

Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Conception préliminaire (intermédiaire)

<i>Dernière mise à jour :</i> mars 2026	<i>Responsable national de l'UE : Paul Stief (Metz)</i>		<i>Année d'Étude :</i> Niveau L3
UE COSI	<i>Langue d'étude :</i> Français et/ou anglais	<i>Type :</i> UEI Obligatoire	<i>Cycle :</i> 1A
<i>Nombres d'ECTS :</i> 4	<i>Temps de travail étudiant par UE (h) :</i> 100	<i>Dont durée Face à Face Pédagogique (h) :</i> 60	<i>Semestre :</i> GIE1
<i>Mots-clés :</i> Analyse fonctionnelle, architecture de produit, CAO.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	X
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	X
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	X
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	X
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	
	2.3 Pensée systémique	X
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	
	3.2 Communications	
	3.3 Communications en langues étrangères	
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	X
	4.4 Conception	X
	4.5 Mise en œuvre	
	4.6 Exploitation	
	4.7 Innovation	X
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
X			

Prérequis

- Identifier les fonctions d'un système.
- Identifier les flux matière, information, énergie au travers du système.
- Analyser des documents techniques (documentation, représentations 2D, 3D...).
- Identifier les mobilités d'un mécanisme et Connaître les liaisons cinématiques.

Méthodes générales d'enseignement

Apports de connaissances, études dirigées et enseignements projets, tous contextualisés par des exemples issus des relations industrielles des enseignants et dans lesquels les outils numériques sont privilégiés.

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Construire et mettre en œuvre un processus de conception préliminaire d'un système manufacturé depuis l'expression du besoin jusqu'à son avant-projet de conception, en intégrant les contraintes techniques, économiques, environnementales et sociétales (TEDS) afin d'assurer une solution innovante, durable et adaptée aux enjeux actuels.

AAV 1. Rédiger un cahier des charges en utilisant des outils d'analyse fonctionnelle.

- L'apprenant doit être capable de traduire un besoin en un ensemble de fonctions et de les qualifier dans un cahier des charges fonctionnel.

AAV 2. Procéder à une démarche d'innovation et recherche de solutions, et d'analyse de la valeur.

- L'apprenant doit être capable d'identifier des concepts, des solutions et de les combiner au regard d'un cahier des charges puis de les hiérarchiser afin de choisir les plus pertinentes.

AAV 3. Analyser des systèmes existants et des principales solutions technologiques et modélisation de mécanismes (exemples : représentations cinématiques, SADT, schéma blocs, SYSML).

- A partir de dessins d'ensemble, de modèles CAO ou système existant, l'apprenant doit être capable d'analyser, décrire et modéliser le fonctionnement interne du système et l'environnement avec lequel il interagit.

AAV 4. Définir des architectures et les prédimensionnements associés (adaptation moteur - récepteur, architecture des guidages, etc.).

- L'apprenant doit être capable de définir les architectures pertinentes, estimer les ordres de grandeurs et utiliser les outils théoriques correctement (statique, cinématique, dynamique, RDM).

AAV 5. Modéliser des composants mécaniques en utilisant un modèleur volumique collaboratif.

- L'apprenant doit être capable d'utiliser les fonctionnalités de base de la CAO pour modéliser des pièces, squelettes, assemblages, et pour produire des dessins d'ensemble et de définition, dans un mode collaboratif simple.

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1	Evaluation individuelle (étude de cas, écrit) : à partir de l'expression d'un besoin client produire un cahier des charges fonctionnel.	<ul style="list-style-type: none"> - Respecter une démarche normalisée. - Reformuler le besoin. - Rédiger les fonctions de service et les contraintes de manière pertinente. - Caractériser judicieusement les fonctions de service et les contraintes. - Identifier un nombre important de fonctions variées.
2	Par équipe de 3 à 5 étudiants : rédiger un rapport écrit présentant la démarche de recherche de solutions à partir du cahier des charges fourni jusqu'aux solutions retenues.	<ul style="list-style-type: none"> - Proposer une grande diversité de concepts et de solutions. - Mettre en place des critères d'évaluation pondérés et pertinents. - Évaluer les architectures de solutions envisagées. - Respecter la méthode et le formalisme des outils proposés (exemples : FAST, Analyse de la valeur).
3	Evaluation individuelle (étude de cas, écrit) : à partir de dessins d'ensemble et représentations 3D modéliser le fonctionnement du système.	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les interfaces d'entrée/sortie, les flux et les fonctions. - Proposer une modélisation en fonction d'une problématique ingénieur donnée. - Respecter la démarche et la syntaxe des outils de représentation



		utilisés.
4	Par équipe de 2 à 5 étudiants : rédiger un rapport écrit présentant la démarche de proposition des architectures et prédimensionnement.	<ul style="list-style-type: none"> - Proposer des architectures pertinentes. - Pour chacune des étapes de prédimensionnement : <ul style="list-style-type: none"> - Définir les cas de chargement dimensionnants. - Définir le modèle de dimensionnement et évaluer ses limites au regard des hypothèses théoriques. - Fournir des grandeurs numériques cohérentes et identifier leur domaine de validité.
5	Evaluation individuelle sur ordinateur sur la base d'un système existant (dossier technique avec dessins de définition, d'ensemble et des modèles 3D).	<ul style="list-style-type: none"> - Modéliser et modifier des modèles 3D. - Assembler des composants. - Produire des dessins d'ensemble et de définition avec quelques éléments de cotation. - Produire un modèle robuste (exemples : contraintes, esquisses, assemblage opérationnel, structuration du modèle).

Ressources bibliographiques

- BOISSEAU Philippe. La conception mécanique : méthodologie et optimisation. Dunod, 2016 (ebook).
- FANCHON Jean-Louis. Guide pratique des sciences et technologies industrielles. AFNOR, Nathan. 2020.
- AUBLIN Michel, BONCOMPAIN René, BOULATON Michel et al. Systèmes mécaniques : théorie et dimensionnement. Dunod, 2020.
- DEJEAN Pierre-Henri. Introduction à la conception de produits. Techniques de l'ingénieur, 2020.

Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Electronique Electrotechnique Automatique (Intermédiaire)

<i>Dernière mise à jour :</i> mars 2026	<i>Responsable national de l'UE : Florian HUET (Aix-en-Provence)</i>		<i>Année d'Étude :</i> Niveau L3
UE EEAI	<i>Langue d'étude :</i> Français et/ou anglais	<i>Type :</i> UEF Obligatoire	<i>Cycle :</i> 1A
<i>Nombres d'ECTS :</i> 6	<i>Temps de travail étudiant par UE (h) :</i> 150	<i>Dont durée Face à Face Pédagogique (h) :</i> 75	<i>Semestre :</i> GIE1
<i>Mots-clés :</i> Machines électriques, électronique de puissance, capteurs et instrumentation, réseaux électriques.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	X
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	X
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	X
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	X
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	X
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	X
	2.3 Pensée systémique	
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	
	3.2 Communications	
	3.3 Communications en langues étrangères	
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	
	4.5 Mise en œuvre	
	4.6 Exploitation	
	4.7 Innovation	
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
	X		

Prérequis

- Modèles et fonctionnement des éléments électriques passifs de bases en régime continu et alternatif.
- Lois de base de l'électrocinétique.
- Nombres complexes pour la résolution de problèmes en régime sinusoïdal permanent.

Méthodes générales d'enseignement

Cours magistraux, études dirigées et travaux pratiques.

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Analyser, modéliser et dimensionner le fonctionnement de systèmes électriques en régime permanent en tenant compte des enjeux environnementaux.

- AAV 1. Maîtriser les principes physiques régissant le fonctionnement des principaux dispositifs fondamentaux utilisés en génie électrique (exemples : convertisseurs d'électronique de puissance, machines électriques tournantes, transformateurs, réseaux).**
- L'apprenant doit être capable de comprendre et d'expliquer les lois fondamentales des systèmes électriques (Kirchhoff, Maxwell, conversion d'énergie) et de justifier le fonctionnement de dispositifs électriques en régime permanent.
- AAV 2. Modéliser, simuler et vérifier le dimensionnement de dispositifs électriques, afin de caractériser leur comportement en régime permanent et sinusoïdal (réseaux, machines électriques synchrones et asynchrones, transformateurs) et non sinusoïdal (convertisseurs d'électronique de puissance).**
- L'apprenant doit être capable d'établir des modèles mathématiques précis des dispositifs électriques en régime permanent. Il doit savoir utiliser des outils de simulation pour étudier leur comportement. Il doit également interpréter les résultats et les comparer aux performances attendues.
- AAV 3. Analyser et comparer les performances d'un dispositif par des techniques analytiques et expérimentales dans un contexte industriel d'actualité.**
- L'apprenant doit être capable d'évaluer la performance d'un dispositif électrique en utilisant des méthodes analytiques et expérimentales (mesure de rendement, pertes, qualité de l'énergie). Il doit être en mesure d'interpréter ces résultats en lien avec des enjeux industriels actuels.
- AAV 4. Choisir une chaîne d'acquisition de données pour analyser les performances d'un système industriel.**
- Connaître, choisir et analyser les performances (plage de mesure, linéarité, bande passante, conditionnement, filtrage analogique, traitement du signal...) des principaux constituants d'une chaîne d'acquisition d'une grandeur physique.

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1	Evaluations couplées AAV 1, 2, 3 : Oral et/ou écrit en séances de TP (groupe) + Test écrit (individuel)	Comprendre le fonctionnement des dispositifs fondamentaux.
2	Evaluations couplées AAV 1, 2, 3 : Oral et/ou écrit en séances de TP (groupe) + Test écrit (individuel)	- Analyser une situation mettant en œuvre des éléments fondamentaux. - Modéliser des éléments fondamentaux en génie électrique.
3	Evaluations couplées AAV 1, 2, 3 : Oral et/ou écrit en séances de TP (groupe) + Test écrit (individuel)	- Mettre en œuvre des situations expérimentales afin d'obtenir des données sur le système étudié. - Analyser les résultats calculés analytiquement et les essais expérimentaux.
4	Oral et/ou écrit en séances de TP (groupe) + Test écrit (individuel)	- Exploiter une documentation technique pour comprendre le fonctionnement et les performances des éléments d'une chaîne d'acquisition. - Mettre en œuvre un dispositif de mesure adapté à un cahier des charges (conditionnement, filtrage, acquisition). - Mettre en œuvre des techniques de traitement du signal adaptées à un cahier des charges.

		- Analyser la qualité des mesures obtenues en évaluant les incertitudes de mesure.
--	--	--

Ressources bibliographiques

- WILDI Theodore, SYBILLE Gilbert. Électrotechnique. 4ed. Presses de l'Université Laval, 2005.
- BOLDEA Ion. Variable Speed Generators. 2ed. CRC Press, 2015 (e-book).
- SINCLAIR Ian. Sensors and Transducers. Newnes, 2001.
- WEBSTER John G, EREN Halit. Measurement, instrumentation, and sensors handbook spatial, mechanical, thermal, and radiation measurement. 2ed. CRC Press, 2014. (e-book).
- DE SILVA Clarence W. Sensors and Actuators: Engineering System Instrumentation. 2ed. CRC Press, 2014.(e-book).
- Georges Asch et coll. Les capteurs en instrumentation industrielle, Dunod, 2010.
- Georges Asch et coll. Acquisition de données, Dunod, 2011.
- Gérard Blanchet, Maurice Charbit. Traitement numérique du signal. Hermès, 1998.
- F. Baudoin, M. Lavabre. Capteurs : principes et utilisations, Casteilla, 2008.
- Pascal Dassonville. Les capteurs 62 exercices et problèmes corrigés. Dunod, 2013.

Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Energétique (Intermédiaire)			
Dernière mise à jour : mars 2026	Responsable national de l'UE : Jean-Christophe BATSALE (Bordeaux)		Année d'Étude : Niveau L3
UE ENGI	Langue d'étude : Français et/ou anglais	Type : UEF Obligatoire	Cycle : 1A
Nombres d'ECTS : 5	Temps de travail étudiant par UE (h) : 125	Dont durée Face à Face Pédagogique (h) : 65	Semestre : GIE1
Mots-clés : Mécanique des fluides, Transfert de chaleur.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	X
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	X
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	X
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	X
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	X
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	X
	2.3 Pensée systémique	
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	
	3.2 Communications	
	3.3 Communications en langues étrangères	
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	
	4.5 Mise en œuvre	
	4.6 Exploitation	
	4.7 Innovation	
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
	X		

Prérequis

- Algèbre linéaire (calcul vectoriel, calcul matriciel, éléments propres et diagonalisation).
- Calcul intégral, équations différentielles.
- Thermodynamique : premier principe et second principe.
- Mécanique : cinématique et dynamique du point.

Méthodes générales d'enseignement

Cours, études dirigées, travaux pratiques.

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Comprendre et appliquer les principes physiques liés aux écoulements de fluides et aux transferts de chaleur pour appréhender le fonctionnement et dimensionner un système énergétique, en tenant compte de l'efficacité énergétique et des impacts environnementaux.

AAV 1. Connaître les principales propriétés physiques impliquées dans les systèmes énergétiques d'écoulement et de transfert thermique, ainsi que les ordres de grandeurs associés.

- L'apprenant identifie et interprète les propriétés physiques fondamentales (viscosité, conductivité thermique, capacité calorifique, etc.) intervenant dans le fonctionnement des systèmes énergétiques. Il est en mesure d'analyser leur influence sur les performances énergétiques et environnementales dans différents contextes (ex : bâtiment, moteur, circuit électronique...).

AAV 2. Distinguer les différents modes de transfert thermique et les différents régimes d'écoulement dans les systèmes énergétiques.

- L'apprenant différencie les différents modes de transfert thermique (conduction, convection, rayonnement) et régimes d'écoulement (laminaire, turbulent, transitoire) en les appliquant à des systèmes énergétiques (bâtiments, composants électroniques, échangeurs, moteurs thermiques). Il en analyse les effets sur les performances énergétiques dans une logique de développement durable.

AAV 3. Mettre en place des bilans (d'énergie, de matière, de quantité de mouvement). Comprendre les équations locales et globales et la signification physique de leurs termes. Savoir utiliser l'analyse dimensionnelle pour estimer l'ordre de grandeur de ces termes.

- L'apprenant maîtrise les bilans de masse, de quantité de mouvement et d'énergie. Il comprend la signification physique des équations associées, qu'il est capable d'appliquer à des systèmes fluidiques et thermiques. Il mobilise l'analyse dimensionnelle pour estimer les ordres de grandeur des différents termes.

AAV 4. Être capable de passer d'un système réel à un modèle simplifié pour pré-dimensionner un élément d'un système énergétique (circuit hydraulique, échangeur de chaleur, etc.) au moyen de bilans, de lois de similitude ou de corrélations. Vérifier que le modèle permet une représentation pertinente du système réel.

- L'apprenant doit être capable de justifier le passage d'un problème réel à un modèle simplifié, en justifiant les hypothèses retenues. Il réalise un prédimensionnement analytique ou numérique d'un élément du système énergétique au moyen de bilans, de lois de similitude ou de corrélations. Il évalue la validité du modèle par confrontation au réel.

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1	Evaluation couplée AAV 1, 2, 3 : 3h de test écrit individuel + 6 TP (3 en thermique + 3 en mécanique des fluides).	<ul style="list-style-type: none"> - Capacité à expliquer les propriétés physiques et leur rôle dans un système énergétique. - Capacité à relier ces propriétés aux performances du système. - Application pertinente des connaissances à un cas concret.
2	Evaluation couplée AAV 1, 2, 3 : 3h de test écrit individuel + 6 TP (3 en thermique + 3 en mécanique des fluides).	<ul style="list-style-type: none"> - Capacité à identifier et distinguer les modes de transfert thermique et les régimes d'écoulement. - Compréhension des interactions entre ces modes. - Mise en œuvre des connaissances pour résoudre un problème simple. - Justesse des ordres de grandeur mobilisés.
3	Evaluation couplée AAV 1, 2, 3 : 3h de test écrit individuel + 6 TP (3 en thermique + 3 en mécanique des fluides).	<ul style="list-style-type: none"> - Capacité à identifier les entrées / sorties d'un système énergétique. - Capacité à effectuer un bilan énergétique global cohérent.



	mécanique des fluides).	<ul style="list-style-type: none"> - Comparaison argumentée et réaliste des valeurs d'énergie ou de puissance. - Compréhension de l'impact des bilans sur l'efficacité énergétique du système.
4	Etude de cas débouchant sur 1h de test individuel en présentiel.	<ul style="list-style-type: none"> - Capacité à analyser un système énergétique réel et à en déduire un modèle pertinent en lien avec les enjeux actuels (développement durable, impact environnemental). - Maîtrise des hypothèses nécessaires à la modélisation et du calcul analytique ou numérique associé. - Capacité à interpréter les résultats et proposer une analyse critique sur la base des ordres de grandeurs. - Capacité à confronter les résultats du modèle au système réel et à en tirer une analyse critique.

Ressources bibliographiques

- ÇENGEL Yunus A., CIMBALA John. M. Fondements et applications. De Boeck, 2017.
- GUYON Etienne, HULIN Jean-Pierre, PETIT Luc. Hydrodynamique physique. EDP Sciences, 2012.
- OUZIAUX Roger, PERRIER Jean. Mécanique des fluides appliquée. Dunod, 2004.
- COMOLET Raymond. Mécanique expérimentale fluides. Tomes 1, 2 et 3. Dunod, 2002, 2006 et 2003.
- BATTAGLIA Jean-Luc, AMIROUDINE Sakir. Mécanique des fluides. Dunod, 2014.
- SACADURA Jean-François. Transferts thermiques : Initiation et approfondissement. Lavoisier, 2015.
- TAINE Jean, ENGUEHARD Franck, IACONA Estelle. Transferts thermiques : Introduction aux transferts d'énergie. Dunod, 2014.

Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Mathématiques-Informatique (Intermédiaire)

<i>Dernière mise à jour :</i> mars 2026	<i>Responsable national de l'UE : Mathias Kleiner (Aix-en-Provence)</i>		<i>Année d'Étude :</i> Niveau L3
UE MINI	<i>Langue d'étude :</i> Français et/ou anglais	<i>Type :</i> UEF Obligatoire	<i>Cycle :</i> 1A
<i>Nombres d'ECTS :</i> 4	<i>Temps de travail étudiant par UE (h) :</i> 100	<i>Dont durée Face à Face Pédagogique (h) :</i> 40	<i>Semestre :</i> GIE1
<i>Mots-clés :</i> Calcul formel, méthodes numériques, programmation.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	X
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	X
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	X
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	X
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	X
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	
	2.3 Pensée systémique	
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	
	3.2 Communications	
	3.3 Communications en langues étrangères	
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	X
	4.5 Mise en œuvre	
	4.6 Exploitation	
	4.7 Innovation	
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
X	X	X	

Prérequis

- Bases de calcul scientifique et de résolution numérique.
- Eléments de base d'algorithmique et de programmation.
- Fonctionnement d'un système informatique simple.

Méthodes générales d'enseignement

Cours, études dirigées, travaux pratiques.

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Comprendre et réaliser un programme de traitement de données et de résolution mathématique d'un problème d'ingénierie.

AAV 1. Choisir et mettre en œuvre des méthodes numériques et/ou symboliques adaptées à la résolution d'un système d'équations modélisant un problème physique.

- L'apprenant doit être capable d'identifier le modèle mathématique sous-jacent à un problème physique donné, de formuler le système d'équations associé, et de sélectionner la méthode de résolution appropriée (analyse symbolique, méthode numérique). Il doit également mettre en œuvre ces méthodes à l'aide d'outils informatiques et interpréter les résultats obtenus en tenant compte des limites et approximations du modèle.

AAV 2. Concevoir et implémenter un programme répondant à un besoin fonctionnel décrit dans un cahier des charges d'une application informatique.

- L'apprenant doit être capable charger, sélectionner et traiter des données pour répondre à un problème d'ingénierie. En particulier, l'apprenant doit être capable d'analyser un besoin fonctionnel exprimé par un cahier des charges, et de concevoir un(des) algorithme(s) répondant au problème posé. Il doit ensuite implémenter cet(s) algorithme(s) dans un langage de programmation adapté (Python, C++, etc.), Tester son bon fonctionnement, et documenter son travail de manière claire et exploitable.

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1	<ul style="list-style-type: none"> - Évaluation pratique (TP ou projets) individuelle et/ou collective. - Évaluation individuelle sous forme de test (écrit ou sur machine lorsque cela est techniquement possible). 	<ul style="list-style-type: none"> - Justesse de la modélisation (identification correcte des équations et hypothèses). - Pertinence de la méthode numérique choisie (justification rigoureuse du choix). - Qualité de l'implémentation (code fonctionnel, documentation, efficacité de l'algorithme). - Analyse critique des résultats (prise en compte des limites du modèle, cohérence des valeurs obtenues).
2	<ul style="list-style-type: none"> - Évaluation pratique (TP ou projets) individuelle et/ou collective. - Évaluation individuelle sous forme de test (écrit ou sur machine lorsque cela est techniquement possible). 	<ul style="list-style-type: none"> - Respect du cahier des charges (prise en compte des contraintes et besoins). - Capacité à mettre en œuvre la chaîne de traitement numérique en partant des données jusqu'à la visualisation. - Cohérence et efficacité de l'architecture de la solution (choix des structures de données, optimisation). - Fonctionnalité et robustesse du code (absence de bugs, modularité). - Lisibilité du code et commentaires.

Ressources bibliographiques

- BOUCHENY Vincent. Apprendre la programmation orientée objet avec Python . 2Ed. ENI (e-book).
- CORRIOU Jean-Pierre. Méthodes numériques et optimisation : Théorie et pratique pour l'ingénieur. Lavoisier, 2010.
- GRIVET Jean Philippe. Méthodes numériques appliquées pour le scientifique et l'ingénieur. EDP sciences, 2013. (Ebook).
- KIUSALAAS Jaan. Numerical methods in engineering with Python 3. Cambridge University Press, 2013. (E-book).



Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Gestion Industrielle Pilotage Intermédiaire

<i>Dernière mise à jour :</i> mars 2026	<i>Responsable national de l'UE : Thecle ALIX (Bordeaux)</i>		<i>Année d'Étude :</i> Niveau L3
UE GIPI (ex ORHI)	<i>Langue d'étude :</i> Français et/ou anglais	<i>Type :</i> UEI Obligatoire	<i>Cycle :</i> 1A
<i>Nombres d'ECTS :</i> 2	<i>Temps de travail étudiant par UE (h) :</i> 50	<i>Dont durée Face à Face Pédagogique (h) :</i> 20	<i>Semestre :</i> GIE1
<i>Mots-clés :</i> Implantation, Gestion des flux.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	X
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	X
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	X
	2.3 Pensée systémique	
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	
	3.2 Communications	
	3.3 Communications en langues étrangères	
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	
	4.5 Mise en œuvre	
	4.6 Exploitation	X
	4.7 Innovation	
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
X	X	X	

Prérequis

Aucun.

Méthodes générales d'enseignement

Apports de connaissances, études dirigées et enseignements projets, tous contextualisés par des exemples issus des relations industrielles des enseignants et dans lesquels les outils numériques sont privilégiés.

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Classifier les grands principes de l'organisation industrielle et de la gestion de production.

AAV 1. Décrire les typologies et les stratégies de production.

