

SPG-ELE-005 - Fabrication des cartes électroniques

Responsables : **Tanguy PHULPIN**

Département de rattachement : **DÉPARTEMENT SYSTÈMES D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE**

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

Nombre d'heures présentielles d'enseignement (HPE) : **19**

Année académique : **2025-2026**

Niveau avancé : **non**

Présentation, objectifs généraux du cours :

Le but de ce cours est de montrer d'une part les méthodes de conception des PCB avec les contraintes liées aux alimentations, aux signaux rapides, à l'environnement mécanique et d'autre part montrer les technologies de réalisation des cartes. Les élèves feront ensuite un petit projet de 12h en créant leur carte, la faisant fabriquer à l'extérieur, en soudant leurs composants et en la testant.

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

Semestre 8

Prérequis :

Aucun

Plan détaillé du cours (contenu) :

Programme des cours (7h30) :

- Conception et fabrication des PCB méthode générale (3h)
- Conception des circuits imprimés pour la haute fréquence (par un partenaire Industriel (1H30))
- Conception de circuits imprimés pour environnements sévères » : spécificités de la conception des cartes électroniques destinées à opérer en environnement agressif (vibrations, chocs, humidité, variations extrêmes de température, rayonnement) et avec des contraintes industrielles spécifiques (pérennité, tenue en vieillissement), avec illustration du cas de l'électronique de défense (1H30)
- Intervention d'un fabricant de PCBs (1h30)

Partie projet (12h) : Conception et fabrication d'une carte de convertisseurs d'énergie bulk

- Introduction au logiciel de CAO (3h)
- Placement routage de la carte (3h + travail personnel)
- Fabrication externe (  la fabrique du PCB)
- Placement et soudure des composants (3h)
- Mesures et validation (3h)

Déroulement, organisation du cours :

Cours et TD en présentiel, et en français

Cours : 4 séances d'1h30 en amphi

TD : 2 séances d'1h30 en salle pour le calcul des pertes et la simulation du circuit

TP : 2 groupes de 12 élèves (pour 3*3h), avec 6 binomes par groupe : Fabrication de PCB, avec soudure des composants. Fabrication d'inductance. Test et évaluation du rendement.

Autonomie : outre le travail habituel classique entre chaque séance, les élèves devront effectuer 4 travaux en autonomie

Organisation de l'évaluation :

L'évaluation sera faite via une présentation orale du projet de 20 min + 10 min de questions (70%), ainsi que les réponses à un QCM portant sur le contenu des cours (30%).

Moyens :

- Equipe enseignante (noms des enseignants des cours magistraux) : Tanguy Phulpin, ...
- Taille des TD : 1 groupe de 25
- Outils logiciels et nombre de licence nécessaire : LTSpice et Kicad : pas besoin de licences
- Salles de TP (département et capacité d'accueil) : 1 avec 6 paillasse pouvant accueillir 6 binômes.

Acquis d'apprentissage visés dans le cours :

à l'issue de ce cours l'étudiant sera capable de :

- connaître les étapes de fabrication d'un PCB.
- rentrer un schéma dans un outil de CAO,
- dessiner un PCB simple au moyen de cet outil,
- souder et choisir des composants sur un circuit imprimé,
- tester et valider une carte électronique

Description des compétences acquises à l'issue du cours

:

EL05: Fabriquer, tester, caractériser, et intégrer des systèmes, des cartes et des circuits électroniques