POLYTECH LYON

Filière **Matériaux**

Référentiel d'activités, de compétences et d'évaluation

Référentiel d'activités	Référentiel de compétences	Référentiel d'évaluation
Activités relatives à l'Ingénieur Recherche & Développement		
• Analyser les besoins clients afin de proposer une solution innovante et/ou de répondre à une demande d'amélioration de l'existant dans le domaine des matériaux, procédés de mise en œuvre et traitements de surface • Participer à la définition du cahier des charges, des spécifications techniques et des contraintes du projet (budget, qualité, délais, risques…)	• Identifier et mobiliser des connaissances scientifiques et techniques dans le domaine d'activité concerné, dans le contexte de la recherche et développement • Définir et analyser une problématique scientifique et technique relative à l'élaboration, à la caractérisation, à la modélisation des matériaux, de leurs procédés de mise en œuvre et de leur traitement de surface ; identifier et hiérarchiser les phénomènes physiques mis en jeu et leurs interactions • Prendre en compte les enjeux économiques, sociaux et environnementaux liés aux matériaux et procédés mis en œuvre (éco-conception, empreinte environnementale, biodégradabilité, recyclabilité, conception universelle)	• Examens écrits individuels en temps limité (QCM, restitution de connaissances théoriques, résolution de problèmes…) • Interrogations orales individuelles • Travaux tutorés autonomes • Rapports de travaux pratiques individuels ou en groupe • Exposés individuels ou en groupe • Evaluation de projets individuels ou en groupe proposés par des entreprises ou des enseignants (rapports écrits, soutenances orales) • Evaluation de stage ou d'année d'alternance (rapport écrit, soutenance orale) • Autoévaluation de l'acquisition de compétences
• Etablir et analyser l'état de l'art afin d'identifier les axes d'amélioration pertinents, dans son champ d'expertise, en regard du cahier des charges	• Rechercher, analyser et interpréter avec discernement des informations bibliographiques et des données techniques, quantitatives et qualitatives, relatives à une problématique scientifique et technique identifiée	
• Participer au montage des dossiers de projets collaboratifs de R&D et à la recherche de partenariats et de financements • Contribuer à définir la méthodologie du projet en proposant les actions, livrables et moyens/ressources à mobiliser dans son champ d'expertise	• Décliner une problématique scientifique et technique en objectifs réalistes et proposer un plan d'action permettant de les atteindre ; identifier et évaluer les ressources (budget, délais, moyens techniques et humains) nécessaires à sa réalisation	