- L'apprenant doit savoir identifier et expliquer les principales typologies de production (unitaire, série, continue, sur stock, à la commande, juste-à-temps) et comprendre leurs impacts sur la performance. Il doit également analyser les stratégies de production (différenciation retardée, lean, mass customization, production agile) et évaluer leur adéquation avec les enjeux de compétitivité, de flexibilité et de gestion des ressources ou d'impact environnemental.

AAV 2. Piloter les flux physiques et d'information liés à un système de production.

- L'apprenant doit comprendre et analyser l'ensemble des flux physiques (matières premières, en-cours, produits finis) et les flux d'information (ordres de fabrication, gestion des stocks, suivi des indicateurs) au sein d'un système de production. Il doit être capable de diagnostiquer des dysfonctionnements et de proposer des pistes d'améliorations.

AAV 3. Planifier la production, les capacités et les approvisionnements nécessaires sur des horizons à court, moyen et long termes en s'appuyant sur la mise en oeuvre d'une GPAO afin de répondre à la demande du marché.

- L'apprenant doit être en mesure de concevoir un plan de production en tenant compte des contraintes de capacité, des stocks, des délais fournisseurs et de la demande du marché (connue ou prévue). Il doit savoir utiliser un logiciel de GPAO pour ordonnancer, simuler différentes stratégies de planification et prendre des décisions en fonction des objectifs de coût/qualité/délai, ainsi que des stratégies liées aux stocks (quantité économique, périodicité économique, stock de sécurité...).

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1	Evaluation individuelle écrite ; (étude de cas, mise en place de méthode) ; 1 évaluation individuelle, 1 évaluation collective.	<ul style="list-style-type: none"> - L'analyse et le plan d'action s'appuient sur les principes du génie industriel. - Une recherche d'information complémentaire est réalisée. - La demande est comprise. - La réponse au cahier des charges est argumentée. - Les propositions dans l'étude de cas sont claires. - Les outils et techniques mobilisés sont appropriés et justifiés. - La démarche est structurée. - Les limites de la démarche sont abordées. - Les méthodes enseignées/vues en cours sont mises en oeuvre. - Capacité de synthèse et restitution des résultats. - La RSE est intégrée à la démarche.
2	Evaluation individuelle écrite ; (étude de cas, mise en place de méthode) ; 1 évaluation individuelle, 1 évaluation collective.	<ul style="list-style-type: none"> - L'analyse et le plan d'action s'appuient sur les principes du génie industriel. - Une recherche d'information complémentaire est réalisée. - La demande est comprise. - La réponse au cahier des charges est argumentée. - Les propositions dans l'étude de cas sont claires. - Les outils et techniques mobilisés sont appropriés et justifiés. - La démarche est structurée. - Les limites de la démarche sont abordées. - Les méthodes enseignées/vues en cours sont mises en oeuvre.

		<ul style="list-style-type: none"> - Capacité de synthèse et restitution des résultats. - La RSE est intégrée à la démarche.
3	<p>Évaluation individuelle écrite ; (étude de cas, mise en place de méthode) ; 1 évaluation individuelle, 1 évaluation collective.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - L'analyse et le plan d'action s'appuient sur les principes du génie industriel. - Une recherche d'information complémentaire est réalisée. - La demande est comprise. - La réponse au cahier des charges est argumentée. - Les propositions dans l'étude de cas sont claires. - Les outils et techniques mobilisés sont appropriés et justifiés. - La démarche est structurée. - Les limites de la démarche sont abordées. - Les méthodes enseignées/vues en cours sont mises en œuvre. - Capacité de synthèse et restitution des résultats. - La RSE est intégrée à la démarche.

Ressources bibliographiques

- PILLET, MARTIN-BONNEFOUS, BONNEFOUS, et al. Gestion de production : Les fondamentaux et les bonnes pratiques. Eyrolles, 2020 (ebook).
- JAVEL. Organisation et gestion de la production : cours avec exercices corrigés. Dunod, 2010 (ebook).
- AIM. L'essentiel de la gestion de projet. Gualino, 2020 (ebook).
- DOLGUI, PROTH. Les systèmes de production modernes. Tome 1 : Conception, gestion et optimisation et Tome 2 : Outils et corrigés des exercices Hermès, 2006.

Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Procédés de fabrication mécanique secondaire

<i>Dernière mise à jour :</i> mars 2026	<i>Responsable national de l'UE : Julien ARTOZOUL (Angers)</i>		<i>Année d'Étude :</i> Niveau L3
UE RESI	<i>Langue d'étude :</i> Français et/ou anglais	<i>Type :</i> UEI Obligatoire	<i>Cycle :</i> 1A
<i>Nombres d'ECTS :</i> 4	<i>Temps de travail étudiant par UE (h) :</i> 100	<i>Dont durée Face à Face Pédagogique (h) :</i> 50	<i>Semestre :</i> GIE1
<i>Mots-clés :</i> Principes physiques, technologies de fabrication.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	X
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	X
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	X
	2.3 Pensée systémique	
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	
	3.2 Communications	
	3.3 Communications en langues étrangères	
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	X
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	
	4.5 Mise en œuvre	X
	4.6 Exploitation	
	4.7 Innovation	
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
X	X	X	

Prérequis

- Lecture de plans.
- Vocabulaire technique lié au tracé des pièces mécaniques.

Méthodes générales d'enseignement

Cours, études dirigées, travaux pratiques.

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Comprendre, mettre en œuvre, puis classifier des procédés de fabrication secondaires et de contrôle.

AAV 1. Expliquer les principes physiques des procédés secondaires et d'en identifier les principaux paramètres.

- L'apprenant doit être capable d'expliquer les principes physiques des procédés secondaires. Il doit être capable d'identifier les principaux paramètres opératoires associés aux procédés.

AAV 2. Analyser des spécifications géométriques, sélectionner et mettre en œuvre des technologies de contrôle.

- L'apprenant doit être capable d'expliquer les principes et technologies utilisées pour le contrôle. Il doit être capable d'expliciter les spécifications présentes sur un dessin de définition. Il doit sélectionner et mettre en œuvre le moyen de contrôle adapté au besoin.

AAV 3. Identifier et choisir des moyens de production en fonction de leurs performances techniques, économiques et environnementales.

- L'apprenant doit identifier les éléments clés des systèmes de production : machines, outils, automatisation, actionneurs, instrumentation. Il doit être capable de choisir les moyens les plus adaptés à une production définie sur des aspects techniques, économiques et environnementaux.

AAV 4. Mettre en œuvre des moyens de production en sécurité, et déterminer les paramètres opératoires adaptés pour obtenir un produit conforme.

- L'apprenant doit mettre en œuvre sous supervision des moyens de production en respectant les règles de sécurité adaptées. Il doit être capable de déterminer les paramètres opératoires adaptés à une production et communiquer techniquement avec des opérateurs de production pour régler les moyens de production. Il doit pouvoir identifier les principaux défauts, et proposer une démarche corrective.

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1	<ul style="list-style-type: none"> - Études de cas industriel (écrit, individuel ; une étude pour chaque procédé étudié durant le semestre) : l'apprenant reçoit un contexte industriel décrivant un couple produit-procédé pour un matériau donné. (a) - Évaluation préalable à une séance (écrit individuel). (b) - Travaux pratiques sur Cellule ELF (évaluation groupe écrite). (c) 	<ul style="list-style-type: none"> - Maîtrise des principes physiques et technologiques. (a) - Capacité à identifier des paramètres opératoires d'un procédé. (a) - Connaissance théorique. (b) - Description des phénomènes physique rencontré lors de la mise en œuvre. (c)
2	<ul style="list-style-type: none"> - Études de cas industriel (écrit, individuel ; une étude pour chaque procédé étudié durant le semestre) : l'apprenant reçoit un contexte industriel décrivant un couple produit-procédé pour un matériau donné. 	<ul style="list-style-type: none"> - Maîtrise des principes physiques et technologiques des moyens de contrôle. - Explicitation des spécifications géométriques présentes sur un dessin de définition. - Choix du moyen de contrôle le plus adapté.
3	<ul style="list-style-type: none"> - Études de cas industriel (écrit, individuel ; une étude pour chaque procédé étudié durant le semestre) : l'apprenant reçoit un contexte industriel décrivant un couple produit-procédé pour un matériau donné. (a) - Travaux pratiques sur Cellule ELF (évaluation 	<ul style="list-style-type: none"> - Pertinence de la justification d'un choix de procédé sur des critères techniques, économiques et environnementaux. (a) - Adéquation du moyen choisi avec le cahier des charges. (a) - Justification de la pertinence de la géométrie d'un outillage sur des critères techniques, économiques et environnementaux (outillage proposé par l'apprenant ou mis à disposition). (a)



	individuelle orale). (b)	- Vérification de l'adéquation d'un moyen de production à un processus de fabrication d'un produit donné. (b)
4	<ul style="list-style-type: none"> - Études de cas industriel (écrit, individuel ; une étude pour chaque procédé étudié durant le semestre) : l'apprenant reçoit un contexte industriel décrivant un couple produit-procédé pour un matériau donné. (a) - Travaux pratiques sur Cellule ELF (évaluation individuelle orale). (b) - Travaux pratiques sur Cellule ELF (évaluation groupe écrite). (c) 	<ul style="list-style-type: none"> - Détermination des paramètres opératoires et impact sur la qualité de la pièce. (a) - Capacité à analyser et interpréter des résultats de contrôle. (a) - Proposition d'actions correctives en cas de défaut détecté. (a) - Savoir être – Implication. (b) - Respect des consignes de sécurité. (b) - Qualité de la communication technique lors de la mise en œuvre. (b) - Pertinence du réglage des paramètres opératoires. (b) - Formalisation d'un protocole opératoire. (c)

Ressources bibliographiques

- Barlier, Claude, et Luc Ceppetelli. Mémotech Méthodes et production en usinage. DELAGRAVE, 2013.
- ENSAM. Usinage des pièces mécaniques: Théorie et pratique. Manuel technique. EYROLLES, 2021.
- Groover, Mikell P. Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes, and Systems. Wiley, 2020.
- Handbook of plastics, elastomers & composites, McGraw-Hill Handbooks, 2002.
- Kalpakjian, Serope, et Steven Schmid. Manufacturing Engineering and Technology, Global Edition. Pearson International, 2022.
- Machining. ASM Handbook Vol. 16. ASM International, 1989.
- Padilla, Pierre, et André Thély. Guide des fabrications mécaniques. Dunod, 1978.
- Trotignon, Jean-Pierre, T. Coorevits, J. M. David, et al. Précis de construction mécanique - Tome 2. Nathan, 2006.
- Welding, Brazing, and Soldering. ASM Handbook Vol. 6. ASM International, 1993.
- Welding Fundamentals and Processes. ASM Handbook Vol. 6A. ASM International, 2011.

Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Matériaux (Intermédiaire)			
Dernière mise à jour : mars 2026	Responsable national de l'UE : Charles MAREAU (Angers)		Année d'Étude : Niveau L3
UE MATI	Langue d'étude : Français et/ou anglais	Type : UEF Obligatoire	Cycle : 1A
Nombres d'ECTS : 4	Temps de travail étudiant par UE (h) : 100	Dont durée Face à Face Pédagogique (h) : 40	Semestre : GIM1
Mots-clés : Structure de la matière, transformation de phases, caractérisation.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	X
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	X
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	X
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	X
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	X
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	X
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	X
	2.3 Pensée systémique	
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	
	3.2 Communications	
	3.3 Communications en langues étrangères	
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	
	4.5 Mise en œuvre	
	4.6 Exploitation	
	4.7 Innovation	
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
X			

Prérequis

- Physique atomique et moléculaire.
- Chimie (liaisons chimiques).
- Thermodynamique (notion d'équilibre, 1er et 2nd principes).

Méthodes générales d'enseignement

Cours, études dirigées et travaux pratiques.

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Faire le lien entre le type de matériau et ses propriétés macroscopiques, microscopiques, physiques et mécaniques.

AAV 1. Classifier les matériaux selon leur microstructure et leurs propriétés.

- L'apprenant doit être capable de classifier les matériaux dans différentes catégories (alliages métalliques, polymères, céramiques ou composites) en s'appuyant sur leurs caractéristiques microstructurales et leurs propriétés physiques.

AAV 2. Choisir une technique expérimentale et caractériser un matériau à l'aide d'essais macroscopiques et microscopiques.

- L'apprenant doit connaître les principales techniques d'essais mécaniques et d'observation microstructurale. Il doit pouvoir interpréter les résultats obtenus et en tirer les conclusions sur les caractéristiques des matériaux. Il doit être capable de choisir une technique expérimentale adaptée à un besoin.

AAV 3. Identifier les phénomènes physiques (diffusion, plasticité) ayant lieu pendant la mise en œuvre des matériaux et qualifier les phases métallurgiques à l'équilibre.

- L'apprenant doit être capable d'identifier les phénomènes physiques (diffusion, plasticité) ayant lieu pendant la mise en œuvre des matériaux. L'apprenant doit être capable de qualifier et quantifier les phases métallurgiques à l'aide d'un diagramme d'équilibre.

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1	Test écrit individuel.	<ul style="list-style-type: none"> - Capacité à classifier correctement les matériaux (structure et propriétés). - Capacité à expliquer les propriétés des matériaux au travers de leur structure. - Maîtrise des ordres de grandeur des propriétés physiques courantes.
2	TP avec évaluation en groupe et Test écrit individuel.	<ul style="list-style-type: none"> - Argumenter le choix des techniques expérimentales. - Maîtrise des techniques d'essais (capacité à réaliser les tests et manipulations correctement). - Précision dans l'analyse des résultats (interprétation juste des données expérimentales). - Clarté et rigueur de la restitution des résultats.
3	Q/R écrit individuel et (TP ou étude de cas en groupe).	<ul style="list-style-type: none"> - Capacité à lire et interpréter un diagramme de phase (justesse des analyses). - Lien entre traitement thermique et microstructure (capacité à prévoir les phases formées après refroidissement lent). - Identifier les phénomènes physiques lors de la mise en œuvre du matériau.

Ressources bibliographiques

- ASHBY Michael F., JONES David R. H. Matériaux 1 : Propriétés, applications et conception. Dunod, 2020.
- ASHBY Michael F., JONES David R. H. Matériaux 2 : Microstructures et procédés de mise en œuvre. Dunod, 2014.
- DORLOT Jean-Marie, BAILON Jean-Paul. Des Matériaux. École Polytechnique de Montréal, 2002.
- MAEDER Gérard, BARRALIS Jean. Précis de métallurgie. AFNOR, Nathan, 2005.
- GOURGUES-LORENZON Anne-Françoise, HAUDIN Jean-Marc. Matériaux pour l'ingénieur. Presses des Mines, 2010 (ebook).

Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Mécanique du solide (Intermédiaire)

<i>Dernière mise à jour :</i> mars 2026	<i>Responsable national de l'UE : Olivier THOMAS (Lille)</i>		<i>Année d'Étude :</i> Niveau L3
UE MDSI	<i>Langue d'étude :</i> Français et/ou anglais	<i>Type :</i> UEF Obligatoire	<i>Cycle :</i> 1A
<i>Nombres d'ECTS :</i> 6	<i>Temps de travail étudiant par UE (h) :</i> 150	<i>Dont durée Face à Face Pédagogique (h) :</i> 80	<i>Semestre :</i> GIM1
<i>Mots-clés :</i> Mécanique des solides.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	X
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	X
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	X
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	X
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	X
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	X
	2.3 Pensée systémique	
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	
	3.2 Communications	
	3.3 Communications en langues étrangères	
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	
	4.5 Mise en œuvre	
	4.6 Exploitation	
	4.7 Innovation	
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
X			

Prérequis

- Algèbre linéaire (calcul vectoriel, calcul matriciel, diagonalisation).
- Calcul intégral, équations différentielles.
- Théorie des mécanismes (torseur des liaisons, iso-hyperstatisme).
- Mécanique du solide indéformable, caractéristiques géométriques, centre de gravité, énergie cinétique et potentielle.

Méthodes générales d'enseignement

Cours, études dirigées et travaux pratiques.

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Dimensionner un système déformable, en statique linéaire et/ou flambage, performant par rapport à des enjeux technologiques, sociétaux et environnementaux, en choisissant la méthode de résolution adéquate (analytique et/ou numérique) en fonction de la phase de l'étude et en validant les résultats par confrontation avec des mesures expérimentales.

AAV 1. Expliquer les concepts (déformation, contrainte, loi de comportement, équilibre) de la mécanique des milieux continus, les appliquer à l'analyse et au calcul du problème et résoudre analytiquement ce dernier dans des cas simples.

- L'apprenant doit être capable de définir et expliquer les notions fondamentales de contraintes et de déformations dans un milieu continu solide, Connaître les hypothèses d'applications de ces outils et appliquer ces concepts à l'analyse et la résolution de problèmes mécaniques simples, dans le cas des matériaux homogènes isotropes dans leur domaine élastique linéaire.

AAV 2. Argumenter les hypothèses de passage à un modèle de milieu mince ou élancé (cinématique du milieu continu, efforts généralisés), les appliquer à l'analyse et au calcul du problème, et résoudre analytiquement ce problème dans des cas simples (poutres).

- L'apprenant doit être capable de définir un milieu poutre ainsi que les efforts généralisés et la cinématique (Euler-Bernoulli, Timoshenko), en s'appuyant sur les hypothèses simplificatrices des modèles de poutre et en connaissant les limites de validité de ces hypothèses. Il doit savoir traduire les équilibres mécaniques et identifier un éventuel hyperstatisme. En tenant compte des enjeux technologiques, sociétaux et environnementaux, il doit savoir dimensionner analytiquement en résistance et rigidité une poutre pour les sollicitations simples et composées. Il doit également savoir résoudre analytiquement le cas de systèmes hyperstatiques simples. Il doit enfin maîtriser les notions d'instabilité élastique et être capable de calculer analytiquement la charge critique de flambement d'une poutre élastique linéaire à l'aide de la méthode d'Euler.

AAV 3. Mettre en œuvre un calcul numérique de structure par la méthode des éléments finis, via un outil existant, en étant critique sur les résultats obtenus. Passer de la structure réelle à un modèle mécanique adapté (poutre, plaque, 3D).

- L'apprenant doit être capable de traduire un problème mécanique industriel simplifié en un modèle numérique adapté, de réaliser un calcul par éléments finis sur un logiciel existant et d'analyser les résultats obtenus de manière critique.

AAV 4. Exploiter une instrumentation de la structure pour vérifier le dimensionnement, en régime statique, en étant critique sur les résultats obtenus.

- L'apprenant doit être capable d'exploiter les mesures réalisées à l'aide de capteurs d'instrumentation (tels que des jauges de déformation, extensomètres ou autres dispositifs de mesure adaptés) sur des structures mécaniques. Il doit savoir interpréter les résultats obtenus en régime statique, les confronter aux hypothèses de calcul et aux résultats théoriques du dimensionnement, en adoptant une posture critique vis-à-vis des écarts éventuels (incertitudes de mesure, limites du modèle, erreurs de montage, etc.).

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1	Étude analytique individuelle de problème(s) mécanique(s) simple(s).	<ul style="list-style-type: none"> - Justesse de l'explication des concepts (Définitions correctes et claires, utilisation appropriée des termes). - Maîtrise de la signification physique des grandeurs. - Cohérence de l'application au problème (Choix pertinent des hypothèses et équations). - Exactitude des calculs analytiques (Maîtrise des relations mathématiques et des solutions).



		- Pertinence des conclusions (Capacité à interpréter les résultats et proposer une analyse critique).
2	Étude analytique individuelle de problème(s) mécanique(s) simple(s).	- Maîtrise des hypothèses, des méthodes et de leurs limites. - Maîtrise de la mise en œuvre des méthodes de résolution. - Cohérence et exactitude de la démarche, des résultats et de leurs ordres de grandeur. - Pertinence de l'interprétation des résultats et de proposer une analyse critique.
3	Étude analytique individuelle d'un modèle simple à 1 ou 2 éléments 1D (barre ou poutre) ou 2D (modèle plan) (individuelle) + Étude de cas avec un logiciel : applications sur des cas poutre, plaque ou 3D, en petit groupe.	- Choix et justification du modèle numérique (Poutre, plaque, 3D), de l'ordre des fonctions d'interpolation et de la taille du maillage. - Choix et justification des conditions aux limites. - Capacité à utiliser un outil de calcul. - Capacité à analyser des résultats (interprétation pertinente des déplacements, déformations et contraintes). - Identification des limites du modèle, capacité à recommander des améliorations.
4	Étude expérimentale sur une structure instrumentée par mesures de grandeurs mécaniques + Présentation des résultats, de leur interprétation et leur confrontation à un calcul analytique ou numérique sous forme d'un rapport technique écrit ou d'une présentation technique orale par petits groupes.	- Qualité et fiabilité des mesures (Données exploitables, reproductibles, avec prise en compte des incertitudes ou sources d'erreur). - Capacité à confronter les résultats expérimentaux au modèle (Mise en relation correcte entre les mesures et le calcul théorique ou numérique, avec explication des différences éventuelles). - Esprit critique vis-à-vis des résultats (Capacité à questionner les écarts, à envisager des hypothèses explicatives (limites du modèle, erreurs de mesure, conditions de montage, etc.)). - Clarté et rigueur de la restitution (Présentation structurée, vocabulaire technique maîtrisé, bonne communication écrite ou orale, respect des formats attendus).

Ressources bibliographiques

- FREY François. Analyse des structures et milieux continus. Presses polytechniques et universitaires romandes, 1998-2015. (Traité de génie civil de l'École polytechnique fédérale de Lausanne; volume 1,2,3).
- COIRIER Jean, NADOT-MARTIN Carole. Mécanique des milieux continus : cours et exercices corrigés. Dunod, 2020.
- CUIILLIERE Jean-Christophe. Introduction à la méthode des éléments finis : cours et exercices corrigés. Dunod, 2016. (Ebook).

Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Gestion Industrielle Conception Intermédiaire

<i>Dernière mise à jour :</i> mars 2026	<i>Responsable national de l'UE : Thècle ALIX (Bordeaux)</i>		<i>Année d'Étude :</i> Niveau L3
UE GICI (ex OREI)	<i>Langue d'étude :</i> Français et/ou anglais	<i>Type :</i> UEI Obligatoire	<i>Cycle :</i> 1A
<i>Nombres d'ECTS :</i> 2	<i>Temps de travail étudiant par UE (h) :</i> 50	<i>Dont durée Face à Face Pédagogique (h) :</i> 20	<i>Semestre :</i> GIM1
<i>Mots-clés :</i> Implantation, Gestion des flux.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	X
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	X
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	X
	2.3 Pensée systémique	
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	
	3.2 Communications	
	3.3 Communications en langues étrangères	
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	
	4.5 Mise en œuvre	
	4.6 Exploitation	X
	4.7 Innovation	
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
		X	

Prérequis

Aucun.

Méthodes générales d'enseignement

Apports de connaissances, études dirigées et enseignements projets, tous contextualisés par des exemples issus des relations industrielles des enseignants et dans lesquels les outils numériques sont privilégiés.

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Configurer et dimensionner un système de production vis-à-vis de la demande : Apprendre à observer, analyser et critiquer une situation de travail initiale. Initier une démarche d'amélioration continue en appliquant des principes d'équilibrage basés sur des données factuelles. Savoir justifier une implantation ou des choix technologiques au regard du triptyque coût / performance / effets, des résultats de simulation ou du besoin.

