



Référentiel d'activités, de compétences et d'évaluation
Diplôme d'ingénieur diplômé par le Conservatoire national des arts et métiers,
Spécialité Mécanique

RÉFÉRENTIEL D'ACTIVITÉS	RÉFÉRENTIEL DE COMPÉTENCES	RÉFÉRENTIEL D'ÉVALUATION	
		MODALITÉS D'ÉVALUATION	CRITÈRES D'ÉVALUATION
<p>Analyser le besoin technique du client pour un produit ou système industriel</p> <p>Rédiger le cahier des charges fonctionnel du produit ou système industriel.</p> <p>Concevoir / modéliser une maquette numérique / solution technique pour un prédimensionnement</p> <p>Simuler ou expérimenter sur tout ou partie du produit ou du système de production.</p> <p>Piloter la construction du prototype des systèmes industriels mécaniques.</p> <p>Réaliser les essais et la validation du prototype des systèmes industriels mécanique.</p> <p>Déterminer le process d'industrialisation du produit ou système industriel mécanique.</p>	<p>Rencontrer, recueillir et analyser la demande d'un client interne ou externe, au regard des outils graphiques tels que des arbres de décisions, diagramme de Pareto, afin de définir (d'isoler) le produit ou système à produire ou étudier.</p> <p>Animer des réunions et faire des présentations orales en français et dans au moins une langue étrangère dans le cadre de la relation avec les clients.</p> <p>Identifier les contraintes du client (techniques, couts, réglementaire, contraintes environnementales etc.) et les fonctions techniques concernées</p> <p>Identifier les principales sources d'information professionnelle, technique, scientifique et réglementaire et leurs vecteurs de diffusion à partir des domaines disciplinaires, des thèmes concernés et des auteurs afin d'orienter le choix de la source d'information au regard de la problématique recherchée.</p> <p>Rechercher des sources d'informations et de documentations complémentaires, d'études déjà réalisées, en consultant les bases de données de l'entreprise, les bases de brevets pour s'assurer qu'on n'utilise pas le brevet d'un client (propriété industrielle), et en réalisant des échanges d'informations avec les chargés d'affaires de l'entreprise, afin d'affiner les besoins du client et la problématique à traiter.</p> <p>S'assurer que la solution technique contribue à l'élaboration et au déploiement d'une vision stratégique de l'entreprise.</p> <p>Assurer une veille concurrentielle afin de s'assurer de la faisabilité du produit industriel au prix du marché</p>	<p>Formation HTT</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Examens sur table sur des problématiques industrielles. <input type="checkbox"/> Mises en situations encadrées individuelles et/ou en binôme. <input type="checkbox"/> Synthèse bibliographique et présentation orale. <p>Formations par la voie de l'apprentissage ou de la formation continue</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> - Mises en situations encadrées individuelles et/ou en binôme. <input type="checkbox"/> - Examens sur table, questionnaires, de vérification des connaissances <input type="checkbox"/> - Projets en groupe avec restitution écrite et orale par les différents membres. 	<p>Formation HTT</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Rigueur des analyses techniques proposées. <input type="checkbox"/> Analyse critique de solutions techniques existantes. <input type="checkbox"/> Qualité de la formalisation écrite et orale en français ou en anglais (fond scientifique et technique, forme des documents) <p>Formations par la voie de l'apprentissage ou de la formation continue</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Rigueur des analyses techniques proposées. <input type="checkbox"/> - Analyse critique de solutions techniques existantes.

