

# EA322 - Energy harvesting



## Présentation

**Code interne :** EE9EA322

### Description

Au regard du nombre grandissant de capteurs sans-fil faible puissance, récupérer l'énergie dans l'environnement se révèle être une solution prometteuse pour répondre à leur besoin énergétique et ainsi s'affranchir des batteries conventionnelles.

Actuellement, les batteries sont toujours massivement utilisées malgré leur coût non négligeable, leur durée de vie limitée et les polluants qu'elles sont susceptibles d'engendrer. La récupération d'énergie (energy harvesting) est une alternative prometteuse davantage respectueuse de l'environnement et permettant une alimentation théoriquement infinie de capteurs sans-fil dans l'environnement. L'énergie solaire, thermique et vibratoire sont aujourd'hui beaucoup étudiée pour différentes applications (bâtiment intelligent, médecine, agriculture intelligente, surveillance environnementale, aéronautique, aérospatial...).

Un récupérateur d'énergie nécessite (i) un transducteur convertissant l'énergie provenant de l'environnement (solaire, thermique, chimique, vibratoire...) en énergie électrique et (ii) d'une interface électrique de gestion d'énergie.

EN:

Regarding the ever-increasing number of remote low power sensors, harvesting the energy from the surrounding environment is a pertinent solution to meet the energy needs but reduce the use of conventional batteries. On the one hand chemical batteries are still massively chosen despite their non-negligible cost, their limited lifetime and the pollution they are likely to produce. On the other hand, harvesting ambient energy is a promising alternative to power autonomously and indefinitely remote sensors in addition to process in an eco-friendly way. Solar, thermal and vibrational energies are currently studied and promising for different applications (smart buildings, medicine, agriculture, security issues such as earthquake and fire detection, aeronautic, aircrafts...).

Energy harvesting requires (i) a transducer to convert the environmental energy (solar, thermic, chemical, vibrational...) into electrical energy and (ii) an power management unit (PMU) to extract the maximum energy from the transducer and to convert the electrical signal into the one required by the sensor.

### Objectifs



Ce module présentera dans un premier temps différents transducteurs (cellule solaire, thermogénérateurs, piezoéléments...) et leur modèle électrique équivalent utile au dimensionnement de l'interface électronique. Ensuite, une étude plus approfondie s'intéressera à l'électronique de gestion. Le concept de suivi de puissance maximum (MPPT) sera notamment introduit ainsi que plusieurs convertisseurs associés à une unité de stockage. Il est important de noter que les puissances mises en jeu varient entre le  $\mu\text{W}$  et la centaine de  $\text{mW}$ , une attention particulière sera donc accordée au rendement énergétique du système global.

EN:

This module will first present different types of transducers (solar cells, thermogenerators, piezoelements...) and their electrical modeling useful to design the PMU. Then, we will focus on the PMU and introduce the concept of Maximum Power Point Tracking (MPPT) which is known to be mainly used in photovoltaic modules. Several low-power converters associated to a storage unit will also be studied to adapt and store the harvested voltage. It should be noticed that the power at stake are ranging from  $\mu\text{W}$  to several  $\text{mW}$  and attention will be paid on the PMU efficiency.

---

## Pré-requis obligatoires

None

---

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve Terminale	Ecrit	45		0.5		sans document calculatrice autorisée
Contrôle Continu	Compte-Rendu			0.5		



## Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Oral	30		1		documents autorisés calculatrice autorisée

---

## Infos pratiques

---

### Contacts

#### Responsable module

Armande Capitaine

✉ [Armande.Capitaine@bordeaux-inp.fr](mailto:Armande.Capitaine@bordeaux-inp.fr)