

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 et le développement de systèmes embarqués et/ou autonomes :</p> <ul style="list-style-type: none"> Analyser les besoins, en termes de capacités décisionnelles, d'autonomie, de communication avec son environnement ou encore de sécurité, des systèmes et logiciels à concevoir et élaborer un cahier des charges en réponse à ces besoins. Définir l'architecture des produits et des composants (électronique, logiciel) pour des applications dans différents contextes (industrie, automobile, aéronautique, objets mobiles et communicants, énergie, santé...). Modéliser, concevoir, optimiser et développer des systèmes numériques embarqués ou autonomes Réaliser l'implantation des solutions proposées, assurer leur validation et vérification et corriger les dysfonctionnements si besoin. Gérer des équipes et des projets de développement de systèmes cyber-physiques. 	<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 l'informatique, de l'automatique, du traitement du signal, de la sûreté de fonctionnement ainsi que des mathématiques appliquées. Aptitude à identifier, modéliser et résoudre un problème au sein du périmètre des disciplines scientifiques 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 embarqués ou autonomes à concevoir. Concevoir et mettre en œuvre des stratégies de commande ainsi que les algorithmes associés pour des systèmes isolés ou interconnectés et le cas échéant, les systèmes de communication associés (protocole, matériels). Concevoir et développer les algorithmes de traitement des données fournies par l'instrumentation associée aux systèmes embarqués. Évaluer les performances et les risques de la solution proposée (sécurité et sûreté de fonctionnement, autonomie et coût énergétique, impact environnemental...). Développer et implémenter les solutions conçues sur des prototypes, des systèmes réels ou des cibles numériques (électronique, logiciel). Intégrer et mettre en œuvre des systèmes communicants et répartis. 	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 système 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 des sciences du numérique Élaborer les documents techniques pour la conception d'un système embarqué ou autonome
		Livrables (rapports de TP / projet / bureau d'étude / périodes en entreprise)	<ul style="list-style-type: none"> Capacité à comprendre et interpréter un système cyber-physique Aptitude à développer des outils permettant de simuler et d'analyser les systèmes cyber-physiques Vérifier et valider que le système répond aux exigences et aux spécifications. Maîtriser les techniques de développement logiciel d'un système embarqué ou autonome et les contraintes d'intégration logiciel / matériel

<p>Types d'emplois accessibles (exemples) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingénieur d'essais en études, recherche et développement • Ingénieur de conception et développement en industrie • Ingénieur en système embarqué • Ingénieur en automatismes en industrie • Ingénieur FPGA • Ingénieur intégration et validation • Ingénieur en sûreté de fonctionnement et maîtrise des risques • Ingénieur plate-forme matérielle et logicielle • Ingénieur en innovations technologiques • Ingénieur instrumentation en industrie 	<ul style="list-style-type: none"> • Élaborer et réaliser un plan de vérification et de validation (simulation, preuves théoriques ou test) de la solution implantée, assurer l'exécution et le suivi de ce plan et apporter les corrections nécessaires en cas de non-conformité au cahier des charges. • 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 en sciences du numérique. • 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"> • Rigueur et synthèse des rapports et des documents de présentation sur la conception du système embarqué ou autonome • 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>Concevoir et développer des outils numériques d'assistance à l'ingénierie, d'aide à la décision et au pilotage de systèmes complexes dans les domaines de l'industrie, du transport et de la santé</p> <ul style="list-style-type: none"> Analyser les besoins et réaliser des études permettant d'identifier les gains potentiels d'un outil numérique pour une activité d'ingénierie ou le pilotage d'un système complexe Modéliser, concevoir, optimiser et déployer des outils basés sur la simulation numérique, la virtualisation et les jumeaux numériques pour accroître l'efficacité des processus d'ingénierie. Concevoir et développer des algorithmes de traitement du signal, des données et des informations intégrés au sein d'outils numériques d'aide à la décision Concevoir et développer des outils numériques de surveillance, de diagnostic ou de pronostic Gérer des équipes et des projets de développement d'outils numériques. <p>Types d'emplois accessibles (exemples) :</p> <ul style="list-style-type: