

**Diplôme d'ingénieur de l'Ecole Polytechnique Universitaire de l'Institut polytechnique de Grenoble (Grenoble INP - UGA)  
Spécialité Matériaux**

REFERENTIEL D'ACTIVITES	REFERENTIEL DE COMPETENCES	REFERENTIEL D'EVALUATION	
		MODALITES D'EVALUATION	CRITERES D'EVALUATION
<i>Décrit les situations de travail et les activités exercées, les métiers ou emplois visés</i>	<i>Identifie les compétences et les connaissances, y compris transversales, qui découlent du référentiel d'activités</i>	<i>définit les critères et les modalités d'évaluation des acquis</i>	
<b>RNCPxxx01 - Développer de nouveaux matériaux ou multi-matériaux en prenant en compte les contraintes technologiques, économiques humaines et environnementales</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyser les besoins pour définir les nouvelles tendances des attentes des clients ou consommateurs (éco-conception).</li> <li>- Analyser et valider, avec le bureau d'études et les équipes de production, le choix des matériaux et des technologies par rapport aux exigences environnementales et aux questions d'obsolescence.</li> <li>- Innover avec des procédés propres et sobres (éco-procédés) : analyser les cycles de vie (ACV) et choisir les modes de fabrication les moins polluants et économes en matières et en énergie (technologies propres) et sur mesure (composition, taille, morphologie, texture) avec un contrôle fin de leur chimie et du procédé d'élaboration associé.</li> <li>- Modéliser la pièce (simuler son achèvement en élément fini).</li> <li>- Modéliser le procédé de sa mise en œuvre (structurer et en représenter les différentes étapes par un schéma) et son comportement mécanique.</li> <li>- Réaliser des prototypes de matériaux et de procédés pour établir les conditions l'utilisation des matériaux.</li> <li>- Gestion d'un budget.</li> <li>- Dépôt de brevets : suivi du respect de la propriété intellectuelle (accords de secret pour certaines données, enveloppes Soleau avec dépôt à l'INPI de preuve de création).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser les connaissances scientifiques et techniques en physique, chimie, mathématiques, mécanique, sciences et génie des matériaux dans un contexte de recherche ou industriel dans le cadre d'un travail collaboratif.</li> <li>- Analyser et intégrer des phénomènes de corrosion, de traitement de surface, de résistance des matériaux, et des procédés spéciaux de fabrication.</li> <li>- Utiliser de façon raisonnée les techniques et protocoles de synthèse des matériaux.</li> <li>- Proposer et tester les modes de synthèse adaptés au matériau ou au produit souhaité.</li> <li>- Réaliser ou encadrer le prototypage pour valider après discussion les solutions techniques retenues.</li> <li>- Utiliser, en fonction des propriétés étudiées, les méthodes de caractérisation des matériaux adaptés, et, en utilisant les compétences de chacun, interpréter les résultats obtenus avec discernement.</li> <li>- Seul ou en équipe, utiliser et évaluer les performances des matériaux à l'aide de logiciels de calculs, de modélisation (2D/3D), de conception et de dessin assisté par ordinateur (CAO/DAO).</li> <li>- Résoudre les problèmes avec une approche globale, en faisant preuve d'imagination et de créativité, dans le cadre d'un travail collaboratif.</li> <li>- Travailler en équipe.</li> <li>- Manager une équipe en permettant à chacun de s'exprimer, de valoriser ses compétences et de se former pour réaliser l'objectif demandé.</li> <li>- Communiquer efficacement avec des publics divers (spécialistes et non spécialistes) dans un contexte national comme international afin d'informer et de convaincre les interlocuteurs internes et externes.</li> <li>- Pratiquer une veille technologiques, scientifique et réglementaire.</li> <li>- Tenir compte des impératifs environnementaux, réglementaires et sociétaux (ACV, cycle de vie, durée de vie, responsabilité sociétale).</li> <li>- Identifier et analyser les risques associés au développement d'un nouveau produit ou d'un nouveau procédé, et proposer des solutions pour neutraliser ces risques.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Activités à l'école avec une évaluation via des contrôles continus ou terminaux (écrits, oraux) sur de la résolution de problèmes, traitement et analyse de données, programmes informatiques..., des exposés oraux, des rapports techniques et des projets ou des études de cas.</li> <li>- Et/ou activités en milieu industriel (stages, projet) via une évaluation par une grille critériée (échelle NAMEO) avec apport d'éléments de preuve (Traces organisationnelles et/ou fonctionnelles, cahier des charges, rapports écrits, supports de présentations orales ; Rapports d'autoévaluation avec prise de recul sur une analyse de situations, de problèmes et de solutions).