Activités relatives à l'Ingénieur Recherche & Développement (suite)		
• Choisir et mettre en œuvre les méthodes de caractérisation adaptées afin de mesurer ou qualifier les propriétés d'intérêt (physiques, physico-chimiques, morphologiques, mécaniques, etc.) des matériaux développés • Définir, réaliser ou superviser les programmes d'élaboration et d'essai des matériaux et/ou procédés développés. • Contribuer à la conception des moyens expérimentaux (instrumentation, bancs d'essais, prototypes, etc.)	• Concevoir un plan d'expérience, un protocole expérimental • Choisir et mettre en œuvre des méthodes d'élaboration de matériaux et des traitements de surface • Choisir et mettre en œuvre des techniques et des instruments de mesure, d'analyse, des tests et essais, des méthodes de caractérisation (physico-chimique, microstructurale, mécanique…) des matériaux, en volume ou en surface	
• Identifier et modéliser les phénomènes physiques et couplages mis en jeu dans les matériaux et/ou procédés développés afin de simuler leur comportement dans les conditions d'utilisation, d'en tirer les paramètres influents et de les optimiser en regard des applications visées	• Choisir et mettre en œuvre les outils d'analyse théorique et de simulation numérique pour la prédiction et l'optimisation des propriétés et du comportement d'un matériau ; interpréter les résultats obtenus avec l'esprit critique nécessaire	
• Synthétiser les différents résultats (essais, simulations) afin de valider les innovations développées et de préparer leur industrialisation • Assurer une communication technique interne (spécifications et rapports d'essais, notes de calcul, notes de synthèse, etc.) et externe (articles et communications scientifiques) • Assurer une veille des connaissances scientifiques, des innovations technologiques, des méthodes d'analyse/caractérisation et de la réglementation dans son champ d'expertise • Documenter et préparer les actions de propriété industrielle (dépôt de brevets) • Prendre en compte les retours d'expérience des acteurs internes (conception, industrialisation, fabrication, qualité) et externes (retours clients) afin de définir des actions correctives et d'identifier des pistes d'amélioration	• Exploiter ses capacités d'analyse, son esprit critique, ses capacités organisationnelles, sa créativité et son adaptabilité dans une démarche de résolution de problèmes • Prendre en compte les référentiels réglementaires et normatifs nationaux et internationaux (essais normalisés, environnement, sécurité, etc.) • Effectuer une veille scientifique, technologique, réglementaire et de propriété industrielle • Rédiger un document scientifique et technique structuré et argumenté (étude bibliographique, cahier des charges, proposition technique, note de calcul, rapport technique, publication scientifique…), notamment dans un but de formation ou de transfert de connaissances • Interagir dans un groupe pluridisciplinaire et travailler en équipe • S'adapter aux différents interlocuteurs en tenant compte de la dimension internationale, interculturelle et organisationnelle (entreprise, laboratoire de recherche…) • Communiquer à l'oral et à l'écrit en français et dans d'autres langues, dont l'anglais, en présentiel et à distance	

Activités relatives à l'Ingénieur Etudes / Essais		
• Participer à l'analyse fonctionnelle des besoins clients • Définir le cahier des charges et les spécifications techniques du produit (ou sous-ensemble) à concevoir • Analyser les produits existants et identifier les axes d'amélioration technologique	• Identifier et mobiliser des connaissances scientifiques et techniques dans le domaine d'activité concerné, dans le contexte du bureau d'études ou du laboratoire d'essais • Effectuer une analyse fonctionnelle et des besoins • Prendre en compte les enjeux économique, sociaux et environnementaux liés aux matériaux et procédés mis en œuvre (éco-conception, empreinte environnementale, biodégradabilité, recyclabilité, conception universelle)	• Examens écrits individuels en temps limité (QCM, restitution de connaissances théoriques, résolution de problèmes…) • Interrogations orales individuelles • Travaux tutorés autonomes • Rapports de travaux pratiques individuels ou en groupe • Exposés individuels ou en groupe • Evaluation de projets individuels ou en groupe proposés par des entreprises ou des enseignants (rapports écrits, soutenances orales) • Evaluation de stage ou d'année d'alternance (rapport écrit, soutenance orale) • Autoévaluation de l'acquisition de compétences
• Concevoir des solutions techniques et les formaliser en utilisant les moyens adaptés (CAO, pré-dimensionnement) et en tenant compte des contraintes technico-économiques (coûts, délais, procédés de fabrication…), sociales (notamment liées au handicap et à l'accessibilité) et environnementales (empreinte écologique, recyclabilité, biodégradabilité) • Coordonner et superviser la définition détaillée du produit (plans, références fournisseurs…) • Définir, réaliser ou superviser les simulations numériques du comportement des matériaux constituant le produit dans les conditions de service ou de mise en œuvre	• Identifier les propriétés clés d'un matériau pour une fonction donnée ; classer les matériaux selon un ou plusieurs critères • Sélectionner, adapter ou optimiser un matériau, un traitement de surface, un procédé d'assemblage en réponse à un cahier des charges • Concevoir et pré-dimensionner une pièce ou un assemblage répondant à un cahier des charges • Choisir et mettre en œuvre les outils de CAO (2D/3D) et de prototypage rapide • Choisir et mettre en œuvre les outils de simulation numérique pour le dimensionnement (mécanique, thermique…) et l'optimisation des produits	
• Définir les essais nécessaires à la validation du produit, superviser la réalisation des prototypes, mettre au point les protocoles d'essais en s'appuyant sur les normes en vigueur dans le domaine • Concevoir ou sélectionner les moyens d'essais nécessaires (bancs d'essais, appareils, accessoires, instrumentation, chaîne d'acquisition…) et assurer leur approvisionnement • Planifier et piloter la réalisation des essais, mettre en place des actions correctives éventuelles dans le respect du besoin et des contraintes (budget, délais) • Analyser et interpréter les résultats d'essai en tenant compte des incertitudes de mesure et de la représentativité de l'essai ; rédiger les rapports d'essais	• Choisir et mettre en œuvre des techniques et des instruments de mesure, d'analyse, des tests et essais, des méthodes de caractérisation (physico-chimique, microstructurale, mécanique…) des matériaux et des produits, en volume ou en surface • Evaluer et caractériser la durabilité et la tenue dans le temps d'un matériau ou d'un produit • Exploiter ses capacités d'analyse, ses capacités organisationnelles, sa créativité et son adaptabilité dans une démarche de résolution de problèmes	

