



COBALT-Web

Spécialité INFORMATIQUE

Niveau d'étude Bac+4

Formation Master 2

Unité d'accueil [DACM](#)

Candidature avant le 08/04/2020

Durée 6 mois

Poursuite possible en thèse non

Contact [GASTINEL Philippe](#)
+33 1 69 08 33 28
philippe.gastinel@cea.fr

Résumé

Le travail de stage consiste à réécrire une grande partie de l'application Cobalt en utilisant des technologies logicielles plus récentes afin d'en améliorer les fonctionnalités et la pérennité.

Sujet détaillé

CONTEXTE

Le DACM (Département des Accélérateurs, de Cryogénie et de Magnétisme) est un département de l'IRFU (Institut de Recherche sur les lois Fondamentales de l'Univers). Dans le cadre des projets de développement d'accélérateurs de particules, les équipes utilisent actuellement l'application COBALT (voir annexe) pour la gestion des projets en mode agile. Différents retours d'expérience indiquent la nécessité d'un upgrade majeur de COBALT.

DESCRIPTION DU BESOIN

Développée en langage Java, l'application COBALT utilise le design pattern MVC et une base de données MYSQL hébergée en interne. Elle est opérationnelle mais souffre des limitations suivantes :

- nécessité d'installation d'un client lourd
- fonctionnalités limitées sur les aspects multi-utilisateurs, multi-projets, administration
- possibilités de personnalisation très limitées

OBJECTIFS DU STAGE

Le travail de stage consiste à réécrire une grande partie du logiciel en utilisant des technologies logicielles plus récentes afin d'en améliorer les fonctionnalités et la pérennité. Plus précisément, il s'agit de :

- Faire évoluer l'application vers une architecture « 3-tiers » basée sur :
 - ? un client riche sur navigateur Web basé sur un framework javascript de type Angular.js
 - ? un serveur d'application reprenant tout ou partie des classes Java de l'application actuelle
 - ? un serveur de base de données reprenant tout ou partie du schéma actuel
- Adapter le mode multi-utilisateurs aux besoins spécifiques des projets (customisation)
- Implémenter des capacités à s'intégrer à la gestion des projets

(édition des CR de réunions...)

- Améliorer les fonctionnalités du client riche par rapport à l'IHM actuel
- Rationaliser la gestion du code et du déploiement en utilisant la plateforme GitLab de l'Irfu.

Le travail de stage comprend :

- la revue du code existant et des fonctions implémentées, l'expression des nouveaux besoins
- la spécification d'une architecture web « responsive » et multi-plateformes (PC, Mac, mobile)
- la spécification des améliorations fonctionnelles et ergonomique par rapport à l'existant
- le développement du client Web et du serveur d'application (avec réutilisation du code serveur)
- le déploiement, comprenant documentation, information et accompagnement des utilisateurs
- la gestion du projet

INTERET DU STAGE

Contexte de projets innovants, Déroulement du cycle de vie complet d'un projet informatique, Position de chef de projet junior, Accompagnement, Aspects techniques et intégration.

Mots clés

Compétences

Bonne connaissance du langage Java (reprise de l'existant), des bases de données relationnelles et d'au moins un framework d'application Web. Autonomie et intérêt pour les nouvelles technologies logicielles

Logiciels

Summary

Full description

Keywords

Skills

Softwares



Participer aux tests et analyses de l'aimant IRM Iseult (record du monde : 11,72T & corps entier)

Spécialité Electromagnétisme

Niveau d'étude Bac+4

Formation Master 2

Unité d'accueil [DACM/LEAS](#)

Candidature avant le 08/04/2020

Durée 6 mois

Poursuite possible en thèse non

Contact [BERRIAUD Christophe](#)
+33 1 69 08 44 66
christophe.berriaud@cea.fr

Résumé

Le travail consistera principalement à analyser les mesures des tensions effectuées sur l'aimant afin de comprendre les phénomènes observés.

Sujet détaillé

CONTEXTE

L'aimant a atteint en juillet son champ nominal de 11,72 T, mais il reste encore de nombreux tests à faire pour le transformer en IRM opérationnel : homogénéiser le champ magnétique (0,5 ppm dans une sphère de 22 cm), le stabiliser (à mieux que 0,05 ppm/h), vérifier les interactions avec le gradient et assurer une haute disponibilité (10 ans de fonctionnement en continu).

OBJECTIFS DU STAGE

Le travail consistera principalement à analyser les mesures des tensions afin de comprendre les phénomènes observés : couplage entre les différents circuits, courant de Foucault, glissement par saccade du bobinage sur son support, influence des perturbations extérieures...

La participation aux tests se fera en fonction du planning du projet au sein d'une équipe d'une douzaine de personnes. Si besoin, des tests spécifiques pourront être réalisés pour mieux comprendre un aspect particulier des phénomènes observés.

