

# OPTION REEL

## Réseaux Electriques

Dans un contexte mondial de libéralisation du marché de l'énergie, les lignes et les réseaux électriques prennent une importance nouvelle. La dérégulation, l'accroissement de la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique et les nouveaux usages des consommateurs ont des conséquences sur le fonctionnement technique et l'évolution des modes de gestion des réseaux. Avec une volonté de toujours faire bénéficier le consommateur des meilleures conditions financières et de sûreté pour son approvisionnement énergétique, les nouvelles contraintes techniques et économiques ont généré de nouveaux métiers dans le domaine des réseaux. **L'objectif de cette option est de former de jeunes ingénieurs aux principes généraux des réseaux, tout en développant chez eux les connaissances nécessaires pour participer au défi du développement des réseaux électriques intelligents, smartgrids,**

## PROGRAMME

### Les principes généraux

*Il s'agit ici de présenter les facteurs historiques qui ont conduit à la construction des réseaux tel qu'on les connaît aujourd'hui. Ce développement s'est construit sur des bases scientifiques et techniques qui restent et resteront valables malgré l'ouverture des marchés de l'énergie dans un cadre concurrentiel, et l'apparition des nouveaux usages (producteur-consommateur, le véhicule électrique, ...).*

- L'architecture et la topologie des réseaux
- Distribution et protections électriques
- Fonctionnement des lignes électriques
- Load Flow
- Systèmes de production centralisés et décentralisés de l'énergie électrique

### La conduite des réseaux

*L'objectif de cette partie est de présenter les techniques courantes et les automatismes classiques mis en œuvre pour assurer l'équilibre production consommation. Il s'agit également de présenter la flexibilité apportée par des solutions plus modernes. L'opérateur qui conduit le réseau, l'exploite dans un cadre institutionnel avec pour objectif premier, le maintien de la sécurité du système à tout instant, tout en évitant les congestions et les black out. Il s'agit également de comprendre les mécanismes de rétablissement, de secours et de renforcement des réseaux.*

- La stabilité des réseaux
- Les systèmes flexibles FACTS
- La gestion d'un réseau d'énergie
- Les liaisons HVDC
- Le stockage de l'électricité

### Les réseaux du futur

*Les réseaux électriques sont en train de connaître de profonds changements, en intégrant de plus en plus les nouvelles technologies de l'information et de la communication, ainsi qu'en intégrant de nouveaux composants de conversion d'énergie issues de l'électronique de puissance. L'objectif de ce module est de présenter les concepts et les solutions envisagés à l'avenir pour faire face aux défis engendrés par les bouleversements évoqués au cours des deux premiers modules. Des conférences faites par des industriels permettront de découvrir les nouveaux métiers de l'énergie notamment dans le cadre de l'ouverture des marchés. Une ouverture vers les réseaux de bord sera également proposée.*

- Réseaux électriques et Smartgrids
- Systèmes communicants pour les réseaux
- Le Supergrid
- Les réseaux de bord
- L'économie des réseaux

### Projet : Qualité de l'énergie électrique

A partir d'un cas d'études, proposé par le groupe de travail « qualité de l'énergie » de la CIGRE (conseil international des grands réseaux électriques), et en vu de publications internationales, les étudiants participeront activement à l'élaboration de nouveaux modèles et l'étude de phénomènes encore mal expliqués. Cette étude sera menée à l'aide de l'outil EMTP-RV.