes :

- Poursuite des études de robustesse en cours sur la maille de SOLEIL II en considérant toutes les imperfections possibles et en intégrant les mises à jour de la maille, avec notamment la modélisation du champ magnétique des aimants effectuée à partir des données numériques 3D fournies par le Groupe Magnétisme et Insertions.
- Collaboration avec les collègues du groupe Physique des Accélérateurs pour d'autres études en cours (injection, collimation des particules perdues, etc.).
- Maintenance et amélioration des outils numériques utilisés par le groupe tels que les codes AT, SC, ELEGANT, TRACY sur les serveurs informatiques internes et externes utilisés par le groupe.
- Collaboration avec les collègues du groupe Physique des Accélérateurs et d'autres groupes (diagnostics, alimentations, etc.) pour développer des techniques de mesure et de correction rapides essentielles pour la future machine. Ces nouvelles techniques basées sur les mesures avec faisceau, telles que AC-LOCO, LOCOM et AC-BBA, profiteront de la toute nouvelle architecture du feedback d'orbite rapide (flux de données rapides et synchronisation) et des alimentations polyvalentes évaluées pour l'upgrade. Des tests expérimentaux compatibles avec l'anneau actuel de SOLEIL seront programmés, l'objectif étant de développer des bancs d'essai pour valider ces techniques avant l'arrêt des installations pour construire SOLEIL II.
- Fournir un soutien pour les accélérateurs actuels, dans la salle de contrôle, pendant les redémarrages, pour effectuer les tâches de routine et participer à des sessions d'étude sur faisceau, axées sur la physique des accélérateurs.

Le ou la candidat(e) retenu(e) rejoindra le groupe Physique des Accélérateurs de SOLEIL dans la division Accélérateurs et Ingénierie. Le groupe se compose actuellement de 6 physiciens, 3 post-doctorants et 1 doctorant. Il pourra participer aux études expérimentales sur faisceau organisées soit à SOLEIL, soit dans d'autres centres de rayonnement synchrotron. De plus, il (ou elle) interagira avec les collègues de son groupe et de divers groupes d'ingénieurs pour satisfaire les aspects transverses de ses études. Il (ou elle) sera amené(e) à présenter ses travaux dans des conférences et des workshops, et à publier ses résultats dans des revues scientifiques.

4. Qualifications et expérience

Le ou la candidat(e) doit posséder un doctorat en physique ou un diplôme équivalent. Nous recherchons un ou une candidat(e) motivé(e) avec une solide formation universitaire en physique (physique classique et électrodynamique), en mathématiques (algèbre linéaire, méthodes numériques, statistiques), ainsi qu'en informatique (programmation en MATLAB, Python, C, C++, etc.) et avec une connaissance des codes numériques utilisés dans le domaine des accélérateurs. Une expérience dans les domaines du

rayonnement synchrotron, de la physique des accélérateurs, de la physique des hautes énergies ou de l'ingénierie, sera fortement appréciée. La langue de travail est l'anglais et parler français est une valeur ajoutée.

5. Conditions générales

L'offre concerne un contrat de post-doctorant dont la durée peut aller jusqu'à 4 ans pour les candidats ayant obtenu leur doctorat depuis moins de trois ans à la date de signature du contrat avec SOLEIL. Pour ceux qui ne remplissent pas cette condition, le contrat sera d'une durée de 12 mois avec possibilité de renouvellement pour un an.

Le lieu de travail sera au Synchrotron SOLEIL, situé en banlieue parisienne (Saint-Aubin, Essonne).

Cette description de poste n'est pas exhaustive. Elle prend en compte les principales responsabilités et est susceptible d'évoluer.

Contact Ressources humaines
 Synchrotron SOLEIL
 L'Orme des Merisiers, Départementale 128
 91190 Saint-Aubin, FRANCE
 Courriel : rh@synchrotron-soleil.fr
 Tél. 01 69 35 90 00
 Fax. 01 69 35 94 57