

Pourquoi cette UE ?

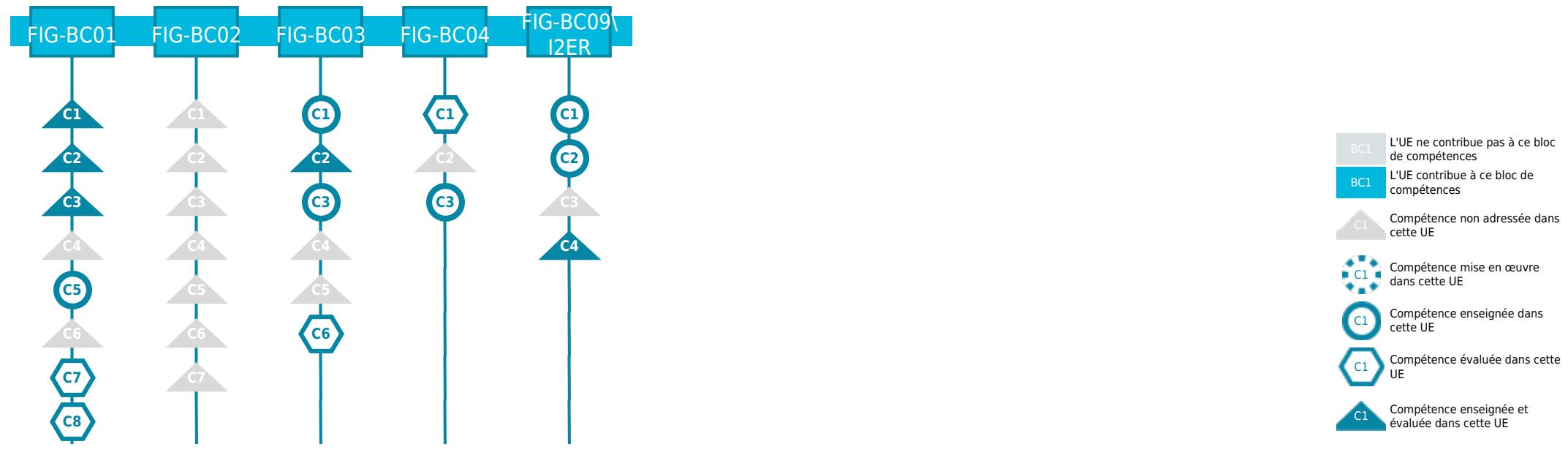
Cet UE aborde l'évolution des réseaux électriques face à l'intégration des énergies renouvelables (EnR). Avec pour objectif d'accroître la part des EnR dans le mix énergétique, la France doit relever des défis d'intermittence et de décentralisation de la production énergétique ainsi que d'adaptation à des nouveaux usages (ex. électrifications dans la production industrielle et dans les transports). Cette UE donne les bases de compréhension des réseaux intelligents (smart grids) et des technologies de stockage pour faire des choix stratégiques permettant une transition énergétique durable et sûre pour chaque territoire.

Eléments constitutifs de l'UE

	coefficient	
I2ERee_10_1-1 Réseaux intelligents	1	
I2ERee_10_1-2 Stockage de l'énergie, batteries	1	
Volume d'heures d'enseignement encadré	Volume d'heures de travail personnel	Nombre d'ECTS
50	15	2

Alignement curriculaire

Parmi les compétences visées par la formation, lesquelles sont développées dans cette UE ?



Contexte et enjeux de l'enseignement

La France vise à accroître la part des énergies renouvelables dans son mix énergétique. Cela nécessite d'adapter les réseaux électriques pour intégrer une production intermittente et décentralisée, répondre à de nouveaux usages (véhicules électriques) et garantir la fiabilité. Cette ECUE introduit les nouveaux systèmes de gestion du réseau électrique (smart grids).

Prise en compte des dimensions socio-environnementales

ODD7 - Énergie propre et d'un coût abordable ODD9 - Industrie, innovation et infrastructure ODD12 - Consommation et production responsables ODD13 - Lutte contre les changements climatiques ODD17 - Partenariats pour la réalisation des objectifs

Prérequis

Électricité : Conversions de l'énergie, rendements et contraintes

Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	13
Cours intégré (cours + TD)	
TD	8
TP	
Projets	
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	1
Travail personnel	10

Objectifs pédagogiques

(à la fin de cet enseignement, l'étudiant sera capable de ...)