AAV 1. Connaître les principes d'équilibrage, chrono analyse, amélioration continue.

- L'apprenant doit maîtriser les méthodes d'observation, d'analyse du travail (chrono-analyse, équilibrage de ligne) et les concepts d'amélioration continue pour optimiser la performance des systèmes de production.

AAV 2. Connaître les principales technologies pour la CSP (robot, cobot, convoyeur, AGV, stock...) et leurs performances (temps, économiques, énergétique).

- L'apprenant doit être capable d'identifier et d'analyser les technologies utilisées dans les systèmes de production modernes. Il doit comparer leurs performances en fonction de critères de temps, de coût et d'efficacité énergétique, ainsi que leurs effets sur les conditions de travail.

AAV 3. Concevoir un processus et un système de production et de dimensionner et d'implanter un système industriel performant (modéliser, dimensionner, configurer, dynamique des SP).

- L'apprenant doit être capable de modéliser un système de production en tenant compte des contraintes techniques et économiques. Il doit savoir modéliser et configurer un processus de production en fonction des besoins industriels.

AAV 4. Mettre en œuvre les démarches d'analyse : méthode MPM ou PERT, antériorités, dates au plus tôt, au plus tard, marges et chemin(s) critique(s) à surveiller.

- L'apprenant doit être capable d'analyser et de piloter un projet industriel en utilisant les méthodes de planification et d'ordonnement (MPM, PERT, chemin critique).

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1	Évaluation individuelle écrite ; (étude de cas, mise en place de méthode) ; 1 évaluation individuelle, 1 évaluation collective.	<ul style="list-style-type: none"> - L'analyse et le plan d'action s'appuient sur les principes du génie industriel. - Une recherche d'information complémentaire est réalisée. - La demande est comprise. - La réponse au cahier des charges est argumentée. - Les propositions dans l'étude de cas sont claires. - Les outils et techniques mobilisés sont appropriés et justifiés. - La démarche est structurée. - Les limites de la démarche sont abordées. - Les méthodes enseignées/vues en cours sont mises en œuvre. - Capacité de synthèse et restitution des résultats. - La RSE est intégrée à la démarche.
2	Évaluation individuelle écrite ; (étude de cas, mise en place de méthode) ; 1 évaluation individuelle, 1 évaluation collective.	<ul style="list-style-type: none"> - L'analyse et le plan d'action s'appuient sur les principes du génie industriel. - Une recherche d'information complémentaire est réalisée. - La demande est comprise. - La réponse au cahier des charges est argumentée. - Les propositions dans l'étude de cas sont claires.

		<ul style="list-style-type: none"> - Les outils et techniques mobilisés sont appropriés et justifiés. - La démarche est structurée. - Les limites de la démarche sont abordées. - Les méthodes enseignées/vues en cours sont mises en œuvre. - Capacité de synthèse et restitution des résultats. - La RSE est intégrée à la démarche.
3	Évaluation individuelle écrite ; (étude de cas, mise en place de méthode) ; 1 évaluation individuelle, 1 évaluation collective.	<ul style="list-style-type: none"> - L'analyse et le plan d'action s'appuient sur les principes du génie industriel. - Une recherche d'information complémentaire est réalisée. - La demande est comprise. - La réponse au cahier des charges est argumentée. - Les propositions dans l'étude de cas sont claires. - Les outils et techniques mobilisés sont appropriés et justifiés. - La démarche est structurée. - Les limites de la démarche sont abordées. - Les méthodes enseignées/vues en cours sont mises en œuvre. - Capacité de synthèse et restitution des résultats. - La RSE est intégrée à la démarche.
4	Évaluation individuelle écrite ; (étude de cas, mise en place de méthode) ; 1 évaluation individuelle, 1 évaluation collective.	<ul style="list-style-type: none"> - L'analyse et le plan d'action s'appuient sur les principes du génie industriel. - Une recherche d'information complémentaire est réalisée. - La demande est comprise. - La réponse au cahier des charges est argumentée. - Les propositions dans l'étude de cas sont claires. - Les outils et techniques mobilisés sont appropriés et justifiés. - La démarche est structurée. - Les limites de la démarche sont abordées. - Les méthodes enseignées/vues en cours sont mises en œuvre. - Capacité de synthèse et restitution des résultats. - La RSE est intégrée à la démarche.

Ressources bibliographiques

- DOLGUI A., J.M. PROTH, Les systèmes de production modernes. Tome 1 : Conception, gestion et optimisation et Tome 2 : Outils et corrigés des exercices Hermès, 2006.
- Jeffrey K LIKER, The Toyota Way, Tata McGraw-Hill, 2004.
- HOPP W.J.SPEARMAN M.L., Factory physics, 7e edition, McGraw-Hill, 2000.
- PINE B.J., Mass customisation : The new frontier in business competition, Harvard Business School Press, 1999.
- GOLDRATT Eliyahu M, Le but : Un processus de progrès permanent, AFNOR, 2006.
- ARNOLD J.R. Tony, Introduction to Materials Management, 7th Edition, 2010 et BEUNON Yves, SECHET Bruno, Manager la performance industrielle, Gereso, 2019 (e-book).
- HAMROUNI Anis , Jlassi Nejb , Management de la qualité en industrie, Afnor Éditions, 2019(E-book).
- Club des Pilotes de Processus, Guide la gestion des processus, Afnor Editions, 2019 (E-book).
- JULIEN Nathalie, MARTIN Éric, L'usine du futur : stratégies et déploiement : industrie 4.0, De l'IOT aux jumeaux numériques, Dunod, 2018 (e-book).
- VALENTIN Michael, Hyper-manufacturing: l'après lean, Dunod, 2020 (e-book).
- BEUNON Yves, SECHET Bruno, Manager la performance industrielle, Gereso, 2019 (e-book).

Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Procédés de fabrication mécanique primaire

<i>Dernière mise à jour :</i> mars 2026	<i>Responsable national de l'UE :</i> Nicolas BONNET (Metz)		<i>Année d'Étude :</i> Niveau L3
UE REPI	<i>Langue d'étude :</i> Français et/ou anglais	<i>Type :</i> UEI Obligatoire	<i>Cycle :</i> 1A
<i>Nombres d'ECTS :</i> 4	<i>Temps de travail étudiant par UE (h) :</i> 100	<i>Dont durée Face à Face Pédagogique (h) :</i> 50	<i>Semestre :</i> GIM1
<i>Mots-clés :</i> Principes physiques, Technologies de fabrication.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	X
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	X
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	X
	2.3 Pensée systémique	
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	
	3.2 Communications	
	3.3 Communications en langues étrangères	
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	X
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	
	4.5 Mise en œuvre	X
	4.6 Exploitation	
	4.7 Innovation	
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
X	X	X	

Prérequis

- Lecture de plans.
- Vocabulaire technique lié au tracé des pièces mécaniques.

Méthodes générales d'enseignement

Cours, études dirigées, travaux pratiques.

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Comprendre, mettre en œuvre, puis classifier des procédés de fabrication primaires en intégrant l'interaction matériaux-produits-procédés.

AAV 1. Expliquer les principes physiques des procédés primaires et d'en identifier les principaux paramètres.

- L'apprenant doit être capable d'expliquer les principes physiques des procédés primaires. L'apprenant doit être capable d'identifier les principaux paramètres opératoires associés aux procédés.

AAV 2. Comprendre l'effet des procédés sur le matériau et les notions de 'fabricabilité' des produits.

- L'apprenant doit être capable d'analyser l'influence des procédés sur les propriétés mécaniques des matériaux. Il doit être capable de proposer une géométrie de pièce prenant en compte les exigences techniques, économiques et environnementales du procédé.

AAV 3. Identifier et choisir des moyens de production en fonction de leurs performances techniques, économiques et environnementales.

- L'apprenant doit identifier les éléments clés des systèmes de production : machines, outils, automatisation, actionneurs, instrumentation. Il doit être capable de choisir les moyens les plus adaptés à une production définie sur des aspects techniques, économiques et environnementaux.

AAV 4. Mettre en œuvre des moyens de production en sécurité, et déterminer les paramètres opératoires adaptés pour obtenir un produit conforme.

- L'apprenant doit mettre en œuvre, sous supervision, des moyens de production en respectant les règles de sécurité adaptées. Il doit être capable de déterminer les paramètres opératoires adaptés à une production et communiquer techniquement avec des opérateurs de production pour régler les moyens de production. Il doit pouvoir identifier les principaux défauts, mettre en œuvre de moyens de mesure et de contrôle et proposer une démarche corrective.

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1	<ul style="list-style-type: none"> - Études de cas industriel (écrit, individuel, 1h d'étude de cas pour chaque famille de procédés étudiée durant le semestre) : l'apprenant reçoit un contexte industriel décrivant un couple produit-procédé pour un matériau donné. (a) - Évaluation au début d'une séance (écrit individuel 10mn). (b) - Travaux pratiques sur Cellule ELF (évaluation groupe écrite). (c) 	<ul style="list-style-type: none"> - Maîtrise des principes physiques et technologiques. (a) - Capacité à identifier des paramètres opératoires d'un procédé. (a) - Connaissance théorique. (b) - Description des phénomènes physique rencontrés lors de la mise en œuvre. (c)
2	<ul style="list-style-type: none"> - Études de cas industriel (écrit, individuel, 1h d'étude de cas pour chaque famille de procédés étudiée durant le semestre) : l'apprenant reçoit un contexte industriel décrivant un couple produit-procédé pour un matériau donné 	<ul style="list-style-type: none"> - Capacité à analyser l'impact sur la fabricabilité (prise en compte des contraintes de mise en forme et des propriétés finales). - Pertinence de la géométrie du brut proposée par rapport au dessin de définition fournie (surfaces fonctionnelles, matériau...). - Adéquation de la solution proposée au matériau du brut.
3	<ul style="list-style-type: none"> - Études de cas industriel (écrit, individuel, 1h d'étude de cas pour chaque famille de procédés étudiée durant le semestre) : l'apprenant reçoit un contexte industriel décrivant un couple produit-procédé pour un matériau donné. (a) 	<ul style="list-style-type: none"> - Pertinence de la justification d'un choix de procédé sur des critères techniques, économiques et environnementaux. (a) - Adéquation du moyen choisi avec le cahier des charges. (a) - Justification de la pertinence de la géométrie d'un outillage sur des critères techniques, économiques et environnementaux (outillage

	- Travaux pratiques sur Cellule ELF (évaluation individuelle orale). (b)	proposé par l'apprenant ou mis à disposition). (a) - Vérification de l'adéquation d'un moyen de production à un processus de fabrication d'un produit donné. (b)
4	- Études de cas industriel (écrit, individuel, 1h d'étude de cas pour chaque famille de procédés étudiée durant le semestre) : l'apprenant reçoit un contexte industriel décrivant un couple produit-procédé pour un matériau donné. (a) - Travaux pratiques sur Cellule ELF (évaluation individuelle orale). (b) - Travaux pratiques sur Cellule ELF (évaluation groupe écrite). (c)	- Détermination des paramètres opératoires et impact sur la qualité de la pièce. (a) - Capacité à analyser et interpréter des résultats de contrôle. (a) - Proposition d'actions correctives en cas de défaut détecté. (a) - Savoir être – Implication. (b) - Respect des consignes de sécurité. (b) - Qualité de la communication technique lors de la mise en œuvre. (b) - Pertinence du réglage des paramètres opératoires. (b) - Formalisation d'un protocole opératoire. (c)

Ressources bibliographiques

- Casting. ASM Handbook Vol. 15. ASM International, 2008.
- Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes, and Systems. Groover, Mikell P. Wiley, 2020.
- Manufacturing Engineering and Technology, Global Edition. Kalpakjian et All. Pearson International, 2022.
- Metalworking: Bulk Forming. ASM Handbook Vol. 14A. ASM International, 2005.
- Metalworking: Sheet Forming. ASM Handbook Vol. 14B. ASM International, 2006.
- Guide des fabrications mécaniques. Padilla, Pierre, et André Thély. Dunod, 1978.
- Précis de construction mécanique - Tome 2. Trotignon, Jean-Pierre, T. Coorevits, J. M. David, et al. Nathan, 2006.
- Handbook of plastics, elastomers & composites, McGraw-Hill Handbooks, 2002.
- Manufacturing – Engineering and Technology – SI Edition - Pearson Education Orphans, 2016.
- Design, les procédés de fabrication. Rob Thompson. Ed. Vial, 2012
- Aide-mémoire Fonderie. Gilles Dur. l'Usine Nouvelle, Dunod, 2004

Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Sciences de gestion en société (Intermédiaire)

<i>Dernière mise à jour :</i> mars 2026	<i>Responsable national de l'UE : Agnès BOURG (Cluny)</i>		<i>Année d'Étude :</i> Niveau L3
UE SGSI	<i>Langue d'étude :</i> Français et/ou anglais	<i>Type :</i> UEF Obligatoire	<i>Cycle :</i> 1A
<i>Nombres d'ECTS :</i> 5	<i>Temps de travail étudiant par UE (h) :</i> 125	<i>Dont durée Face à Face Pédagogique (h) :</i> 60	<i>Semestre :</i> GIM1
<i>Mots-clés :</i> Économie, Économie politique, Gestion d'entreprise, Droit des contrats de travail, Santé et sécurité au travail, communication interpersonnelle, biais cognitifs, esprit critique, projection, argumentation.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	X

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	
	2.3 Pensée systémique	
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	X
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	X
	3.2 Communications	X
	3.3 Communications en langues étrangères	
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	X
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	X
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	
	4.5 Mise en œuvre	
	4.6 Exploitation	
	4.7 Innovation	
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
			X

Prérequis

Aucun

Méthodes générales d'enseignement

Modalités précisées au début de l'UE par chaque intervenant.

L'ENSEMBLE DES MODULES NE DOIT PAS DÉPASSER 60 h FFP, RÉPARTIES DE LA MANIÈRE SUIVANTE :

- Module Économie et société : 12h à 16h.
- Module Sciences humaines et sociales : 16h à 20h.
- Module Gestion d'entreprise : 12h à 16h.
- Module Droit du travail et SST : 16h à 20h.

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Situer son futur rôle d'ingénieur responsable dans le fonctionnement de l'entreprise, en mobilisant des outils, méthodes et concepts issus des sciences humaines, des sciences sociales et des sciences de gestion, afin de se positionner de manière éclairée et engagée dans un monde en transitions, notamment face aux enjeux de la transition écologique et du développement soutenable (TEDS).

AAV 1. Économie et société : Interpréter les faits socio-économiques dans la diversité de leurs dimensions.

- L'apprenant doit être capable d'analyser les dynamiques socio-économiques influençant les modes de production, mobiliser les pensées d'économie politique, et évaluer l'impact des phénomènes macroéconomiques et politiques sur l'économie réelle dans un monde en transition (transition écologique et développement soutenable...).

AAV 2. Sciences humaines et sociales : Communiquer avec discernement dans les interactions en général.

- L'apprenant doit être capable d'adopter une posture réflexive, critique et éthique dans les interactions en général, dans une perspective de responsabilité sociétale, en mobilisant des repères cognitifs, systémiques et communicationnels adaptés.

AAV 3. Gestion d'entreprise : Poser le diagnostic d'une situation de gestion au regard du contexte de l'entreprise.

- L'apprenant doit être capable de repérer, interpréter et analyser (robustesse, profitabilité et capacité de financement) les informations disponibles sur les documents financiers (bilan, compte de résultat et soldes intermédiaires de gestion) au regard de la situation de l'entreprise dans son environnement.

AAV 4. Droit du travail et SST : Identifier les modalités juridiques permettant de contractualiser une situation de travail et les modalités et enjeux de la santé et sécurité au travail.

- L'apprenant doit être capable d'analyser les principales règles du droit des contrats de travail et de la santé et sécurité au travail, applicables dans une entreprise et savoir se positionner par rapport à ces règles dans un environnement professionnel.

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1	Test écrit individuel + 1 travail avec présentation orale sur une thématique économique.	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier des tendances socio-économiques et relier des concepts étudiés pour analyser les transitions en cours. - Comparer des situations globales et locales pour interpréter les interactions entre niveaux d'échelle. - Exprimer une prise de position simple en l'illustrant par des exemples et des notions vus en cours (qualité de l'argumentation).
2	Travail réflexif (esprit critique, questionnement, projection...) + Oral (ex : Jeu de rôle, simulation) avec notation individualisée.	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier et illustrer des repères réflexifs (biais, systémique, éthique, esprit critique...). - Reformuler, interpréter et questionner les propos d'autrui pour contribuer à des échanges constructifs (écoute active, réponses adaptées...). - Expliquer ses idées de manière structurée en illustrant ses propos à l'aide d'exemples (qualité du raisonnement et de l'argumentation). - Distinguer ses idées de celles des autres et contextualiser ses prises de position pour amorcer une prise de recul (posture critique et réflexive).
3	Étude de cas - test écrit individuel.	<ul style="list-style-type: none"> - Expliquer les concepts de base vus en cours et illustrer leur usage au



		<p>travers d'un exemple.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Appliquer correctement les formules et méthodes vues en cours pour résoudre des cas de gestion. - Interpréter les résultats obtenus et repérer des éléments significatifs pour proposer une lecture simple de la situation.
4	Dispositif « Prévention Sup » de l'INRS, Étude de cas - test écrit individuel.	<p>Droit :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifier les notions juridiques pertinentes vues en cours et les relier à la situation présentée. - Exprimer des arguments clairs et cohérents en lien avec les règles juridiques abordées. - Organiser ses arguments de manière lisible et progressive pour illustrer une position juridique simple. - Relier les éléments du contexte environnant à l'argumentaire pour exprimer une réponse cohérente. - Utiliser un vocabulaire juridique approprié. <p>SST : Analyser les situations présentées en utilisant les concepts étudiés dans le dispositif « Prévention Sup » de l'INRS.</p>

Ressources bibliographiques

- BOSSERELLE Eric. Économie générale. Hachette, 2017.
- DUMALANEDE Eric. Comptabilité générale. Foucher, 2020.
- TATOUX Jean-Jacques. Management. Éditions Ellipses, 2019. (E-book).
- LEPINEUX François, et al. La RSE - La responsabilité sociale des entreprises. Dunod, 2016. (E-book).
- LE BIHAN-GUENOLE Martine. Les Fondamentaux Droit du travail 2020-2021. Hachette Éducation, 2020. (E-book).

Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Outils de la communication orale en anglais 1A 1/2

<i>Dernière mise à jour :</i> mars 2026	<i>Responsable national de l'UE :</i> Virginie VERCOLLIER (Châlons-en-Champagne)		<i>Année d'Étude :</i> Niveau L3
UE AN5	<i>Langue d'étude :</i> Français et/ou anglais	<i>Type :</i> UEL Obligatoire	<i>Cycle :</i> 1A
<i>Nombres d'ECTS :</i> 2	<i>Temps de travail étudiant par UE (h) :</i> 50	<i>Dont durée Face à Face Pédagogique (h) :</i> 20	<i>Semestre :</i> S5
<i>Mots-clés :</i> Insertion professionnelle, environnement international.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	X

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	
	2.3 Pensée systémique	
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	X
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	X
	3.2 Communications	X
	3.3 Communications en langues étrangères	X
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	
	4.5 Mise en œuvre	
	4.6 Exploitation	
	4.7 Innovation	
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
			X

Prérequis

- Niveau Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues : B1.

Méthodes générales d'enseignement

- Études dirigées (groupes de 24).
- Travaux en groupe classe, en petits groupes (4 à 6), en individuel, selon les objectifs pédagogiques.
- Jeux de rôle, simulation de situations professionnelles (ex : réunions, recrutement).

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Transmettre des informations en anglais de manière professionnelle.

AAV 1. Faire des présentations à l'oral face à un auditoire avec aisance et fluidité.

- L'apprenant doit être capable de structurer et d'exposer une présentation orale en anglais de manière claire, fluide et adaptée à son public. Il doit gérer son temps de parole, son intonation, son langage corporel et interagir efficacement avec son auditoire. Il doit également être en mesure de répondre aux questions et de créer un support visuel adapté à l'environnement.

AAV 2. Interagir en groupe en utilisant l'anglais comme langue de travail.

- L'apprenant doit être capable de participer activement à une activité de groupe en anglais, en prenant la parole de manière fluide et structurée, en argumentant ses idées et en répondant aux interventions des autres participants.

AAV 3. Alimenter son projet professionnel et se préparer à intégrer le monde du travail en France ou à l'étranger.

- Dans le contexte d'une candidature, l'apprenant doit être capable de décrire ses études, son expérience et ses objectifs futurs.

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1	Présentation orale (individuelle ou en groupe), temps de parole entre 5 et 10 minutes par étudiant. Notes individuelles.	<ul style="list-style-type: none"> - Clarté et structure du discours. - Fluidité de l'expression orale. - Aisance face à l'auditoire (posture, regard, voix). - Interaction avec le public (réponses aux questions, gestion des imprévus). - Justesse grammaticale et syntaxique (B1). - Usage du vocabulaire adapté.
2	Activité de groupe (débat, échange d'informations) avec un temps de parole individuel entre 5 et 10 minutes.	<ul style="list-style-type: none"> - Maîtrise linguistique (B1) : capacité à s'exprimer en anglais avec fluidité et précision. - Qualité de l'interaction : prise en compte des interventions des autres et reformulation si nécessaire. - Structuration des idées : présentation cohérente et logique des points abordés.
3	Activités communicationnelles et rédactionnelles dans le cadre d'une candidature. Évaluation formative, avec commentaires précis et individualisés de l'enseignant.	<ul style="list-style-type: none"> - Capacité à exprimer ses compétences et expériences pour construire son projet professionnel. - Usage du vocabulaire (termes précis et adaptés au contexte).

Ressources bibliographiques

- Ressources transmises par l'intervenant.

Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Conception détaillée (intermédiaire)

<i>Dernière mise à jour :</i> mars 2026	<i>Responsable national de l'UE : Sylvain Bigot (Lille)</i>		<i>Année d'Étude :</i> Niveau L3
UE COPI	<i>Langue d'étude :</i> Français et/ou anglais	<i>Type :</i> UEI Obligatoire	<i>Cycle :</i> 1A
<i>Nombres d'ECTS :</i> 4	<i>Temps de travail étudiant par UE (h) :</i> 100	<i>Dont durée Face à Face Pédagogique (h) :</i> 60	<i>Semestre :</i> GIM1
<i>Mots-clés :</i> Dimensionnement, Intégration, CAO.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	X
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	X
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	X
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	X
	2.3 Pensée systémique	
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	
	3.2 Communications	
	3.3 Communications en langues étrangères	
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	X
	4.5 Mise en œuvre	
	4.6 Exploitation	
	4.7 Innovation	X
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
X	X	X	

Prérequis

- Identifier les flux matière, information, énergie au travers du système.
- Analyser des documents techniques (documentation, représentations 2D, 3D...).
- Identifier les mobilités d'un mécanisme et Connaître les liaisons cinématiques.

Méthodes générales d'enseignement

Apports de connaissances, études dirigées et enseignements projets, tous contextualisés par des exemples issus des relations industrielles des enseignants et dans lesquels les outils numériques sont privilégiés.

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Élaborer et mettre en œuvre un processus de conception détaillé d'un système manufacturé à partir de son avant-projet, en intégrant les contraintes techniques, économiques, environnementales et sociétales (TEDS) afin d'assurer une solution optimisée, durable et éthique.

