



**Référentiel d'activité, de compétences et d'évaluation**  
**Diplôme d'ingénieur diplômé par le Conservatoire national des arts et métiers,**  
**Spécialité mécatronique**

RÉFÉRENTIEL D'ACTIVITÉS	RÉFÉRENTIEL DE COMPÉTENCES	RÉFÉRENTIEL D'ÉVALUATION	
		MODALITÉS D'ÉVALUATION	CRITÈRES D'ÉVALUATION
<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Recueillir et formaliser le besoin client en matière de système mécatronique.</li> <li><input type="checkbox"/> Analyser l'existant et proposer l'architecture du système mécatronique répondant au cahier de charges.</li> <li><input type="checkbox"/> Réaliser la conception détaillée du système mécatronique correspondant.</li> <li><input type="checkbox"/> Analyser et évaluer l'architecture du système mécatronique existant.</li> <li><input type="checkbox"/> Élaborer les processus et moyens nécessaires à la qualification du système mécatronique.</li> <li><input type="checkbox"/> Réaliser les mesures, essais et tests pour à la qualification du système mécatronique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Recueillir les besoins techniques afin d'établir les spécifications répondant aux besoins identifiés en s'appuyant sur la connaissance des législations et normes, standards et procédures Qualité, Hygiène, Sécurité, Environnement.</li> <li><input type="checkbox"/> Analyser le besoin en s'appuyant sur les sciences fondamentales (physique des matériaux, mécanique des solides et des fluides, thermodynamique) afin d'identifier les points clés et critiques.</li> <li><input type="checkbox"/> Rédiger le cahier des charges, en se basant sur les spécifications système (techniques, économiques et générales) et en utilisant les outils bureautiques à disposition.</li> <li><input type="checkbox"/> Définir une architecture fonctionnelle, en s'appuyant sur les compétences scientifiques et techniques et sur les moyens mis à disposition au sein de l'entreprise, afin de répondre au cahier des charges établi.</li> <li><input type="checkbox"/> Identifier et sélectionner les composants, tel que mécaniques, électroniques, logiciels et réseaux pour la réalisation de l'architecture définie en s'appuyant sur la connaissance des technologies existantes.</li> <li><input type="checkbox"/> Définir les cas d'usage et les comportements attendus du système en s'appuyant sur les connaissances physiques relatives aux systèmes.</li> <li><input type="checkbox"/> Identifier les moyens appropriés en termes de simulation, méthodologie de calculs en s'appuyant sur les outils mathématiques et logiciels tels que Matlab, Simulink, dSpace, afin de pouvoir prendre en compte les différents aspects et interaction du système à un niveau de précision adéquat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Examens sur table et questionnaires de vérification des connaissances théoriques sur les fondamentaux scientifiques (Culture scientifique et technique liée aux activités de l'ingénieur, Outils mathématiques Outils informatiques, réseaux, métrologie, mécanique des solides, des matériaux, thermodynamique, électronique, technologie des capteurs).</li> <li><input type="checkbox"/> Évaluation sous la forme de travaux pratiques, de miniprojets et de projets en groupe.</li> <li><input type="checkbox"/> Étude de cas avec restitution lors d'examen sur table ou de rapports écrits et/ou soutenances orales.</li> <li><input type="checkbox"/> Évaluation au moyen d'examens écrits, d'exercices pratiques et d'études de cas avec restitution</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Mobilisation des connaissances et à utilisation de façon adéquate et efficiente dans des cas de figures variés.</li> <li><input type="checkbox"/> Niveau de maîtrise des technologies mécaniques, hydrauliques, électroniques, logiciels et réseaux.</li> <li><input type="checkbox"/> Pertinence de l'analyse critique des résultats théoriques obtenus.</li> <li><input type="checkbox"/> Efficience de la mise en œuvre des outils logiciels de conception et de simulation dans les différents champs disciplinaires de la mécatronique.</li> <li><input type="checkbox"/> Pertinence des méthodes et outils de mesure et d'analyse choisis et des analyses</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Déterminer les axes d'intérêt et les moyens d'une veille technique, réglementaire et économique.</li> <li><input type="checkbox"/> Définir et déployer les processus d'une veille assurant la disponibilité au sein des équipes des informations recueillies.</li> <li><input type="checkbox"/> Assurer le transfert des connaissances scientifiques et techniques.</li> <li><input type="checkbox"/> Gérer un projet de conception de système mécatronique, d'unité de production, de service.</li> <li><input type="checkbox"/> Produire une analyse prévisionnelle des risques en identifiant les parties critiques du système mécatronique, unité de production ou service.