<p>Coordonner le lancement de la production du produit ou système industriel mécanique.</p> <p>Superviser le contrôle technique du produit industriel mécanique et du système de production.</p> <p>Organiser et superviser l'assistance, maintenance et support technique.</p> <p>Réaliser et valider l'analyse et l'évaluation des défaillances techniques du produit ou système industriel mécanique.</p> <p><i>Complément au référentiel d'activités spécifique à la formation par la voie de l'apprentissage et formation continue d'Amiens / Beauvais</i></p> <p>Exploiter une ligne de production.</p> <p>Superviser et coordonner la chaîne logistique</p> <p>Organiser et superviser le déploiement de technologies innovantes de l'industrie du futur.</p> <p>Concevoir et intégrer des équipements d'automatisation de la production</p> <p>Développer et mobiliser des solutions digitales performantes.</p>	<p>Mettre en place une veille technologique et réglementaire 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.</p> <p>Co-rédiger le cahier des charges fonctionnel en français et en anglais avec le service commercial, le responsable du bureau d'études et le responsable production.</p> <p>Définir (cinématique, principes physiques) et caractériser les solutions techniques (niveaux de performance etc.) afin rédiger le cahier des charges technique.</p> <p>Réaliser différents types d'études quantitatives voire qualitatives, en appliquant les outils et méthodes pertinentes (analyse de la valeur...), afin de valider les solutions techniques qui s'intègrent dans les exigences d'efficacité énergétique et de développement durable.</p> <p>Utiliser l'innovation scientifique et technique et l'intégrer à la solution technique proposée afin de l'adapter aux évolutions sociétales.</p> <p>Sélectionner et valider la solution répondant au besoin du client la plus avantageuse à partir de la classification de solutions selon des critères fonctionnels, de coût, etc.</p> <p>Retranscrire des solutions techniques du cahier des charges en utilisant des logiciels CAO (CATIA, SOLIDWORKS, PTC CREO, AUTODESK, etc.) afin de construire/définir des éléments de maquette numérique.</p> <p>Utiliser la maquette numérique pour valider le principe de fonctionnement (géométrique, cinématique, fluide, acoustique, etc.) en utilisant les logiciels CAO ou par calcul analytique ou numérique (Excel, Matlab) afin de confirmer les choix provenant du cahier des charges (performance, encombrement etc.).</p> <p>Prédimensionner un élément ou une partie du produit ou système industriel en utilisant des méthodes simplifiées (résistance de matériaux, pertes de charge, formules, abaques, etc.), afin de confirmer les premiers choix de dimensionnement issus du cahier des charges.</p> <p>Simuler le comportement du produit et/ou système industriel à l'aide de la maquette numérique et de logiciels de calcul de dimensionnement (ABAQUS, NASTRAN, CATIA, FLUENT) en utilisant des méthodes numériques (MEF, BEM, CFD, etc.), afin de vérifier le comportement mécanique (statique, dynamique, acoustique et aérodynamique) du produit ou du système industriel en service.</p>	<p><input type="checkbox"/> - Rapports d'alternance présentant des projets menés en entreprise, écrits par l'élève tout au long du parcours de formation et évalués par le tuteur en entreprise et le maître d'apprentissage.</p>	<p><input type="checkbox"/> - Qualité de la formalisation écrite et orale en français ou en anglais (fond scientifique et technique, forme des documents).</p> <p><input type="checkbox"/> - Avis du tuteur ingénieur et du maître d'apprentissage sur les résultats et comportement professionnels de l'apprenti.</p>
--	---	---	--

