

2SC6190 - Télédetection laser (LIDAR) pour la surveillance optronique et la détection de cibles

Responsables : **Delphine WOLFERSBERGER**

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

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

Année académique : **2024-2025**

Présentation, objectifs généraux du cours :

Cet EI est basé sur l'utilisation des lasers en tant qu'outils pour contrôler l'infiniment petit et l'ultra rapide pour, notamment, des applications dans le domaine de la surveillance optronique et la détection de cibles. Il est proposé de développer une solution innovante de contrôle-commande pour la génération d'impulsions lasers ultra-courtes et la mise en œuvre d'un système photonique dont l'application visée est la télémétrie laser (LIDAR : radar laser). Ces lidars ont un potentiel énorme pour la défense, l'environnement, la sécurité : identification de mobiles, détection de gaz, imagerie active,... La détection et l'identification de danger ou de cibles est un élément clé des dispositifs de défense et sécurité, et sont des éléments clés par exemple des dispositifs développés par GDI Simulation pour l'aviation civile ou la simulation de tir laser pour l'entraînement des forces armées.

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

ST5

Prérequis :

Aucun

Plan détaillé du cours (contenu) :

Les élèves seront répartis en différents groupes réalisant chacun 4 travaux pratiques de durée 1/2 journée.

Proposition de Travaux pratiques :

1/ une séance sur le laser émetteur : réalisation et caractérisation d'un émetteur laser réglé en température de manière à maintenir sa puissance constante

2/ une séance sur la génération d'une impulsion laser : étude de la génération d'une impulsion laser via l'utilisation d'une boucle de rétroaction optique

3/ une séance sur la mise en forme du faisceau laser : mise en forme du faisceau laser via l'optique adaptée et/ou via l'utilisation d'un modulateur spatial de lumière (SLM) permettant à terme l'utilisation de faisceaux non conventionnels (ex faisceaux d'Airy)

4/ une séance sur le récepteur : mise au point du dispositif de réception et d'analyse du signal optique

Ces 4 séances seront suivies par une séance sur la synthèse des différentes expériences pour la réalisation d'un dispositif de télémétrie et éventuellement la mise au point du système d'asservissement nécessaire pour que le signal laser touche la cible.

Déroulement, organisation du cours :

Réalisation expérimentale et numérique en équipe sous la forme d'un challenge

Organisation de l'évaluation :

Présentation orale devant les professeurs de CS et le partenaire industriel GDI simulation

Moyens :

dispositifs expérimentaux optiques

Equipe pédagogique : Delphine Wolfersberger - Nicolas Marsal

Acquis d'apprentissage visés dans le cours :

Les étudiants effectueront la réalisation expérimentale du LIDAR à l'aide de plateformes ARDUINO. Ils devront :

i/ comprendre les grandeurs physiques essentielles liées à une onde électromagnétique optique

ii/ concevoir et réaliser un système photonique asservi

iii/ concevoir et contrôler des faisceaux optiques innovants en exploitant des techniques de modulation spatiale et temporelle du signal

iv/ faire un choix de composants pour répondre à un problème économique de dimensionnement et de consommation d'énergie.

Les avancées récentes dans la réalisation de faisceaux optiques innovants permettront d'explorer de nouvelles topologies de faisceaux (ex faisceaux d'Airy : non-diffractants, de trajectoire curviligne, auto-régénérant en cas d'obstacles) qui ouvrent la voie à une amélioration des performances (résolution spatiale, rapidité, etc.).

Description des compétences acquises à l'issue du cours

:

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