

REFERENTIEL D'ACTIVITES <i>décrit les situations de travail et les activités exercées, les métiers ou emplois visés</i>	REFERENTIEL DE COMPETENCES <i>identifie les compétences et les connaissances, y compris transversales, qui découlent du référentiel d'activités</i>	REFERENTIEL D'ÉVALUATION <i>définit les critères et les modalités d'évaluation des acquis</i>	
		MODALITÉS D'ÉVALUATION	CRITÈRES D'ÉVALUATION
<ul style="list-style-type: none"> Analyser des besoins et des attentes d'un client ou d'un projet pour comprendre le positionnement par rapport au marché Analyser, élaborer et rédiger un cahier des charges technique d'un produit, d'un système ou d'un équipement, d'une prestation ou d'une installation, à partir des caractéristiques fonctionnelles et des contraintes techniques, en collaboration avec les autres spécialistes impliqués dans le projet et en lien avec les usages. Évaluer la faisabilité et la rentabilité d'un projet en s'appuyant sur des études préliminaires Effectuer une veille technologique afin d'identifier les améliorations techniques possibles et/ou l'innovation. Réaliser un diagnostic d'un projet d'entreprise Concevoir et développer des nouvelles solutions techniques par rapport à des contraintes techniques des utilisateurs et des coûts Caractériser un composant ou un système, un produit, un procédé, une méthode ou un système par rapport aux spécifications 	<p>Concevoir ou réaliser des solutions d'ingénierie complexes permettant de répondre à un cahier de charges</p> <p>Exemples de catégories de solutions possibles, spécifiques au domaine d'activité, en lien direct avec une des filières de Phelma :</p> <ul style="list-style-type: none"> - dans le domaine de micro-nano technologies et des systèmes embarqués : sur un circuit, un système embarqué complet, un système d'opération ou une architecture matérielle ou logicielle, un prototype, un système intégré complète, etc. - dans le domaine biomédical : un dispositif biomédical, un équipement, un procédé de collecte de données, etc. - dans le domaine de matériaux innovants : un produit, une étude en laboratoire d'essai, ou une étude de qualité, une méthode, un procédé, etc. - dans le domaine des technologies de l'information : des algorithmes, des logiciels, des systèmes matériels – logiciels de traitement de données, des simulateurs, etc. - dans le domaine des énergies renouvelables et décarbonées (nucléaire notamment), des produits des installations de production d'énergie renouvelable, études de terrain, etc. <p>Ce bloc de compétence comprend les compétences suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Analyser des besoins d'un client, des contraintes et des exigences réglementaires, ou les besoins d'un marché, en identifiant les partenaires potentiels Transcrire un cahier de charges en blocs fonctionnels et fonctions élémentaires 	<p>Les situations formelles écrites en individuel ou collectif : les examens surveillés de type QCM, ou problèmes guidés ou problèmes ouverts permettant l'évaluation formelle des savoirs. Les travaux pratiques et études de cas permettant en plus, l'évaluation des savoir-faire et des savoir-être.</p> <p>Les situations professionnelles réelles rencontrées lors des stages ou des expériences en milieu industriel. Ces expériences variées permettent de s'approprier et de maîtriser les compétences attendues en fin de scolarité. De plus, son évolution et ses progrès peuvent être constatés par les responsables de stages directement dans un contexte professionnel.</p> <p>Les retours et bilans que doit faire l'étudiant sur son parcours durant ses trois années de formation : les rapports d'activité réalisés en fin de première et de deuxième année (MAP + REX + rapport de compétences)</p> <p>La soutenance du projet de fin d'étude (PFE) réalisée en toute fin de sa scolarité. Son objectif est d'une part d'évaluer le travail réalisé</p>	<p>L'activité de conception est réalisée en autonomie et avec esprit critique sur une durée attestée d'au moins 30h de travail en situation professionnalisante</p> <ul style="list-style-type: none"> - En produisant une solution fonctionnelle à un problème technique complexe, avec une méthodologie d'évaluation, afin d'obtenir des résultats analysés et compris - En s'appuyant sur ses connaissances pour mettre en œuvre la conception de la technique - En respectant les contraintes réglementaires et le temps imparti - En choisissant les outils les mieux adaptés et en testant la solution proposée - En rendant la solution proposée compréhensible et réutilisable par d'autres

