

Référentiel d'activités, de compétences et d'évaluation

Référentiel d'Activités Situations de travail et activités exercées, métiers et emplois visés	Référentiel de Compétences Compétences et connaissances, y compris transversales	Référentiel d'Évaluations Critères et modalités d'évaluation des acquis	
		Modalités d'évaluation	Critères d'évaluation
<p>ACTIVITE 1</p> <p>Réaliser les études, le développement et le déploiement de dispositifs d'approvisionnement en énergie :</p> <ul style="list-style-type: none"> Analyser les besoins et les défis relatifs à l'approvisionnement énergétique et élaborer un cahier des charges pour répondre à ces besoins Modéliser, dimensionner, concevoir, optimiser et déployer des dispositifs de production, de distribution, de transport et de stockage de l'énergie Superviser et coordonner des équipes ainsi que des projets de déploiement de systèmes d'approvisionnement en énergie en tenant compte des enjeux de développement durable, de sécurité, économique <p>Types d'emplois accessibles (exemples) :</p> <ul style="list-style-type: none"> Ingénieur d'essais en études, recherche et développement Ingénieur d'études et développement Ingénieur en innovations technologiques Ingénieur en systèmes électriques en industrie Ingénieur en thermodynamique en industrie 	<ul style="list-style-type: none"> Connaissance et compréhension des outils mathématiques et des sciences physiques pour l'ingénieur et capacité d'analyse de ces sciences fondamentales Aptitude à mobiliser les ressources des domaines scientifiques de la Mécanique, du Génie Électrique et des Sciences du Numérique. Aptitude à identifier, modéliser et résoudre un problème au sein du périmètre des disciplines scientifiques la Mécanique, du Génie Électrique et des Sciences du Numérique ou en dépassant le périmètre de ces disciplines dans le cadre d'une approche systémique. Analyser, comprendre, expliquer et spécifier les besoins, interfaces, composants et architectures des systèmes de production/transport/stockage de l'énergie à concevoir. Concevoir et dimensionner des dispositifs de transfert ou de conversion d'énergie mécanique, fluide ou thermique Concevoir et dimensionner un dispositif de stockage d'énergie Concevoir et dimensionner des machines électriques, des dispositifs électromagnétiques et des dispositifs d'électronique de puissance Concevoir et dimensionner un réseau ou un micro-réseau d'approvisionnement en énergie Concevoir des systèmes de production à base d'énergies renouvelables ou décarbonées (solaire, éolien, hydrogène, turbines hydrauliques, nucléaire) Concevoir l'environnement numérique d'un système énergétique (pilotage, commande, instrumentation, transmission et traitement de l'information) 	Contrôle Continu	<ul style="list-style-type: none"> Maîtrise des outils mathématiques et physiques sous-jacents aux problèmes de modélisation posés. Déterminer les caractéristiques techniques requises pour le dispositif à concevoir Analyser des solutions techniques et justifier les choix d'architecture Élaborer des schémas de principe et d'analyse Évaluer les performances du système
		Examens écrits	<ul style="list-style-type: none"> Acquisition des connaissances fondamentales en Mécanique, en Génie Électrique et en Sciences du Numérique Élaborer les documents techniques pour la conception d'un dispositif de production/transport/stockage de l'énergie
		Livrables (rapports de TP / projet / bureau d'étude / périodes en entreprise)	<ul style="list-style-type: none"> Capacité à comprendre le besoin et interpréter un cahier des charges Aptitude à mettre en œuvre des outils et techniques pour la conception d'un système énergétique Capacité à vérifier que le système répond aux exigences et aux besoins. Rigueur et synthèse des rapports et des documents de présentation sur la conception du système embarqué ou autonome

