

## Référentiel d'activités, de compétences et d'évaluation – Ingénieur diplômé de l'Université de Technologie de Belfort - Montbéliard, spécialité : Énergie et Génie Électrique

Activités professionnelles	Listes de compétences	Modalités d'évaluation des compétences	Critères d'évaluation
Conception, dessin, analyse, étude et réalisation des produits électriques et électroniques dans l'un des secteurs d'activités de l'énergie électrique : production d'énergie, conversion et stockage de l'énergie, systèmes embarqués et bâtiment intelligent	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mettre en œuvre les bases de l'électronique (analogique, numérique), de l'électrotechnique (transformateurs, machines, électronique de puissance et réseaux électriques) et de l'automatique dans l'étude des systèmes électriques à courants forts et courants faibles en vue de l'analyse de leur performances vis à vis d'un cahier des charges prenant en compte les parties prenantes</li> <li>2. Proposer des solutions de conception collaborative en s'appuyant sur des méthodes innovantes de pilotage de projet et les électrons à l'aide de schémas d'électronique, d'électromagnétisme, d'électrotechnique et d'automatique</li> <li>3. Dimensionner des circuits électroniques à base de composants analogiques et numériques interagissant avec l'environnement en vue de conditionnement, de contrôle ou de supervision de systèmes stationnaires ou embarqués incorporant des concepts de développement durable par l'analyse de leur impact environnemental (exemples : chaînes de traction, réseau de communication intelligent, micro-réseau, solution domotique, parc d'énergies renouvelables : photovoltaïque, éolien,...)</li> <li>4. Modifier, simuler et dimensionner des systèmes électriques de puissance (exemple : machines électriques, réseaux électriques, les convertisseurs statiques)</li> <li>5. Prototyper (émuler) les systèmes typiques de conversion d'énergie électrique (transformateur, convertisseur statique, batterie,...)</li> <li>6. Mettre en œuvre des outils de CAO du génie électrique (Exemples : Flux, DIALUX, SEE Electrical, Matlab/Simulink, ...etc) dans l'analyse des performances des systèmes électriques courants forts et faibles</li> <li>6- Proposer un protocole de tests en vue de validation d'une solution de conception et de l'impact sur les personnes d'un système électrique</li> <li>7. Décrire le fonctionnement, modifier, simuler, dimensionner et gérer l'énergie d'électrolyseurs et de piles à combustible pour une application interdisciplinaire</li> </ol>	<p>Epreuves écrites sur les notions théoriques et leurs mises en œuvre dans la modélisation et le dimensionnement</p> <p>Mises en situations pratiques à travers les manipulations expérimentales sur des dispositifs électriques réels (TP)</p> <p>Etude et réalisation de cas pratiques de systèmes à travers des projets tutorés</p> <p>Rapports écrits sur des activités expérimentales et études d'états de l'art</p> <p>Posters décrivant la réalisation d'un projet technique</p> <p>Présentations orales sur des activités expérimentales et études d'états de l'art</p> <p>Livrables (produit de recherche, produit logiciel ou produit matériel)</p>	<p>Maîtrise des bases fondamentales de l'EEA (Electronique, Electrotechnique, Automatique)</p> <p>Compréhension et mise en œuvre de la modélisation en EEA</p> <p>Aptitude à simuler et dimensionner des dispositifs électriques</p> <p>Aptitude à expliquer le fonctionnement de systèmes d'EEA (à travers des schémas et de vocabulaire pertinents)</p> <p>Aptitude à proposer des solutions innovantes</p> <p>Recherche et exploitation de documentations en adéquation avec les besoins d'un problème technique en EEA</p> <p>Autonomie</p>