<ul style="list-style-type: none"> • Modéliser, simuler, prototyper des parties d'un système ou le système entier • Définir des scénarios de validation ou de test d'une solution, un produit, un système, une méthode ou un procédé • Réaliser des tests de validation et des essais de mise au point, analyser les résultats et déterminer les mises au point nécessaires • Définir et mettre en place des normes et des procédures qualité • Identifier et analyser l'ensemble des contraintes réglementaires et des règles de sécurité liées à un procédé de fabrication, à la mise en production ou à l'industrialisation et proposer des pistes de résolution qui intègrent ces contraintes • Élaborer un dossier de fabrication, de mise en production, d'industrialisation, d'un produit ou d'un système et le mettre en œuvre • Capitaliser des connaissances acquises lors d'une étude au bénéfice des études suivantes. • Quantifier des impacts socio-économiques et environnementaux d'un projet dans son domaine 	<ul style="list-style-type: none"> • Modéliser, simuler et optimiser un système multidimensionnel • Concevoir et optimiser une solution fonctionnelle, argumenter par rapport aux choix opérés • Mettre en place une méthodologie de caractérisation, de test ou d'évaluation, et appliquer ces méthodes sur des cas réels issus du monde applicatif • Maîtriser des logiciels, des techniques et des outils nécessaires à la conception et à la vérification • Analyser les résultats de manière structurée • Rendre la solution proposée compréhensible et réutilisable par les autres : documenter la réalisation, les méthodes de validation et les tests • Respecter les délais et les réglementations avec rigueur • Proposer une mise en perspective des travaux effectués • Rendre compte avec référencement par la parole et par l'écrit du travail effectué 	<p>lors du PFE, et d'autre part de valider l'appropriation des compétences jusqu'au niveau attendu par l'école. En ce sens, cette soutenance constitue l'étape finale de validation de la compétence.</p>	
--	---	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> • Interagir avec les autres y compris dans un contexte interculturel, international • Prendre en compte l'impact environnemental et social de la solution technique étudiée, de la conception jusqu'à sa réalisation en intégrant des principes du développement durable • Interagir avec les autres y compris dans un contexte interculturel, international 		
<ul style="list-style-type: none"> • Effectuer une veille technologique afin d'identifier les améliorations possibles à des fins d'innovation • Concevoir et développer des nouveaux modes opératoires, des procédés de fabrication, d'industrialisation, des nouvelles fonctionnalités, de nouveaux modèles de calcul, des procédés de fabrication ou d'industrialisation, des algorithmes, des solutions techniques par rapport à des contraintes techniques des utilisateurs et des coûts ou dans le cadre d'un projet d'innovation ou de recherche • Améliorer et optimiser de nouveaux produits, modes opératoires, procédés, architectures, techniques, etc. par une veille technique et économique et par l'actualisation de connaissances • Spécifier différentes méthodes d'analyse qui permettront de développer des solutions 	<p>Mettre en œuvre une démarche de recherche fondamentale ou appliquée à des fins d'innovation Le terme approche ou solution est spécifié dans la section "Activités visées" et se décline par filière</p> <ul style="list-style-type: none"> • Effectuer une veille technologique sur des solutions d'ingénierie en identifiant les sources d'information applicables à un problème donné. • Synthétiser et hiérarchiser les informations, positionner le besoin par rapport à l'état de l'art des avancées scientifiques, ou du monde industriel et de la société, en remettant en cause un problème à raison • Identifier des verrous et évaluer la faisabilité des nouvelles approches envisagées en utilisant des arguments logiques pour convaincre 	<p>Les situations formelles écrites en individuel ou collectif : les examens surveillés de type QCM, ou problèmes guidés ou problèmes ouverts permettant l'évaluation formelle des savoirs. Les travaux pratiques et études de cas permettant en plus, l'évaluation des savoir-faire et des savoir-être.</p> <p>Les situations professionnelles réelles rencontrées lors des stages ou des expériences en milieu industriel. Ces expériences variées permettent de s'approprier et de maîtriser les compétences attendues en fin de scolarité. De plus, son évolution et ses progrès peuvent être constatés par les responsables de stages directement dans un contexte professionnel.</p> <p>Les retours et bilans que doit faire l'étudiant sur son parcours durant</p>	<p>L'activité est réalisée sur un sujet choisi, avec un objectif défini, en proposant des idées nouvelles, en relative autonomie et créativité ; sur une durée attestée d'au moins 30h de travail</p> <ul style="list-style-type: none"> - En proposant et en mettant en œuvre une méthodologie de recherche et de développement (incluant l'état de l'art, hypothèses, plans d'action, modélisation, un plan d'expérience et de test, retour sur hypothèse, identification de points bloquants) - En dimensionnant et en mettant en œuvre la solution technique la plus pertinente et en la justifiant