<ul style="list-style-type: none"> • Ingénieur mécanicien en industrie • Ingénieur contrôle-commande de dispositifs énergétiques • Ingénieur en sûreté de fonctionnement et maîtrise des risques 	<ul style="list-style-type: none"> • Évaluer les performances de la solution proposée (rendements, comportement statique et dynamique, facteur de sécurité et durée de vie en service...) • Concevoir et dimensionner des structures mécaniques • Identifier les matériaux adaptés à la réalisation des dispositifs techniques pour un usage dans le domaine énergétique (production, transport, stockage) • Développer et implémenter les solutions conçues sur des prototypes, des systèmes réels ou des cibles numériques • Capacité à réaliser une veille scientifique et une étude bibliographique. Capacité à analyser les solutions technologiques émergentes. Identifier, analyser et hiérarchiser un ensemble de verrous scientifiques et techniques. • Capacité à mobiliser des tiers, des experts, son réseau professionnel pour trouver l'information pertinente et l'exploiter. • Capacité à s'intégrer au sein d'un collectif d'entreprise et travailler en groupe, en mode collaboratif et à distance. Manager une équipe en utilisant les outils de la communication et du développement personnel. • Gérer les étapes techniques d'un projet depuis l'appel d'offres jusqu'à la réalisation des livrables, en évaluer les risques et les alternatives. • Capacité à faire preuve d'initiative, de curiosité, d'autonomie et à s'engager dans des projets entrepreneuriaux. • Capacité à travailler en contexte international et multiculturel : maîtrise d'une ou plusieurs langues étrangères et ouverture culturelle associée, capacité d'adaptation aux contextes internationaux et de coopération sur des enjeux planétaires. • Se connaître, s'auto-évaluer, gérer ses compétences dans une perspective de formation tout au long de la vie. 	<p>Soutenances orales de projets / bureaux d'étude/ périodes en entreprise</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en situation sur un cas d'étude • Analyse critique des solutions développées • Capacité à communiquer clairement et efficacement avec les parties prenantes, à présenter des informations et à défendre des points de vue
---	---	--	--

<p style="text-align: center;">ACTIVITE 2</p> <p>Réaliser les études, le développement et le déploiement de dispositifs d'optimisation des usages de l'énergie</p> <ul style="list-style-type: none"> Analyser les besoins et réaliser des études permettant d'identifier les gains potentiels en termes de consommation énergétique et d'impact environnemental Modéliser, concevoir, optimiser et déployer des dispositifs permettant d'accroître l'efficacité énergétique des procédés énergivores du secteur industriel (métallurgie, verrerie, papeterie...), du secteur des transports ou encore du bâtiment. Superviser et coordonner des équipes ainsi que des projets d'amélioration des performances énergétique d'un système <p>Types d'emplois accessibles (exemples) :</p> <ul style="list-style-type: none"> Ingénieur d'études et développement Ingénieur en systèmes électriques en industrie Ingénieur mécanicien en industrie Ingénieur thermicien en industrie Ingénieur fiabilité Ingénieur en automatismes Ingénieur en innovations technologiques Ingénieur en