</li> <li>- Les modalités d'évaluation sont adaptées pour les apprenants à besoin spécifiques (handicap, sportifs de haut niveau, artistes de haut niveau)</li> </ul>	<p><b>Réaliser une étude d'avant-projet</b> L'apprenant sait regrouper les informations pertinentes pour éclairer la décision de démarrer ou non un projet. Il vérifie que les moyens techniques, l'organisation et les coûts du projet sont compatibles avec les ressources affectées au projet. Il définit l'architecture matérielle et logicielle du projet. Il rédige un cahier des charges fonctionnelles.</p> <p><b>Définir les méthodes et procédés de qualifications pour les essais</b> L'apprenant est capable de définir les conditions limites de validités des propriétés physico-chimiques, afin de caractériser l'évolution des matériaux ou de leurs propriétés.</p> <p><b>Modélisation d'une pièce ou d'un procédé</b> L'apprenant maîtrise les outils informatiques permettant de simuler le comportement d'une pièce ou d'un procédé correspondant à la situation envisagée.</p> <p><b>Réalisation de prototypes</b> L'apprenant est capable de réaliser un prototype expérimental ou théorique, afin d'étudier le comportement des matériaux dans les conditions de fonctionnement prévues.</p> <p><b>Veille technique et réglementaire</b> L'apprenant maintient son niveau de connaissances à jour par un suivi régulier de l'évolution des techniques ou des matériaux</p> <p><b>Durée de vie des matériaux</b> L'apprenant est capable d'étudier la fiabilité, la disponibilité et la maintenabilité du produit, en tenant compte des matériaux ou produits et de leur compatibilité entre eux.</p> <p><b>Conception et développement du produit</b> L'apprenant conçoit un produit ou un procédé adapté aux besoins utilisateur exprimés. Il s'assure du respect du cahier des charges et des contraintes budgétaires, humaines, éthiques, et environnementales.</p> <p><b>Communication avec des publics variés</b> L'apprenant sait valoriser son travail par une présentation orale en utilisant des supports structurés et attractifs et rédiger un document écrit. Il sait communiquer efficacement pour convaincre son auditoire. Il sait produire des rapports d'activité exploitables. Il sait travailler avec des partenaires étrangers.</p> <p><b>Management de projet</b> L'apprenant sait définir la raison pour laquelle son projet est nécessaire. Il sait préparer une analyse de coûts et évaluer les risques du projet. Il élabore et met en œuvre un plan de gestion de projet. Il sait diriger et motiver l'équipe d'exécution du projet.</p>
<b>RNCPxxx02 - Organiser la chaîne de production d'un produit depuis l'approvisionnement en matière première jusqu'à la fourniture du livrable</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifier de nouveaux alliages et les procédés de leur mise en œuvre : transformations physiques, chimiques ou biologiques.</li> <li>- Comprendre le fonctionnement des composants dans leur environnement global.</li> <li>- Rechercher, en intégrant les nouvelles technologies disponibles, les moyens de réduire les émissions de polluants, le niveau sonore, la consommation d'énergie, tout en prenant en compte la performance technique ou le rendement, le design ou l'ergonomie.</li> <li>- Etre force de proposition, concevoir et adapter de nouveaux procédés ou produits, en prenant en compte les critères coûts, délais et qualité.</li> <li>- Innover avec des procédés propres et sobres (éco-procédés) : analyser les cycles de vie (ACV) et choisir les modes de fabrication les moins polluants et économes en matières et en énergie (technologies propres) et sur mesure (composition, taille, morphologie, texture) avec un contrôle fin de leur chimie et du procédé d'élaboration associé</li> <li>- Contrôler l'application des règles de sécurité de l'entreprise (port des équipements de protection respect de l'hygiène...) et favoriser l'amélioration des conditions de travail en lien avec les ingénieurs QSE.</li> <li>- Fédérer les équipes de production avec pour finalité l'atteinte des objectifs dans le respect des coûts, de la qualité et des délais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recouper les mesures expérimentales, le traitement des données et les simulations pour décider du procédé à mettre en œuvre ou de son évolution.</li> <li>- Assurer le fonctionnement de la chaîne de production en contrôlant l'approvisionnement en matière première et l'investissement de l'équipe.