</li> <li><input type="checkbox"/> Dimensionner et suivre un budget et management financier d'une équipe ou d'une entité.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>Référentiel d'activités spécifique à la formation du site de Poitiers</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Mettre en œuvre et exploiter une démarche de simulation numérique du système mécatronique.</li> <li><input type="checkbox"/> Exploiter et valider les résultats de la modélisation du système mécatronique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Effectuer la conception détaillée en s'appuyant sur la maîtrise des outils de conception matérielles et logicielles (CAO, environnements de développement intégré (IDE) ) pour développer les adaptations nécessaires permettant l'analyse du comportement système et son optimisation.</li> <li><input type="checkbox"/> Analyser le comportement du système pour optimiser son fonctionnement en s'appuyant sur les connaissances et outils métrologiques en vue de prouver la pertinence des choix aux regards des exigences du cahier des charges.</li> <li><input type="checkbox"/> Analyser les exigences applicables à un système relativement au cahier des charges, en s'appuyant sur la connaissance de l'environnement réglementaires et normatifs (ISO, CEN, AFNOR, UTAC, etc.) et les sciences de l'ingénieur (Mécanique, Électronique, réseaux et transmission et traitement de l'information, technologie des capteurs) afin de déterminer les points clés et critiques d'un système</li> <li><input type="checkbox"/> Déterminer les éléments observables et pertinents aux regards de plusieurs critères tel que les exigences applicables, les problématiques identifiées, les contraintes techniques et les précisions requises relatives au système dans le contexte défini en s'appuyant sur la connaissance des systèmes et des stratégies de testabilité.</li> <li><input type="checkbox"/> Élaborer une stratégie afin d'évaluer, qualifier ou tester le système sur les aspects préalablement identifiés.</li> <li><input type="checkbox"/> Identifier les moyens techniques de mesure et d'observation disponibles, les moyens complémentaires spécifiques à développer, les évolutions éventuelles nécessaires sur le système pour en améliorer la testabilité en s'appuyant sur les connaissances en métrologie afin de satisfaire les exigences,</li> <li><input type="checkbox"/> Déployer, maintenir les moyens techniques nécessaires et documenter les processus en s'appuyant sur les connaissances de normes qualité et sur les compétences rédactionnelles afin d'assurer leur disponibilité et de satisfaire les exigences du système qualité.</li> <li><input type="checkbox"/> Conduire la mise en œuvre des processus définis afin de satisfaire aux contraintes de délais et à la conformité au système d'assurance qualité de l'organisme.</li> <li><input type="checkbox"/> Réaliser une analyse des résultats obtenus en s'appuyant notamment sur les outils théoriques et logiciels d'analyse de données afin de déterminer l'adéquation aux exigences techniques et normatives.</li> </ul>	<p>de l'analyse sous forme de rapport écrit et/ou présentation orale en lien avec la modélisation de systèmes mécatroniques.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Évaluation sous la forme d'un document de synthèse bibliographique et d'une présentation orale sur un sujet technique et scientifique novateur.</li> <li><input type="checkbox"/> Mise en situation professionnelle avec une problématique liée au management et donnant lieu à la rédaction d'un mémoire d'expériences professionnelles et d'une soutenance devant un jury de professionnels et d'enseignants.</li> <li><input type="checkbox"/> Mise en situation professionnelle avec notamment une problématique identifiée de diagnostic transverse complexe donnant lieu à la rédaction d'un rapport et d'une soutenance orale devant un jury de professionnels et d'enseignants.</li> <li><input type="checkbox"/> Évaluations en séquences professionnelles donnant lieu à la rédaction d'un rapport d'expérience professionnelle donnant lieu à une soutenance devant un jury d'enseignants et de professionnels.</li> </ul>	<p>critiques des résultats obtenus.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Pertinence des choix et des dimensionnements sur les architectures systèmes et sur les composants matériels et logiciels choisis.</li> <li><input type="checkbox"/> Capacité à rechercher les informations pertinentes et à les utiliser à bon escient pour résoudre les problématiques.</li> <li><input type="checkbox"/> Qualité rédactionnelle et technique des rapports.</li> <li><input type="checkbox"/> Qualité de la communication orale technique et scientifique</li> <li><input type="checkbox"/> Pertinence des actions dans le cadre du processus qualité de l'entreprise.</li> <li><input type="checkbox"/> Rigueur de la restitution de l'information de façon didactique et accessible pour des interlocuteurs dans des disciplines scientifiques variées.</li> <li><input type="checkbox"/> Pertinence et efficacité de la recherche de l'information dans la littérature scientifique en particulier en langue anglaise.</li> </ul>