AAV 1. Lister et décrire les principales solutions technologiques utilisées au sein de systèmes existants.

- L'apprenant doit être capable d'identifier les solutions technologiques couramment utilisées dans les systèmes mécaniques et Connaître leurs caractéristiques.

AAV 2. Choisir, dimensionner, représenter et intégrer des éléments de structure (exemples : arbres, bâti) et des composants : de transmission de puissance (exemples : liens flexibles, engrenage), de guidage (exemples : roulements, paliers), de transformation de mouvement (exemples : came, bielle-manivelle) et de liaisons complètes (exemples : moyeux expansibles, vis).

- L'apprenant doit être capable, à partir d'une représentation schématique et/ou modélisation des solutions technologiques, d'utiliser les critères de dimensionnement standards (Résistance mécanique, Déformation, Produit PV, Durée de vie, Théorie de Hertz, Empreinte environnementale, Économique) : de choisir des composants standards d'un système mécanique, de dimensionner des composants et des éléments structurels non-standard en utilisant une démarche standardisée, de présélectionner des couples matériaux-procédés adaptés le cas échéant ; ceci pour les composants de transformation de mouvement, transmission de puissance, guidage et liaisons complètes.

AAV 3. Définir le lien entre les fonctions d'une pièce et sa cotation fonctionnelle (tolérances/ajustements/chaînes de cotes).

- L'apprenant doit être capable de définir les spécifications fonctionnelles (ajustement, cote condition, état de surface) au regard des exigences fonctionnelles d'un système mécanique et de les reporter sur les représentations normalisées.

AAV 4. Modéliser des composants mécaniques en utilisant un modèleur volumique collaboratif.

- L'apprenant doit être capable d'utiliser les fonctionnalités de base de la CAO pour modéliser des pièces, squelettes, assemblages, et pour produire des dessins d'ensemble et de définition, dans un mode collaboratif simple.

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1	Évaluation individuelle (étude de cas, écrit) : à partir de dessins d'ensemble et éventuellement de représentations 3D, repérer et qualifier les solutions technologiques existantes dans un mécanisme.	<ul style="list-style-type: none"> - Lister les solutions des grandes familles de composants standards. - Qualifier les aptitudes de composants standards. - Formuler les contraintes d'intégration de composants standards au sein d'un mécanisme.
2	Travail par équipe de 2 à 5 étudiants comportant des parties individuelles : rédiger un rapport écrit présentant la démarche et les notices de calcul pour les différents composants du système.	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en place et respecter la/les démarche(s) standardisée(s). - Poser et argumenter des hypothèses (exemples : cas de chargement, coefficients de frottement). - Dimensionner et sélectionner des composants standards à partir de catalogues fournisseurs. - Définir les dimensions de composants structurels non-standard.
3	Travail par équipe de 2 à 5 étudiants comportant des parties individuelles : réaliser des dessins de définition comportant des spécifications fonctionnelles des surfaces.	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les surfaces fonctionnelles. - Utiliser le type de spécification pertinente (ajustement, cote condition, état de surface). - Quantifier les valeurs des spécifications dimensionnelles et des états de



		surfaces. - Reporter correctement les spécifications associées sur les représentations normalisées.
4	Évaluation individuelle sur ordinateur sur la base d'un système existant (dossier technique avec dessins de définition, d'ensemble et des modèles 3D).	- Modéliser et modifier des modèles 3D. - Assembler des composants. - Produire des dessins d'ensemble et de définition avec quelques éléments de cotation. - Produire un modèle robuste (exemples : contraintes, esquisses, assemblage opérationnel, structuration du modèle).

Ressources bibliographiques

- BOISSEAU Philippe. La conception mécanique : méthodologie et optimisation. Dunod, 2016 (ebook).
- FANCHON Jean-Louis. Guide pratique des sciences et technologies industrielles. AFNOR, Nathan. 2020.
- AUBLIN Michel, BONCOMPAIN René, BOULATON Michel et al. Systèmes mécaniques : théorie et dimensionnement. Dunod, 2020.
- DEJEAN Pierre-Henri. Introduction à la conception de produits. Techniques de l'ingénieur, 2020.

Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Accompagnement Professionnel Étudiant 1A 1/2

<i>Dernière mise à jour :</i> mars 2026	<i>Responsable national de l'UE : Bertrand KRAUSER (Metz)</i>		<i>Année d'Étude :</i> Niveau L3
UE APE5	<i>Langue d'étude :</i> Français et/ou anglais	<i>Type :</i> UEA Obligatoire	<i>Cycle :</i> 1A
<i>Nombres d'ECTS :</i> 1	<i>Temps de travail étudiant par UE (h) :</i> 25	<i>Dont durée Face à Face Pédagogique (h) :</i> 13	<i>Semestre :</i> S5
<i>Mots-clés :</i> Identité professionnelle, projet professionnel, insertion professionnelle.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	X

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	
	2.3 Pensée systémique	
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	X
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	X
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	
	3.2 Communications	X
	3.3 Communications en langues étrangères	
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	X
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	X
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	
	4.5 Mise en œuvre	
	4.6 Exploitation	
	4.7 Innovation	
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
			X

Prérequis

- Présentation de l'accompagnement professionnel des étudiants par le responsable APE campus (finalité, axes de travail, progression, syllabus, cadrage, charte, démarche qualité).
- Prise de connaissance du « Radar du projet professionnel » et du « Livre de bord professionnel ».
- Contractualisation.

Méthodes générales d'enseignement

- 12 h de séances collectives en groupes d'environ 25 apprenant.e.s + 1 h d'entretien individuel.
- Les intervenants vacataires utilisent des techniques d'animation issues du monde professionnel, en privilégiant l'interactivité.

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Avoir une première représentation de pistes professionnelles.

AAV 1. Rechercher, organiser des informations métiers, entreprises, filières industrielles, en privilégiant les échanges avec des professionnels.

- Savoir prendre des décisions professionnelles d'orientation. Comprendre le métier d'ingénieur.

AAV 2. Adopter une posture professionnelle.

- S'appropriier le comportement qu'implique la fonction d'ingénieur et l'appliquer au quotidien.

AAV 3. S'évaluer, identifier des axes de progrès.

- Être capable de se présenter en précisant la dynamique et les critères qui ont motivé leur orientation vers le parcours d'ingénieur.

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1	Échanges lors d'entretiens individuels, travaux pratique de groupe : comptes rendus individuels.	- Capacité à collecter et synthétiser des informations sur une fonction et un secteur d'activité à partir d'une diversité de sources. - Capacité à se projeter professionnellement.
2	Participation active aux travaux organisés, respect des engagements et rendez-vous, communiquer avec des professionnels à partir d'enquête métier préparée en groupe lors des séances collectives et débriefée en entretien individuel (interview + recherches	- Niveau d'engagement, d'investissement et capacité à s'appropriier le comportement professionnel idoine. - Respecter de la Charte signée en début d'année.
3	Formaliser des conclusions sur son parcours et son projet suite à l'entretien individuel.	Capacité à s'évaluer et dégager des actions possibles et des résultats envisageables.

Ressources bibliographiques

- Fonds de savoir commun TEAM – Équipe UE APE National.
- ONISEP. Découvrir les métiers (<http://www.Onisep.Fr/Decouvrir-les-metiers>).
- France Travail - Les fiches métiers : Répertoire Opérationnel des Métiers et des Emplois (<https://www.Francetravail.Org/opendata/repertoire-operationnel-des-meti.html?Type=article>).
- SYNTEC INGÉNIERIE (<https://www.Syntec-AXingenierie.Fr/>).
- AVENIR INGENIERIE (<https://avenir-ingenierie.Fr/>).
- CONCEPTEURS D'AVENIR (<https://www.Concepteursdavenir.Fr/decouvrir-les-metiers>).
- OPIIEC (https://www.Opiiec.Fr/cartographie_des_metiers).
- IESF (<https://www.Iesf.Fr/>).
- Société des ingénieurs et scientifiques de France - annuaire.

Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Outils de la communication orale et écrite en langue étrangère 1A 1/2

Dernière mise à jour : mars 2026	Responsable national de l'UE : Lydia Post (Metz)		Année d'Étude : Niveau L3
UE LV55	Langue d'étude : Français et/ou langue étrangère choisie	Type : UEL Obligatoire	Cycle : 1A
Nombres d'ECTS : 1	Temps de travail étudiant par UE (h) : 25	Dont durée Face à Face Pédagogique (h) : 20	Semestre : S5
Mots-clés : Parcours personnel, environnement interculturel.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	X

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	
	2.3 Pensée systémique	
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	X
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	X
	3.2 Communications	X
	3.3 Communications en langues étrangères	X
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	
	4.5 Mise en œuvre	
	4.6 Exploitation	
	4.7 Innovation	
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
			X

Prérequis

- Niveau A, utilisateur élémentaire : niveau introductif ou de découverte (A1) et intermédiaire ou usuel (A2).
- Niveau B, utilisateur indépendant : niveau seuil (B1) et avancé ou indépendant (B2).
- Niveau C, d'utilisateur expérimenté : autonomie (C1) et maîtrise (C2).
- *en fonction du groupe d'affectation.

Méthodes générales d'enseignement

- Études dirigées (groupes de 24).
- Travaux en groupe classe, en petits groupes (4 à 6), en individuel, selon les objectifs pédagogiques.
- Jeux de rôle, simulation de situations professionnelles (ex : réunions, recrutement).

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Communiquer et interagir dans un cadre de vie quotidienne.

AAV 1. Développer son autonomie dans la communication et l'interaction.

- S'exprimer et comprendre à l'oral/à l'écrit de façon appropriée pour son niveau linguistique. Participer à une discussion de la vie quotidienne, écrire des messages courts et échanger des renseignements simples. Tout cela, en fonction du niveau et de la progression du groupe.

AAV 2. Identifier les spécificités culturelles des pays dont on apprend la langue.

- L'apprenant doit être capable de reconnaître et expliquer les principales différences culturelles entre la France et les pays étrangers dans un contexte personnel ou professionnel (codes de communication, hiérarchie, relation au temps, etc.), En agissant comme un médiateur; en fonction du niveau du groupe.

AAV 3. Présenter son parcours personnel dans des situations de la vie quotidienne.

- L'apprenant doit être capable de se présenter de manière claire et structurée en LV2 dans un cadre personnel, à l'écrit comme à l'oral. L'objectif est de parler de soi et éventuellement de son parcours professionnel (compétences, objectifs...). Tout cela, en fonction du niveau et de la progression du groupe.

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1	<ul style="list-style-type: none"> - Expression orale : Entretien individuel (conversation dirigée) + Production orale préparée (exposé 3 à 20 min + réponses aux questions). - Production écrite : Texte fonctionnel, narratif, argumentatif (ex : courrier, message, rapport, article, note). 	Critères oraux : <ul style="list-style-type: none"> - Intelligibilité. - Lexique. - Grammaire. - Fluidité. - Interaction. Critères écrits : <ul style="list-style-type: none"> - Respect de la consigne. - Lexique. - Grammaire / Orthographe. - Cohérence / Cohésion. - Lisibilité. - Argumentation.
2	<ul style="list-style-type: none"> - Expression orale : Entretien individuel (conversation dirigée) + Production orale préparée (exposé + réponses aux questions) de 3 à 20 min. - Production écrite : Texte fonctionnel, narratif, argumentatif (entre 60 et 300 mots). 	Critères oraux : <ul style="list-style-type: none"> - Intelligibilité. - Lexique. - Grammaire. - Fluidité. - Interaction. Critères écrits : <ul style="list-style-type: none"> - Respect de la consigne. - Lexique.



		<ul style="list-style-type: none"> - Grammaire / Orthographe. - Cohérence / Cohésion. - Lisibilité. - Argumentation.
3	Entretiens simulés, rédaction d'un email qui exige que l'on se présente, etc.	<p>Critères oraux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Intelligibilité. - Lexique. - Grammaire. - Fluidité. - Interaction. <p>Critères écrits :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respect de la consigne. - Lexique. - Grammaire / Orthographe. - Cohérence / Cohésion. - Lisibilité. - Argumentation - en fonction du niveau et de la progression du groupe.

Ressources bibliographiques

- Ressources transmises par l'intervenant.

Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Projet 1A 1/2 (Intermédiaire)

Dernière mise à jour : sept. 2021	Responsable national de l'UE : Anne MOREL (DGAF)		Année d'Étude : Niveau L3
UE PJS	Langue d'étude : Français et/ou anglais	Type : UEP Obligatoire	Cycle : 1A
Nombres d'ECTS : 2	Temps de travail étudiant par UE (h) : 50	Dont durée Face à Face Pédagogique (h) : 18	Semestre : S5
Mots-clés : Management du cycle de vie d'un projet : exécuter, surveiller, maîtriser.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	X

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	
	2.3 Pensée systémique	X
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	X
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	X
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	X
	3.2 Communications	X
	3.3 Communications en langues étrangères	
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	
	4.5 Mise en œuvre	
	4.6 Exploitation	
	4.7 Innovation	
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
X	X	X	X

Prérequis

Aucun

Méthodes générales d'enseignement

Mise en situation d'élèves en groupe.

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Exécuter en groupe une ou plusieurs phases d'un projet en application d'un ou plusieurs champs disciplinaires.

AAV 1. Comprendre le besoin, les objectifs et les contraintes du projet.

AAV 2. Réaliser les tâches planifiées, contrôler la progression du travail et réguler en cas d'écart en mettant en place des actions correctives.

AAV 3. Restituer le résultat de la ou des tâches accomplies.

Description de l'UE :

- Le projet sera réalisé à l'échelle du semestre, sous la forme d'un travail autonome en équipe, proposé et accompagné par l'équipe pédagogique.

- L'UE PJ5 peut être organisée comme la première partie des travaux qui se poursuivront dans le cadre de l'UE PJ6.

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1		
2		

Évaluation par l'équipe enseignante :

- Gestion de l'exécution des tâches à réaliser.
- Déroulement global de l'UE lors des séances dédiées et du fonctionnement de l'équipe (exemples : assiduité, persévérance, autonomie, répartition des rôles).
- Mise en œuvre dans le projet des connaissances académiques et de la démarche technique ou scientifique adoptée.
- Rapport de projet.
- Soutenance de projet.

Ressources bibliographiques

- Guide du corpus des connaissances en management de projet (Guide PMBOK) - (ISBN 978-1933890654), chapitres 2 et 4.
- Gestion de Projet. Techniques de l'Ingénieur référence : T7700 Vx. Janvier 1997.



Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Outils de la communication orale en anglais 1A 2/2

<i>Dernière mise à jour :</i> mars 2026	<i>Responsable national de l'UE : Virginie VERCOLLIER (Châlons-en-Champagne)</i>		<i>Année d'Étude :</i> Niveau L3
UE AN6	<i>Langue d'étude :</i> Français et/ou anglais	<i>Type :</i> UEL Obligatoire	<i>Cycle :</i> 1A
<i>Nombres d'ECTS :</i> 2	<i>Temps de travail étudiant par UE (h) :</i> 50	<i>Dont durée Face à Face Pédagogique (h) :</i> 20	<i>Semestre :</i> S6
<i>Mots-clés :</i> Insertion professionnelle, environnement international.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	X

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	
	2.3 Pensée systémique	
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	X
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	X
	3.2 Communications	X
	3.3 Communications en langues étrangères	X
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	
	4.5 Mise en œuvre	
	4.6 Exploitation	
	4.7 Innovation	
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
			X

Prérequis

- Niveau Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues : B1.

Méthodes générales d'enseignement

- Études dirigées (groupes de 24).
- Travaux en groupe classe, en petits groupes (4 à 6), en individuel, selon les objectifs pédagogiques.
- Jeux de rôle, simulation de situations professionnelles (ex : réunions, recrutement).

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Interagir dans un environnement international de travail.

AAV 1. Dialoguer dans un environnement professionnel multiculturel.

- L'apprenant doit être capable de structurer et d'exposer une présentation orale en anglais de manière claire, fluide et adaptée à son public. Il doit gérer son temps de parole, son intonation, son langage corporel et interagir efficacement avec son auditoire. Il doit également être en mesure de répondre aux questions et de créer un support visuel adapté à l'environnement.

AAV 2. Interagir en groupe en utilisant l'anglais comme langue de travail.

- L'apprenant doit être capable de travailler en équipe sur un projet (exposé, dossier, étude de cas, réunion).

AAV 3. Continuer à alimenter son projet professionnel pour se préparer à intégrer le monde du travail en France ou à l'étranger.

- En amont du stage exécutant, l'apprenant doit être capable d'identifier ses compétences, et de mener une réflexion sur les attentes de l'entreprise.

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1	Présentation orale en groupe, avec un temps d'échange pour dialoguer avec l'auditoire. Temps de parole entre 5 et 10 minutes par étudiant. Notes individuelles.	<ul style="list-style-type: none"> - Clarté et structure du discours. - Fluidité de l'expression orale, Aisance face à l'auditoire (posture, regard, voix). - Interaction avec le public (réponses aux questions, gestion des imprévus). - Justesse grammaticale et syntaxique (B1+). - Usage du vocabulaire adapté.
2	Activité de groupe (débat, ou échange d'informations, ou restitution du travail mené en groupe) avec un temps de parole individuel entre 5 et 10 minutes.	<ul style="list-style-type: none"> - Maîtrise linguistique (B1+) : Capacité à s'exprimer en anglais avec fluidité et précision. - Qualité de l'interaction : Prise en compte des interventions des autres et reformulation si nécessaire. - Structuration des idées. Présentation cohérente et logique des points abordés.
3	Activités communicationnelles et rédactionnelles dans le cadre d'une candidature. Évaluation formative, avec commentaires précis et individualisés de l'enseignant.	<ul style="list-style-type: none"> - Capacité à exprimer ses compétences et expériences pour construire son projet professionnel. - Usage du vocabulaire (termes précis et adaptés au contexte).

Ressources bibliographiques

- Ressources transmises par l'intervenant.

Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Accompagnement Professionnel Étudiant 1A 2/2

<i>Dernière mise à jour :</i> mars 2026	<i>Responsable national de l'UE : Bertrand KRAUSER (Metz)</i>		<i>Année d'Étude :</i> Niveau L3
UE APE6	<i>Langue d'étude :</i> Français et/ou anglais	<i>Type :</i> UEA Obligatoire	<i>Cycle :</i> 1A
<i>Nombres d'ECTS :</i> 1	<i>Temps de travail étudiant par UE (h) :</i> 25	<i>Dont durée Face à Face Pédagogique (h) :</i> 13	<i>Semestre :</i> S6
<i>Mots-clés :</i> Identité professionnelle, projet professionnel, insertion professionnelle.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	X

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	
	2.3 Pensée systémique	
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	X
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	X
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	
	3.2 Communications	X
	3.3 Communications en langues étrangères	
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	X
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	X
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	
	4.5 Mise en œuvre	
	4.6 Exploitation	
	4.7 Innovation	
	4.8 Entrepreneurat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
			X

Prérequis

- UE APES.
- Contractualisation.

Méthodes générales d'enseignement

- 12 h de séances collectives en groupes d'environ 25 apprenant.e.s + 1 h d'entretien individuel.
- Les intervenants vacataires utilisent des techniques d'animation issues du monde professionnel, en privilégiant l'interactivité.

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Avoir une première représentation de ses intérêts et préférences personnels et professionnels, en lien avec sa compréhension du monde professionnel.

AAV 1. Se connaître, en s'appuyant sur l'inventaire des intérêts professionnels à l'aide d'outils de psychométrie.

- Découvrir ses moteurs, motivations, sa personnalité, ses valeurs et compétences.

AAV 2. Optimiser sa candidature.

- Se préparer aux situations professionnelles et optimiser sa candidature en mettant à jour son portefeuille de compétences, CV, lettre de motivation, pitch, entretien de recrutement.

AAV 3. Se préparer aux situations professionnelles.

- Identifier les attendus d'une fonction et pouvoir argumenter ses atouts et points de vigilance.

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1	Tests psychométriques (complétude individuelle).	Capacité à synthétiser son profil personnel, ses atouts et points de vigilance sur présentation d'un pitch écrit ou oral, d'un cv, d'une lettre de motivations.
2	Participation active lors des travaux individuels et de groupe en séances collectives et lors des échanges lors de l'entretien individuel.	- Initier un CV, une lettre de motivation, un pitch de présentation et construire son identité sur les réseaux sociaux. - Respecter de la Charte signée en début d'année.
3	Travaux de groupe et mise à jour du livre de bord lors de la séance collective dédiée.	Exploiter les informations, établir des liens avec son projet et préparer des rencontres professionnelles.

Ressources bibliographiques

- Fonds de savoir commun TEAM – Équipe UE APE National.
- ONISEP. Découvrir les métiers (<http://www.Onisep.Fr/Decouvrir-les-metiers>).
- France Travail - Les fiches métiers : Répertoire Opérationnel des Métiers et des Emplois (<https://www.Francetravail.Org/opendata/repertoire-operationnel-des-meti.html?type=article>).
- SYNTEC INGÉNIERIE (<https://www.Syntec-AXingenierie.Fr/>).
- AVENIR INGENIERIE (<https://avenir-ingenierie.Fr/>).
- CONCEPTEURS D'AVENIR (<https://www.Concepteursdavenir.Fr/decouvrir-les-metiers>).
- OPIIEC (https://www.Opiiec.Fr/cartographie_des_metiers).
- IESF (<https://www.Iesf.Fr/>).
- Société des ingénieurs et scientifiques de France - annuaire.

Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Outils de la communication orale et écrite en langue étrangère 1A 1/2

Dernière mise à jour : mars 2026	Responsable national de l'UE : Lydia Post (Metz)		Année d'Étude : Niveau L3
UE LVS6	Langue d'étude : Français et/ou langue étrangère choisie	Type : UEL Obligatoire	Cycle : 1A
Nombres d'ECTS : 1	Temps de travail étudiant par UE (h) : 25	Dont durée Face à Face Pédagogique (h) : 20	Semestre : S6
Mots-clés : Insertion professionnelle, environnement international.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	X

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	
	2.3 Pensée systémique	
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	X
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	X
	3.2 Communications	X
	3.3 Communications en langues étrangères	X
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	
	4.5 Mise en œuvre	
	4.6 Exploitation	
	4.7 Innovation	
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
			X

Prérequis

- Niveau A, utilisateur élémentaire : niveau introductif ou de découverte (A1) et intermédiaire ou usuel (A2).
 - Niveau B, utilisateur indépendant : niveau seuil (B1) et avancé ou indépendant (B2).
 - Niveau C, d'utilisateur expérimenté : autonomie (C1) et maîtrise (C2).
- *En fonction du groupe d'affectation.

Méthodes générales d'enseignement

- Études dirigées (groupes de 24).
- Travaux en groupe classe, en petits groupes (4 à 6), en individuel, selon les objectifs pédagogiques.
- Jeux de rôle, simulation de situations professionnelles (ex : réunions, recrutement).

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Communiquer et interagir dans un cadre de vie quotidienne.

AAV 1. Approfondir son autonomie dans la communication et l'interaction.

- S'exprimer et comprendre à l'oral/à l'écrit, sur un sujet socio-culturel, de façon appropriée pour son niveau linguistique. Et, si le niveau du groupe le permet, gérer un échange d'idées de manière autonome et cohérente.