	<p>Tester un élément ou une partie du produit ou du système industriel, à l'aide de moyens d'essai et d'expérimentation (soufflerie, machine de traction, banc analyse modale) afin d'identifier les paramètres pertinents (paramètres matériaux, dimensionnels, etc.) de la maquette numérique préalablement établie.</p> <p>Optimiser le modèle du produit dans la maquette numérique de façon itérative en utilisant les résultats expérimentaux précédents afin d'en améliorer la représentativité.</p> <p>Définir les essais représentatifs du produit ou du système en fonctionnement dans son environnement et ses sollicitations extérieures appliquées (efforts, température, champ acoustique, vibrations, écoulement, etc.) afin de vérifier la conformité du produit ou du système au cahier des charges.</p> <p>Rédiger le cahier des charges d'un prototype fonctionnel de tout ou partie du produit ou du système, en tenant compte des ressources et des contraintes du projet (temporel, cout, développement durable, etc.), et en établissant l'argumentaire justifiant ces choix des procédés mis en œuvre pour sa réalisation (fabrication additive, usinage, etc.).</p> <p>Participer à la réalisation (sous-traitance ou interne), réceptionner et vérifier la conformité du prototype au regard du cahier des charges afin de qualifier son aptitude (caractéristiques fonctionnelles, de performances etc.) à être utilisé pour les essais de validation à venir.</p> <p>Définir et conduire une expérimentation en sélectionnant les méthodes et équipements de mesure adaptés (banc d'essais, soufflerie, etc.).</p> <p>Définir les méthodes et outils numériques dédiés (ABAQUS, NASTRAN, CATIA, FLUENT) pour réaliser des essais de validation (statique, dynamique, acoustique, aérodynamique, etc.)</p> <p>Analyser et interpréter des résultats de mesure et/ou de calcul en vue de valider une solution technique en conformité avec le cahier des charges.</p> <p>Interagir avec les services Conception et Méthodes pour valider la faisabilité technico-économique du produit ou du système en proposant des préconisations de mise en œuvre respectant l'environnement et la prévention des risques.</p> <p>Valider les procédés retenus (fonderie, forge, usinage...) dans le panel des compétences (interne ou externe à l'entreprise) adaptés à la fabrication du produit ou</p>		
--	---	--	--

	<p>du système afin de faire évoluer le système de production si nécessaire (création d'une nouvelle ligne de production).</p> <p>Définir les étapes de réalisation en rédigeant les documents techniques (gamme d'assemblage des outillages, de fabrication, de contrôle, etdc.) et tout document utile à l'exploitation du système de production (dossier de maintenance...) afin d'assurer un fonctionnement optimal dans le temps et faciliter les interventions de maintenance.</p> <p>Déterminer le plan de charge prévisionnel (sous forme d'un chronogramme par exemple) du système de production, en veillant au besoin en matières premières et aux contraintes (...) liées au cycle de vie des matériaux afin d'assurer la mise au point de la production</p> <p>Utiliser les approches (5S, QQOCCP, ...) et outils du Lean Manufacturing (KAISEN, PDCA, ...) afin d'ajuster la production au plus juste (qualité, coût, délai).</p> <p>Participer à la définition des formations (normes, réglementations, évolutions techniques) afin de maintenir les niveaux de qualification des équipes (opérateurs, agents de maîtrise).</p> <p>Suivre l'activité du système de production lors des réunions d'équipe avec les agents de maîtrise en définissant les chantiers d'amélioration continue à mettre en place (réorganisation d'un poste de travail, etc.), afin d'optimiser la production (qualité, coût, délai).</p> <p>Faire évoluer le plan de contrôle du produit lors de la montée en charge du système de production et tout au long de sa durée d'exploitation (contrôle à 100% vers un contrôle par prélèvement) afin d'optimiser les coûts en assurant la qualité de production.</p> <p>Diagnostiquer les dysfonctionnements d'un système industriel (écart de performance, non- conformité, ...) et formaliser les observations dans un document technique afin de dialoguer avec les fournisseurs pour mettre en place des mesures correctives.</p> <p>Identifier à l'aide du document diagnostic et avec le concours du bureau d'études et des méthodes, les problèmes rencontrés (écart de performance, non- conformité, ...) afin de proposer des solutions d'amélioration conformes aux attentes du client.</p> <p>Mettre en place et valider les solutions techniques (changements de pièces, évolution des logiciels, etc.) au moyen de procédures d'essais, de tests afin de corriger les</p>		
--	--	--	--

