INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES RENNES

RÉFÉRENTIELS D'ACTIVITÉS, DE COMPÉTENCES ET D'ÉVALUATION – SPÉCIALITÉ GÉNIE MÉCANIQUE ET AUTOMATIQUE (GMA)

RÉFÉRENTIEL D'ACTIVITÉS	RÉFÉRENTIEL DE COMPÉTENCES	RÉFÉRENTIEL D'ÉVALUATION

Activités relatives aux chefs de projets en développement et production de systèmes mécatroniques
- Analyser et formaliser des problématiques industrielles spécifiques à la conception et à la production de systèmes mécatroniques
- Modéliser et simuler le comportement des systèmes mécaniques
- Concevoir des produits technologiques allant du composant au système en incluant leur contrôle-commande
- Gérer, améliorer la production et la qualité des produits
	- Réaliser l'analyse fonctionnelle d'un système mécatronique pour établir un cahier des charges
	- Proposer un modèle du système et des processus en identifiant les connexions des différentes parties
	- Concevoir des modèles multiphysiques de dynamique des systèmes mécatroniques et identifier les grandeurs influentes en vue d'optimisations
	- Appréhender les systèmes robotisés industriels
	- Animer une équipe pluridisciplinaire durant les processus de créativité, d'innovation et de veille scientifique
	- Manager une équipe et savoir utiliser les outils permettant de structurer, planifier et piloter un projet
	- Travailler en contexte international et multiculturel en prenant en compte les enjeux industriels, économiques et sociétaux
	- Analyser, comprendre et exploiter un résultat numérique, utiliser ou construire différents critères de qualité ou de dimensionnement
	- Réaliser un choix de matériaux et des modes de fabrication associés en fonction de leurs caractéristiques, de leurs comportements physiques et mécaniques, dans un contexte de développement durable
	- Présenter des états d'avancement et des bilans dans un environnement international
	- Mettre en place une démarche de conception intégrée (intégration des contraintes fonctionnels, des procédés de fabrication, d'assemblage, …)
	- Choisir et utiliser des outils de simulation pour la mise en œuvre de jumeaux numériques
	- Choisir les technologies et composants de la chaine d'énergie
	- Optimiser un système dans une démarche de conception robuste, d'éco-conception et de sobriété énergétique
	- Assurer le respect de la règlementation en vigueur, de l'accessibilité des produits aux personnes en situation de handicap
	- Connaître les spécificités des principaux procédés industriels de fabrication (soustraction, addition, transformation, déformation, assemblage)
		L'évaluation des compétences repose sur un **modèle à 3 niveaux** :
		
		- **Le premier niveau** concerne la maitrise des savoirs fondamentaux. L'apprenant doit être capable de restituer et d'expliquer les notions de référence d'un domaine lors d'évaluations propres à ce domaine. Ces évaluations peuvent se faire sous différentes formes :
		  - Examens écrits basés sur la résolution de problèmes simples
		  - Examens écrits basés sur des questions de cours
		  - Questionnaires à choix multiples
		
		- **Le deuxième niveau** consiste à évaluer l'aptitude de l'apprenant à appliquer un savoir et à maitriser ainsi un savoir-faire pour la résolution de problèmes, guidés ou ouverts. Ces évaluations reposent sur :
		  - Des études de cas simples pouvant être traités en situation de travail collaboratif. Les restitutions écrites et orales, la gestion du projet et de l'équipe sont évaluées à travers ces activités
		  - Des restitutions de Travaux Pratiques sous forme orale ou écrite.
		
		- **Le troisième niveau** est relatif à l'aptitude de l'apprenant à élaborer une méthodologie de résolution de problème et à mobiliser des connaissances, des ressources et des outils face à une situation authentique rencontrée au cours de projets industriels effectués à l'école ou au cours de périodes en entreprise. Il doit être capable de justifier ses choix et d'apporter une vision critique de sa démarche. L'évaluation prend la forme de
		  - Rapports écrits et de présentations orales
		  - Sous statut apprenti, les compétences évaluables au vu des activités et missions confiées par l'entreprise sont évaluées semestriellement par le Maître d'Apprentissage et l'enseignant tuteur pédagogique de l'apprenti.