</li> <li>- Analyser le produit défaillant ou le procédé dérivant pour identifier les causes et proposer les actions correctives à mettre en œuvre par l'équipe de production.</li> <li>- Organiser le prélèvement d'échantillons représentatifs pour valider la qualité des produits conçus en collaboration avec les services d'analyses.</li> <li>- Rechercher, en intégrant les nouvelles technologies disponibles, les moyens de réduire les émissions de polluants, le niveau sonore, la consommation d'énergie, tout en prenant en compte la performance technique ou le rendement, le design ou l'ergonomie.</li> <li>- Assurer la sécurité des personnels et de l'environnement par l'utilisation de solutions techniques réfléchies et sélectionnées en prenant en compte les risques chimiques, mécaniques, thermiques, biologiques et humains.</li> <li>- Sélectionner les procédés optimaux pour synthétiser ou mettre en forme le produit ou les matériaux en tenant compte de l'utilisation envisagée.</li> <li>- Travailler en équipe.</li> <li>- Manager une équipe en permettant à chacun de s'exprimer, de valoriser ses compétences et de se former pour réaliser l'objectif demandé.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Activités à l'école avec une évaluation via des contrôles continus ou terminaux (écrits, oraux) sur de la résolution de problèmes, traitement et analyse de données, programmes informatiques..., des exposés oraux, des rapports techniques et des projets ou des études de cas.</li> <li>- Et/ou activités en milieu industriel (stages, projet) via une évaluation par une grille critériée (échelle NAMEO) avec apport d'éléments de preuve (Traces organisationnelles et/ou fonctionnelles, cahier des charges, rapports écrits, supports de présentations orales ; Rapports d'autoévaluation avec prise de recul sur une analyse de situations, de problèmes et de solutions).</li> <li>- Les modalités d'évaluation sont adaptées pour les apprenants à besoin spécifiques (handicap, sportifs de haut niveau, artistes de haut niveau)</li> </ul>	<p><b>Conception des tests et essais de contrôle</b> L'apprenant est capable de concevoir le test le plus adapté, pour contrôler les propriétés particulières nécessaires des matériaux utilisés.</p> <p><b>Conception et développement du produit</b> L'apprenant conçoit un système embarqué ou une chaîne de production adaptée aux besoins utilisateur exprimés et implémente son modèle de conception. Il s'assure du respect du cahier des charges et des contraintes budgétaires, humaines, éthiques, et environnementales.</p> <p><b>Stabilité et réactivités des matériaux</b> L'apprenant est capable de prendre en compte les propriétés chimiques ou physiques des matériaux afin de prévoir les réactions parasites pouvant modifier la stabilité du produit final.</p> <p><b>Communication avec des publics variés</b> L'apprenant sait valoriser son travail par une présentation orale en utilisant des supports structurés et attractifs et rédiger un document écrit. Il sait communiquer efficacement pour convaincre son auditoire. Il sait produire des rapports d'activité exploitables. Il sait travailler avec des partenaires étrangers.</p> <p><b>Management de projet</b> L'apprenant sait définir la raison pour laquelle son projet est nécessaire. Il sait préparer une analyse de coûts et évaluer les risques du projet. Il élabore et met en œuvre un plan de gestion de projet. Il sait diriger et motiver l'équipe d'exécution du projet.</p>

RNCPxxx03 - Mettre en œuvre des méthodes d'analyse des matériaux ou des produits, analyser les résultats expérimentaux pour identifier les dysfonctionnements et s'adapter aux nouvelles conditions dans le respect des contraintes environnementales et sociétales			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définir les méthodes et procédés de qualifications pour les essais.</li> <li>- Elaborer ou modifier l'instrumentation nécessaire aux essais.</li> <li>- Analyser et optimiser les résultats des essais.</li> <li>- Etudier les différentes propriétés des matériaux et les conditions de leur utilisation par différents processus.</li> <li>- Tester les matériaux par simulation numérique, effectuer des essais (mécanique statique, fatigue, vieillissement), analyser les interactions procédés-matériaux, des analyses de cycles de vie (ACV).</li> <li>- Caractériser les matériaux pour établir leurs propriétés spécifiques (chimiques, physiques, mécaniques) et les qualifier en effectuant des essais sur des pièces finies.</li> <li>- Analyser les phénomènes générateurs de non-qualité écologique.