veille technologique Ingénieur recherche développement énergies renouvelables en industrie Ingénieur en éco-conception Ingénieur systèmes et simulations 	<ul style="list-style-type: none"> Connaissance et compréhension des outils mathématiques et des sciences physiques pour l'ingénieur et capacité d'analyse de ces sciences fondamentales Aptitude à mobiliser les ressources des domaines scientifiques de la Mécanique, du Génie Électrique et des Sciences du Numérique. Aptitude à identifier, modéliser et résoudre un problème au sein du périmètre des disciplines scientifiques la Mécanique, du Génie Électrique et des Sciences du Numérique ou en dépassant le périmètre de ces disciplines dans le cadre d'une approche systémique. Concevoir et dimensionner des dispositifs optimisant l'efficacité énergétique d'un procédé industriel ou d'un système de transport Réaliser un bilan énergétique d'un système existant en vue de son optimisation Développer des solutions en faveur de la dépollution et de la décarbonation des systèmes industriels et de transport Concevoir et dimensionner des machines électriques, des dispositifs électromagnétiques et des dispositifs d'électronique de puissance Concevoir et dimensionner des procédés de conversion d'énergie par combustion Concevoir l'environnement numérique d'un système industriel ou de transport (intelligence artificielle, commande, instrumentation, traitement de l'information) Concevoir et dimensionner des structures mécaniques Identifier les matériaux adaptés à la réalisation des dispositifs techniques durables et optimaux pour un usage dans les secteurs de l'industrie ou du transport. Développer et implémenter les solutions conçues sur des prototypes, des systèmes réels ou des cibles numériques Évaluer les performances d'un système (comportement statique et dynamique, sûreté de fonctionnement et sécurité, durée de vie en service...). 	Contrôle Continu	<ul style="list-style-type: none"> Comprendre et analyser les besoins et les contraintes techniques liés l'optimisation énergétique d'un système. Définir l'architecture et le dimensionnement des solutions d'optimisation pour répondre aux besoins, aux contraintes techniques et aux coûts. Analyser des solutions techniques et justifier les choix de solutions Évaluer les performances du système
		Examens écrits	<ul style="list-style-type: none"> Acquisition des connaissances fondamentales en Mécanique, en Génie Électrique et en Sciences du Numérique Élaborer les documents techniques pour la conception et la réalisation des dispositifs d'optimisation énergétique
		Livrables (rapports de travaux pratiques, de projets, de bureaux d'étude, de périodes en entreprise)	<ul style="list-style-type: none"> Évaluer les performances et la fiabilité du système. Évaluer le coût total du projet et ses gains en termes de consommation énergétique. Rigueur et synthèse des rapports et des documents de présentation sur les dispositifs d'optimisation d'un système énergétique
		Soutenances orales de projets / bureaux d'étude / périodes en entreprise	<ul style="list-style-type: none"> Mise en situation sur un cas d'étude Analyse critique des systèmes étudiés Capacité à communiquer clairement et efficacement avec les parties prenantes, à présenter des informations et à défendre des points de vue