none"> Ingénieur d'études-développement Ingénieur systèmes et simulations en industrie Ingénieur en développement d'outils numériques Ingénieur en analyse de données, diagnostic et pronostic Ingénieur systèmes et simulations 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 l'informatique, de l'automatique, du traitement du signal, de la sûreté de fonctionnement et des mathématiques appliquées. Aptitude à identifier, modéliser et résoudre un problème au sein du périmètre des disciplines scientifiques du numérique ou en dépassant le périmètre de ces disciplines dans le cadre d'une approche systémique. Analyser, comprendre, expliquer et spécifier les besoins couverts par les outils numériques à concevoir. Concevoir, développer et tester des outils numériques d'assistance à l'ingénierie basés sur la simulation numérique, la modélisation 3D et la virtualisation, le prototypage numérique et les jumeaux numériques. Concevoir, développer et tester des algorithmes de traitement du signal, des données et des informations intégrés au sein d'outils numériques d'aide à la décision (traitement des signaux et des images, intelligence artificielle) Concevoir, développer et tester des algorithmes de surveillance, de diagnostic ou de pronostic intégrés au sein d'outils numériques d'aide à la décision (analyse de données, intelligence artificielle) Développer, implémenter et tester les solutions conçues sur des prototypes, des systèmes réels ou des cibles numériques. Évaluer les performances de la solution proposée (bénéfices / risques). 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 en sciences du numérique. 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"> Comprendre et analyser les besoins et les contraintes techniques liés à la conception de l'outil numérique. Déterminer les spécifications techniques du système et les critères d'évaluation. Définir l'architecture de l'outil et développer les algorithmes appropriés pour répondre aux besoins, aux contraintes techniques et aux coûts.
		Examens écrits	<ul style="list-style-type: none"> Élaborer les analyses et documents techniques relatifs à la conception et la réalisation de l'outil numérique Maitriser les concepts et méthodes du développement logiciel Maitriser les concepts, méthodes et modèles de l'IA et de l'analyse de données Maitriser les concepts, méthodes et modèles du traitement des signaux et de l'image, de la surveillance et du diagnostic.
		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 de l'outil. Évaluer le coût total du projet. Rédiger des rapports et des documents de présentation sur la conception de l'outil numérique.
		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">• 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 align="center">ACTIVITE 3</p> <p>Gérer des projets de transformation numérique au sein des entreprises</p> <ul style="list-style-type: none"> Analyser les besoins transformations numériques et les gains potentiels pour 'une entreprise Concevoir, dimensionner les architectures et déployer des solutions de transformations numériques (automatisation, numérisation, workflow digital, gestion documentaire, système d'information). Gérer des équipes et des projets d'automatisation et de numérisation de processus métiers ou industriels. Mettre en œuvre les plans de conduite du changement, formation et accompagnement des utilisateurs <p>Types d'emplois accessibles (exemples) :</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 l'informatique, de l'automatique, du traitement du signal ainsi que des mathématiques appliquées. 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 numérique 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. 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. 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. 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 	Contrôle Continu	<ul style="list-style-type: none"> Capacité à motiver, à diriger et à superviser une équipe-projet, à communiquer clairement, à prendre des décisions et à résoudre des problèmes. Connaissance des technologies et des processus de recherche et développement liés au management Capacité à comprendre et à appliquer les techniques et technologies les plus récentes et à développer des solutions innovantes. Identifier et résoudre des problèmes complexes liés à l'utilisation des systèmes numériques dans les domaines de la l'industrie, du transport ou de la santé
		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"> Capacité à gérer les différentes phases d'un projet, 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 numérique.
		Soutenances orales de projets / bureaux d'étude / périodes en entreprise	<ul style="list-style-type: none"> Capacité à communiquer clairement et efficacement avec les parties prenantes, à présenter des informations et à défendre des points de vue