Activités relatives à l'Ingénieur Etudes / Essais (suite)		
• Collaborer à l'industrialisation du produit et assurer sa modification si nécessaire (optimisation des coûts, difficulté de fabrication, dysfonctionnement…) • Analyser les retours clients en relation avec le service après-vente ; participer à l'évolution des cahiers des charges des produits en lien avec le bureau d'études et la R&D • Sélectionner et intégrer des matériaux ou procédés de substitution suite à une évolution des normes techniques et/ou de la réglementation (sécurité, sanitaire, environnement...) • Contribuer à l'élaboration de la documentation technique (manuel utilisateur, dossiers de certifications…) • Assurer une veille technologique, normative et concurrentielle (produits, technologies, moyens d'essais…)	• Interagir efficacement avec les différents acteurs de la conception et la fabrication d'un produit (bureau d'études, bureau des méthodes, production, sous-traitants, prestataires) • Prendre en compte les référentiels réglementaires, nationaux et européens, les normes et codes nationaux et internationaux (environnement, essais, sécurité…) • Rédiger un document technique structuré et argumenté (rapport de veille, cahier des charges, proposition technique, dossier de définition, note de calcul, rapport d'essai…) • Effectuer une veille technologique et réglementaire • Communiquer à l'oral et à l'écrit en français et dans d'autres langues, dont l'anglais, en présentiel et à distance	
Activités relatives à l'Ingénieur Industrialisation / Procédés		
• Valider les choix techniques de conception produit en termes de faisabilité industrielle : respect des spécifications, capacité de production, fiabilité • Définir, chiffrer et ordonnancer les phases nécessaires à la production et choisir les techniques et procédés à mettre en œuvre en tenant compte des normes de sécurité, de qualité et environnementales • Définir les spécifications des équipements (machines, outillages, lignes de production, moyens de contrôle…) à mettre en œuvre, superviser leur conception, leur approvisionnement, leur implantation et leur mise en œuvre • Dimensionner, optimiser et gérer les flux du process de production (matières, énergie, main d'œuvre, consommables…) • Effectuer ou superviser la rédaction des gammes, modes opératoires et procédures (fabrication, assemblage, contrôle, logistique…) • Superviser les phases de test et de mise au point du process de production (pilotes, prototypes, préséries), identifier les paramètres optimaux, assurer la montée en cadence	• Identifier et mobiliser des connaissances scientifiques et techniques dans le domaine d'activité concerné, dans un contexte lié à la production industrielle • Sélectionner, paramétrer et mettre en œuvre un procédé de fabrication ou de mise en forme (de matériau, composant, sous-ensemble…) ou un traitement de surface adapté aux spécifications du produit et au contexte industriel • Sélectionner et mettre en œuvre des moyens et procédures de contrôle de la conformité et de la qualité • Analyser de façon rationnelle l'influence des paramètres d'un procédé sur les caractéristiques finales du matériau ou du produit fabriqué afin d'optimiser la qualité, les coûts ou les délais • Mettre en œuvre les principes et méthodes de l'organisation du travail, de l'ergonomie, de l'ordonnancement, de la gestion des approvisionnements	• Examens écrits individuels en temps limité (QCM, restitution de connaissances théoriques, résolution de problèmes…) • Interrogations orales individuelles • Travaux tutorés autonomes • Rapports de travaux pratiques individuels ou en groupe • Exposés individuels ou en groupe • Evaluation de projets individuels ou en groupe proposés par des entreprises ou des enseignants (rapports écrits, soutenances orales) • Evaluation de stage ou d'année d'alternance (rapport écrit, soutenance orale) • Autoévaluation de l'acquisition de compétences