	<ul style="list-style-type: none">• Capacité à réaliser une veille scientifique et une étude bibliographique. Capacité à analyser les solutions technologiques émergentes. Identifier, analyser et hiérarchiser un ensemble de verrous scientifiques et techniques.• Capacité à mobiliser des tiers, des experts, son réseau professionnel pour trouver l'information pertinente et l'exploiter.• Capacité à s'intégrer au sein d'un collectif d'entreprise et travailler en groupe, en mode collaboratif et à distance. Manager une équipe en utilisant les outils de la communication et du développement personnel.• Gérer les étapes techniques d'un projet depuis l'appel d'offres jusqu'à la réalisation des livrables, en évaluer les risques et les alternatives.• Capacité à faire preuve d'initiative, de curiosité, d'autonomie et à s'engager dans des projets entrepreneuriaux• Capacité à travailler en contexte international et multiculturel : maîtrise d'une ou plusieurs langues étrangères et ouverture culturelle associée, capacité d'adaptation aux contextes internationaux et de coopération sur des enjeux planétaires.• Se connaître, s'auto-évaluer, gérer ses compétences dans une perspective de formation tout au long de la vie.		
--	--	--	--

<p style="text-align: center;">ACTIVITE 3</p> <p>Exploiter et piloter des systèmes énergétiques (systèmes de production / distribution / stockage de l'énergie, systèmes industriels, systèmes de transport...)</p> <ul style="list-style-type: none"> Superviser, conduire et piloter des installations et systèmes énergétiques Réaliser des dispositifs de surveillance des systèmes et analyser les données collectées en termes de performances et de sécurité Maintenir en conditions opérationnelles des systèmes énergétiques (maintenance curative, préventive ou prédictive, bilan de santé). Gérer les équipes d'opérateurs d'exploitation et former les utilisateurs à la conduite et la surveillance des systèmes énergétiques. <p>Types d'emplois accessibles (exemples) :</p> <ul style="list-style-type: none"> Ingénieur Maintenance Ingénieur instrumentation en industrie Ingénieur métrologie Ingénieur systèmes industriels Intégrateur en industrie Ingénieur énergie de production Ingénieur en systèmes électriques en industrie Ingénieur mécanicien en industrie Ingénieur thermicien en industrie Ingénieur en automatismes 	<ul style="list-style-type: none"> Connaissance et compréhension des outils mathématiques et des sciences physiques pour l'ingénieur et capacité d'analyse de ces sciences fondamentales Aptitude à mobiliser les ressources des domaines scientifiques de la Mécanique, du Génie Électrique et des Sciences du Numérique. Aptitude à identifier, modéliser et résoudre un problème au sein du périmètre des disciplines scientifiques la Mécanique, du Génie Électrique et des Sciences du Numérique ou en dépassant le périmètre de ces disciplines dans le cadre d'une approche systémique pour comprendre le comportement dynamique et les contraintes du système piloté Surveiller un système en service en mesurant ses grandeurs caractéristiques (métrologie) et en analysant les données recueillies. Réaliser des analyses vibratoires d'une machine tournante afin d'identifier son fonctionnement et déterminer d'éventuelles anomalies. Diagnostiquer les défaillances d'organe ou d'un système physique, prédire sa durée de vie et élaborer un programme de maintenance adapté Capacité à transmettre et former les utilisateurs à l'exploitation, au pilotage et à la gestion des systèmes énergétiques Évaluer les performances d'un système (comportement, sûreté de fonctionnement et sécurité, durée de vie en service...). Capacité à réaliser une veille scientifique et une étude bibliographique. Capacité à analyser les solutions technologiques émergentes. Gérer les étapes techniques d'un projet depuis l'appel d'offres jusqu'à la réalisation des livrables, en évaluer les risques et les alternatives. Capacité à mobiliser des tiers, des experts, son réseau professionnel pour trouver l'information pertinente et l'exploiter. Capacité à s'intégrer au sein d'un collectif d'entreprise et travailler en groupe, en mode collaboratif et à distance. Manager une équipe en utilisant les outils de la communication et du développement personnel. 	Contrôle Continu	<ul style="list-style-type: none"> Évaluer les performances d'un système Savoir mettre en œuvre les outils de la métrologie Maitriser les méthodes et outils de surveillance et de diagnostic Capacité à implémenter et tester les solutions développées sur des cibles numériques et/ou physiques
		Examens écrits	<ul style="list-style-type: none"> Acquisition des connaissances fondamentales en Mécanique, en Génie Électrique et en Sciences du Numérique Maitrise des concepts, méthodes et modèles de la surveillance et du diagnostic Maitrise des concepts, méthodes et modèles de la métrologie
		Livrables (rapports de travaux pratiques, de projets, de bureaux d'étude, de périodes en entreprise)	<ul style="list-style-type: none"> Rigueur et synthèse des rapports et des documents de présentation relatifs à l'exploitation de systèmes énergétiques
		Soutenances orales de projets / bureaux d'étude / périodes en entreprise	<ul style="list-style-type: none"> Mise en situation sur un cas d'étude Analyse critique des systèmes étudiés Capacité à communiquer clairement et efficacement avec les parties prenantes, à présenter des informations et à défendre des points de vue

	<ul style="list-style-type: none">• Capacité à prendre en compte les enjeux d'une entreprise dans toutes leurs dimensions : économique (lecture et écriture d'un bilan, compte de résultat), qualité, exigences sociétales.• Prendre en compte les enjeux de la santé, du bien-être et de la sécurité au travail, en s'assurant de l'inclusion de tous, dans le respect des différences et de l'éthique• Capacité à faire preuve d'initiative, de curiosité, d'autonomie et à s'engager dans des projets entrepreneuriaux• Capacité à travailler en contexte international et multiculturel : maîtrise d'une ou plusieurs langues étrangères et ouverture culturelle associée, capacité d'adaptation aux contextes internationaux et de coopération sur des enjeux planétaires.• Se connaître, s'auto-évaluer, gérer ses compétences dans une perspective de formation tout au long de la vie.		
--	--	--	--

