

# 2EL1210 - Exposition des personnes à l'électromagnétisme et compatibilité électromagnétique

Responsables : **Dominique LECOINTE**

Département de rattachement : **DÉPARTEMENT ÉLECTRONIQUE ET ÉLECTROMAGNÉTISME**

Langues d'enseignement : **FRANCAIS**

Type de cours : **Electif 2A**

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

Nombre d'heures d'études élèves (HEE) : **60**

Nombre d'heures présentielles d'enseignement (HPE) : **30**

Année académique : **2024-2025**

Catégorie d'électif : **Sciences de l'ingénieur**

Niveau avancé : **non**

---

## Présentation, objectifs généraux du cours :

La théorie de Maxwell est depuis plus d'un siècle source d'innovations et de progrès technologiques et il est remarquable de constater l'étendue des secteurs industriels impactés par les applications de cette théorie :

- le secteur des télécommunications au cœur de la société de l'information,
- le secteur aéronautique, automobile et des transports,
- le secteur de l'énergie électrique,
- le secteur de la défense et de la sécurité,
- le secteur de la santé et de l'environnement,
- le secteur du bâtiment et des travaux publics,
- le secteur de l'internet et des objets connectés.

Malheureusement, ces succès et progrès technologiques ne se font pas sans contrepartie. La pollution électromagnétique engendrée par tous ces systèmes électriques et électroniques est devenue un des enjeux sociétaux du 21ème siècle. Les victimes potentielles de cette pollution sont les systèmes électroniques (compatibilité électromagnétique) et les personnes (exposition). La maîtrise de cette pollution est l'objectif de la compatibilité électromagnétique et de l'exposition des personnes aux ondes électromagnétiques. L'ingénieur doit faire face à un enjeu scientifique mais aussi économique et sociétal pour répondre à ce défi.

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

SG6

## Prérequis :

aucun

## Plan détaillé du cours (contenu) :

- Présentation des enjeux
- CEM : sources de perturbations
- EXPO : sources de champs
- TD CEM : sources et ordre grandeurs
- CEM : couplage et protection
- CEM : moyens d'essais, normes
- EXPO : effets biologiques
- EXPO : limites, indice
- TD EXPO : émetteurs fixes
- TD CEM : quantification des phénomènes de couplage
- EXPO : retour d'expérience : création d'une entreprise dans le domaine de l'exposition des personnes
- TD EXPO : téléphonie mobile
- TD EXPO : fréquences intermédiaires

## Déroulement, organisation du cours :

- 17 Cours et exercices
- 2 TD

## Organisation de l'évaluation :

1examen final sans document de 2h00.

## Moyens :

- Équipe enseignante (noms des enseignants des cours magistraux) : Dominique Lecointe, Dominique Picard, Stéphane Pannetrat
- Taille des TD : 2 groupes de 20 élèves (au maximum)

## Acquis d'apprentissage visés dans le cours :

A la fin de cet enseignement, l'élève sera capable de :

- poser le problème CEM lors de la conception d'un système complexe.
- identifier, en fonction des bandes de fréquences, les phénomènes physiques mis en jeu.
- utiliser et mettre en œuvre les modèles adaptés (maîtrise des ordres de grandeur, prise en compte des contraintes économiques).
- faire preuve de rigueur et d'esprit critique pour analyser et résoudre les problèmes d'exposition des personnes.
- argumenter en se basant sur les réglementations nationale et internationale.

Ces différents acquis d'apprentissage permettent de valider les jalons 1 et 2 de la compétence C1, les jalons 1 et 2 de la compétence C2,

## Description des compétences acquises à l'issue du cours

:

These different learning outcomes enable the validation of milestones 1 and 2 of competency C1: Analyzing, designing and building complex systems with scientific, technological, human and economic components.

These different learning outcomes make it possible to validate milestones 1 and 2 of competence C2: Develop in-depth competence in an engineering field and in a family of professions.

## Bibliographie :

planches présentées durant les cours

textes des TD

Compatibilité électromagnétique de P. Degauque et J. Hamelin, édition Dunod

Exposition humaine aux champs électromagnétique de P. Staebler, ISTE editions