Activités relatives à l'Ingénieur Industrialisation / Procédés (suite)		
• Analyser les dysfonctionnements et points de non-conformité à l'intérieur du process et mettre en place des actions correctives et préventives adaptées • Contribuer à la démarche qualité et amélioration continue (définition et mise en œuvre d'indicateurs relatifs à la fiabilité et à la performance du process, benchmarks…) • Contribuer à l'atteinte des objectifs de production en termes de volume, coût, qualité, délais ; adapter l'outil de production pour faire face aux aléas (main d'œuvre, approvisionnements, pannes…) • Gérer le parc d'équipements de production et piloter sa maintenance préventive et corrective • Assurer le respect des normes et procédures de sécurité et environnementales • Contribuer à la prévision et à la gestion des risques industriels (incendie/explosion, émissions polluantes, nuisances sonores), étudier et mettre en œuvre les solutions pour les maîtriser et les éliminer	• Sélectionner, analyser et interpréter des données quantitatives et qualitatives (indicateurs) afin d'évaluer la qualité et l'efficacité d'un procédé et d'en piloter l'amélioration, avec l'aide d'outils statistiques et logiciels de traitement de données • Identifier et mobiliser des techniques de gestion de la qualité et d'amélioration continue en intégrant la sécurité, l'ergonomie et le développement durable • Gérer les ressources techniques, humaines et financières nécessaires à l'activité de production ; Piloter et animer des équipes dans le respect des principes d'éthique (notamment d'inclusivité liée au handicap) • Exploiter ses capacités d'analyse, ses capacités organisationnelles, sa créativité et son adaptabilité dans une démarche de résolution de problèmes • Identifier, évaluer et gérer les risques industriels et économiques liés à un procédé ou une chaîne de production	
• Contribuer à l'échange d'information entre les services concernés par l'optimisation de la production, la qualité et l'amélioration continue (rapports techniques, procédures et manuels qualité, réunions…) • Assurer une veille des technologies de fabrication, des équipements industriels et des normes afin d'intégrer les innovations et d'anticiper l'évolution des contraintes réglementaires	• Interagir efficacement avec les composantes supports de l'organisation industrielle (qualité, sécurité/environnement, maintenance, logistique, etc.) • S'adapter aux différents interlocuteurs en prenant en compte la dimension internationale, interculturelle et organisationnelle • Effectuer une veille (technologique, normative, réglementaire…) dans le domaine des procédés de fabrication, de mise en œuvre des matériaux et des traitements de surface • Communiquer à l'oral et à l'écrit en français et dans d'autres langues, dont l'anglais, en présentiel et à distance	