Mots clés

Compétences

Logiciels

Summary

Full description

Keywords

Skills

Softwares



Modélisations Multiphysiques d'un électroaimant supraconducteur pour une source d'ions

Spécialité Electromagnétisme

Niveau d'étude Bac+4/5

Formation Ingenieur/Master

Unité d'accueil [DACM/LEAS](#)

Candidature avant le 08/04/2020

Durée 6 mois

Poursuite possible en thèse non

Contact [FELICE Hélène](#)

+33 1 69 08 52 94

helene.felice@cea.fr

Résumé

Sujet détaillé

DESCRIPTION ET PROBLEMATIQUE

Dans le cadre de la recherche fondamentale en physique nucléaire, des faisceaux d'ions sont étudiés au sein d'accélérateurs. Ces faisceaux d'ions sont produits par une source dite ECR (Electron Cyclotron Resonance). L'un des composants majeurs de ce type de source est un électroaimant. Via le champ magnétique produit, il permet le confinement du plasma d'ions qui une fois extrait de la source produira un faisceau de haute intensité prêt à être exploité par l'accélérateur.

Pour permettre la production d'ions lourds, cet aimant doit produire un champ magnétique suffisamment fort (> 2 T) qui ne peut être obtenu par des aimants permanents ou des bobinages en cuivre. Il est donc nécessaire de faire appel à des matériaux supraconducteurs. Leur mise en œuvre requiert une approche multi-physique, associant électromagnétisme, mécanique et thermique. Le but du stage est de modéliser et étudier ce type d'aimant en vue d'une conception préliminaire.

DESCRIPTION GROUPE/LABO/ENCADREMENT

Le stage se déroulera au sein du DACM au CEA Paris-Saclay. Le DACM est spécialisé dans la conception et la réalisation d'électro-aimants supraconducteurs ainsi que la maîtrise de la cryogénie associée. Il participe à de nombreux projets, par exemple pour la physique des particules ou pour l'imagerie médicale.

TRAVAIL PROPOSE

Le stage se déroulera en plusieurs étapes :

1. Dans un premier temps, prendre en main les concepts : modèles Eléments Finis magnétique (EF) 2D et 3D, modèle EF mécanique 2D, principes de la précontrainte dans les électro-aimants supraconducteurs, principe de protection des électro-aimants supraconducteurs. Il est à noter que des modèles de ce type d'électro-aimants seront disponibles à l'arrivée du/de la stagiaire afin de faciliter la prise en main de la problématique.

-
2. Etudes paramétriques des différentes grandeurs dimensionnant l'électroaimant.
 3. Etudes multiphysiques faisant intervenir les différents aspects de l'aimant supraconducteur et les couplages associés : champ magnétique produit, mécanique (2D) de la structure, étude électrothermique pour la protection de l'aimant.

Selon le déroulement du stage, une prise en main de la modélisation mécanique 3D pourra être envisagée.

FORMATION ET COMPETENCES REQUISES

Le projet s'inscrit idéalement dans le cadre d'une fin d'études niveau Master ou Ingénieur, avec une formation en génie mécanique et en modélisation. Le/la candidat/e saura faire preuve d' :

- Une bonne compréhension de la mécanique des structures.
- Un intérêt pour la modélisation numérique
- Une envie d'apprendre et de contribuer au domaine de la supraconductivité appliquée

REMUNERATION PREVUE

900-1300 € net/mois en fonction de l'école/université

Mots clés

Compétences

Logiciels

Summary

Full description

Keywords

Skills

Softwares



Comportement de Structures Mécaniques à Températures Cryogéniques pour les Futurs Aimants d'Accélérateurs

Spécialité Electromagnétisme

Niveau d'étude Bac+4/5

Formation Ingenieur/Master

Unité d'accueil [DACM/LEAS](#)

Candidature avant le 08/04/2020

Durée 6 mois

Poursuite possible en thèse non

Contact [ROCHEPAULT Etienne](#)
+33 1 69 08 37 75
etienne.rochepault@cea.fr

Résumé

Sujet détaillé

DESCRIPTION ET PROBLEMATIQUE

Afin de développer les accélérateurs de particules du futur tels que le HiLumi - Large Hadron Collider (HL-LHC) et le Future Circular Collider (FCC), des électro-aimants à très haut champ (15-16T) sont nécessaires. Ces aimants sont constitués de bobines supraconductrices et nécessitent une structure mécanique pour compenser les efforts magnétiques considérables exercés sur les supraconducteurs. La structure est utilisée pour appliquer une précontrainte à température ambiante, puis l'aimant est refroidi à 1.9 K pour atteindre l'état supraconducteur, enfin les bobines sont alimentées en courant pour générer le champ magnétique. Différents tests ont été réalisés sur des aimants prototypes, instrumentés avec des jauges de déformation. En revanche plusieurs phénomènes (non linéarités, hystérésis, transferts partiels de précontrainte...) demandent d'être étudiés plus en détails. Le CEA dispose d'une structure mécanique réduite qui permet de faire varier les paramètres de manière flexible et rapide. Le but du stage est de reproduire les phénomènes observés dans les structures d'aimants, afin de les étudier en détail et comprendre les phénomènes.

