

2SC5591 - Conception d'un faisceau Synchrotron

Responsables : **Pierre-Eymeric JANOLIN**

Langues d'enseignement : **FRANCAIS**

Campus où le cours est proposé : **CAMPUS DE PARIS - SACLAY**

Nombre d'heures d'études élèves (HEE) : **40**

Nombre d'heures présentielles d'enseignement (HPE) : **24**

Année académique : **2024-2025**

Niveau avancé : **non**

Présentation, objectifs généraux du cours :

Ce cours pluridisciplinaire est construit sur trois équipes d'une vingtaine d'élèves en charge de comprendre, concevoir et dimensionner les aspects physique, mécanique, thermique et matériaux des éléments technologiques clefs d'une ligne de lumière synchrotron. L'utilisation d'outils de CAO est encouragée et une formation pourra être dispensée aux élèves qui ne seraient pas familiers avec ces outils.

Les équipes seront accompagnées par des experts travaillant dans des synchrotrons français et européen sous la forme d'entretiens par vidéoconférence ou sur site.

Une équipe concevra une ligne de lumière permettant de réaliser une angiographie sur un patient humain, une autre concevra une ligne de lumière permettant de détecter un isotope cancérogène du chrome dans des cellules ovariennes de grenouille et la troisième équipe concevra une ligne de lumière permettant de résilier de la diffraction du rayonnement synchrotron sur des panneaux solaires à base de pérovskites hybrides.

Période(s) du cours (n° de séquence ou hors séquence) :

ST5

Prérequis :

Connaissances de base en physique moderne et transferts thermiques. Notions de mécanique.

Plan détaillé du cours (contenu) :

- Cristallographie, rayonnement d'une particule accélérée, fluorescence, absorption des rayonnements, diffusion, diffraction
- Transferts thermiques : convection, rayonnement, conduction, stationnaire et instationnaire, mécanique des fluides
- Conception Assistée par Ordinateur (CAO), maquette numérique, avant-projet de conception, pré-dimensionnement de systèmes mécaniques
- Choix des matériaux, propriétés mécaniques standards, résistance en milieu extrême, état de surface, méthodes d'élaboration et de mise en forme
- Travail en équipe dans le cadre d'une conduite de projet, animation de réunion, expression orale

Déroulement, organisation du cours :

Les élèves travailleront en mode projet pendant la semaine réservée.

Les élèves inscrits à ce cours doivent être présents à la soutenance finale, qui se fait habituellement au synchrotron SOLEIL dont une visite est prévue.

Organisation de l'évaluation :

45% travail de la semaine ( valuation des enseignants et des autres élèves de la ligne) et évaluation des compétences C1, C2, C4, C6

25% présentation (un membre du groupe présente et tous les membres du groupe ont la même note) et évaluation de la compétence C7

30% sur Executive Summaries (notes individuelles) et rapport final (note commune à toute la ligne), évaluation de la compétence C7

Moyens :

L'utilisation d'outils de CAO sera encouragée et pourra être valorisée lors de l'activité synchrotron :

- les élèves ayant déjà des connaissances en CAO (SPACECLAIM, SOLIDWORKS ...) pourront utiliser un de ces outils comme support à leur démarche de conception et de modélisation. Une formation sera dispensée sur un logiciel avec une interface web sera proposée pour les élèves qui n'ont pas de telles connaissances.

Il est à noter que des moyens alternatifs à la CAO et tout aussi pertinents pourront être utilisés pour modéliser les systèmes étudiés (dessins, maquettes ...). Cela sera le cas notamment pour certains éléments des lignes considérées.

Acquis d'apprentissage visés dans le cours :

- Dimensionner à l'aide de notions de physique (moderne) de base
- Identifier des transferts thermiques pertinents, modéliser, dimensionner des systèmes
- Connaître les points clés d'une étude d'avant-projet dans un contexte multidisciplinaire
- Ordres de grandeurs réalistes sur les propriétés mécaniques et physiques standards des matériaux « courants ».
- Travailler en équipe, connaître et pouvoir identifier les différents rôles des membres d'une équipe, animer, coordonner un groupe de travail, collecter et partager l'information, mettre en forme et exposer le travail réalisé (s'exprimer devant un auditoire / soutenance)

Description des compétences acquises à l'issue du cours :

C1 : Analyze, design, and build complex systems with scientific, technological, human, and economic components

C2 : Develop in-depth skills in an engineering field and a family of professions

C4 : Have a sense of value creation for his company and his customers

C6 : Be operational, responsible, and innovative in the digital world

C7 : Know how to convince

Bibliographie :

Ouvrages de référence et bases de données informatiques seront mises   disposition lors de la

semaine.