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES RENNES

RÉFÉRENTIELS D'ACTIVITÉS, DE COMPÉTENCES ET D'ÉVALUATION – SPÉCIALITÉ GÉNIE MÉCANIQUE ET AUTOMATIQUE (GMA)

RÉFÉRENTIEL D'ACTIVITES	RÉFÉRENTIEL DE COMPÉTENCES	RÉFÉRENTIEL D'ÉVALUATION

Activités relatives aux ingénieurs en bureaux d'études
- Analyser et formaliser des problématiques industrielles spécifiques à la conception et à la production de systèmes mécatroniques
- Modéliser et simuler le comportement des systèmes mécaniques
- Concevoir des produits technologiques allant du composant au système en incluant leur contrôle-commande
- Gérer, améliorer la production et la qualité des produits
	- Réaliser l'analyse fonctionnelle d'un système mécatronique pour établir un cahier des charges
	- Proposer un modèle du système et des processus en identifiant les connexions des différentes parties
	- Concevoir des modèles multiphysiques de dynamique des systèmes mécatroniques et identifier les grandeurs influentes en vue d'optimisations
	- Animer une équipe pluridisciplinaire durant les processus de créativité, d'innovation et de veille scientifique
	- Manager une équipe et savoir utiliser les outils permettant de structurer, planifier et piloter un projet
	- Travailler en contexte international et multiculturel en prenant en compte les enjeux industriels, économiques et sociétaux
	- Définir les scénarii de dimensionnement d'un système mécanique
	- Mettre en données la simulation numérique de divers problèmes sur logiciels métiers
	- Analyser, comprendre et exploiter un résultat numérique, utiliser ou construire différents critères de qualité ou de dimensionnement
	- Réaliser un choix de matériaux et des modes de fabrication associés en fonction de leurs caractéristiques, de leurs comportements physiques et mécaniques, dans un contexte de développement durable
	- Présenter des états d'avancement et des bilans dans un environnement international
	- Mettre en place une démarche de conception intégrée (intégration des contraintes fonctionnels, des procédés de fabrication, d'assemblage, …)
	- Choisir et utiliser des outils de simulation pour la mise en œuvre de jumeaux numériques
	- Choisir l'instrumentation et les interfaces avec la chaine d'information en vue du contrôle commande d'un système mécatronique
	- Choisir et synthétiser un correcteur pour un système multivariable linéaire ou non-linéaire
	- Choisir les technologies et composants de la chaine d'énergie
	- Optimiser un système dans une démarche de conception robuste, d'éco-conception et de sobriété énergétique
	- Mettre en œuvre une démarche de validation expérimentale des prototypes physiques
	- Assurer le respect de la règlementation en vigueur, de l'accessibilité des produits aux personnes en situation de handicap
	- Connaître les spécificités des principaux procédés industriels de fabrication (soustraction, addition, transformation, déformation, assemblage)
		L'évaluation des compétences repose sur un **modèle à 3 niveaux** :
		- **Le premier niveau** concerne la maitrise des savoirs fondamentaux. L'apprenant doit être capable de restituer et d'expliquer les notions de référence d'un domaine lors d'évaluations propres à ce domaine. Ces évaluations peuvent se faire sous différentes formes :
		  - Examens écrits basés sur la résolution de problèmes simples
		  - Examens écrits basés sur des questions de cours
		  - Questionnaires à choix multiples
		- **Le deuxième niveau** consiste à évaluer l'aptitude de l'apprenant à appliquer un savoir et à maitriser ainsi un savoir-faire pour la résolution de problèmes, guidés ou ouverts. Ces évaluations reposent sur :
		  - Des études de cas simples pouvant être traités en situation de travail collaboratif. Les restitutions écrites et orales, la gestion du projet et de l'équipe sont évaluées à travers ces activités
		  - Des restitutions de Travaux Pratiques sous forme orale ou écrite.
		- **Le troisième niveau** est relatif à l'aptitude de l'apprenant à élaborer une méthodologie de résolution de problème et à mobiliser des connaissances, des ressources et des outils face à une situation authentique rencontrée au cours de projets industriels effectués à l'école ou au cours de périodes en entreprise. Il doit être capable de justifier ses choix et d'apporter une vision critique de sa démarche. L'évaluation prend la forme de
		  - Rapports écrits et de présentations orales
		  - Sous statut apprenti, les compétences évaluables au vu des activités et missions confiées par l'entreprise sont évaluées semestriellement par le Maître d'Apprentissage et l'enseignant tuteur pédagogique de l'apprenti.