</li> <li>- Faire évoluer les spécifications des matériaux et des procédés.</li> <li>- Audit des produits et des procédés, suivi du plan d'actions et d'amélioration, pilotage du bilan qualité annuel, traitement des non conformités, élaboration des indicateurs qualité (il peut être associé aux échanges du CHSCT) audit des produits et des procédés, suivi du plan d'actions et d'amélioration, pilotage du bilan qualité annuel, traitement des non conformités, élaboration des indicateurs qualité (il peut être associé aux échanges du CHSCT).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participer à l'analyser le produit défaillant ou le procédé dérivant pour identifier les causes et proposer les actions correctives.</li> <li>- Mesurer les propriétés d'un matériau et analyser les résultats obtenus pour garantir la qualité.</li> <li>- Participer à des réflexions communes permettant de proposer des évolutions pour devancer les demandes à venir.</li> <li>- Proposer ou valider des techniques de caractérisation / choisir un modèle.</li> <li>- Etablir une stratégie commune de plan d'expérience ou de traitement de données, mise en place de méthodes statistiques.</li> <li>- Quantifier les écarts entre les résultats obtenus et les performances recherchées.</li> <li>- Identifier les mécanismes de dégradation.</li> <li>- Intégrer la notion de durée de vie et de vieillissement.</li> <li>- Travailler en équipe.</li> <li>- Manager une équipe en permettant à chacun de s'exprimer, de valoriser ses compétences et de se former pour réaliser l'objectif demandé.</li> <li>- Communiquer efficacement avec des publics divers (spécialistes et non spécialistes) dans un contexte national comme international afin d'informer et de convaincre les interlocuteurs internes et externes.</li> <li>- Pratiquer une veille scientifique, technologique et réglementaire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Activités à l'école avec une évaluation via des contrôles continus ou terminaux (écrits, oraux) sur de la résolution de problèmes, traitement et analyse de données, programmes informatiques..., des exposés oraux, des rapports techniques et des projets ou des études de cas.</li> <li>- Et/ou activités en milieu industriel (stages, projet) via une évaluation par une grille critériée (échelle NAMEO) avec apport d'éléments de preuve (Traces organisationnelles et/ou fonctionnelles, cahier des charges, rapports écrits, supports de présentations orales ; Rapports d'autoévaluation avec prise de recul sur une analyse de situations, de problèmes et de solutions).</li> <li>- Les modalités d'évaluation sont adaptées pour les apprenants à besoin spécifiques (handicap, sportifs de haut niveau, artistes de haut niveau)</li> </ul>	<p><b>Eco-conception et cycle de vie</b> L'apprenant est capable de prendre en compte les contraintes environnementales ou sociétales afin de proposer des matériaux ou des procédés économes, et le moins polluant possible.</p> <p><b>Durée de vie des matériaux</b> L'apprenant est capable d'étudier la fiabilité, la disponibilité et la maintenabilité du produit, en tenant compte des matériaux ou produits et de leur compatibilité entre eux.</p> <p><b>Définir les méthodes et procédés de qualifications pour les essais</b> L'apprenant est capable de définir les conditions limites de validités des propriétés physico-chimiques, afin de caractériser l'évolution des matériaux ou de leurs propriétés.</p> <p><b>Modélisation d'une pièce ou d'un procédé</b> L'apprenant maîtrise les outils informatiques permettant de simuler le comportement d'une pièce ou d'un procédé correspondant à la situation envisagée. Il est capable de mettre en évidence la dérive d'un procédé et de proposer des améliorations pour corriger celle-ci.</p> <p><b>Communication avec des publics variés</b> L'apprenant sait valoriser son travail par une présentation orale en utilisant des supports structurés et attractifs et rédiger un document écrit. Il sait communiquer efficacement pour convaincre son auditoire. Il sait produire des rapports d'activité exploitables. Il sait travailler avec des partenaires étrangers.</p> <p><b>Management de projet</b> L'apprenant sait définir la raison pour laquelle son projet est nécessaire. Il sait préparer une analyse de coûts et évaluer les risques du projet. Il élabore et met en œuvre un plan de gestion de projet. Il sait diriger et motiver l'équipe d'exécution du projet.</p>