<p>innovantes, en tenant compte des contraintes (techniques., budgétaires, temporelles, etc.).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Traiter l'information (collecte, classification, hiérarchisation, mise à jour de données) • Maîtriser des outils d'aide à la conception, à l'intégration, au test, à la maintenance • Valoriser les résultats • Quantifier des impacts socio-économiques et environnementaux d'un projet dans le domaine d'activité spécifique de l'étude • Être flexible et adaptable dans une équipe multiculturelle et/ou multinationale 	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenir une solution fonctionnelle par des méthodes de créativité, d'innovation ou de la recherche sous la pression des échéances courtes • Savoir se rendre autonome en mettant en œuvre un processus de définition d'objectifs et de tâches ainsi que la prise de décision, en contournant des points bloquants et la gestion des inattendus • Communiquer (informer, expliquer et argumenter) avec référencement par la parole et par l'écrit avec différents publics et services, en contexte national comme international • Rédiger de façon argumentée et claire tout élément relatif au contexte, l'état de l'art, travail accompli, en faisant la démonstration de la pertinence de preuves de validation avec esprit autocritique • Interagir avec les autres y compris dans un contexte interculturel, international • Prendre en compte l'impact environnemental et sociale de la solution technique ou technologique étudiée, de la conception jusqu'à sa réalisation • Intégrer des principes du développement durable dans la solution de l'étude 	<p>ses trois années de formation : les rapports d'activité réalisés en fin de première et de deuxième année (MAP + REX + rapport de compétences)</p> <p>La soutenance du projet de fin d'étude (PFE) réalisée en toute fin de sa scolarité. Son objectif est d'une part d'évaluer le travail réalisé lors du PFE, et d'autre part de valider l'appropriation des compétences jusqu'au niveau attendu par l'école. En ce sens, cette soutenance constitue l'étape finale de validation de la compétence.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - En respectant les contraintes réglementaires et le temps, en reconnaissant la contribution de chacun - En documentant une prospective par rapport aux verrous identifiés grâce à la réalisation d'un état de l'art - En valorisant les résultats de façon adaptée aux enjeux publics
--	---	---	--

<ul style="list-style-type: none"> • Piloter un projet technique • Coordonner l'activité d'une équipe ou diriger une structure • Analyser des besoins et des attentes d'un client ou d'un projet pour comprendre le positionnement par rapport au marché afin d'apporter des solutions techniques adéquates. • Elaborer le projet en adéquation avec le cahier des charges défini et validé par le client, traduire d'un point de vue technique les besoins fonctionnels • Evaluer de la faisabilité du projet à partir du cahier des charges en s'appuyant sur des études préliminaires • Définir des exigences environnementales et normatives. • Réaliser un diagnostic du projet de l'entreprise • Gérer des interfaces fonctionnelles avec les autres équipes techniques (bureaux d'études, essais, qualité...). • Proposer des actions d'avant-vente en soutien technique aux équipes commerciales. 	<p>Manager une équipe ou un projet technique ou d'innovation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organiser et suivre un projet technique ou une tâche de projet jusqu'à son rendu dans un domaine de d'activité de la filière Phelma • Gestion de projet : Mettre en œuvre des outils de gestion de projet : élaborer un planning initial, un plan de gestion de risques, mettre en place des indicateurs de suivi et de performance pertinents pour un projet. • Animer une équipe - donner du sens, savoir organiser, prendre en compte les contraintes (externes, environnement, techniques, financières, RH, etc.) y compris en environnement international • Communiquer efficacement face à un public hétérogène en intégrant des aspects de gestion de projet et de l'équipe, avec référencement par la parole et par l'écrit • S'autoévaluer par rapport aux objectifs visés en estimant ses propres compétences et celles d'une 	<p>Les situations formelles écrites en individuel ou collectif : les examens surveillés de type QCM, ou problèmes guidés ou problèmes ouverts permettant l'évaluation formelle des savoirs. Les travaux pratiques et études de cas permettant en plus, l'évaluation des savoir-faire et des savoir-être.</p> <p>Les situations professionnelles réelles rencontrées lors des stages ou des expériences en milieu industriel. Ces expériences variées permettent de s'approprier et de maîtriser les compétences attendues en fin de scolarité. De plus, son évolution et ses progrès peuvent être constatés par les responsables de stages directement dans un contexte professionnel.</p> <p>Les retours et bilans que doit faire l'étudiant sur son parcours durant ses trois années de formation : les rapports d'activité réalisés en fin de première et de deuxième année (MAP + REX + rapport de compétences)</p> <p>La soutenance du projet de fin d'étude (PFE) réalisée en toute fin</p>	<p>L'activité d'exploitation est réalisée en autonomie sur une durée attestée d'au moins 30h de travail</p> <ul style="list-style-type: none"> - En trouvant sa place et en étant moteur dans un groupe fonctionnel ou dans un projet technique - En respectant des contraintes externes et les exigences réglementaires - En utilisant des outils de gestion de projets - En adaptant sa communication aux publics et aux enjeux