AAV 2. Identifier les spécificités culturelles des pays dont on apprend la langue.

- L'apprenant doit analyser en profondeur les différences culturelles et savoir en prendre compte dans la communication interculturelle. Et, si le niveau du groupe le permet, Il doit être en mesure d'anticiper et d'expliquer des conflits interculturels.

AAV 3. Présenter son parcours personnel dans des situations de la vie quotidienne.

- L'apprenant doit être capable de se présenter de manière fluide et engageante en LV2 dans un cadre personnel, à l'écrit comme à l'oral. L'objectif est de parler de soi et de son parcours professionnel (compétences, objectifs...). Tout cela, en fonction du niveau et de la progression du groupe.

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1	<ul style="list-style-type: none"> - Expression orale : entretien individuel (conversation dirigée) + Production orale préparée (exposé à 3 à 20 min + réponses aux questions). - Production écrite : texte fonctionnel, narratif, argumentatif (selon le niveau) + tâche pratique : courrier, message, rapport, article, note. 	Critères oraux : <ul style="list-style-type: none"> - Intelligibilité. - Lexique. - Grammaire. - Fluidité. - Interaction. Critères écrits : <ul style="list-style-type: none"> - Respect de la consigne. - Lexique. - Grammaire / Orthographe. - Cohérence / Cohésion. - Lisibilité. - Argumentation.
2	<ul style="list-style-type: none"> - Expression orale : Entretien individuel (conversation dirigée) + Production orale préparée (exposé + réponses aux questions) de 3 à 20 min. - Production écrite : Texte fonctionnel, narratif, argumentatif (entre 60 et 300 mots). 	Critères oraux : <ul style="list-style-type: none"> - Intelligibilité. - Lexique. - Grammaire. - Fluidité. - Interaction. Critères écrits : <ul style="list-style-type: none"> - Respect de la consigne. - Lexique. - Grammaire / Orthographe. - Cohérence / Cohésion.

		<ul style="list-style-type: none"> - Lisibilité. - Argumentation.
3	<p>Activités de mise en situation favorisant la production orale et/ou écrite : jeux de rôle, conception d'un pitch...</p>	<p>Critères oraux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Intelligibilité. - Lexique. - Grammaire. - Fluidité. - Interaction. <p>Critères écrits :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respect de la consigne. - Lexique. - Grammaire / Orthographe. - Cohérence / Cohésion. - Lisibilité. - Argumentation - en fonction du niveau et de la progression du groupe.

Ressources bibliographiques

- Ressources transmises par l'intervenant.



Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Projet 1A 2/2 (Intermédiaire)

<i>Dernière mise à jour :</i> sept. 2021	<i>Responsable national de l'UE : Anne MOREL (DGAF)</i>		<i>Année d'Étude :</i> Niveau L3
UE PJ6	<i>Langue d'étude :</i> Français et/ou anglais	<i>Type :</i> UEP Obligatoire	<i>Cycle :</i> 1A
<i>Nombres d'ECTS :</i> 2	<i>Temps de travail étudiant par UE (h) :</i> 50	<i>Dont durée Face à Face Pédagogique (h) :</i> 18	<i>Semestre :</i> S6
<i>Mots-clés :</i> Management du cycle de vie d'un projet : planifier, exécuter, surveiller, maîtriser.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	X

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	
	2.3 Pensée systémique	X
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	X
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	X
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	X
	3.2 Communications	X
	3.3 Communications en langues étrangères	
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	
	4.5 Mise en œuvre	
	4.6 Exploitation	
	4.7 Innovation	
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
X	X	X	X

Prérequis

- UE PJ5

Méthodes générales d'enseignement

Mise en situation d'élèves en groupe.

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Exécuter en groupe et clore une ou plusieurs phases d'un projet en application d'un ou plusieurs champs disciplinaires.

AAV 1. Mettre en place des outils élémentaires de gestion de projet.

AAV 2. Réaliser les tâches planifiées, contrôler la progression du projet et réguler en cas d'écart en mettant en place des actions correctives.

AAV 3. Finaliser la réalisation du projet et en restituer les résultats.

Description de l'UE :

- L'UE PJ6 peut être préférentiellement organisée comme la suite des travaux menés dans le cadre de l'UE PJ5.
- Le projet sera réalisé à l'échelle du semestre, sous la forme d'un travail autonome en équipe, proposé et accompagné par l'équipe pédagogique.

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1		
2		

Évaluation par l'équipe enseignante :

- Usage des outils.
- Déroulement global de l'UE lors des séances dédiées et du fonctionnement de l'équipe (exemples : assiduité, persévérance, autonomie, répartition des rôles).
- Mise en œuvre dans le projet des connaissances académiques et de la démarche technique ou scientifique adoptée.
- Rapport de projet.
- Soutenance de projet.

Ressources bibliographiques

- Guide du corpus des connaissances en management de projet (Guide PMBOK) - (ISBN 978-1933890654), Chapitres 2, 4 et 6.
- Gestion de Projet. Techniques de l'Ingénieur référence : T7700 Vx. Janvier 1997.
- Maders H-P. Et alii (2016), Les fiches outils du chef de projet : 100 fiches opérationnelles, Eyrolles.

Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Conception de systèmes multi-physiques et PLM (Avancé)

Dernière mise à jour : mars 2026	Responsable national de l'UE : Pascal CAESTECKER (Paris)		Année d'Étude : Niveau M1
UE COSA	Langue d'étude : Français et/ou anglais	Type : UEI Obligatoire	Cycle : 2A
Nombres d'ECTS : 6	Temps de travail étudiant par UE (h) : 150	Dont durée Face à Face Pédagogique (h) : 70	Semestre : GIE2
Mots-clés : Systèmes, multi-physique, PLM.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	X
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	X
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	X
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	
	2.3 Pensée systémique	
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	
	3.2 Communications	
	3.3 Communications en langues étrangères	
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	X
	4.5 Mise en œuvre	
	4.6 Exploitation	
	4.7 Innovation	X
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
X	X	X	

Prérequis

- Analyse de documents techniques.
- Aptitude à concrétiser un concept sous forme de croquis.

Méthodes générales d'enseignement

Cours théoriques, études dirigées et enseignements projets, tous contextualisés par des exemples issus des relations industrielles des enseignants et dans lesquels les outils numériques sont privilégiés.

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Construire et mettre en œuvre un processus de conception collaborative d'un système manufacturé multi-physique.

AAV 1. Les principes de l'Ingénierie Système et méthodologies associées.

- L'apprenant doit Être capable d'appliquer une méthode d'ingénierie système à un cas pratique.

AAV 2. Les architectures PLM (outils numérique Ingénierie Système) - CAO.

- L'apprenant doit Être capable de comprendre les enjeux du cycle de développement d'un système et de proposer et mettre en œuvre les rôles et priorités.

AAV 3. Technologie systèmes pluri-technologiques (Mécatronique, hydraulique, pneumatique).

- Pour un système pluri-technologiques, L'apprenant doit Être capable de comprendre, schématiser et proposer différentes architectures.

AAV 4. L'analyse décisionnelle multicritères (choix d'architectures, de sous architectures, de constituants, de technologie).

- L'apprenant doit Être capable de prendre en compte plusieurs critères et de les hiérarchiser afin d'effectuer un choix optimum pour le système global.

AAV 5. Modélisation et simulation numérique de systèmes multi-physiques ou pluri-technologiques.

- L'apprenant doit Être capable de modéliser un système multi-physique et ses interactions avec son environnement, et d'utiliser des outils numériques de simulation (multiphysique ou couplage de plusieurs outils).

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1	Étude de cas industrie : travail de groupe sur un support pluridisciplinaire donnant lieu à un rendu écrit.	<ul style="list-style-type: none"> - Pertinence de la méthodologie d'ingénierie et des outils utilisés (schéma synoptique, sysml, prédimensionnement, dimensionnements des composants, intégration, validations, itérations, etc.). - Qualité et quantité du travail effectué.
2	Travail de groupe nécessitant l'outil numérique PLM (Product Lifecycle Management : 3Dexp ou autre).	<ul style="list-style-type: none"> - Suivi de l'évolution de la maturité des pièces au fil du projet. - Capacité d'adapter les rôles numériques à l'organisation. - Qualité et quantité du travail effectué.
3	<ul style="list-style-type: none"> - Étude de cas industriel (individuel, écrit, 1 à 2h). - Conception d'une solution technique (groupe, oral, 1h): En équipe, les apprenants élaborent une solution technique et pluri technologiques et défendent leur choix face à un jury. 	<ul style="list-style-type: none"> - A partir d'une schématisation fournie, capacité à décrire le fonctionnement du système. - A partir de la description d'un système, capacité à le modéliser en fonction d'un objectif donné. - Pertinence du choix des technologies (adéquation avec les contraintes et objectifs). - Capacité de prédimensionnement (justesse des calculs et simulations). - Qualité de l'argumentation et de la justification technique.
4	Revue de conception (oral -direct ou vidéo-, groupe) : argumentation de choix effectués.	Justification de choix de critères et de la modalité de leurs prise en compte (Prise en compte des contraintes économiques et environnementales).
5	Réalisation d'une modélisation et de simulation(s) (groupe, oral) : les apprenants élaborent en équipe des hypothèses de modélisation et mettent en œuvre des simulations.	<ul style="list-style-type: none"> - Pertinence de la modélisation et des hypothèses associées. - Capacité de mise en œuvre de la simulation. - Pertinence de l'analyse critique des résultats de la simulation. - Prise en compte du couplage multi-physique.

Ressources bibliographiques

- BUDINGER, Marc. Multi-physics Modeling of Technological Systems. ISTE Editions, 2019. (Ebook).
- DEBAECKER Denis. PLM : la gestion collaborative du cycle de vie des produits = product life-cycle management. Lavoisier, 2004.
- FAISANDIER Alain, Ingénierie des systèmes complexes, Techniques de l'ingénieur, 2011.
- GALINIER Les clés de l'ingénierie des systèmes : guide décisionnel de mise en place dans mon entreprise. Cépaduès, 2017.
- MICOUIN Patrice. Model-Based Systems Engineering: Fundamentals and methods. Wiley & Sons, 2014. (En bibliothèques et en ebook).

Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Électronique Électrotechnique Automatique (Avancé)

<i>Dernière mise à jour :</i> mars 2026	<i>Responsable national de l'UE : Marc REBILLAT (Paris)</i>		<i>Année d'Étude :</i> Niveau M1
UE EEAA	<i>Langue d'étude :</i> Français et/ou anglais	<i>Type :</i> UEF Obligatoire	<i>Cycle :</i> 2A
<i>Nombres d'ECTS :</i> 3	<i>Temps de travail étudiant par UE (h) :</i> 75	<i>Dont durée Face à Face Pédagogique (h) :</i> 50	<i>Semestre :</i> GIE2
<i>Mots-clés :</i> Automatique, électrotechnique, mécanique, efficacité énergétique.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	X
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	X
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	X
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	X
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	X
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	X
	2.3 Pensée systémique	
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	
	3.2 Communications	
	3.3 Communications en langues étrangères	
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	
	4.5 Mise en œuvre	
	4.6 Exploitation	
	4.7 Innovation	
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
	X		

Prérequis

- Connaissances acquises en UE EEAI.
- Connaissances acquises en UE ENGI.
- Bases en physique (mécanique, hydraulique, électricité, thermodynamique, ...).
- Bases en asservissements continus.

Méthodes générales d'enseignement

Cours magistraux, études dirigées et travaux pratiques.

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Analyser, modéliser, dimensionner, et commander des systèmes multiphysiques en tenant compte des enjeux environnementaux.

AAV 1. Définir un cahier des charges pour le dimensionnement et la commande d'un système représentatif d'applications industrielles.

- L'apprenant doit être capable de rédiger un cahier des charges pour le dimensionnement et la commande d'un système multiphysique représentatif d'applications industrielles en tenant compte des enjeux environnementaux (performances statiques, dynamiques, efficacité énergétique, robustesse, contraintes numériques).

AAV 2. Modéliser et simuler la dynamique de systèmes multiphysiques en vue de leur dimensionnement et de leur commande.

- L'apprenant doit être capable de modéliser, simuler, et analyser des systèmes multiphysiques (électrique, mécanique, thermique, hydraulique, ...) en régime dynamique. Les modèles (représentation d'état, fonction de transfert, ...) motiveront le choix des sous-systèmes en vue de leur dimensionnement et leur commande.

AAV 3. Choisir une stratégie de commande et concevoir un correcteur numérique pour commander un système multiphysique en respectant un cahier des charges.

- L'apprenant doit être en mesure de concevoir des correcteurs numériques sur la base d'un modèle discret du système multiphysique considéré (représentation d'état discrète, fonction de transfert en z, ...) tout en prenant en compte le cahier des charges prédéfini.

AAV 4. Identifier les paramètres d'un modèle dynamique à partir de données expérimentales et évaluer les performances de la commande associée.

- L'apprenant doit savoir identifier les paramètres d'un modèle dynamique à partir de mesures expérimentales et l'intégrer dans une boucle fermée en vue d'évaluer les performances du correcteur numérique implémenté vis-à-vis du cahier des charges.

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1	Evaluation couplée avec AAV 4 : 3 séances de TP + 1 oral.	- Capacité à établir un cahier des charges pour un système de conversion d'énergie. - Capacité à établir un cahier des charges pour un système de commande.
2	Evaluation couplée avec AAV 3 et AAV 4 : 3h de test écrit individuel.	- Capacité de modéliser et simuler la dynamique d'un système multiphysique. - Capacité d'exploiter le modèle pour dimensionner et choisir des composants. - Capacité d'exploiter le modèle pour élaborer la loi de commande.
3	Evaluation couplée avec AAV 2 et AAV 4 : 3h de test écrit individuel.	- Savoir concevoir un correcteur à temps continu et à temps discret. - Capacité de vérifier que le correcteur conçu respecte le cahier des charges.
4	Evaluation couplée avec AAV 1, AAV 2 et AAV 3 : 3h de test écrit individuel + 3 séances de TP + 1 oral.	- Application pertinente d'une méthode d'identification expérimentale. - Capacité d'expliquer et de limiter les écarts entre un modèle théorique et des mesures expérimentales. - Savoir évaluer expérimentalement la bonne tenue au cahier des charges et la robustesse du correcteur implémenté.

Ressources bibliographiques

- « Systèmes linéaires, non linéaires, à temps continu, à temps discret, représentation d'état », Y. Granjon, Dunod, 2015.
- « Du cahier des charges à la réalisation de systèmes », R. Husson, C. Lung, J.F. Aubry, J. Daafouz, D. Wolf, Dunod, 2007.
- « Commande analogique et numérique des systèmes - méthodes fréquentielle & polynomiale », Konn R., Technosup, 2010.
- « Modélisation structurée des systèmes avec les Bond Graphs », M. Vergé, Technip, 2003.
- « Modélisation et commande de la machine asynchrone », J-P. Caron & J-P. Hautier, , Technip, 1995.
- « Electrotechnique », L. Lasne, Dunod, 2008.
- « Electrotechnique », T. Wildi, De Boeck, 2005.
- « Electrotechnique Industrielle », G. Séguier, Tec&Doc, 3ème édition, 2006.
- « Régulation Industrielle », E. Godoy, Dunod, 2019.
- « Digital control system analysis and design », C. L. Phillips, H. T., Prentice-Hall, 1989.

Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Energétique (Avancé)

<i>Dernière mise à jour :</i> mars 2026	<i>Responsable national de l'UE : Pierric JOSEPH (Lille)</i>		<i>Année d'Étude :</i> Niveau M1
UE ENGA	<i>Langue d'étude :</i> Français et/ou anglais	<i>Type :</i> UEF Obligatoire	<i>Cycle :</i> 2A
<i>Nombres d'ECTS :</i> 3	<i>Temps de travail étudiant par UE (h) :</i> 75	<i>Dont durée Face à Face Pédagogique (h) :</i> 40	<i>Semestre :</i> GIE2
<i>Mots-clés :</i> Turbomachines, Machines thermodynamiques.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	X
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	X
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	X
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	X
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	X
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	X
	2.3 Pensée systémique	
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	
	3.2 Communications	
	3.3 Communications en langues étrangères	
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	
	4.5 Mise en œuvre	
	4.6 Exploitation	
	4.7 Innovation	
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
	X		

Prérequis

- UE ENGI

Méthodes générales d'enseignement

Cours, études dirigées, travaux pratiques.

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Comprendre, modéliser et analyser le fonctionnement d'un système énergétique fluide et de ses composants, dans une perspective d'efficacité énergétique et de réduction des impacts environnementaux.

AAV 1. Calculer des bilans d'énergie sur les différents organes et sur un système énergétique dans son ensemble. Tracer les cycles thermodynamiques associés dans une perspective d'analyse de l'efficacité énergétique (notions de chaleur fatale). Distinguer les différents modes de transfert thermique et les différents régimes d'écoulement dans les systèmes énergétiques.

- L'apprenant doit être capable de comprendre les flux d'énergie au sein de systèmes complexes, depuis la consommation d'énergie primaire jusqu'au service final rendu et en ayant conscience des pertes énergétiques sous-jacentes et de leurs causes. Il doit maîtriser les outils de représentation classique des machines thermodynamiques (T,s et P,V) pour les machines thermodynamiques usuelles. Il doit pouvoir envisager des solutions d'amélioration de type cogénération/récupération d'énergie.

AAV 2. Analyser le fonctionnement interne et les performances de turbomachines pour mettre en place un dimensionnement en résonnant à un cahier des charges.

- L'apprenant doit être capable de mener une analyse multicritère et proposer une machine (pompe, ventilateur) adaptée au besoin exprimé dans le cahier des charges, en s'appuyant sur les notions suivantes : machine réceptrice ou génératrice, triangle des vitesses, principe de similitude en compressible et incompressible, stabilité et limites de fonctionnement. Le cas échéant, il peut être force de proposition et proposer des améliorations.

AAV 3. Analyser et décrire le fonctionnement d'une machine thermodynamique.

- L'apprenant doit savoir comment des composants énergétiques (transférant du travail ou de la chaleur) se combinent entre eux pour faire fonctionner des machines thermodynamiques (ex. : Moteur, pompe à chaleur, pile à combustible...). Il est capable de calculer des rendements (locaux et globaux) et possède des notions de réactions chimiques et des impacts qui y sont associés.

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1	Evaluation couplée des AAVx à AAV3. 2 À 3h d'étude de cas écrite individuelle et 2 TP (turbomachines et machines thermodynamiques).	- Justesse des raisonnements et des ordres de grandeurs. - Utilisation correcte des diagrammes thermodynamiques. - Connaissance des modes de calcul des rendements et des efficacités.
2	Evaluation couplée des AAVx à AAV3. 2 À 3h d'étude de cas écrite individuelle et 2 TP (turbomachines et machines thermodynamiques).	- Capacité à identifier les points clés énergétique du cahier des charges. - Capacité à choisir les hypothèses correspondant au composant à modéliser. - Justesse dans le choix du type de machine et des sens de transferts d'énergie associés. - Justesse dans l'analyse des résultats à partir d'ordre de grandeurs classiques.
3	Evaluation couplée des AAVx à AAV3. 2 À 3h d'étude de cas écrite individuelle et 2 TP (turbomachines et machines thermodynamiques).	- Capacité à identifier les entrées / sorties d'un système énergétique. - Capacité à effectuer un bilan énergétique global cohérent. - Comparaison argumentée et réaliste des valeurs d'énergie ou de puissance. - Compréhension de l'impact des bilans sur l'efficacité énergétique du système.



Ressources bibliographiques

- CLEYEN Olivier. Thermodynamique de l'ingénieur. Lulu, 2021.
- PLUVIOSE Michel. Machine à fluides. Ellipses, 2010.
- PLUVIOSE Michel. Conversion d'énergie par turbomachines. Ellipses, 2009.
- BERNARD Jacques. Turbomachines à fluides compressibles. Ellipses, 2020.
- LALLEMAND André. Thermomécanique des milieux fluides. Ellipses, 2018.

Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Mathématiques-Informatique (Avancé)

<i>Dernière mise à jour :</i> mars 2026	<i>Responsable national de l'UE : Alain ETIENNE (Metz)</i>		<i>Année d'Étude :</i> Niveau M1
UE MINA	<i>Langue d'étude :</i> Français et/ou anglais	<i>Type :</i> UEF Obligatoire	<i>Cycle :</i> 2A
<i>Nombres d'ECTS :</i> 3	<i>Temps de travail étudiant par UE (h) :</i> 75	<i>Dont durée Face à Face Pédagogique (h) :</i> 30	<i>Semestre :</i> GIE2
<i>Mots-clés :</i> Bases de données, optimisation, statistiques.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	X
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	X
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	X
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	X
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	X
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	
	2.3 Pensée systémique	
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	
	3.2 Communications	
	3.3 Communications en langues étrangères	
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	X
	4.5 Mise en œuvre	
	4.6 Exploitation	
	4.7 Innovation	
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
X	X	X	

Prérequis

- UE MINI.

Méthodes générales d'enseignement

- Cours, études dirigées, travaux pratiques, mini-projets.
- Cette UE peut être illustrée par des approches de Machine Learning permettant une sensibilisation/introduction à l'intelligence artificielle et au big data.

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Traiter des données structurées et appliquer des méthodes d'optimisation pour l'aide à la décision.

AAV 1. Identifier, structurer, formaliser, extraire et analyser les données (statistiques, requêtes ou signaux) d'un système technique pour en tirer des conclusions exploitables.

- A l'issue de ce module, l'étudiant est capable de :
 - Identifier et structurer les données d'un problème technique en décomposant un système d'information (ex : bases de données ou flux de données).
 - Extraire et préparer des données pertinentes via des requêtes (ex : SQL, NoSQL) ou des traitements séquentiels (ex : filtrage, échantillonnage, transformation de signaux), en appliquant des bonnes pratiques (ex : nettoyage et normalisation).
 - Analyser les données pour en dégager des tendances, des corrélations ou des modèles prédictifs (ex : régression, classification, tests d'hypothèses), en utilisant des outils, modèles et méthodes adaptés.
 - Visualiser et interpréter les résultats pour soutenir une prise de décision technique, en communiquant clairement les limites et incertitudes associées.

AAV 2. Concevoir, implémenter et évaluer des algorithmes d'optimisation pour résoudre des problèmes techniques en identifiant les fonctions objectifs, contraintes et méthodes adaptées.

- A l'issue de ce module, l'étudiant est capable de :
 - Formaliser un problème d'optimisation (avec ou sans contraintes, continu ou discret) en identifiant : fonction objectif, des variables de décision et des contraintes pertinentes.
 - Choisir et appliquer une méthode algorithmique adaptée (ex : gradient, métaheuristiques, programmation linéaire/non linéaire) pour rechercher l'extremum d'une fonction, en justifiant son adéquation avec le problème.
 - Implémenter la solution en utilisant un langage de programmation (ex : Python) et évaluer ses performances (ex : convergence, robustesse).
 - Interpréter les résultats dans un contexte technique et proposer d'éventuelles améliorations (ex : ajustement des paramètres, reformulation du problème).