DESCRIPTION GROUPE/LABO/ENCADREMENT

Le stage se déroulera au sein du DACM au CEA Paris-Saclay. Le DACM est spécialisé dans la conception et la réalisation d'électro-aimants supraconducteurs ainsi que la maîtrise de la cryogénie associée. Il participe à de nombreux projets, par exemple pour la physique des particules ou pour l'imagerie médicale.

TRAVAIL PROPOSE

Le stage se déroulera en plusieurs étapes :

1. Dans un premier temps, prendre en main les concepts : mesures par jauge de déformation, modèles Eléments Finis (EF) 3D, principes de la précontrainte par la méthode « bladders and keys ».

2. Des cycles de charge-décharge à l'ambiante seront effectués, dans un premier temps sur un matériau connu (aluminium par exemple), puis sur une bobine supraconductrice. Ces expériences serviront à identifier les phénomènes imputables à la structure et ceux imputables aux bobines.

3. Des cycles thermiques à température cryogénique seront appliqués, afin d'étudier les différents phénomènes mises en jeu lors du refroidissement et du réchauffement. En particulier on s'attachera à identifier les pertes de précontrainte lors du cycle thermique.

4. Une partie modélisation EF 3D, se basant sur des modèles existants, qui permet d'une part de faire varier les paramètres, et d'autre part de corréliser les analyses avec les données issues de jauges de déformation.

FORMATION ET COMPETENCES REQUISES

Le projet s'inscrit idéalement dans le cadre d'une fin d'études niveau Master ou Ingénieur, avec une formation en génie mécanique et en modélisation. Le candidat saura faire preuve de :

- Un intérêt pour les activités pratiques et expérimentales
- Une bonne compréhension de la mécanique des structures.
- Un intérêt pour la modélisation numérique
- Une envie d'apprendre et de contribuer au domaine de la supraconductivité appliquée

Mots clés

Compétences

Logiciels

Summary

Full description

Keywords

Skills

Softwares



Gestionnaire de production industrielle pour SARAF

Spécialité Qualité

Niveau d'étude Bac+3

Formation Master 1

Unité d'accueil [DACM/LIDC2](#)

Candidature avant le 08/04/2020

Durée 4 mois

Poursuite possible en thèse non

Contact [MADEC Catherine](#)

+33 1 69 08 69 39

catherine.madec@cea.fr

Résumé

Sujet détaillé

Le contexte :

Le Département des Accélérateurs, de Cryogénie et de Magnétisme (DACM) a pour mission de développer et réaliser des accélérateurs de particules, des sources d'ions, des cavités accélératrices, des systèmes cryogéniques et des aimants supraconducteurs destinés aux programmes scientifiques de l'Irfu. Le CEA est chargé de la fourniture de l'accélérateur linéaire (Linac) pour la phase 2 du projet israélien SARAF (Soreq Applied Research Accelerator Facility). SARAF fournira une source intense de neutrons rapides et de noyaux radioactifs en vue d'explorer les réactions nucléaires rares et de produire des radionucléides pour la médecine nucléaire. L'accélérateur supraconducteur se compose dans sa partie accélératrice de 4 cryomodules de 5 m chacun, comprenant au total 26 cavités, 26 coupleurs, et 26 solénoïdes.

La production des cryomodules inclut des phases de traitement chimique des cavités, de tests en cryostat vertical, de montages des composants en salle blanche au sein de la plateforme supratech.

Le but :

Le projet SARAF débute sa phase de production en 2020. Le flux des différents composants (cavités, coupleurs) devra être maîtrisé pour assurer leur assemblage suivant un rythme soutenu. C'est pourquoi, la mise en place de techniques et de méthodes propres à l'industrie est indispensable pour respecter les objectifs calendaires du projet.

Sujet du stage :

Le stagiaire évoluera dans les équipes du LIDC2 (Laboratoire d'Intégration et de Développement des Cavités et des Cryomodules) et devra :

- Analyser la chaîne de production. Mettre en place la documentation de suivi.
- Aménager les zones spécifiques au process.

-
- Analyser chaque poste de travail et proposer des pistes d'amélioration en concertation avec les opérateurs pour garantir un niveau de performances tout en intégrant les contraintes de pénibilité et de sécurité
 - Proposer et mettre en place des actions d'amélioration de la production suite au retour d'expérience sur les premiers assemblages.
 - Mettre en place et réaliser une communication écrite à proximité des postes de travail qui permettra de recueillir et de transmettre les informations et consignes.
 - Etudier l'évolution des consommables et développer des outils pour anticiper les besoins.

Niveau du diplôme :

- Licence professionnelle : gestion de production industrielle
- Durée du stage : 12 à 14 semaines

Profil du stagiaire :

Ce stage nécessite d'être rigoureux, réactif et de posséder le sens de l'organisation.

Mots clés

Compétences

Logiciels

Summary

Full description

Keywords

Skills

Softwares