<ul style="list-style-type: none"> • Capitaliser des connaissances acquises lors de son étude au bénéfice des études suivantes. • Contribuer au maintien et au développement des compétences des collaborateurs par la formation et l'accompagnement. • Quantifier des impacts socio-économiques et environnementaux d'un projet dans le domaine microélectronique • Être flexible et adaptable dans une équipe multiculturelle et/ou multinationale 	<p>équipe à résoudre un problème et les solutions alternatives</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respecter les délais et les réglementations avec rigueur • Élaborer un bilan global d'un projet et faire une analyse dans une logique d'amélioration continue. • S'adapter aux contraintes et gérer les aléas d'un projet (humain ou technique), en intégrant parmi autres les objectifs de développement durable, les enjeux éthiques, sociétaux écologiques et économiques • Évaluer les impacts socio-économiques et environnementaux d'un projet • Évaluer le niveau de risque, et les périmètres affectés internes et externes à une solution technique ou un processus d'innovation 	<p>de sa scolarité. Son objectif est d'une part d'évaluer le travail réalisé lors du PFE, et d'autre part de valider l'appropriation des compétences jusqu'au niveau attendu par l'école. En ce sens, cette soutenance constitue l'étape finale de validation de la compétence.</p>	
--	---	---	--

**Le terme solution technique est décliné en fonction du domaine d'activité d'une filière de formation à Phelma. En l'occurrence :*

- dans le domaine de micro-nano technologies et des systèmes embarqués, il fait référence à un dispositif ou un composant pour la micro- et opto-électronique, à des circuits numériques, analogiques, mémoires, dispositifs optroniques (lasers, photo commutateurs, cellules photovoltaïques, etc.), circuits RF/HF, systèmes embarqués, systèmes d'opération, architectures matérielles ou logicielles, prototypes, cartes, systèmes sur puce, algorithmes, logiciels applicatifs, des méthodologies de conception, de validation ou de test, la mise en place des processus de fabrication, des procédures de mise en production, d'assemblage des chips ou des produits électroniques, des méthodologies de vérification de leurs qualités.

- dans le domaine bio-médical : il fait référence à des dispositifs bio-médicaux, dispositifs implantables, nanoparticules, bio-matériaux actifs, des équipements de surveillance ou de mesure de paramètres bio-physiques, des dispositifs ou des procédés de collecte de données cliniques diverses, d'analyse des images, interfaces homme-machine, une réglementation sanitaire

- dans le domaine de matériaux innovants, il fait référence à des matériaux innovantes (ex. céramiques, polymères, métaux, alliages, composites...) élaborés sur la base de critères techniques, économiques, environnementaux et de fin de vie. Elle fera aussi référence à des chaînes de fabrication de matériaux ou de produits, ou des études en laboratoires d'essai. Il pourra s'agir aussi de la

Intitulé :

mise en place et du suivi de procédés d'élaboration ou de transformation innovants, des méthodes de conception et de transformation, le développement de méthodes et méthodologies de caractérisation des matériaux et de leurs propriétés, le développement de modèles de comportement de matériaux sous différentes sollicitations, des normes et des procédures de qualité et d'amélioration continue et de recyclage.

- dans le domaine des technologies de l'information il fait référence aux produits et aux systèmes matériels et logiciels, algorithmes complexes capables d'analyser un signal électrique, acoustique, électromagnétique ou numérique, aux programmes applicatifs, intégrés à des logiciels ou des composants électroniques, pouvant transformer et donner du sens aux données recueillies, des logiciels, méthodes de simulation de solutions potentielles, de caractérisation, méthodologies de traitement d'ensembles de données de très grande taille par apprentissage automatique.

- dans le domaine des énergies renouvelables et décarbonées (nucléaire notamment), des produits des installations de production, stockage et transformation d'énergie décarbonées, études de terrain, méthodologies d'exploitation de réacteurs nucléaires actuels et futurs, des outils de modélisation et de simulation complètes des différents processus physiques, énergétiques, ainsi que sur des méthodologies d'exploitation et d'analyse de risques industriels et de sûreté.

***Le terme solutions techniques ou nouvelles approches, fait référence aux nouveaux modes opératoires, des procédés de fabrication, d'industrialisation, des nouvelles fonctionnalités d'un produit ou d'un système, de nouveaux modèles de calcul théoriques, de nouveaux algorithmes, des architectures de circuits ou des systèmes spécifiques à chaque domaine d'activité et en lien avec les filières de Phelma*