	<p>dysfonctionnements du système industriel (écart de performance, non-conformité, etc.).</p> <p>Assurer la maintenance préventive du système et prévoir des modifications (changements de pièces, évolution des logiciels, etc.) ou des adaptations (remplacement d'équipements, etc.) afin de conserver le niveau de performance du système industriel conformément aux exigences contractuelles.</p> <p>Gérer les stocks de pièces détachées par des outils numériques adaptés (logiciel de GMAO, GPAO, etc. afin de contrôler les réapprovisionnements et maîtriser les coûts et délais.</p> <p>Documenter et assurer la traçabilité des interventions de maintenance afin de garantir la fiabilité et la disponibilité des données de maintenance.</p> <p>Analyser les journaux de bord du système industriel en utilisant les outils : SPC, QQOQPC, etc. permettant d'identifier les actions à mettre en place (ergonomie du poste de travail, etc.) afin d'améliorer les performances du système du point de vue de la qualité, des coûts, des délais et du suivi des évolutions réglementaires (hygiène, sécurité, environnement, recyclage, ...).</p> <p>Mettre en place des actions d'amélioration continue en utilisant les méthodes 5S, KANBAN, SMED, PDCA, etc. afin d'améliorer les performances du système.</p> <p>Suivre les résultats des actions d'amélioration continue et en rédiger le bilan (RETEX) afin de capitaliser l'expérience acquise.</p> <p><i>Complément au référentiel de compétences spécifique à la formation par la voie de l'apprentissage et formation continue d'Amiens / Beauvais</i></p> <p>Concevoir et/ou mettre en œuvre un système d'indicateurs d'amélioration continue de la production en utilisant les méthodes 5S, KANBAN, SMED, PDCA, etc. et mobiliser les équipes de production autour de l'amélioration continue afin de maîtriser et d'optimiser les coûts de production.</p> <p>Documenter la production et fiabiliser la traçabilité des produits afin de contribuer à la performance du système d'information de l'entreprise. C.12.3 Réaliser une veille technologique permettant l'intégration d'outils et de machines performants afin d'optimiser la production (coût, qualité, délais).</p>		
--	--	--	--

	<p>Organiser l'activité avec une équipe et manager les équipes de production en faisant respecter les règles d'hygiène, de santé et de sécurité.</p> <p>Analyser et modéliser les flux de production (matières, composants, ...) afin de simuler le fonctionnement d'une installation en vue d'une optimisation des flux de production.</p> <p>Gérer les stocks et les approvisionnements dans la chaîne logistique avec des outils numériques adaptés (GMAO, ERP) afin de maîtriser les coûts logistiques, d'améliorer le taux de service et de diminuer les niveaux de stocks.</p> <p>Équilibrer les lignes de production afin d'optimiser la charge de production en tenant compte</p> <p>Mettre en place une veille technologique et référencer les fournisseurs et intégrateurs de solutions afin d'identifier les technologies numériques pertinentes (IIoT, réseaux locaux industriels, capteurs, actionneurs, robots autonomes, ...).</p> <p>Former les collaborateurs aux nouvelles technologies afin d'accompagner les mutations industrielles.</p> <p>Établir un cahier des charges de conception et/ou d'installation d'automatismes industriels afin de piloter et contrôler les équipements.</p> <p>Porter un projet de mise en œuvre d'un système de supervision des automatismes de l'entreprise (technique, économique, humain, délai) avec les collaborateurs et les intégrateurs de solution.</p> <p>Sécuriser un environnement automatisé et/ou robotisé de l'entreprise.</p> <p>Analyser et faire évoluer des réseaux locaux industriels afin d'interconnecter les automates programmables industriels.</p> <p>Analyser la stratégie organisationnelle de la production et proposer des architectures adaptées en vue de l'optimisation d'un environnement connecté (IIOT).</p> <p>Contribuer, dans un projet collaboratif pluridisciplinaire, à l'optimisation d'un système de production connecté plus ou moins complexe.</p>		
--	--	--	--