RÉFÉRENTIELS D'ACTIVITÉS, DE COMPÉTENCES ET D'ÉVALUATION – SPÉCIALITÉ GÉNIE MÉCANIQUE ET AUTOMATIQUE (GMA)

RÉFÉRENTIEL D'ACTIVITES	RÉFÉRENTIEL DE COMPÉTENCES	RÉFÉRENTIEL D'ÉVALUATION

Activités relatives aux ingénieurs en R&D
- Analyser et formaliser des problématiques industrielles spécifiques à la conception et à la production de systèmes mécatroniques
- Modéliser et simuler le comportement des systèmes mécaniques
- Concevoir des produits technologiques allant du composant au système en incluant leur contrôle-commande
	- Proposer un modèle du système et des processus en identifiant les connexions des différentes parties
	- Concevoir des modèles multiphysiques de dynamique des systèmes mécatroniques et identifier les grandeurs influentes en vue d'optimisations
	- Animer une équipe pluridisciplinaire durant les processus de créativité, d'innovation et de veille scientifique
	- Manager une équipe et savoir utiliser les outils permettant de structurer, planifier et piloter un projet
	- Elaborer et mettre en œuvre les théories et méthodes scientifiques appliquées au dimensionnement des structures et des systèmes mécaniques
	- Définir les scénarii de dimensionnement d'un système mécanique
	- Mettre en données la simulation numérique de divers problèmes sur logiciels métiers
	- Analyser, comprendre et exploiter un résultat numérique, utiliser ou construire différents critères de qualité ou de dimensionnement
	- Réaliser un choix de matériaux et des modes de fabrication associés en fonction de leurs caractéristiques, de leurs comportements physiques et mécaniques, dans un contexte de développement durable
	- Présenter des états d'avancement et des bilans dans un environnement international
	- Choisir et utiliser des outils de simulation pour la mise en œuvre de jumeaux numériques
	- Choisir l'instrumentation et les interfaces avec la chaine d'information en vue du contrôle commande d'un système mécatronique
	- Choisir et synthétiser un correcteur pour un système multivariable linéaire ou non-linéaire
	- Optimiser un système dans une démarche de conception robuste, d'éco-conception et de sobriété énergétique
	- Valoriser et protéger les innovations
	- Mettre en œuvre une démarche de validation expérimentale des prototypes physiques
		L'évaluation des compétences repose sur un **modèle à 3 niveaux** :
		- **Le premier niveau** concerne la maitrise des savoirs fondamentaux. L'apprenant doit être capable de restituer et d'expliquer les notions de référence d'un domaine lors d'évaluations propres à ce domaine. Ces évaluations peuvent se faire sous différentes formes :
		  - Examens écrits basés sur la résolution de problèmes simples
		  - Examens écrits basés sur des questions de cours
		  - Questionnaires à choix multiples
		- **Le deuxième niveau** consiste à évaluer l'aptitude de l'apprenant à appliquer un savoir et à maitriser ainsi un savoir-faire pour la résolution de problèmes, guidés ou ouverts. Ces évaluations reposent sur :
		  - Des études de cas simples pouvant être traités en situation de travail collaboratif. Les restitutions écrites et orales, la gestion du projet et de l'équipe sont évaluées à travers ces activités
		  - Des restitutions de Travaux Pratiques sous forme orale ou écrite.
		- **Le troisième niveau** est relatif à l'aptitude de l'apprenant à élaborer une méthodologie de résolution de problème et à mobiliser des connaissances, des ressources et des outils face à une situation authentique rencontrée au cours de projets industriels effectués à l'école ou au cours de périodes en entreprise. Il doit être capable de justifier ses choix et d'apporter une vision critique de sa démarche. L'évaluation prend la forme de
		  - Rapports écrits et de présentations orales
		  - Sous statut apprenti, les compétences évaluables au vu des activités et missions confiées par l'entreprise sont évaluées semestriellement par le Maître d'Apprentissage et l'enseignant tuteur pédagogique de l'apprenti.