Activités relatives à l'Ingénieur Chef de Projet / Chargé d'Affaires		
• Recueillir et analyser les besoins clients afin de proposer une solution personnalisée, innovante et/ou de répondre à une demande d'amélioration de l'existant • Étudier l'opportunité des appels d'offres et y apporter une réponse en cas de faisabilité et de rentabilité • Etablir, défendre et négocier les offres technico-économiques en accord avec la stratégie commerciale de l'entreprise • Collaborer au montage financier des projets • Coordonner la définition du cahier des charges, des spécifications techniques et des contraintes du projet (budget, qualité, délais, risques, aspects juridiques…)	• Identifier et mobiliser des connaissances scientifiques et techniques dans le domaine d'activité concerné, dans un contexte de création et gestion de projet R&D ou ingénierie • Mobiliser sa connaissance du domaine d'activité de l'entreprise, de ses acteurs principaux et des marchés associés au projet • Définir et analyser une problématique scientifique et technique relative à l'élaboration, à la caractérisation, à la modélisation des matériaux, de leurs procédés de mise en œuvre et de leur traitement de surface • Intégrer les aspects financiers, réglementaires, juridiques et commerciaux nécessaires à la réalisation d'un projet de R&D ou d'ingénierie • Rédiger un document technique structuré et argumenté (proposition technique et commerciale, réponse à appel d'offres, cahier des charges, rapport de synthèse)	• Examens écrits individuels en temps limité (QCM, restitution de connaissances théoriques, résolution de problèmes simples…) • Interrogations orales individuelles • Travaux tutorés autonomes • Rapports de travaux pratiques individuels ou en groupe • Exposés individuels ou en groupe • Evaluation de projets individuels ou en groupe sur des problématiques concrètes proposées par des entreprises ou des enseignants (rapports écrits, soutenances orales) • Evaluation de stage ou d'année d'alternance (rapport écrit, soutenance orale) • Autoévaluation de l'acquisition de compétences
• Définir la méthodologie du projet et planifier son exécution en termes de tâches, livrables, moyens à mobiliser (caractérisations, essais, simulations, réalisation de prototypes ou de pilotes…) et ressources associées • Organiser et piloter l'exécution du projet dans le respect du budget et du planning • Superviser et coordonner le travail de l'ensemble des acteurs internes et/ou externes (sous-traitants, prestataires, partenaires…) • Assurer un reporting (périodique, final) auprès de la direction / des clients / des financeurs • Documenter et préparer les actions de propriété industrielle (dépôt de brevets) dans les projets R&D	• Décliner une problématique scientifique et technique en objectifs réalistes et proposer un plan d'action permettant de les atteindre ; identifier les ressources (budget, délais, moyens techniques et humains) nécessaires à sa réalisation et chiffrer les coûts associés • Etablir des solutions techniques, économiques, financières et les modalités de réalisation d'un projet de R&D ou d'ingénierie et les promouvoir en mettant en œuvre les techniques de la négociation • Exploiter ses capacités d'analyse, ses capacités organisationnelles, sa créativité et son adaptabilité dans une démarche de résolution de problèmes • Mettre en œuvre les méthodes de gestion de projet et des ressources techniques, humaines et financières ; Piloter et animer des équipes dans le respect des principes d'éthique (notamment d'inclusivité liée au handicap)	

Activités relatives à l'Ingénieur Chef de Projet / Chargé d'Affaires (suite)		
• Se tenir informé des innovations technologiques liées au produit et au secteur d'activité de l'entreprise afin d'optimiser la qualité de la prestation, d'anticiper les demandes des clients et d'affiner son positionnement vis-à-vis de la concurrence • Développer et fidéliser un portefeuille clients • Participer à la promotion de l'innovation développée par l'entreprise (communication scientifique et technique externe, développement des partenariats…)	• Effectuer une veille concurrentielle, technologique et réglementaire Construire et animer un réseau (d'experts, de clients, de partenaires…) • Communiquer à l'oral et à l'écrit en français et dans d'autres langues, dont l'anglais, en présentiel et à distance • S'adapter aux différents interlocuteurs en prenant en compte la dimension internationale, interculturelle et organisationnelle	