Contrôle, asservissement et pilotage des installations et des réseaux électriques et des systèmes de gestion et de conversion de l'énergie électrique conventionnelle et renouvelable, stationnaire et embarquée.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mettre en œuvre les bases de l'électronique (analogique, numérique), de l'électrotechnique (transformateurs, machines, électronique de puissance et réseaux électriques) et de l'automatique dans la modélisation des systèmes électriques en vue de leur contrôle commande</li> <li>2. Mettre en œuvre des systèmes de contrôle intégrés et distants dans au moins l'un des secteurs d'activité multidisciplinaires de l'énergie électrique (production de l'énergie électrique, réseaux électriques, systèmes embarqués et bâtiment intelligent)</li> <li>3. Développer, dans un contexte international et pluridisciplinaire, des solutions de contrôle commande et de gestion de l'énergie d'un système électrique stationnaire ou embarqué pouvant être collaboratives (exemples : réseaux électriques avec intégration des énergies renouvelables, système d'alimentation d'un véhicule électrique, système de stockage d'énergie d'un bâtiment, centrale EER, éolien et/ou PV)</li> <li>4. Simuler et prototyper des scénarii de commande (ou d'asservissement) d'un système électrique de base (Exemple : charge/décharge d'une batterie, réglage de vitesse d'un moteur électrique, contrôle de puissance d'un PV, ...) en questionnant leur impact environnemental</li> <li>5. Analyser, en collaboration avec ses équipes, un cahier des charges de la gestion énergétique d'un système de puissance, proposer une stratégie de gestion basée sur des scénarii d'utilisateurs et l'expliquer à l'aide de schémas synoptiques</li> <li>6. Mettre en œuvre les bases fondamentales de l'EEA, de la thermique, des matériaux et des technologies d'hydrogène dans la conception, le contrôle ou la supervision d'un système d'hydrogène énergie pluridisciplinaire</li> </ol>	<p>Epreuves écrites sur les notions théoriques et leurs mises en œuvre dans la commande automatique</p> <p>Mises en situations pratiques à travers les manipulations expérimentales sur des dispositifs réels de commande automatique (TP)</p> <p>Etude et réalisation de cas pratiques de systèmes d'automatique à travers des projets tutorés</p> <p>Rapports écrits sur des activités expérimentales et études d'états de l'art</p> <p>Posters décrivant la réalisation d'un projet technique</p> <p>Présentations orales sur des activités expérimentales et études d'états de l'art</p> <p>Livrables (produit de recherche, produit logiciel ou produit matériel)</p>	<p>Maîtrise des bases fondamentales de l'EEA</p> <p>Compréhension et mise en œuvre de la modélisation en vue de commande automatique</p> <p>Compréhension et mise en œuvre de technologies de mesures électriques et mécaniques</p> <p>Aptitude à expliquer le fonctionnement de systèmes de commande automatique (à travers des schémas et de vocabulaire pertinents)</p> <p>Aptitude à proposer des solutions innovantes de contrôle</p> <p>Recherche et exploitation de documentations en adéquation avec les besoins d'un problème technique d'automatique</p> <p>Autonomie</p>
Supervision, monitoring, diagnostic et maintenance des installations électriques, électroénergétiques et thermoénergétiques.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mettre en œuvre les bases de l'électronique (analogique, numérique), de l'électrotechnique (transformateurs, machines, électronique de puissance et réseaux électriques) et de l'automatique dans le déploiement d'un système de supervision en prenant en compte les aspects utilisateurs (chaîne de mesures, acquisition, monitoring)</li> <li>2. Mettre en œuvre les technologies actuelles de supervision des systèmes électriques stationnaires (centrales électriques conventionnelles à ENR, bâtiments à énergie positive, micro-réseaux) et embarqués (chaînes de traction électrique et hybride, actionneurs, ...) communicants et connectés afin de maximiser leurs performances techniques, environnementales et sociétales</li> <li>3. Assurer la supervision et la maintenance et le management des équipes des centrales électriques conventionnelles (thermique à flamme, turbine à gaz, nucléaire...) et à énergies renouvelables (photovoltaïque, éolienne, hydroéolienne, ...)