<p align="center">ACTIVITE 4</p> <p>Gérer des projets de transition énergétique des entreprises et de la société dans un contexte de développement durable :</p> <ul style="list-style-type: none"> Analyser les besoins en transition énergétique et les gains potentiels en termes d'impact environnemental et de développement durable. Concevoir, dimensionner les architectures et déployer des solutions d'accompagnement de la transition énergétique (diversification des sources et vecteurs, impact environnemental, optimisation). Gérer des équipes et des projets de transition énergétique. Mettre en œuvre les plans de conduite du changement (sobriété énergétique), formation et accompagnement des utilisateurs <p>Types d'emplois accessibles (exemples) :</p> <ul style="list-style-type: none"> Chargé de mission développement durable Ingénieur Conseil Ingénieur d'affaires en industrie Ingénieur technico-commercial en affaires industrielles Chef de projet Responsable recherche-développement Responsable de bureau d'études 	<ul style="list-style-type: none"> Aptitude à mobiliser les ressources des domaines scientifiques de la Mécanique, du Génie Électrique et des Sciences du Numérique. Aptitude à identifier, modéliser et résoudre un problème au sein du périmètre des disciplines scientifiques la Mécanique, du Génie Électrique et des Sciences du Numérique ou en dépassant le périmètre de ces disciplines dans le cadre d'une approche systémique. Gérer les étapes techniques d'un projet depuis l'appel d'offres jusqu'à la réalisation des livrables. Evaluer les risques et les alternatives à mettre en œuvre. Définir un plan d'accompagnement au changement. Accompagner la transition énergétique des entreprises dans un cadre éthique et durable. Aptitude à analyser le cycle de vie d'un système depuis sa conception jusqu'à son démantèlement. Concevoir ou modifier un produit ou système en s'appuyant sur une analyse du cycle de vie afin d'en améliorer l'empreinte environnementale Adopter une vision holistique du positionnement des différentes sources et vecteurs énergétiques dans un mix-énergétique incluant énergies renouvelables, énergies fossiles, nucléaire. Réaliser un bilan énergétique d'un système en vue d'accroître son efficacité énergétique et sa durabilité. Inscrire la démarche de l'ingénieur comme une réponse à des objectifs sociétaux, en comprenant les scénarios existants et en étant capable d'engager une démarche prospective de développement durable. Capacité à prendre en compte les enjeux d'une entreprise dans toutes leurs dimensions : économique (lecture et écriture d'un bilan, compte de résultat), qualité, exigences sociétales. Capacité à mobiliser des tiers, des experts, son réseau professionnel pour trouver l'information pertinente et l'exploiter. Capacité à développer des relations commerciales autour d'un projet de transition numérique. 	Contrôle Continu	<ul style="list-style-type: none"> Maîtriser les ressources scientifiques et technique du domaine de l'énergétique. Comprendre les principes de l'efficacité énergétique et de la durabilité et mettre en œuvre des plans de développement énergétique durable.
		Examens écrits	<ul style="list-style-type: none"> Compétences en matière de gestion de projet : identification des livrables, définition des jalons, gestion des risques
		Livrables (rapports de travaux pratiques, de projets, de bureaux d'étude, de périodes en entreprise)	<ul style="list-style-type: none"> Savoir mettre en œuvre les outils de gestion de projets multidisciplinaires, capacité à planifier et à gérer les tâches et le calendrier, à communiquer et à travailler en équipe. Rigueur et clarté des rapports et des documents de présentation relatifs à un projet de transformation énergétique
		Soutenances orales de projets / bureaux d'étude / périodes en entreprise	<ul style="list-style-type: none"> Mise en situation sur un cas d'étude Analyse critique des systèmes étudiés Capacité à communiquer clairement et efficacement avec les parties prenantes, à présenter des informations et à défendre des points de vue Capacité à motiver, à diriger et à superviser une équipe-projet, à communiquer clairement, à prendre des décisions et à résoudre des problèmes

	<ul style="list-style-type: none">• Capacité à s'intégrer au sein d'un collectif d'entreprise et travailler en groupe, en mode collaboratif et à distance. Manager une équipe en utilisant les outils de la communication et du développement personnel.• Prendre en compte les enjeux de la santé, du bien-être et de la sécurité au travail, en s'assurant de l'inclusion de toutes et tous dans le respect des différences et de l'éthique.• Capacité à faire preuve d'initiative, de curiosité, d'autonomie et à s'engager dans des projets entrepreneuriaux• Capacité à travailler en contexte international et multiculturel : maîtrise d'une ou plusieurs langues étrangères et ouverture culturelle associée, capacité d'adaptation aux contextes internationaux et de coopération sur des enjeux planétaires.• Se connaître, s'auto-évaluer, gérer ses compétences dans une perspective de formation tout au long de la vie		
--	--	--	--