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1	Les modalités d'évaluation sont précisées par le responsable de l'Unité d'Enseignement en début de la séquence ; pour ces deux AAV elles peuvent, prendre la forme suivante : <ul style="list-style-type: none"> - Évaluation pratique (TP ou mini-projets) individuelle et/ou collective sous forme de soutenance ou de rapport. - Évaluation individuelle sous forme de test (écrit ou sur machine lorsque cela est techniquement possible). 	<ul style="list-style-type: none"> - Pertinence de la modélisation des données (identification et structuration adaptée (ex : schéma, requêtes, prétraitement) et choix des méthodes d'analyse (ex : statistiques, traitement du signal) en adéquation avec le problème). - Fonctionnalité et robustesse de la chaîne de traitement (Gestion des données manquantes, bruitées ou incohérentes). - Qualité de l'implémentation (Efficacité des structures de données et des algorithmes utilisés). - Analyse, interprétation des résultats et conclusions pertinentes, avec discussion des incertitudes et limites (ex : biais, hypothèses statistiques).
2	Les modalités d'évaluation sont précisées par le responsable de l'Unité d'Enseignement en début de la séquence ; pour ces deux AAV elles peuvent, prendre la forme suivante : <ul style="list-style-type: none"> - Évaluation pratique (TP ou mini-projets) individuelle et/ou collective sous for 	<ul style="list-style-type: none"> - Justesse et pertinence de la modélisation (identification correcte de la fonction objectif, des variables et des contraintes, clarté et justesse des hypothèses). - Justification rigoureuse de la méthode choisie (ex : gradient, métaheuristique, programmation linéaire) en fonction du problème et prise en compte de ses spécificités (convexité, contraintes, taille des



		<p>données).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Qualité de l'implémentation. - Analyse critique des résultats dans le contexte technique (cohérence, plausibilité) et identification des limites de l'algorithme ou du modèle (ex : sensibilité aux paramètres, convergence, temps de calcul).
--	--	--

Ressources bibliographiques

- NOCEDAL Jorge, WRIGHT Stephen J. Numerical optimization. Springer, 2006.
- CORRIOU Jean-Pierre. Méthodes numériques et optimisation : Théorie et pratique pour l'ingénieur. Lavoisier, 2010.
- GODOC Eric, BISSON Anne-Christine. SQL : les fondamentaux du langage. Editions ENI, 2017 (ebook).
- MACKENZIE Adrian. Optimization: Theory and Practice. White Press Academics, 2018. (Ebook).

Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Gestiolen Industriel Pilotage Avancé

<i>Dernière mise à jour :</i> mars 2026	<i>Responsable national de l'UE :</i> Thecle ALIX (Bordeaux)		<i>Année d'Étude :</i> Niveau M1
UE GIPA (ex OREXA)	<i>Langue d'étude :</i> Français et/ou anglais	<i>Type :</i> UEI Obligatoire	<i>Cycle :</i> 2A
<i>Nombres d'ECTS :</i> 3	<i>Temps de travail étudiant par UE (h) :</i> 75	<i>Dont durée Face à Face Pédagogique (h) :</i> 40	<i>Semestre :</i> GIE2
<i>Mots-clés :</i> Résolution de problème, amélioration continue.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	X
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	X
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	X
	2.3 Pensée systémique	
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	
	3.2 Communications	
	3.3 Communications en langues étrangères	
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	
	4.5 Mise en œuvre	
	4.6 Exploitation	X
	4.7 Innovation	
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
X	X	X	

Prérequis

- UE GICI, GIPI.

Méthodes générales d'enseignement

Apports de connaissances, études dirigées et études de cas, tous contextualisés par des exemples issus des relations industrielles des enseignants, ou prenant appui sur les plateformes ELF.

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Intégrer une démarche d'amélioration continue au sein d'une organisation : Analyser une situation industrielle et mobiliser les outils de l'amélioration continue appropriés pour proposer des actions visant la performance durable, la maîtrise des risques et l'intégration des facteurs humains.

AAV 1. Mobiliser les outils d'analyse appropriés pour diagnostiquer une situation industrielle et identifier des pistes d'amélioration de la performance.

- L'apprenant doit être capable de mettre en œuvre une démarche comme DMAIC, 8D, A3 avec une maîtrise des outils du 6 Sigma (ISHIKAWA, AMDEC, R&R, Plan d'exp., ...) Et du LEAN Manufacturing (VSM, Kanban ...) En intégrant les finalités de la RSE.

AAV 2. Définir le plan d'action d'un chantier d'amélioration continue, ses jalons et le piloter.

- L'apprenant doit être capable de définir les conditions-clés de succès d'un pilotage de chantier sur les axes méthodologiques, organisationnels et managériaux.

AAV 3. Pérenniser les actions d'amélioration mises en œuvre en stimulant le progrès continu.

- L'apprenant doit être capable de déployer des techniques et outils de formalisation des processus (Standard de travail, ...) Et de monitoring (cartes de contrôle, ...), Et les approches durables d'amélioration continue (Kaizen, ...).

AAV 4. Adopter une posture managériale adaptée à la conduite d'une démarche participative d'amélioration continue.

- L'apprenant doit être capable de comprendre les ressorts humains et organisationnels d'une dynamique d'amélioration participative. Il apprend à encourager la contribution de chacun, à identifier les leviers de motivation, à organiser le travail collectif et à créer les conditions d'un engagement durable.

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1	Evaluation individuelle écrite ; (étude de cas, mise en place de méthode) ; 1 évaluation individuelle, 1 évaluation collective.	<ul style="list-style-type: none"> - L'analyse et le plan d'action s'appuient sur les principes du génie industriel. - Une recherche d'information complémentaire est réalisée. - La demande est comprise. - La réponse au cahier des charges est argumentée. - Les propositions dans l'étude de cas sont claires. - Les outils et techniques mobilisés sont appropriés et justifiés. - La démarche est structurée. - Les limites de la démarche sont abordées. - Les méthodes enseignées/vues en cours sont mises en œuvre. - Capacité de synthèse et restitution des résultats. - La RSE est intégrée à la démarche.
2	Evaluation individuelle écrite ; (étude de cas, mise en place de méthode) ; 1 évaluation individuelle, 1 évaluation collective.	<ul style="list-style-type: none"> - L'analyse et le plan d'action s'appuient sur les principes du génie industriel. - Une recherche d'information complémentaire est réalisée. - La demande est comprise. - La réponse au cahier des charges est argumentée. - Les propositions dans l'étude de cas sont claires. - Les outils et techniques mobilisés sont appropriés et justifiés. - La démarche est structurée.



		<ul style="list-style-type: none"> - Les limites de la démarche sont abordées. - Les méthodes enseignées/vues en cours sont mises en œuvre. - Capacité de synthèse et restitution des résultats. - La RSE est intégrée à la démarche.
3	Evaluation individuelle écrite ; (étude de cas, mise en place de méthode) ; 1 évaluation individuelle, 1 évaluation collective.	<ul style="list-style-type: none"> - L'analyse et le plan d'action s'appuient sur les principes du génie industriel. - Une recherche d'information complémentaire est réalisée. - La demande est comprise. - La réponse au cahier des charges est argumentée. - Les propositions dans l'étude de cas sont claires. - Les outils et techniques mobilisés sont appropriés et justifiés. - La démarche est structurée. - Les limites de la démarche sont abordées. - Les méthodes enseignées/vues en cours sont mises en œuvre. - Capacité de synthèse et restitution des résultats. - La RSE est intégrée à la démarche.
4	Evaluation individuelle écrite ; (étude de cas, mise en place de méthode) ; 1 évaluation individuelle, 1 évaluation collective.	<ul style="list-style-type: none"> - L'analyse et le plan d'action s'appuient sur les principes du génie industriel. - Une recherche d'information complémentaire est réalisée. - La demande est comprise. - La réponse au cahier des charges est argumentée. - Les propositions dans l'étude de cas sont claires. - Les outils et techniques mobilisés sont appropriés et justifiés. - La démarche est structurée. - Les limites de la démarche sont abordées. - Les méthodes enseignées/vues en cours sont mises en œuvre. - Capacité de synthèse et restitution des résultats. - La RSE est intégrée à la démarche.

Ressources bibliographiques

- BALLE & BALLE, The Gold Mine (Le roman du Lean), l'harmattan, 2015.
- LIKER, The Toyota Way, Tata McGraw-Hill, 2004.
- GOLDRATT, Le but : Un processus de progrès permanent, AFNOR, 2006.
- BEUNON, SECHET, Manager la performance industrielle, Gereso, 2019 (e-book).

Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Optimisation d'un système pluritechnologique pour l'industrie 4.0 (Avancé)

Dernière mise à jour : sept. 2021	Responsable national de l'UE : Julien GOMAND (Aix-en-Provence)		Année d'Étude : Niveau M1
UE RESA	Langue d'étude : Français et/ou anglais	Type : UEI Obligatoire	Cycle : 2A
Nombres d'ECTS : 6	Temps de travail étudiant par UE (h) : 150	Dont durée Face à Face Pédagogique (h) : 70	Semestre : GIE2
Mots-clés : Système, Optimisation, Jumeau numérique, Analyse de données.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	X
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	X
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	X
	2.3 Pensée systémique	
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	
	3.2 Communications	
	3.3 Communications en langues étrangères	
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	X
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	
	4.5 Mise en œuvre	X
	4.6 Exploitation	
	4.7 Innovation	
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
X	X	X	

Prérequis

- UE REPI, RESI et EEAI.

Méthodes générales d'enseignement

Cours théoriques, études dirigées et enseignements projets, tous contextualisés par des exemples issus des relations industrielles des enseignants et dans lesquels les outils numériques sont privilégiés.

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Optimiser les performances d'un système pluri-technologique à partir de l'analyse physique, de l'instrumentation et le traitement de données pour l'industrie 4.0.

AAV 1. Modéliser et analyser le fonctionnement du système pour déterminer les grandeurs influentes (en utilisant des modèles numériques).

AAV 2. Sélectionner les grandeurs influentes mesurables du système et développer l'instrumentation (i.e. Industrie connecté 4.0).

AAV 3. Traiter et analyser les données mesurées et numériques dans un objectif de surveillance et contrôle du comportement du système (ex : plan d'expérience, IA...) pour identifier les sources de non-conformités.

AAV 4. Développer un jumeau numérique par un traitement conjoint des données numériques et mesurées et leurs incertitudes.

Description de l'UE :

Le programme d'enseignement sera basé sur un système pluri-technologique et sa mise en oeuvre (système de fabrication, de production d'énergie, de transport...). Au cours de ce programme seront abordés :

- L'instrumentation.
- La modélisation des comportements physiques en utilisant des modèles numériques.
- La modélisation et le contrôle de système.
- Le concept de Jumeau numérique.

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1		
2		
3		
4		

Les modalités d'évaluation seront précisées par le responsable de l'Unité d'Enseignement en début de la séquence.

Ressources bibliographiques

- GROUT Michel, SALAUN Patrick, Instrumentation industrielle, Dunod, 2020 (e-book).
- JULIEN Nathalie, MARTIN Éric, L'usine du futur : stratégies et déploiement : industrie 4.0, De l'IOT aux jumeaux numériques, Dunod, 2018 (e-book).
- VALENTIN Michael, Hyper-manufacturing: l'après lean, Dunod, 2020 (e-book).

Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Conception, modélisation et simulation avancées de systèmes et produits

Dernière mise à jour : mars 2026	Responsable national de l'UE : Arnaud KREMER (Angers)		Année d'Étude : Niveau M1
UE COPA	Langue d'étude : Français et/ou anglais	Type : UEI Obligatoire	Cycle : 2A
Nombres d'ECTS : 6	Temps de travail étudiant par UE (h) : 150	Dont durée Face à Face Pédagogique (h) : 80	Semestre : GIM2
Mots-clés : Conception, modélisation, optimisation.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	X
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	X
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	X
	2.3 Pensée systémique	X
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	
	3.2 Communications	
	3.3 Communications en langues étrangères	
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	X
	4.5 Mise en œuvre	
	4.6 Exploitation	
	4.7 Innovation	X
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
X	X	X	

Prérequis

- Analyse de documents techniques.
- Aptitude à concrétiser un concept sous forme de croquis.

Méthodes générales d'enseignement

Cours, études dirigées, travaux pratiques.

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Concevoir, modéliser et optimiser un produit ou un système mécanique en intégrant ses fonctions techniques, ses contraintes géométriques, ses interactions physiques avec l'environnement et ses impacts environnementaux (méthodes d'optimisation, outils numériques de simulation, démarche d'analyse de cycle de vie...).

AAV 1. Être capable d'optimiser des produits ou systèmes en mettant en œuvre des outils de simulation après avoir effectué la conception / modélisation CAO.

- L'apprenant doit être capable de concevoir / modéliser le produit ou système et de mettre en œuvre des méthodes et outils d'optimisation afin d'atteindre des objectifs définis (par exemple : optimisation topologique, optimisation paramétrique, plan d'expérience numérique, optimisation géométrique...).

AAV 2. Modéliser et analyser les impacts environnementaux du système par une Analyse de Cycle de Vie (ACV) pour mener une démarche d'écoconception.

- L'apprenant doit être capable de définir le périmètre d'étude du système à analyser, de construire l'inventaire de cycle vie, d'évaluer les impacts environnementaux (intégrant des scénarios de vie et de fin de vie, selon ISO 14044).

AAV 3. Ajouter le Tolérancement à une pièce ou un système afin d'en assurer toutes les fonctionnalités identifiées.

- Pour un système ou une pièce au sein d'un mécanisme, l'apprenant doit être capable d'identifier les fonctions techniques à satisfaire, de définir le plan de définition fonctionnel de chaque pièce, d'établir les fermetures géométriques (Chaines de cotes).

AAV 4. Être capable de modéliser et simuler des produits ou systèmes mécaniques.

- L'apprenant doit être capable de modéliser un produit ou un système mécanique et ses interactions physiques avec son environnement, d'utiliser des outils numériques de simulation.

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1	Travail de groupe donnant lieu à un rapport écrit.	<ul style="list-style-type: none"> - Modélisation cohérente avec les objectifs (cahier des charges). - Capacité de mise en œuvre de la simulation. - Pertinence de l'analyse critique des résultats de la simulation.
2	Étude de cas industriel (individuel, écrit, 1h).	<ul style="list-style-type: none"> - Justification des hypothèses de l'étude Compréhension des interactions entre ces modes. - Pertinence de la démarche mise en œuvre et des données utilisées et relevées. - Capacité à analyser les résultats et faire le lien avec le système étudié. - Capacité à proposer des pistes de réduction d'impact (recyclabilité ...).
3	Étude de cas industriel (individuel, écrit, 1 à 2h) et Conception d'une solution technique (groupe, rapport): En équipe, les apprenants élaborent le tolérancement d'une pièce ou d'un système.	<ul style="list-style-type: none"> - Cohérence entre le tolérancement et les fonctions techniques à satisfaire. - Justesse des fonctions Techniques nécessaires. - Respect des normes de tolérancement en vigueur. - Pertinence de la traduction des fermetures géométriques en spécification.
4	Réalisation d'une modélisation et d'une simulation (groupe, oral) : En équipe, les apprenants élaborent des hypothèses de modélisation et des choix de comportement et la simulation associée.	<ul style="list-style-type: none"> - Pertinence du modèle et des hypothèses associées. - Capacité de mise en œuvre de la simulation. - Pertinence de l'analyse critique des résultats de la simulation. - Qualité de l'analyse de la sensibilité.



Ressources bibliographiques

- Les méthodes d'analyse environnementales.

Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Matériaux (Avancé)			
Dernière mise à jour : mars 2026	Responsable national de l'UE : Myriam Dumont (Lille)		Année d'Étude : Niveau M1
UE MATA	Langue d'étude : Français et/ou anglais	Type : UEF Obligatoire	Cycle : 2A
Nombres d'ECTS : 3	Temps de travail étudiant par UE (h) : 75	Dont durée Face à Face Pédagogique (h) : 40	Semestre : GIM2
Mots-clés : Comportement des matériaux, endommagement, traitements thermiques, thermomécaniques et superficiels.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	X
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	X
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	X
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	X
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	X
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	X
	2.3 Pensée systémique	
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	
	3.2 Communications	
	3.3 Communications en langues étrangères	
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	
	4.5 Mise en œuvre	
	4.6 Exploitation	
	4.7 Innovation	
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
X			

Prérequis

UE MATI, en particulier :

- Différentes classes de matériaux.
- Cristallographie, défauts dans les cristaux.
- Diagrammes de phases binaires (en particulier Fe-C), notions de diffusion et plasticité.
- Caractérisation des matériaux et de leurs propriétés mécaniques.

Méthodes générales d'enseignement

Cours, études dirigées et travaux pratiques.

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Prendre en compte le comportement du matériau (modifications microstructurales, impact sur les propriétés mécaniques) lors de la mise en œuvre et de la tenue en service d'une pièce métallique.

AAV 1. Expliquer les transformations microstructurales à l'origine de l'évolution des propriétés mécaniques lors d'un procédé de mise en œuvre et/ou de recyclage et faire un choix de traitement adéquat en fonction des propriétés désirées.

- L'apprenant doit être capable de décrire et d'expliquer les transformations microstructurales à l'origine de l'évolution des propriétés mécaniques lors d'un procédé de mise en œuvre et/ou de recyclage. Il doit être capable de proposer un traitement thermique, thermomécanique ou de surface en précisant les conditions à appliquer (température, durée, etc.) Afin d'atteindre les propriétés visées.

AAV 2. Qualifier le mode de ruine et d'endommagement des matériaux et le lier aux transformations mécaniques et/ou environnementales que subit le matériau.

- L'apprenant doit être capable de Connaître les principaux mécanismes d'endommagement et de dégradation des matériaux en tenant compte des conditions de sollicitation et des contraintes résiduelles induites.

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1	Test écrit individuel + TP avec évaluation en petit groupe.	<ul style="list-style-type: none"> - Capacité à expliquer l'évolution des propriétés mécaniques à partir des transformations microstructurales. - Capacité à analyser le cahier des charges. - Capacité à choisir un outil pertinent d'aide à la décision (par exemple diagramme de phase, TTT, TRC). - Capacité à proposer une séquence de traitement thermique. - Rigueur de l'argumentation technique et pertinence des conclusions.
2	Test écrit individuel + TP avec évaluation en petit groupe.	<ul style="list-style-type: none"> - Capacité à identifier le mode d'endommagement au regard des sollicitations imposées. - Capacité à exploiter des ressources (courbes de Wöhler, loi de Paris, diagramme potentiel-pH, fractographies, etc.). - Exactitude des calculs analytiques (Maîtrise des relations mathématiques et des solutions). - Rigueur de l'argumentation technique (explication claire et étayée par des ressources).

Ressources bibliographiques

- ASHBY Michael F., JONES David R. H. Matériaux 1 : Propriétés, applications et conception. Dunod, 2020.
- ASHBY Michael F., JONES David R. H. Matériaux 2 : Microstructures et procédés de mise en œuvre. Dunod, 2014.
- DORLOT Jean-Marie, BAILON Jean-Paul. Des Matériaux. École Polytechnique de Montréal, 2002.
- MAEDER Gérard, BARRALIS Jean. Précis de métallurgie. AFNOR, Nathan, 2005.
- GOURGUES-LORENZON Anne-Françoise, HAUDIN Jean-Marc. Matériaux pour l'ingénieur. Presses des Mines, 2010 (ebook).
- W.D. CALLISTER, Sciences et génie des matériaux, Modulo, 2001.

Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Mécanique du solide déformable (Avancé)

<i>Dernière mise à jour :</i> mars 2026	<i>Responsable national de l'UE :</i> Franck MOREL (Angers)		<i>Année d'Étude :</i> Niveau M1
UE MDSA	<i>Langue d'étude :</i> Français et/ou anglais	<i>Type :</i> UEF Obligatoire	<i>Cycle :</i> 2A
<i>Nombres d'ECTS :</i> 3	<i>Temps de travail étudiant par UE (h) :</i> 75	<i>Dont durée Face à Face Pédagogique (h) :</i> 50	<i>Semestre :</i> GIM2
<i>Mots-clés :</i> Mécanique des solides.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	X
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	X
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	X
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	X
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	X
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	X
	2.3 Pensée systémique	
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	
	3.2 Communications	
	3.3 Communications en langues étrangères	
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	
	4.5 Mise en œuvre	
	4.6 Exploitation	
	4.7 Innovation	
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
X			

Prérequis

- UE MDSI.
- UE MATI : connaissances acquises sur la plasticité.
- UE EEAI : connaissances acquises sur l'analyse de Fourier.
- Équations différentielles, nombres complexes.

Méthodes générales d'enseignement

Cours, études dirigées et travaux pratiques.

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Dimensionner des systèmes mécaniques performants en tenant compte des critères de plasticité et de vibrations, tout en répondant aux enjeux technologiques, sociétaux et environnementaux, et en validant les résultats par comparaison avec des mesures expérimentales.

AAV 1. Reconnaître les limites d'un modèle linéaire et classer les principales sources de non-linéarités. Appliquer les concepts fondamentaux de l'élasto-plasticité (irréversibilité, seuil de plasticité) au calcul de milieux déformables.

- A l'issue de ce cours, l'apprenant doit être capable :
 - D'identifier les différentes sources de non-linéarité (matériau, géométrie, contact).
 - De comprendre et d'interpréter les phénomènes physiques liés à la plasticité (écrouissage, anisotropie, critères de plasticité).
 - De dimensionner à l'élastoplasticité un système simple en 1D et d'analyser les résultats obtenus, en tenant compte des enjeux.
 - D'interpréter le comportement élastoplastique en 3D en utilisant les grandeurs appropriées.

AAV 2. Expliquer les concepts du comportement vibratoire des systèmes et les appliquer à la modélisation, l'analyse et le calcul dynamique d'un système ou d'une structure déformable. Réaliser ce calcul analytiquement dans des cas simples (système à faible nombre de degrés de liberté, poutre droite) ou numériquement via un outil existant.

- L'apprenant doit être capable de définir et d'expliquer les notions fondamentales du comportement vibratoire des systèmes (fréquences propres, modes propres, vibrations libres, vibrations forcées, ...) et de les appliquer à la modélisation et l'analyse modale d'un système ou d'une structure déformable. En tenant compte des enjeux, il doit être capable d'effectuer un dimensionnement en dynamique vibratoire dans des cas simples (système à faible nombre de ddl, poutre droite) ou numériquement via un outil numérique existant d'analyse modale.

AAV 3. Exploiter une instrumentation de la structure pour vérifier son dimensionnement (analytique ou numérique) en étant critique sur les résultats obtenus.

- L'apprenant doit être capable d'exploiter les mesures réalisées à l'aide de capteurs d'instrumentation sur des structures mécaniques. Il doit savoir interpréter les résultats obtenus les confronter aux hypothèses de calcul et aux résultats analytiques ou numériques du dimensionnement, en adoptant une posture critique vis-à-vis des écarts éventuels (incertitudes de mesure, limites du modèle, erreurs de montage, etc.).