</li> <li>4. Suivi et modification de la production d'énergie intermittente (photovoltaïque et éolienne) et des courbes de charge</li> <li>5. Assurer la maintenance des systèmes électriques courants forts et courants faibles en tenant compte des utilisateurs dans leur diversité sociale, culturelle et individuelle (incluant le Handicap)</li> <li>6. Réaliser des mesures de supervision et tests de validation</li> <li>7. Diagnostiquer les défauts d'équipements électriques</li> </ol>	<p>Epreuves écrites sur les notions théoriques et leurs mises en œuvre dans la mesure et la supervision</p> <p>Mises en situations pratiques à travers les manipulations expérimentales sur des dispositifs réels de mesures électriques et mécaniques (TP)</p> <p>Etude et réalisation de cas pratiques de systèmes de mesures à travers des projets tutorés</p> <p>Rapports écrits sur des activités expérimentales et études d'états de l'art</p> <p>Posters décrivant la réalisation d'un projet technique</p> <p>Présentations orales sur des activités expérimentales et études d'états de l'art</p> <p>Livrables (produit de recherche, produit logiciel ou produit matériel)</p>	<p>Maîtrise des bases fondamentales de l'EEA</p> <p>Compréhension et mise en œuvre des technologies de mesures électriques et mécaniques</p> <p>Aptitude à expliquer le fonctionnement de chaînes de mesures de systèmes électriques (à travers des schémas et de vocabulaire pertinents)</p> <p>Aptitude à proposer des solutions innovantes de mesure et de supervision</p> <p>Recherche et exploitation de documentations en adéquation avec les besoins d'un problème technique de supervision</p> <p>Autonomie</p>
Définition, planification, organisation et management d'un projet collaboratif d'innovation en ingénierie électrique dans les domaines de l'énergie et du génie électrique	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planifier, conduire, entreprendre en mode collaboratif un projet d'innovation en ingénierie socialement et environnementalement responsable.</li> <li>2. Manager les ressources informationnelles, humaines, matérielles et financières avec un souci constant de l'éthique</li> <li>3. Animer, participer à un travail collaboratif et interdisciplinaire, et communiquer en contexte interculturel et international</li> <li>4. Analyser, modifier et résoudre un problème non familier selon une approche systémique et interdisciplinaire</li> <li>5. Déployer une démarche d'innovation responsable favorisant la création de valeur et la créativité</li> </ol>	<p>Travaux individuels</p> <p>Exposés oraux</p> <p>Mise en situation par des études de cas pratiques</p> <p>Travaux collectifs et restitution écrite/orale</p> <p>Entretiens</p> <p>Questionnement réflexif sur la pratique</p> <p>Grille critériée pour les industriels suivant les stages</p> <p>Serious game</p> <p>Evaluations par les pairs</p>	<p>La planification et la conduite du projet permettent sa réalisation.</p> <p>Le collectif communique, se comprend et permet de faire aboutir le projet.</p> <p>Le problème non familier est analysé, traduit, modélisé et compris par l'ensemble des acteurs de l'équipe projet quel que soit leurs champs disciplinaires.</p> <p>La démarche mise en œuvre, les méthodes de travail soutiennent la créativité et la création de valeur.</p>
Analyse systémique et critique des impacts environnementaux, sociétaux et humains des objets, des produits, des services, des systèmes ou de la réalisation d'une mission d'ingénierie	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identifier, analyser et questionner les grands enjeux de la société : développement soutenable, changement technique</li> <li>2. Analyser les enjeux liés à la responsabilité sociale et environnementale des entreprises et des organisations</li> <li>3. Développer un sens de l'éthique, un esprit critique, réflexif et une pratique de l'ingénierie dans le respect de l'individu, des valeurs sociétales, des communautés et des ressources naturelles</li> <li>4. Adopter une compréhension interdisciplinaire, centrée sur l'humain, et interculturelle de la technologie et des évolutions sociétales</li> </ol>	<p>Contrôle continu sous forme de tests, quizz, devoirs, exposés, études de cas, projets.</p> <p>Epreuves individuelles écrites ou orales</p> <p>Mise en situation par des études de cas pratiques</p> <p>Travaux collectifs et restitution écrite/orale</p> <p>Exposés oraux</p> <p>Entretiens</p> <p>Enquête de terrain initiation à la recherche Projets pluridisciplinaires</p>	<p>Les impacts environnementaux, sociaux, économiques et humain d'une production ou d'une mission d'ingénierie sont étudiées et comprises.</p> <p>La systémique et les incertitudes sont considérées dans l'analyse.</p> <p>La solution proposée prend en compte les impacts environnementaux, sociaux, sur l'humain et sur l'organisation.</p>