

Réseaux autonomes



Composante

École Nationale
Supérieure
d'Électrotechnique
d'Électronique
d'Informatique
d'Hydraulique
et des
Télécommunications

En bref

- **Code Ametys:** N9EE25A
- **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui

Présentation

Objectifs

A la fin du module, les étudiants ont balayé les éléments entrant en compte dans le dimensionnement et la gestion des réseaux électriques embarqués ou stationnaires. L'accent est mis en particulier sur les réseaux embarqués et îlotés. Différents domaines servent d'exemples afin d'illustrer les différents concepts présentés.

A la fin du cours, l'étudiant connaît les architectures des systèmes hybrides et les caractéristiques énergie/puissance des sources et des éléments de stockage de l'énergie. Il sera capable d'analyser la mission d'un système énergétique, de juger sur la pertinence de son hybridation et de concevoir et dimensionner un système hybride. L'étudiant sera également capable de proposer une stratégie de gestion d'énergie d'un système énergétique multi-sources en respectant les caractéristiques intrinsèques des sources associées.

- Connaître les architectures des systèmes énergétiques hybrides.
- Connaître les caractéristiques énergie/puissance des sources d'énergie.
- Être capable d'analyser une mission d'un système énergétique et de juger sur l'intérêt de son hybridation.
- Proposer une stratégie de gestion d'énergie permettant de respecter les performances énergétiques des sources d'énergie d'un système hybride.

- Comprendre les principes de base des systèmes multi-énergies.
- Analyser les technologies et les applications qui permettent la transition entre l'électricité, la chaleur, le froid et l'hydrogène.
- Évaluer l'intégration de différentes sources d'énergie afin d'optimiser les performances et l'efficacité.
- Développer la capacité de concevoir et de gérer des systèmes énergétiques hybrides.

Ce Bureau d'Etude et de Recherche poursuit deux objectifs :

- Le premier objectif consiste à familiariser les étudiants avec les piles à combustible de type PEM (Membrane Echangeuse de Proton) à respiration : montage, réveil d'une PAC et traçage de la courbe de polarisation $V(I)$ d'une cellule PAC. Il consiste également à émuler le comportement d'une PAC lorsqu'elle est connectée à un convertisseur statique de type Boost (hacheur survolteur) ou de type buck (hacheur dévolteur).
- Le deuxième objectif consiste à simuler le comportement d'un stack de pile à combustible (empilement de plusieurs cellules de PAC en série) connecté à un convertisseur statique de type Boost ou Buck.

Description

- **Conception des Réseaux Embarqués Sécurité et fiabilité**
- Intérêt de l'hybridation dans le fonctionnement d'un réseau embarqué
- Sécurité et fiabilité des réseaux
- CEM dans les réseaux électriques

Syst. Énergétiques autonomes - hybridation

En plus des théories relatives à l'hybridation et à la gestion d'énergie des systèmes multi-sources, le cours est basé sur plusieurs exemples de systèmes énergétiques hybrides issus du retour d'expérience du laboratoire Laplace dans ce domaine de recherche. Ces exemples concernent en particulier le domaine de transport (l'aéronautique, le ferroviaire et le routier).

BE « PAC »

- Mise en œuvre expérimental d'une pile à combustible de technologie PEM (Membrane Echangeuse de Proton)
- Traçage de la courbe de la polarisation ;
- Emulation de convertisseurs statiques à l'aide d'une charge active ;
- Simulation du comportement dynamique de la pile à combustible.

Systèmes mult-Energies

Ce cours est conçu pour fournir aux étudiants une compréhension approfondie de l'intégration et de la gestion des différentes formes d'énergie, notamment l'énergie électrique, la chaleur, le refroidissement et l'hydrogène. Il couvre les principes fondamentaux, les technologies actuelles et les applications pratiques de chacune des combinaisons possibles ainsi que les éléments de liaison entre les différents types d'énergie.