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1	Étude analytique individuelle de problème(s) mécanique(s) d'élasto-plasticité simple(s).	<ul style="list-style-type: none"> - Maîtrise des concepts fondamentaux : compréhension des notions clés de la plasticité (déformations, contraintes, comportement élastique/plastique). - Utilisation pertinente et cohérente des lois de comportement en lien avec les hypothèses du modèle. - Résolution analytique : justesse, rigueur et capacité à traiter des cas 1D ou 3D simple de manière appropriée. - Structuration logique de la démarche, précision du langage et des notations.
2	Étude analytique individuelle de problème(s) mécanique(s) de dynamique vibratoire.	<ul style="list-style-type: none"> - Explications claires et argumentées des concepts et des notions de l'analyse vibratoire (dynamique) d'un système discret ou continu. - Application correcte aux calculs et exactitude des développements analytiques (utilisation rigoureuse des méthodes et principes de



		<p>résolution d'un problème dynamique).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacité d'analyse et de critique (confrontation entre résultats analytiques, mesures expérimentales et simulations numériques et discussion et interprétation des écarts).
3	<p>Étude expérimentale sur une structure instrumentée par mesures de grandeurs mécaniques + Présentation des résultats, de leur interprétation et leur confrontation à un calcul analytique ou numérique sous forme d'un rapport technique écrit ou d'une présentation technique orale par petits groupes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Qualité et fiabilité des mesures (Données exploitables, reproductibles, avec prise en compte des incertitudes ou sources d'erreur). - Capacité à confronter les résultats expérimentaux au modèle (Mise en relation correcte entre les mesures et le calcul théorique ou numérique, avec explication des différences éventuelles). - Esprit critique vis-à-vis des résultats (Capacité à questionner les écarts, à envisager des hypothèses explicatives (limites du modèle, erreurs de mesure, conditions de montage, etc.)). - Clarté et rigueur de la restitution (Présentation structurée, vocabulaire technique maîtrisé, bonne communication écrite ou orale, respect des formats attendus).

Ressources bibliographiques

- LEMAITRE Jean, CHABOCHE Jean-Louis, BENALLAL Ahmed. Mécanique des matériaux solides. Dunod, 2020. (Ebook).
- FRANÇOIS Dominique, PINEAU André, ZAOUI André. Comportement mécanique des matériaux. Tomex : Élasticité et plasticité. Hermes, 2009.
- CHAIGNE Antoine, DE LANGRES Emmanuel. Dynamique des vibrations. Ed. De l'École polytechnique, 2008.
- COMBES Bertrand. Vibrations des structures pour l'ingénieur et le technicien. Ellipses, 2009.
- LALANNE Christian. Vibrations et chocs mécaniques. Tomes 1 à 6. Hermès, 1999-2004.

Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Gestion Industrielle Conception Avancé

Dernière mise à jour : mars 2026	Responsable national de l'UE : Thècle ALIX (Bordeaux)		Année d'Étude : Niveau M1
UE GICA (ex ORIA)	Langue d'étude : Français et/ou anglais	Type : UEI Obligatoire	Cycle : 2A
Nombres d'ECTS : 3	Temps de travail étudiant par UE (h) : 75	Dont durée Face à Face Pédagogique (h) : 30	Semestre : GIM2
Mots-clés : Simulation des flux, Interactions Humaines, ERP.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	X
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	X
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	X
	2.3 Pensée systémique	
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	
	3.2 Communications	
	3.3 Communications en langues étrangères	
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	
	4.5 Mise en œuvre	
	4.6 Exploitation	X
	4.7 Innovation	
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
		X	

Prérequis

- UE GICI, GIPI.

Méthodes générales d'enseignement

Apports de connaissances, études dirigées et études de cas, tous contextualisés par des exemples issus des relations industrielles des enseignants, ou prenant appui sur les plateformes ELF.

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Piloter les flux physiques et d'information liés à un système de production en intégrant les contraintes techniques, économiques, environnementales et sociétales (TEDS) afin d'assurer une production compétitive, durable et adaptée aux enjeux actuels.

AAV 1. Modéliser et simuler le système de production (exemples : SADT/VSM/MIFA).

- L'apprenant doit être capable de cartographier le système de production au moyen d'un langage de modélisation cohérent par rapport aux objectifs de la modélisation.

AAV 2. Piloter les flux physiques au sein du système de production (Juste à temps, réapprovisionnement).

- L'apprenant doit être capable de choisir le modèle de pilotage approprié tenant compte des objectifs stratégiques de l'entreprise, des informations disponibles, de la précision requise et de la complexité.

AAV 3. Planifier la production et les capacités nécessaires sur des horizons à court, moyen et long termes.

- L'apprenant doit être capable de mettre en œuvre les processus PIC & PDP plus complets / à ceux déjà vus en 1A UE ORHI.

AAV 4. Mettre en œuvre un système d'information pour la gestion des systèmes de production (introduction aux ERP, MES par exemple).

- L'apprenant doit être capable de choisir et mettre en œuvre une solution de gestion selon les besoins.

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1	Évaluation individuelle écrite ; (étude de cas, mise en place de méthode) ; 1 évaluation individuelle, 1 évaluation collective.	<ul style="list-style-type: none"> - L'analyse et le plan d'action s'appuient sur les principes du génie industriel. - Une recherche d'information complémentaire est réalisée. - La demande est comprise. - La réponse au cahier des charges est argumentée. - Les propositions dans l'étude de cas sont claires. - Les outils et techniques mobilisés sont appropriés et justifiés. - La démarche est structurée. - Les limites de la démarche sont abordées. - Les méthodes enseignées/vues en cours sont mises en œuvre. - Capacité de synthèse et restitution des résultats. - La RSE est intégrée à la démarche.
2	Évaluation individuelle écrite ; (étude de cas, mise en place de méthode) ; 1 évaluation individuelle, 1 évaluation collective.	<ul style="list-style-type: none"> - L'analyse et le plan d'action s'appuient sur les principes du génie industriel. - Une recherche d'information complémentaire est réalisée. - La demande est comprise. - La réponse au cahier des charges est argumentée. - Les propositions dans l'étude de cas sont claires. - Les outils et techniques mobilisés sont appropriés et justifiés. - La démarche est structurée. - Les limites de la démarche sont abordées. - Les méthodes enseignées/vues en cours sont mises en œuvre. - Capacité de synthèse et restitution des résultats. - La RSE est intégrée à la démarche.



3	Évaluation individuelle écrite ; (étude de cas, mise en place de méthode) ; 1 évaluation individuelle, 1 évaluation collective.	<ul style="list-style-type: none"> - L'analyse et le plan d'action s'appuient sur les principes du génie industriel. - Une recherche d'information complémentaire est réalisée. - La demande est comprise. - La réponse au cahier des charges est argumentée. - Les propositions dans l'étude de cas sont claires. - Les outils et techniques mobilisés sont appropriés et justifiés. - La démarche est structurée. - Les limites de la démarche sont abordées. - Les méthodes enseignées/vues en cours sont mises en œuvre. - Capacité de synthèse et restitution des résultats. - La RSE est intégrée à la démarche.
4	Évaluation individuelle écrite ; (étude de cas, mise en place de méthode) ; 1 évaluation individuelle, 1 évaluation collective.	<ul style="list-style-type: none"> - L'analyse et le plan d'action s'appuient sur les principes du génie industriel. - Une recherche d'information complémentaire est réalisée. - La demande est comprise. - La réponse au cahier des charges est argumentée. - Les propositions dans l'étude de cas sont claires. - Les outils et techniques mobilisés sont appropriés et justifiés. - La démarche est structurée. - Les limites de la démarche sont abordées. - Les méthodes enseignées/vues en cours sont mises en œuvre. - Capacité de synthèse et restitution des résultats. - La RSE est intégrée à la démarche.

Ressources bibliographiques

- DHOUIBI, HEDI, Modélisation et simulation des systèmes automatisés de production. Edilivre-Aparis, 2016.
- PILLET, MARTIN-BONNEFOUS, BONNEFOUS, et al. Gestion de production : Les fondamentaux et les bonnes pratiques. Eyrolles, 2020 (ebook).
- JAVEL. Organisation et gestion de la production : cours avec exercices corrigés. Dunod, 2010 (ebook).
- GELINIER, CLAVER. Gestion de flux en entreprise: modélisation et simulation. Hermes Science Publications, 1996.
- Kanban : l'approche en flux pour l'entreprise agile.
- PERNOT, MORISSEAU. Kanban : l'approche en flux pour l'entreprise agile. Dunod, 2019.

Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Fabrication mécanique avancée (Avancé)

<i>Dernière mise à jour :</i> mars 2026	<i>Responsable national de l'UE : Agnès FABRE (Aix-en-Provence)</i>		<i>Année d'Étude :</i> Niveau M1
UE REPA	<i>Langue d'étude :</i> Français et/ou anglais	<i>Type :</i> UEI Obligatoire	<i>Cycle :</i> 2A
<i>Nombres d'ECTS :</i> 6	<i>Temps de travail étudiant par UE (h) :</i> 150	<i>Dont durée Face à Face Pédagogique (h) :</i> 70	<i>Semestre :</i> GIM2
<i>Mots-clés :</i> Gamme de fabrication, interaction matériaux/procédés, CND.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	X
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	X
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	X
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	X
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	X
	2.3 Pensée systémique	
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	
	3.2 Communications	
	3.3 Communications en langues étrangères	
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	
	4.5 Mise en œuvre	X
	4.6 Exploitation	
	4.7 Innovation	
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
X	X	X	

Prérequis

- L'ensembles des AAV des UE REPI, RESI, COPI, COSI, ORHI, SGEI, MATI, MDSI.

Méthodes générales d'enseignement

Cours théoriques, études dirigées et enseignements pratiques en projet ou TP, tous contextualisés par des exemples issus des relations industrielles et dans lesquels l'approche combinée simulation (logiciels métiers) /expérience est privilégiée.

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Construire et optimiser le processus de fabrication d'un produit manufacturé.

AAV 1. Choisir une gamme de fabrication dans un compromis technique-économique-environnement et réaliser la modélisation des gammes de fabrication et de contrôle.

- L'apprenant doit être capable d'établir une gamme de fabrication complète en intégrant les contrôles de conformité vis-à-vis des contraintes technico-économiques et environnementales et la simuler sur des outils métiers pour en évaluer la pertinence.

AAV 2. Mettre en œuvre et instrumenter un système de fabrication pour identifier les sensibilités des paramètres de fabrication sur les produits et les matériaux par interprétation physique avancée.

- Un groupe d'étudiants doit être capable de mettre en œuvre un système de fabrication avec de l'aide pour valider un choix de gamme de fabrication. Le groupe d'étudiants mettra en œuvre avec de l'aide une expérimentation pour identifier les sensibilités des paramètres de fabrication sur les produits et les matériaux par interprétation physique avancée. L'étudiant aura une compréhension avancée des phénomènes physiques du procédé et sera capable de management technique.

AAV 3. Modéliser des procédés et les comportements des matériaux en vue de leur simulation et afin d'optimiser le comportement du produit final (chaînage multi-procédés, corrélation simulation-essais).

- L'apprenant doit être capable de choisir les logiciels de modélisation des procédés pertinents (comportement des matériaux, mécaniques, énergétiques, ...), et développer une mise en œuvre dans un cas particulier de simulation et optimisation (chaînage multi-procédés, corrélation simulation-essais).

AAV 4. Identifier et exploiter les moyens de contrôle (métrologie et CND).

- L'étudiant sera capable de choisir les spécifications importantes, choisir les moyens de contrôle (métrologique et CND) adaptés et proposer des actions de correction si la mesure est hors tolérance.

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1	<ul style="list-style-type: none"> - Projet en mode TP en groupe et évaluation en groupe et/ou individuelle. - Étude de cas écrite sous forme de test individuel. - Travaux pratiques sur Cellule ELF et évaluation en groupe et/ou individuelle. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pertinence de la gamme retenue (preuves de la compréhension des concepts théoriques, scientifiques et techniques, choix techniques argumentés, explication de l'analyse proposée). - Pertinence de la solution proposée en fonction des contraintes imposées (capacité d'analyse d'un cahier des charges, justification des choix, capacité à remettre en cause les choix, qualité de l'argumentation technique).
2	<ul style="list-style-type: none"> - Projet en mode TP en groupe et évaluation en groupe et/ou individuelle. - Étude de cas écrite sous forme de test individuel. - Travaux pratiques sur Cellule ELF et évaluation en groupe et/ou individuelle. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pertinence de la démarche de réalisation et de l'organisation du projet. - Clarté des documents techniques fournis. - Pertinence du protocole expérimental retenu. - Justification des arguments. - Analyse des résultats (démonstration de la capacité d'analyse fine d'un procédé de fabrication). - Démonstration de la capacité d'exploiter les notions acquises dans les UE de mécanique et de matériaux pour l'analyse d'un procédé. - Démonstration de la capacité à prendre en compte les dispersions des capteurs utilisés en lien avec leur principe technologique. - Démonstration de la capacité de synthèse de résultats expérimentaux pour en ressortir les éléments les plus essentiels.
3	<ul style="list-style-type: none"> - Projet en mode TP en groupe et évaluation en 	<ul style="list-style-type: none"> - Justification des hypothèses et argumentation associée (pertinence de



	<p>groupe et/ou individuelle.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Étude de cas écrite sous forme de test individuel. - Travaux pratiques sur Cellule ELF et évaluation en groupe et/ou individuelle. 	<p>la démarche de réalisation du projet, capacité à employer correctement et judicieusement le vocabulaire technique).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacité d'identification des paramètres influant les résultats expérimentaux et numériques. - Capacité à identifier les paramètres du matériau impactant les paramètres procédés. - Analyse critique des résultats (capacité à remettre en cause les résultats de calcul et les utiliser de façon pertinente pour optimiser les paramètres d'un procédé). - Capacité de synthèse.
4	<ul style="list-style-type: none"> - Projet en mode TP en groupe et évaluation en groupe et/ou individuelle. - Étude de cas écrite sous forme de test individuel. - Travaux pratiques sur Cellule ELF et évaluation en groupe et/ou individuelle. 	<ul style="list-style-type: none"> - Choix des spécifications et pertinence des raisonnements physiques mis en place pour justifier la présence des défauts dans les produits. - Choix argumenté des moyens de contrôle vis-à-vis d'un contexte technico-économique donné. - Présentation des mesures réalisées, qualité de leur exploitation et discussion sur leur validité. - Propositions d'action de correction si nécessaire.

Ressources bibliographiques

- Arts et Métiers (ouvrage collectif), Usinage des pièces mécaniques – Théorie et pratique, Edition Eyrolles, 2021.
- KALPAKJIAN Serope, SCHMID Steven R. Manufacturing engineering and technology. 7^Ème éd. Pearson éducation centre, 2013.
- Travail des matériaux – Assemblage : Maîtrisez les techniques de soudage, d'usinage, de collage ou encore les procédés d'impression 3D. Techniques de l'ingénieur- Ressources documentaires Mécanique.
- TROTIGNON, Jean-Pierre [et al.]. Précis de construction mécanique - Tome 2. AFNOR, Nathan, 2006.

Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Sciences de gestion en société (Avancé)

<i>Dernière mise à jour :</i> mars 2026	<i>Responsable national de l'UE : Xavier NOIROT (Cluny)</i>		<i>Année d'Étude :</i> Niveau M1
UE SGSA	<i>Langue d'étude :</i> Français et/ou anglais	<i>Type :</i> UEF Obligatoire	<i>Cycle :</i> 2A
<i>Nombres d'ECTS :</i> 3	<i>Temps de travail étudiant par UE (h) :</i> 75	<i>Dont durée Face à Face Pédagogique (h) :</i> 30	<i>Semestre :</i> GIM2
<i>Mots-clés :</i> Économie, Gestion d'entreprise, Droit du travail, Santé et sécurité au travail, communication interpersonnelle, esprit critique.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	X

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	
	2.3 Pensée systémique	
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	X
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	X
	3.2 Communications	
	3.3 Communications en langues étrangères	
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	X
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	X
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	
	4.5 Mise en œuvre	
	4.6 Exploitation	X
	4.7 Innovation	
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
			X

Prérequis

- UE SGSI.

Méthodes générales d'enseignement

Cours magistraux, Études dirigées, études de cas, simulations.

L'ENSEMBLE DES MODULES NE DOIT PAS DÉPASSER 30 h FFP, RÉPARTIES DE LA MANIÈRE SUIVANTE :

- Module Management, éthique, organisation : 8h à 12h.
- Module Décisions de gestion : 12h à 16h.
- Module Santé Sécurité au Travail : 6h à 8h.

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Se positionner en ingénieur responsable dans le fonctionnement de l'entreprise, en mobilisant des outils, méthodes et concepts issus des sciences humaines, des sciences sociales et des sciences de gestion, afin d'agir de manière éclairée et engagée dans un monde en transitions, notamment face aux enjeux de la transition écologique et du développement soutenable (TEDS).

AAV 1. Proposer des modalités d'organisation adaptées pour une entreprise, une équipe, en vue d'assurer sa performance et sa motivation en intégrant une démarche éthique.

- L'apprenant doit être capable d'analyser l'entreprise à l'aide des clés de lecture issues des théories des organisations en vue de proposer des améliorations.

AAV 2. Mobiliser des outils de la comptabilité de gestion (comptabilité analytique) permettant de poser un diagnostic de la situation en vue prendre des décisions de gestion opérationnelle.

- L'apprenant doit être capable d'utiliser une ou plusieurs méthodes qui permettent d'évaluer les coûts et la rentabilité d'un projet et/ou d'un investissement.

AAV 3. Intégrer la santé, sécurité au travail et/ou l'analyse des risques industriels dans le fonctionnement de l'entreprise et la conduite de projets.

- L'apprenant doit être capable d'intégrer les clés de lecture et les enjeux de la santé et sécurité au travail et /ou des risques industriels dans les activités de conception et dans le pilotage des processus et, de mesurer leur impact sur la performance de l'organisation.

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1	Étude de cas.	- Analyser la situation en utilisant les outils et clés de lecture appropriés. - Justifier ses choix et préconisations par des arguments adaptés.
2	Étude de cas.	- Justifier les résultats. - Argumenter le diagnostic porté et les mesures proposées.
3	Études de cas et/ou cas pratiques.	- Analyser la situation présentée en utilisant les clés de lecture appropriées. - Identifier et formuler des solutions adaptées au contexte. - Justifier ses choix et préconisations par des arguments adaptés.

Ressources bibliographiques

- CHARREIRE PETIT Sandra, HUAULT Isabelle. Les grands auteurs en management. EMS, 2017. (E-book).
- HOUNOUNOU Albéric. 100 Fiches pour comprendre le management. Bréal, 2019.
- SIEGWART Jean-Luc et al. Mesure et analyse des performances. Nathan, 2011.
- GRANDGUILLLOT Francis et Béatrice. Analyse financière. Collection Gualino Les Zoom's. Lextenso éditions, 2020.
- FLAUS Jean-Marie. Analyse des risques des systèmes de production industriels et de services. Éditions Lavoisier, 2013. (E-book).
- DAB William. La Santé et le travail : 10 étapes pour une prévention efficace dans l'entreprise. 2E éd. Arnaud Franel Éditions, 2018. (E-book).

Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Vie en entreprise en anglais			
Dernière mise à jour : mars 2026	Responsable national de l'UE : Oliver WATTS (Metz)		Année d'Étude : Niveau M1
UE AN7	Langue d'étude : Français et/ou anglais	Type : UEL Obligatoire	Cycle : 2A
Nombres d'ECTS : 2	Temps de travail étudiant par UE (h) : 50	Dont durée Face à Face Pédagogique (h) : 20	Semestre : S7
Mots-clés : Insertion professionnelle, environnement international.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	X

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	
	2.3 Pensée systémique	
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	X
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	X
	3.2 Communications	X
	3.3 Communications en langues étrangères	X
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	
	4.5 Mise en œuvre	
	4.6 Exploitation	
	4.7 Innovation	
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
			X

Prérequis

- Niveau Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues : B2.

Méthodes générales d'enseignement

- Études dirigées (groupes de 24).
- Travaux en groupe classe, en petits groupes (4 à 6), en individuel, selon les objectifs pédagogiques.
- Jeux de rôle, simulation de situations professionnelles (ex : réunions, recrutement).

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Communiquer en anglais dans le monde de l'entreprise à l'international.

AAV 1. Décrire en anglais le fonctionnement d'une entreprise.

- L'apprenant doit être capable de décrire en anglais le fonctionnement d'une entreprise, tant l'activité, les projets, l'organigramme (postes clé, fonctions, responsabilités, interactions...), que le secteur d'activité dans lequel elle s'insère. L'apprenant doit être capable de structurer et d'exposer une présentation orale en anglais de manière claire, fluide et adaptée à son public. Il doit gérer son temps de parole, son intonation, son langage corporel et interagir efficacement avec son auditoire. Il doit également être en mesure de répondre aux questions de manière argumentée et professionnelle. Il doit en outre être capable de créer un support visuel adapté à l'environnement.

AAV 2. Interagir en anglais de manière adaptée au sein d'une équipe multiculturelle.

- Simulation de situation professionnelle (négociation, jeu de rôle, réunion...).

AAV 3. Poursuivre la construction du projet professionnel pour se préparer à intégrer le monde du travail en France ou à l'étranger.

- A la suite du stage exécutant en 1A, et avant la mobilité internationale et le stage de 2A, acquisition de compétences communicationnelles et rédactionnelles liées aux entretiens d'embauche et aux lettres de motivation.

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1	Présentation d'une entreprise en anglais en individuel ou en groupes, entre 5 et 10 minutes par étudiant, avec questions/réactions après la présentation.	<ul style="list-style-type: none"> - Capacité de décrire la vie et le fonctionnement d'une entreprise de manière synthétique, clair et accessible. - Usage d'un vocabulaire précis et technique pour décrire l'entreprise (et le stage 1A s'il a été réalisé dans cette entreprise). - Précision grammaticale et syntaxique (phrases bien construites, absence de fautes majeures). - Structurer et exposer de manière claire, fluide et adaptée à son public. - Gestion du temps de parole, intonation, langage corporel et interaction efficace avec auditoire. - Réponse aux questions de manière argumentée et professionnelle. - Création d'un support visuel adapté au public.
2	Production orale de groupe visant à simuler une situation de communication professionnelle (négociation, jeu de rôle, réunion...) avec un temps de parole individuelle de 5 à 10 minutes.	<ul style="list-style-type: none"> - Qualité de l'intervention, des idées. - Capacité à parler en continu/en interaction. - Utilisation du vocabulaire spécifique et général approprié à la situation.
3	Activités communicationnelles et rédactionnelles liées aux entretiens d'embauche et aux lettres de motivation. Dans le cadre d'une évaluation formative, avec commentaires précis et individualisés de l'enseignant.	<ul style="list-style-type: none"> - Précision et pertinence du vocabulaire (activités, postes, culture de l'entreprise). - Pertinence, clarté et originalité des idées, respect des consignes, utilisation de la voix (pour l'entretien), utilisation des structures variées, utilisation d'un vocabulaire approprié et varié.

Ressources bibliographiques

- Ressources transmises par l'intervenant.

Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Accompagnement Professionnel Étudiant 2A 1/2

<i>Dernière mise à jour :</i> mars 2026	<i>Responsable national de l'UE : Bertrand KRAUSER (Metz)</i>		<i>Année d'Étude :</i> Niveau M1
UE APE7	<i>Langue d'étude :</i> Français et/ou anglais	<i>Type :</i> UEA Obligatoire	<i>Cycle :</i> 2A
<i>Nombres d'ECTS :</i> 1	<i>Temps de travail étudiant par UE (h) :</i> 25	<i>Dont durée Face à Face Pédagogique (h) :</i> 11	<i>Semestre :</i> S7
<i>Mots-clés :</i> Identité professionnelle, projet professionnel, insertion professionnelle.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	X

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	
	2.3 Pensée systémique	
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	X
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	X
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	
	3.2 Communications	X
	3.3 Communications en langues étrangères	
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	X
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	X
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	
	4.5 Mise en œuvre	
	4.6 Exploitation	
	4.7 Innovation	
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
			X

Prérequis

- UE APE5 et APE6.
- Contractualisation.