---	--	--	---

<p><i>Référentiel d'activité spécifique à la formation du site de Paris/Saint-Denis</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Déterminer les évolutions nécessaires des moyens et process de maintenance</li> <li><input type="checkbox"/> Intégrer au sein de l'entité les moyens et process de maintenance afin de s'adapter aux évolutions techniques et réglementaires des véhicules.</li> <li><input type="checkbox"/> Assurer le pilotage et le maintien en conditions opérationnelles des ateliers de maintenance.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Analyser l'activité et l'environnement de l'entité afin de définir les types et sources d'information pertinentes en s'appuyant sur la connaissance des différents vecteurs d'information</li> <li><input type="checkbox"/> Mettre en place les moyens nécessaires à une veille technologique et réglementaire et économique en utilisant les techniques d'acquisition, de stockage et d'analyse d'informations, afin de collecter, d'organiser, puis d'analyser et de diffuser les informations pertinentes pour anticiper les évolutions</li> <li><input type="checkbox"/> Mettre en œuvre et exercer une veille normative et réglementaire relatives à l'hygiène, la sécurité et l'environnement en s'appuyant sur la connaissance du droit, des réglementations (document unique, ICPE par exemple) et des normes (tel que ISO14000) afin de déterminer les actions nécessaires à mener</li> <li><input type="checkbox"/> Rechercher et analyser les informations en s'appuyant sur les outils d'aide à la décision afin d'apporter un support aux orientations opérationnelles et stratégiques.</li> <li><input type="checkbox"/> Réaliser une analyse des technologies clés et émergentes, à l'aide de différentes sources et bases de données afin d'anticiper leurs impacts dans l'organisation, et les besoins en ressources matérielles et humaines.</li> <li><input type="checkbox"/> Rédiger des documents et faire des présentations orales en français ou dans une langue étrangère, en s'appuyant sur les compétences rédactionnelles et de communication (outils bureautiques, outils pour gérer les réunions à distance), afin d'assurer la formation ou le transfert de connaissances vers des interlocuteurs et des services dont les cultures professionnelles peuvent être notablement différentes.</li> <li><input type="checkbox"/> Définir et élaborer un projet en appréhendant les aspects tel que Marketing, Achat, Finance, Droit, et en maîtrisant les techniques de la gestion de projet (DMAIC, PDCA...) afin d'assurer la cohérence des objectifs et de la planification relativement aux contextes et à la stratégie de l'entreprise.</li> <li><input type="checkbox"/> S'approprier les techniques de gestion de projets et de management des équipes en utilisant des approches comme DMAIC, PDCA, etc. afin de proposer une solution au problème posé</li> <li><input type="checkbox"/> Savoir Gérer des équipes travaillant sur des disciplines transverses et piloter des projets de manière autonome ou conjointe avec d'autres responsables de projets, en maîtrisant les techniques de communication, de conduite de réunion, et de coordination</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Qualité de la communication orale et des supports utilisés.</li> <li><input type="checkbox"/> Identification pertinente des enjeux de l'entreprise.</li> <li><input type="checkbox"/> Capacité à être force de proposition et d'innover en prenant en compte l'environnement de l'entreprise.</li> <li><input type="checkbox"/> Aptitude à prendre des responsabilités au sein d'un groupe ou d'une entité.</li> <li><input type="checkbox"/> Pertinence des décisions stratégiques proposées dans les cas étudiés</li> <li><input type="checkbox"/> Efficacité dans la mise en œuvre et dans le pilotage d'une démarche de projet dans un environnement multidisciplinaire.</li> <li><input type="checkbox"/> Pertinence dans l'élaboration d'un budget et niveau de maîtrise de l'utilisation des outils de suivi</li> <li><input type="checkbox"/> Qualité de la communication technique orale et écrite pour restituer les résultats obtenus de façon appropriée pour l'entreprise et les tierces-parties impliquées.</li> </ul>
--	--	--	--