RÉFÉRENTIEL D'ACTIVITES	RÉFÉRENTIEL DE COMPÉTENCES	RÉFÉRENTIEL D'ÉVALUATION

Activités relatives aux ingénieurs en industrialisation et méthodes
- Analyser et formaliser des problématiques industrielles spécifiques à la conception et à la production de systèmes mécatroniques
- Concevoir des produits technologiques allant du composant au système en incluant leur contrôle-commande
- Gérer, améliorer la production et la qualité des produits
	- Appréhender les systèmes robotisés industriels
	- Animer une équipe pluridisciplinaire durant les processus de créativité, d'innovation et de veille scientifique
	- Manager une équipe et savoir utiliser les outils permettant de structurer, planifier et piloter un projet
	- Assurer le respect de la règlementation en vigueur, de l'accessibilité des produits aux personnes en situation de handicap
	- Connaître les spécificités des principaux procédés industriels de fabrication (soustraction, addition, transformation, déformation, assemblage)
	- Maîtriser les étapes de préparation et de mise en œuvre de la fabrication (chaîne numérique de fabrication, gammes, outillages, machines)
	- Organiser, planifier et assurer le suivi de la production (simulation de flux, ERP, …)
	- Intégrer l'amélioration continue des performances des systèmes de production et de leur organisation
	- Analyser et maîtriser les risques vis-à-vis de la sûreté de fonctionnement des systèmes de production
	- Assurer le contrôle des produits et leur qualité en fonction des exigences fonctionnelles
		L'évaluation des compétences repose sur un **modèle à 3 niveaux** :
		- **Le premier niveau** concerne la maitrise des savoirs fondamentaux. L'apprenant doit être capable de restituer et d'expliquer les notions de référence d'un domaine lors d'évaluations propres à ce domaine. Ces évaluations peuvent se faire sous différentes formes :
		  - Examens écrits basés sur la résolution de problèmes simples
		  - Examens écrits basés sur des questions de cours
		  - Questionnaires à choix multiples
		- **Le deuxième niveau** consiste à évaluer l'aptitude de l'apprenant à appliquer un savoir et à maitriser ainsi un savoir-faire pour la résolution de problèmes, guidés ou ouverts. Ces évaluations reposent sur :
		  - Des études de cas simples pouvant être traités en situation de travail collaboratif. Les restitutions écrites et orales, la gestion du projet et de l'équipe sont évaluées à travers ces activités
		  - Des restitutions de Travaux Pratiques sous forme orale ou écrite.
		- **Le troisième niveau** est relatif à l'aptitude de l'apprenant à élaborer une méthodologie de résolution de problème et à mobiliser des connaissances, des ressources et des outils face à une situation authentique rencontrée au cours de projets industriels effectués à l'école ou au cours de périodes en entreprise. Il doit être capable de justifier ses choix et d'apporter une vision critique de sa démarche. L'évaluation prend la forme de
		  - Rapports écrits et de présentations orales
		  - Sous statut apprenti, les compétences évaluables au vu des activités et missions confiées par l'entreprise sont évaluées semestriellement par le Maître d'Apprentissage et l'enseignant tuteur pédagogique de l'apprenti.