RNCPxxx04 - Prendre en charge l'aspect technique, économique, financier, juridique et sociétal concernant la gestion de projets intégrant le choix, le développement ou l'évolution de matériau			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyser et valider, avec le bureau d'études et les équipes de production, le choix des matériaux et des technologies par rapport aux exigences environnementales et aux questions d'obsolescence.</li> <li>- Réaliser et gérer des bases de données : documents, connaissances, fournisseurs, retours d'expériences d'essais sur matériaux, technologies, process développés, protocoles, procédures.</li> <li>- Assurer une veille technique et réglementaire pour intégrer les nouvelles technologies disponibles, les nouveaux matériaux et procédés innovants, et anticiper les nouvelles normes.</li> <li>- Étudier les solutions technologiques pour réduire les risques industriels (émission de gaz, pollution sonore...).</li> <li>- Auprès de bureaux d'études techniques extérieurs et de clients industriels : expertise technique.</li> <li>- Auprès des fournisseurs : évaluation, sélection, audit de leurs procédés, suivi de l'assurance qualité, gestion de l'approvisionnement des matières</li> <li>- Assurer le choix des fournisseurs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifier et mobiliser et mettre en commun des connaissances spécifiques et techniques en chimie, physique, mécanique, informatique, etc.</li> <li>- Mobiliser sa connaissance du secteur d'activité de l'entreprise et du marché associé au projet, en utilisant les compétences de l'équipe</li> <li>- Effectuer une veille technologique et réglementaire, discuter avec ses collègues des applications des évolutions identifiées.</li> <li>- Rédiger, mettre en forme, présenter et valider un cahier des charges, des propositions techniques et commerciales.</li> <li>- Interagir efficacement avec l'ensemble des services de l'entreprise, les fournisseurs, les clients, les services juridiques.</li> <li>- Prendre en compte et intégrer les aspects environnementaux, économiques, humains, sociétaux, éthiques, juridiques et financiers dans son travail.</li> <li>- Utiliser les outils mathématiques et statistiques afin d'évaluer les coûts.</li> <li>- Piloter et animer un projet, gérer les acteurs.</li> <li>- Travailler en équipe.</li> <li>- Communiquer efficacement avec des publics divers (spécialistes et non spécialistes) dans un contexte national comme international afin d'informer et de convaincre les interlocuteurs internes et externes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Activités à l'école avec une évaluation via des contrôles continus ou terminaux (écrits, oraux) sur de la résolution de problèmes, traitement et analyse de données, programmes informatiques..., des exposés oraux, des rapports techniques et des projets ou des études de cas.</li> <li>- Et/ou activités en milieu industriel (stages, projet) via une évaluation par une grille critériée (échelle NAMEO) avec apport d'éléments de preuve (Traces organisationnelles et/ou fonctionnelles, cahier des charges, rapports écrits, supports de présentations orales ; Rapports d'autoévaluation avec prise de recul sur une analyse de situations, de problèmes et de solutions).</li> <li>- Les modalités d'évaluation sont adaptées pour les apprenants à besoin spécifiques (handicap, sportifs de haut niveau, artistes de haut niveau)</li> </ul>	<p><b>Conception et développement du produit</b> L'apprenant conçoit un produit ou un procédé adapté aux besoins utilisateur exprimés. Il s'assure du respect du cahier des charges et des contraintes budgétaires, humaines, éthiques, et environnementales.</p> <p><b>Choix des matériaux</b> A partir du cahier des charges et des demandes des clients, l'apprenant est capable de choisir des matériaux ou produits nécessaires au développement du projet en tenant compte des contraintes (spécificités techniques, délais, budgets, fiabilité).</p> <p><b>Veille technique et réglementaire</b> L'apprenant maintient son niveau de connaissances à jour par un suivi régulier de l'évolution des techniques ou des matériaux.</p> <p><b>Communication avec des publics variés</b> L'apprenant sait valoriser son travail par une présentation orale en utilisant des supports structurés et attractifs et rédiger un document écrit. Il sait communiquer efficacement pour convaincre son auditoire. Il sait produire des rapports d'activité exploitables. Il sait travailler avec des partenaires étrangers.</p> <p><b>Management de projet</b> L'apprenant sait définir la raison pour laquelle son projet est nécessaire. Il sait préparer une analyse de coûts et évaluer les risques du projet. Il élabore et met en œuvre un plan de gestion de projet. Il sait diriger et motiver l'équipe d'exécution du projet.</p>