

**Intitulé de l'Unité d'Enseignement** : Autonomie énergétique des objets connectés**Descriptif de l'UE**

Volumes horaires globaux	22h CM ; 8h TP
Nombre de crédits de l'UE	3 ECTS
Spécialité où l'UE est proposée	Systèmes Communicants
Semestre où l'enseignement est proposé	S2

**a) Objectifs de l'Unité d'Enseignement**

Avec la croissance rapide des objets connectés (> 20 milliards déployés en 2020), l'autonomie énergétique de ces objets devient un point critique à leur déploiement. Aujourd'hui l'autonomie des objets connectés est principalement assurée par les batteries ou piles. Or, l'utilisation de ces dernières est limitée par deux facteurs. D'une part, leur durée de vie rend leur remplacement difficile voire impossible pour des objets en grande quantité ou difficilement accessibles. D'autre part, leur impact est négatif sur l'environnement du fait de leurs compositions chimiques polluantes et toxiques. Ces limitations constituent un frein important à leur utilisation dans des objets connectés. Nouvelle solution basée sur la récupération de l'énergie ambiante, l'alimentation sans fil ou encore les nouvelles techniques de stockage de l'énergie sont en plein essor en recherche et développement.

L'objectif de cette UE est d'offrir aux étudiants une vue globale sur les enjeux de l'autonomie énergétique dans le développement des objets connectés à travers un enseignement sur les principaux concepts de la récupération d'énergie, de la transmission de l'énergie sans fil, du circuit du conditionnement et de stockage (les supercondensateurs, par exemple). Les matériaux actifs et fonctionnels aux dimensions millimétriques et nanométriques ainsi que les méthodes analytiques et numériques de la modélisation multiphysique seront abordés.

**b) Contenu de l'Unité d'Enseignement**

Introduction (2h). Contexte et enjeux de l'autonomie énergétique des objets connectés.

Récupération de l'énergie vibratoire (4h). Méthodes capacitive, piézoélectrique, magnétostrictive et électromagnétique, modélisation multiphysique

Récupération de l'énergie rayonnement électromagnétique (optique et RF) (4h). Photovoltaïque, RF, nanomatériaux

Alimentation sans fil (4h). Witricité, RFID, magnétoélectrique, modélisation multiphysique

Circuit de conditionnement (4h). Redressement, adaptation de tension, adaptation d'impédance

Stockage d'énergie (4h). Super condensateur, comparaison entre batterie et capacité traditionnelle, Super condensateur à base de nanomatériaux,

TP (8h) : Transducteur d'énergie à base de matériau composite magnétoélectrique

**c) Pré-requis**

Electronique analogique, électromagnétisme, physique du composant, mécanique du solide.

**d) Modalités de contrôle des Connaissances**

1 examen écrit et 1 contrôle continu de TP.

**e) Références bibliographiques (de difficulté croissante)****Organisation pédagogique**

Enseignements présentsiels	Volume horaire total	Horaire hebdomadaire	Effectif par groupe
Cours	22	2	48
Enseignements dirigés			24
Travaux pratiques	8	4	12