	<p>d'équipes afin d'atteindre les objectifs techniques, temporelles et budgétaires.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Maitriser les démarches d'identification des risques et des méthodes permettant de les évaluer en utilisant des approches tel que l'AMDEC, Ishikawa, afin d'avoir la capacité à évaluer les priorités associées à ces risques.</li> <li><input type="checkbox"/> Communiquer avec des intervenants internes et externes à l'entreprise en utilisant l'écrit et/ou l'oral en français, en anglais ou autre, afin de s'adapter aux projets développés ou du déploiement de l'entreprise à l'international.</li> <li><input type="checkbox"/> Gérer ses interactions avec les interlocuteurs à l'international en s'appuyant sur l'ouverture aux spécificités des cultures étrangères (formulation à revoir)</li> <li><input type="checkbox"/> Appréhender les enjeux de l'internationalisation des entreprises et comprendre l'impact du contexte économique et juridique européen sur son environnement professionnel.</li> <li><input type="checkbox"/> Construire un budget simplifié et choisir les indicateurs de suivi de la performance d'une unité ou des indicateurs de pilotage d'un projet via des tableaux de bord, afin d'obtenir et de justifier l'allocation de ressources auprès des instances de l'entreprise.</li> <li><input type="checkbox"/> Coordonner des actions budgétaires d'un projet ou d'une entité, à l'aide de différents outils (ROI, Courbe en S, Pareto ...) afin d'être en mesure de gérer les ressources financières d'un projet.</li> <li><input type="checkbox"/> Utiliser les méthodes et les principes de la modélisation des systèmes, en s'appuyant sur une démarche de modélisation, simulation, optimisation globale pluri-technologique en mécanique, automatique, informatique, en vue de concevoir des systèmes mécatroniques poly-articulés (robots, mécanismes de transformation de mouvement, ...) séries et parallèles (mécanique, CAO mécanique, robotique, ...)</li> <li><input type="checkbox"/> Discriminer les outils de la modélisation, de dimensionnement et de commande des systèmes de puissance à base d'énergie électrique, hydraulique et pneumatique (mécanique, commande électrique, hydraulique, automatique, ...), à l'aide d'une analyse pluridisciplinaire basée sur la modélisation multi-physique des systèmes mécatroniques et sur la maîtrise de leur comportement en vue d'optimiser les performances des systèmes.</li> <li><input type="checkbox"/> Réaliser la simulation globale du comportement d'un système en utilisant les outils logiciels de modélisation et de simulation multi-physiques en vue de prédire le comportement global d'un système.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Qualité de la restitution des problématiques dans leur contexte multidimensionnel (réglementaire, légale et technique).</li> <li><input type="checkbox"/> Aptitude à s'adapter aux difficultés rencontrées et à être force de proposition.</li> </ul>
--	---	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Distinguer les différents systèmes scientifiques et physiques afin de spécifier, exploiter et valider les données liées de la modélisation d'un système mécatronique simple ou complexe.</li> <li><input type="checkbox"/> Rassembler et Analyser les résultats obtenus par les modélisations d'un système global afin de valider son comportement relativement aux exigences du cahier des charges.</li> <li><input type="checkbox"/> Identifier les évolutions techniques et réglementaires et analyser l'existant en s'appuyant sur la connaissance des systèmes et des technologies clés et émergentes dans le domaine automobile afin de déterminer les points impactant les activités de maintenance.</li> <li><input type="checkbox"/> Identifier les solutions possibles en ayant la capacité de mettre en place une démarche de veille technique afin de satisfaire aux exigences techniques et réglementaires.</li> <li><input type="checkbox"/> Réaliser une analyse des solutions possibles afin d'effectuer un choix sur la base des critères techniques et économiques pour l'acquisition, la modification ou le développement des process et outils.</li> <li><input type="checkbox"/> Planifier et piloter la mise en place, modification ou création de process et outils afin de répondre à l'évolution des besoins de maintenance.</li> <li><input type="checkbox"/> Élaborer, réaliser et déployer les formations en s'appuyant sur les connaissances techniques et des aspects liés à la conduite du changement des ressources humaines afin d'assurer un niveau de maîtrise et une acceptation par les équipes permettant une utilisation effective conforme des nouveaux moyens.</li> <li><input type="checkbox"/> Planifier et organiser l'activité des ateliers de maintenance afin de répondre aux objectifs qualité et économiques de l'entreprise.</li> <li><input type="checkbox"/> Mettre en place les mesures d'accompagnement et de suivi aux changements en évaluant les équipes afin de déterminer les besoins en formation, d'améliorer la motivation, la productivité et les évaluations de la satisfaction client.</li> <li><input type="checkbox"/> Gérer le suivi des équipements et matériels en actualisant les fiches de vie des matériels, la traçabilité documentaire des étalonnages, les vérifications pour en assurer la disponibilité en conformité avec les exigences de système qualité de l'entreprise et des conditions de sécurité au travail.</li> </ul>		
--	--	--	--