Analyser les structures des réseaux électriques et leurs évolutions
Comprendre le fonctionnement des réseaux de transport et de distribution de l'électricité.
Evaluer les conséquences de l'intégration des énergies intermittentes dans un mix local, régional, national et international.
Etre conscient des enjeux d'évolution dans les prochaines années.

Activités

(CM, TD, TP, projet, sortie terrain, etc.)

Cours, TD, projet

Évaluations et retours faits aux élèves

(évaluations qui comptent pour la note ou qui permettent à l'étudiant de se situer, corrigés, feedback personnalisé...)

Évaluation :
Contrôles écrits
Production écrite réflexive.
A ces modalités d'évaluation principales pourront être ajoutés d'autres exercices en évaluation continue des connaissances par des contrôles inopinés

Retour sur l'évaluation fait à l'élève :
Consultation copies d'examen sur demande auprès du secrétariat du département

Plan de cours

Réseaux intelligents (10h; Intervenante I. Marc, IMT Mines Alès)

Le réseau électrique actuel (structure, choix technologiques, pilotage)

Les réseaux du futur (nouvelles réglementations, impact des EnR, du véhicule électrique, choix technologiques)

Des présentations de projets de smart grids seront réalisées pendant les cours.

Flexibilité énergétique (7h; Intervenant R. Saint Leger, Energypool)

Définition du marché de l'énergie

Fonctionnement de l'effacement énergétique

Enedis et les réseaux du futur (5h; Intervenant X. Roman, ENEDIS)

Ressources et références

Supports de cours (pdf)

Contexte et enjeux de l'enseignement

La France vise à accroître la part des énergies intermittentes dans son mix énergétique. Cette énergie ne peut être intégrée efficacement sans des systèmes de stockage. Le module EE 10.1 explore les différents systèmes, avec leurs possibilités et contraintes, en se concentrant sur l'évolution vers les smart grids.

Prise en compte des dimensions socio-environnementales

ODD7 - Énergie propre et d'un coût abordable ODD8 - Travail décent et croissance économique ODD9 - Industrie, innovation et infrastructure ODD12 - Consommation et production responsables ODD13 - Lutte contre les changements climatiques ODD17 - Partenariats pour la réalisation des objectifs

Prérequis

Connaissances en électricité : transformations d'énergie, transport de l'électricité

Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	18
Cours intégré (cours + TD)	8
TD	8
TP	2
Projets	2
Travail en autonomie encadré	2
Contrôles et soutenances	2
Travail personnel	5

Objectifs pédagogiques

(à la fin de cet enseignement, l'étudiant sera capable de ...)

Comprendre le fonctionnement des systèmes de stockage (hydrogène, batterie, barrage) et les transformations de l'énergie électrique requises.

Choisir entre systèmes en fonction des ressources.

Activités

(CM, TD, TP, projet, sortie terrain, etc.)

Cours, TD, projet

Évaluations et retours faits aux élèves

(évaluations qui comptent pour la note ou qui permettent à l'étudiant de se situer, corrigés, feedback personnalisé...)

Evaluation :

Contrôles écrits

A ces modalités d'évaluation principales pourront être ajoutés d'autres exercices en évaluation continue des connaissances

Retour sur l'évaluation fait à l'élève :

Consultation copies d'examen sur demande

Plan de cours

Stockage électrochimique de l'énergie (18h, intervenant Romain Tessard)

- ✓ Electrochimie
- ✓ Batteries au plomb, lithium-ion, NiMH, Zebra,

Stockage hydraulique de l'énergie (7h, Intervenant : M. Balmintgère, EDF)

- ✓ Systèmes de stockage/turbinage/pompage (STEP)
- ✓ Gestion des EnR dans les réseaux interconnectés
- ✓ Gestion des EnR dans des zones non interconnectées (îles)

Hydrogène production et stockage. Piles à combustibles (3h; Intervenant : Fabrice Delcorso, Qalies)

Ressources et références

Supports de cours (pdf)