Méthodes générales d'enseignement

- 10 h de séances collectives en groupes d'environ 25 apprenant.e.s + 1 h d'entretien individuel
- Les intervenants vacataires utilisent des techniques d'animation issues du monde professionnel, en privilégiant l'interactivité.

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Se confronter au monde professionnel et exploiter ses expériences professionnelles.

AAV 1. Travailler son réseau.

- Aller à la rencontre des professionnels et formaliser les contacts sur un support digital.

AAV 2. Se préparer à la rencontre de professionnels.

- Construire sa vision professionnelle et en évaluer la cohérence au regard de son parcours et de sa personnalité.

AAV 3. Mettre à profit ses expériences professionnelles pour interroger son identité professionnelle.

- Savoir analyser les apports du stage exécutant.

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1	Initier un fichier de contacts professionnels qu'il faudra développer en autonomie.	Démarches personnelles pour rencontrer des professionnels ou au travers des événements proposés par les autres dispositifs de l'école.
2	Simulations et mises en situations professionnelles.	Savoir se présenter en affirmant son identité professionnelle.
3	Rapport de stage exécutant et exposé de sa prise de recul sur l'expérience vécue.	Restitution du stage exécutant S6 via la grille d'évaluation dédiée.

Ressources bibliographiques

- Fonds de savoir commun TEAM – Équipe UE APE National.
- ONISEP. Découvrir les métiers (<http://www.Onisep.Fr/Decouvrir-les-metiers>).
- France Travail - Les fiches métiers : Répertoire Opérationnel des Métiers et des Emplois (<https://www.Francetravail.Org/opendata/repertoire-operationnel-des-meti.html?Type=article>).
- SYNTEC INGÉNIERIE (<https://www.Syntec-AXingenierie.Fr/>).
- AVENIR INGENIERIE (<https://avenir-ingenierie.Fr/>).
- CONCEPTEURS D'AVENIR (<https://www.Concepteursdavenir.Fr/decouvrir-les-metiers>).
- OPIIEC (https://www.Opiiec.Fr/cartographie_des_metiers).
- IESF (<https://www.Iesf.Fr/>).
- Société des ingénieurs et scientifiques de France - annuaire.

Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Communication orale et écrite en langue vivante étrangère 2A 1/2

Dernière mise à jour : mars 2026	Responsable national de l'UE : Julia Camarero (Paris)		Année d'Étude : Niveau M1
UE LVS7	Langue d'étude : Français et/ou langue étrangère choisie	Type : UEL Obligatoire	Cycle : 2A
Nombres d'ECTS : 1	Temps de travail étudiant par UE (h) : 25	Dont durée Face à Face Pédagogique (h) : 20	Semestre : S7
Mots-clés : Insertion professionnelle, environnement international.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	X

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	
	2.3 Pensée systémique	
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	X
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	X
	3.2 Communications	X
	3.3 Communications en langues étrangères	X
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	
	4.5 Mise en œuvre	
	4.6 Exploitation	
	4.7 Innovation	
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
			X

Prérequis

- Niveau A, utilisateur élémentaire : niveau introductif ou de découverte (Ax) et intermédiaire ou usuel (A2).
 - Niveau B, utilisateur indépendant : niveau seuil (Bx) et avancé ou indépendant (B2).
 - Niveau C, d'utilisateur expérimenté : autonomie (Cx) et maîtrise (C2).
- *En fonction du groupe d'affectation.

Méthodes générales d'enseignement

- Études dirigées (groupes de 24).
- Travaux en groupe classe, en petits groupes (4 à 6), en individuel, selon les objectifs pédagogiques.
- Jeux de rôle, simulation de situations professionnelles (ex : réunions, recrutement).

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Se préparer à fonctionner dans un environnement de travail et/ou académique international.

AAV 1. Communiquer et interagir dans un environnement de travail multiculturel.

- Développer des compétences d'expression et de compréhension orales et écrites, en adéquation avec son niveau linguistique (argumenter un point de vue, comprendre l'essentiel de documents d'actualité...). Approfondir les connaissances afin de sensibiliser aux différences culturelles verbales et non-verbales.

AAV 2. Construire son projet professionnel et se préparer à intégrer le monde du travail et/ou le monde académique à l'étranger.

- Approche actionnelle articulée autour d'activités communicatives, visant à développer les compétences nécessaires à l'intégration dans des environnements professionnels et académiques à l'échelle internationale. Tout cela, en fonction du niveau et de la progression du groupe.

AAV 3. Fonctionner dans un environnement international, notamment au travers de ses aspects scientifiques, techniques et structurels.

- Développer les compétences linguistiques orales et écrites à travers des présentations, débats et projets scientifiques ou techniques, en favorisant une approche actionnelle. Acquérir progressivement la méthodologie des écrits scientifiques et enrichir le lexique spécialisé. Tout cela, en fonction du niveau et de la progression du groupe.

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1	<ul style="list-style-type: none"> - Expression orale : Entretien individuel (conversation dirigée) + Production orale préparée (exposé 3 à 20 min + réponses aux questions). - Production écrite : Texte fonctionnel, narratif, argumentatif (selon le niveau) + Tâche pratique : courrier, message, rapport, article, note. 	Critères oraux : <ul style="list-style-type: none"> - Intelligibilité - Lexique - Grammaire - Fluidité - Interaction Critères écrits : <ul style="list-style-type: none"> - Respect de la consigne. - Lexique - Grammaire / Orthographe. - Cohérence / Cohésion. - Lisibilité - Argumentation (niveau avancé).
2	<ul style="list-style-type: none"> - Expression orale : Entretien individuel (conversation dirigée) + Production orale préparée (exposé + réponses aux questions) de 3 à 20 min. - Production écrite : Texte fonctionnel, narratif, argumentatif (entre 60 et 300 mots). 	Critères oraux : <ul style="list-style-type: none"> - Intelligibilité - Lexique - Grammaire - Fluidité - Interaction Critères écrits : <ul style="list-style-type: none"> - Respect de la consigne.

		<ul style="list-style-type: none"> - Lexique - Grammaire / Orthographe. - Cohérence / Cohésion. - Lisibilité - Argumentation (niveau avancé).
3	<ul style="list-style-type: none"> - Expression orale : Entretien individuel (conversation dirigée) + Production orale préparée (exposé + réponses aux questions) de 5 à 20 min. - Production écrite : Texte fonctionnel, narratif, argumentatif (entre 60 et 300 mots). 	<p>Critères oraux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Intelligibilité - Lexique - Grammaire - Fluidité - Interaction <p>Critères écrits :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respect de la consigne. - Lexique - Grammaire / Orthographe. - Cohérence / Cohésion. - Lisibilité - Argumentation (niveau avancé).

Ressources bibliographiques

- Ressources transmises par l'intervenant.

Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Projet 2A 1/2 (Avancé)			
Dernière mise à jour : sept. 2021	Responsable national de l'UE : Anne MOREL (DGAF)		Année d'Étude : Niveau M1
UE PJ7	Langue d'étude : Français et/ou anglais	Type : UEP Obligatoire	Cycle : 2A
Nombres d'ECTS : 3	Temps de travail étudiant par UE (h) : 75	Dont durée Face à Face Pédagogique (h) : 18	Semestre : S7
Mots-clés : Management de projet : démarrer, planifier, exécuter, surveiller, maîtriser.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	X

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	
	2.3 Pensée systémique	X
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	X
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	X
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	X
	3.2 Communications	X
	3.3 Communications en langues étrangères	
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	
	4.5 Mise en œuvre	
	4.6 Exploitation	
	4.7 Innovation	
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
X	X	X	X

Prérequis

- Validation des UE PJ5 et PJ6, ou expérience analogue validée.

Méthodes générales d'enseignement

Mise en situation d'élèves en groupe.

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Construire une démarche et utiliser des outils formalisés pour gérer un projet pluridisciplinaire simple, en mobilisant et développant les connaissances et compétences nécessaires à sa bonne réalisation.

AAV 1. Sélectionner une démarche et des outils de gestion appropriés au projet.

AAV 2. Mettre en œuvre la démarche et les outils choisis.

AAV 3. Finaliser la réalisation du projet et en restituer les résultats et la démarche.

Description de l'UE :

- L'UE PJ7 peut être organisée comme la première partie des travaux qui se poursuivront dans le cadre de l'UE PJ8.
- Le projet, élaboré par une équipe enseignante de l'établissement ou sur proposition possible d'une équipe étudiante, sera réalisé à l'échelle du semestre, sous la forme d'un travail autonome accompagné.

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1		
2		
3		

Évaluation par l'équipe enseignante :

- Pertinence de la démarche adoptée.
- Mise en œuvre des outils associés.
- Déroulement global de l'UE lors des séances dédiées et du fonctionnement de l'équipe (exemples : assiduité, persévérance, autonomie, répartition des rôles).
- Mise en œuvre dans le projet des connaissances.

Ressources bibliographiques

- Guide du corpus des connaissances en management de projet (Guide PMBOK) - (ISBN 978-1933890654), Chapitres 1 à 6.
- Gestion de Projet. Techniques de l'Ingénieur référence : T7700 Vx. Janvier 1997.
- Drecq V. (2017), « Pratiques de management de projet – 46 outils et techniques pour prendre la bonne décision », Éditions Dunod, 2017.
- Maders H-P. Et alii (2016), Les fiches outils du chef de projet : 100 fiches opérationnelles, Eyrolles.

Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Culture, science et société en anglais

<i>Dernière mise à jour :</i> mars 2026	<i>Responsable national de l'UE : Oliver WATTS (Metz)</i>		<i>Année d'Étude :</i> Niveau M1
UE AN8	<i>Langue d'étude :</i> Français et/ou anglais	<i>Type :</i> UEL Obligatoire	<i>Cycle :</i> 2A
<i>Nombres d'ECTS :</i> 2	<i>Temps de travail étudiant par UE (h) :</i> 50	<i>Dont durée Face à Face Pédagogique (h) :</i> 20	<i>Semestre :</i> S8
<i>Mots-clés :</i> Insertion professionnelle, environnement international.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	X

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	
	2.3 Pensée systémique	
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	X
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	X
	3.2 Communications	X
	3.3 Communications en langues étrangères	X
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	
	4.5 Mise en œuvre	
	4.6 Exploitation	
	4.7 Innovation	
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
			X

Prérequis

- Niveau Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues : B2.

Méthodes générales d'enseignement

- Études dirigées (groupes de 24).
- Travaux en groupe classe, en petits groupes (4 à 6), en individuel, selon les objectifs pédagogiques.
- Jeux de rôle, simulation de situations professionnelles (ex : réunions, recrutement).

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Maîtriser et utiliser le vocabulaire des sciences de l'ingénieur et du management dans un environnement international.

AAV 1. Présenter à l'oral un concept, argumenter et défendre ses idées.

- L'apprenant doit être capable de décrire un produit technique, des systèmes de production, des procédés de fabrication, expliquer un fonctionnement.

AAV 2. Identifier et comprendre les enjeux des différentes parties prenantes - les enjeux sociaux, techniques, économiques, environnementaux, dans le contexte de la RSE. Être capable de formuler des hypothèses.

- L'apprenant doit être capable d'intégrer dans sa démarche d'ingénieur une réflexion sur les enjeux liés au RSE.

AAV 3. Poursuivre la construction du projet professionnel pour se préparer à intégrer le monde du travail en France ou à l'étranger.

- Avant la mobilité internationale et le stage de 2A, acquisition de compétences communicationnelles et rédactionnelles liées aux entretiens d'embauche et aux lettres de motivation.

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1	Présentation orale sur une technologie ou projet innovant, projet de groupe.	- Capacité à mobiliser et maîtriser le vocabulaire technique. - Capacité d'adapter son langage à un auditoire technique ou non-technique.
2	Oral individuel ou en groupe présentant la démarche RSE d'une ou plusieurs entreprises (5 à 10 min par étudiant).	- Capacité d'analyse des actions des entreprises citées. - Capacité de présenter de façon cohérente et logique des points abordés. - Capacité à s'exprimer en anglais avec fluidité et précision. - Capacité de prendre en compte les points de vue des autres.
3	Activités communicationnelles et rédactionnelles liées aux entretiens d'embauche et aux lettres de motivation. Dans le cadre d'une évaluation formative, avec commentaires précis et individualisés de l'enseignant.	- Précision et pertinence du vocabulaire (activités, postes, culture de l'entreprise). - Pertinence, clarté et originalité des idées, respect des consignes, utilisation de la voix (pour l'entretien), utilisation des structures variées, utilisation d'un vocabulaire approprié et varié.

Ressources bibliographiques

- Ressources transmises par l'intervenant.

Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Accompagnement Professionnel Étudiant 2A 2/2

<i>Dernière mise à jour :</i> mars 2026	<i>Responsable national de l'UE : Bertrand KRAUSER (Metz)</i>		<i>Année d'Étude :</i> Niveau M1
UE APE8	<i>Langue d'étude :</i> Français et/ou anglais	<i>Type :</i> UEA Obligatoire	<i>Cycle :</i> 2A
<i>Nombres d'ECTS :</i> 1	<i>Temps de travail étudiant par UE (h) :</i> 25	<i>Dont durée Face à Face Pédagogique (h) :</i> 11	<i>Semestre :</i> S8
<i>Mots-clés :</i> Identité professionnelle, projet professionnel, insertion professionnelle.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	X

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	
	2.3 Pensée systémique	
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	X
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	X
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	
	3.2 Communications	X
	3.3 Communications en langues étrangères	
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	X
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	X
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	
	4.5 Mise en œuvre	
	4.6 Exploitation	
	4.7 Innovation	
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
			X

Prérequis

- UE APE7.
- Contractualisation.

Méthodes générales d'enseignement

- 10 h de séances collectives en groupes d'environ 25 apprenant.e.s + 1 h d'entretien individuel.
- Les intervenants vacataires utilisent des techniques d'animation issues du monde professionnel, en privilégiant l'interactivité.

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Aller à la rencontre de professionnels avec un objectif défini.

AAV 1. Être acteur de la construction de son parcours professionnel et prendre des décisions.

- Se positionner sur des enjeux professionnels identifiés (sociaux, sociétaux, environnementaux, éthiques...).

AAV 2. Ajuster sa réflexion et son plan d'action.

- Approfondir la connaissance de son environnement professionnel et interagir avec des professionnels.

AAV 3. Optimiser ses outils de communication.

- Respecter les bonnes pratiques de communication et savoir convaincre dans un contexte multiculturel.

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1	Situation d'apprentissage.	- Convaincre de son action ou/et de ses démarches tout en prenant du recul sur l'expérience vécue. - Respect de la Charte signée en début d'année.
2	Participation active aux activités et mises en situations lors des travaux individuels et/ou de groupe en séances collectives et lors de l'entretien individuel.	Savoir mettre en place un plan d'actions pour mener à bien son projet. Participer ou/et organiser des rencontres professionnelles, respecter de la Charte signée en début d'année.
3	Mise à jour des outils de promotion (CV, lettres, Pitches).	Actualisation des outils de communication par l'ajout d'expériences, progrès, travaux pratiques.

Ressources bibliographiques

- Fonds de savoir commun TEAM – Équipe UE APE National.
- ONISEP. Découvrir les métiers (<http://www.Onisep.fr/Découvrir-les-metiers>).
- France Travail - Les fiches métiers : Répertoire Opérationnel des Métiers et des Emplois (<https://www.Francetravail.Org/opendata/repertoire-operationnel-des-meti.html?Type=article>).
- SYNTEC INGÉNIERIE (<https://www.Syntec-AXingenierie.fr/>).
- AVENIR INGENIERIE (<https://avenir-ingenierie.fr/>).
- CONCEPTEURS D'AVENIR (<https://www.Concepteursdavenir.fr/decouvrir-les-metiers>).
- OPIIEC (https://www.Opiiec.fr/cartographie_des_metiers).
- IESF (<https://www.lesf.fr/>).
- Société des ingénieurs et scientifiques de France - annuaire.

Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Communication orale et écrite en langue vivante étrangère 2A 2/2

<i>Dernière mise à jour :</i> mars 2026	<i>Responsable national de l'UE : Julia Camarero (Paris)</i>		<i>Année d'Étude :</i> Niveau M1
UE LVS8	<i>Langue d'étude :</i> Français et/ou langue étrangère choisie	<i>Type :</i> UEL Obligatoire	<i>Cycle :</i> 2A
<i>Nombres d'ECTS :</i> 1	<i>Temps de travail étudiant par UE (h) :</i> 25	<i>Dont durée Face à Face Pédagogique (h) :</i> 20	<i>Semestre :</i> S8
<i>Mots-clés :</i> Insertion professionnelle, environnement international.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	X

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	
	2.3 Pensée systémique	
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	X
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	X
	3.2 Communications	X
	3.3 Communications en langues étrangères	X
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	
	4.5 Mise en œuvre	
	4.6 Exploitation	
	4.7 Innovation	
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
			X

Prérequis

- Niveau A, utilisateur élémentaire : niveau introductif ou de découverte (Ax) et intermédiaire ou usuel (A2).
 - Niveau B, utilisateur indépendant : niveau seuil (Bx) et avancé ou indépendant (B2).
 - Niveau C, d'utilisateur expérimenté : autonomie (Cx) et maîtrise (C2).
- *En fonction du groupe d'affectation.

Méthodes générales d'enseignement

- Études dirigées (groupes de 24).
- Travaux en groupe classe, en petits groupes (4 à 6), en individuel, selon les objectifs pédagogiques.
- Jeux de rôle, simulation de situations professionnelles (ex : réunions, recrutement).

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Se préparer à fonctionner dans un environnement international de travail et/ou académique.

AAV 1. Approfondir la communication et les interactions dans un environnement de travail multiculturel.

- Développer des compétences d'expression et de compréhension orales et écrites, en adéquation avec son niveau linguistique (argumenter un point de vue, comprendre l'essentiel de documents d'actualité...). Approfondir les connaissances afin de sensibiliser aux différences culturelles verbales et non-verbales. Tout cela, en fonction du niveau et de la progression du groupe.

AAV 2. Construire son projet professionnel et se préparer à intégrer le monde du travail et/ou le monde académique à l'étranger.

- Approche actionnelle articulée autour d'activités communicatives, visant à développer les compétences nécessaires à l'intégration dans des environnements professionnels et académiques à l'échelle internationale. Tout cela, en fonction du niveau et de la progression du groupe.

AAV 3. Fonctionner dans un environnement international, notamment au travers de ses aspects scientifiques, techniques et structurels.

- Développer les compétences linguistiques orales et écrites à travers des présentations, débats et projets scientifiques ou techniques, en favorisant une approche actionnelle. Acquérir progressivement la méthodologie des écrits spécifiques et enrichir le lexique spécialisé. Tout cela, en fonction du niveau et de la progression du groupe.

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1	<ul style="list-style-type: none"> - Expression orale : Entretien individuel (conversation dirigée) + Production orale préparée (exposé + réponses aux questions) de 5 à 20 min. - Production écrite : Texte fonctionnel, narratif, argumentatif (entre 60 et 300 mots). 	Critères oraux : <ul style="list-style-type: none"> - Intelligibilité - Lexique - Grammaire - Fluidité - Interaction Critères écrits : <ul style="list-style-type: none"> - Respect de la consigne. - Lexique - Grammaire / Orthographe. - Cohérence / Cohésion. - Lisibilité - Argumentation (niveau avancé).
2	<ul style="list-style-type: none"> - Expression orale : Entretien individuel (conversation dirigée) + Production orale préparée (exposé + réponses aux questions) de 5 à 20 min. - Production écrite : Texte fonctionnel, narratif, argumentatif (entre 60 et 300 mots). 	Critères oraux : <ul style="list-style-type: none"> - Intelligibilité - Lexique - Grammaire - Fluidité - Interaction Critères écrits :



		<ul style="list-style-type: none"> - Respect de la consigne. - Lexique - Grammaire / Orthographe. - Cohérence / Cohésion. - Lisibilité - Argumentation (niveau avancé).
3	<ul style="list-style-type: none"> - Expression orale : Entretien individuel (conversation dirigée) + Production orale préparée (exposé + réponses aux questions) de 5 à 20 min. - Production écrite : Texte fonctionnel, narratif, argumentatif (entre 60 et 300 mots). 	<p>Critères oraux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Intelligibilité - Lexique - Grammaire - Fluidité - Interaction <p>Critères écrits :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respect de la consigne. - Lexique - Grammaire / Orthographe. - Cohérence / Cohésion. - Lisibilité - Argumentation (niveau avancé).

Ressources bibliographiques

- Ressources transmises par l'intervenant.



Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Projet 2A 2/2 (Avancé)

<i>Dernière mise à jour :</i> sept. 2021	<i>Responsable national de l'UE : Anne MOREL (DGAF)</i>		<i>Année d'Étude :</i> Niveau M1
UE PJ8	<i>Langue d'étude :</i> Français et/ou anglais	<i>Type :</i> UEP Obligatoire	<i>Cycle :</i> 2A
<i>Nombres d'ECTS :</i> 3	<i>Temps de travail étudiant par UE (h) :</i> 75	<i>Dont durée Face à Face Pédagogique (h) :</i> 18	<i>Semestre :</i> S8
<i>Mots-clés :</i> Management du cycle de vie d'un projet : démarrer, planifier, exécuter, surveiller, maîtriser, clore un projet.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	X

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	
	2.3 Pensée systémique	X
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	X
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	X
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	X
	3.2 Communications	X
	3.3 Communications en langues étrangères	
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	
	4.5 Mise en œuvre	
	4.6 Exploitation	
	4.7 Innovation	
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
X	X	X	X

Prérequis

- UE PJ5, PJ6 et PJ7, ou expérience analogue validée.

Méthodes générales d'enseignement

Mise en situation d'élèves en groupe.

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Gérer un projet pluridisciplinaire, dans une logique d'amélioration continue, en s'appuyant sur une métrique et en mobilisant et développant les connaissances et compétences nécessaires à sa bonne réalisation.

AAV 1. Construire et utiliser des indicateurs de suivi.

AAV 2. Anticiper et gérer les risques du projet.

AAV 3. Faire un retour d'expérience en vue d'une amélioration continue et le restituer.

Description de l'UE :

- Le projet, élaboré par une équipe enseignante de l'établissement ou sur proposition possible d'une équipe étudiante sera réalisé à l'échelle du semestre, sous la forme d'un travail autonome accompagné.
- L'UE PJ8 peut être préférentiellement organisée comme la suite des travaux menés dans le cadre de l'UE PJ7.

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1		
2		
3		

Évaluation par l'équipe enseignante :

- Pertinence des indicateurs retenus.
- Anticipation des risques associés au projet.
- Démarche d'amélioration continue.
- Déroulement global de l'UE lors des séances dédiées et du fonctionnement de l'équipe (assiduité, persévérance, autonomie, répartition des rôles...).
- Mise en œuvre dans le projet des connaissances académiques et de la démarche technique ou scientifique adoptée.
- Rapport et soutenance de projet.

Ressources bibliographiques

- Guide du corpus des connaissances en management de projet (Guide PMBOK) - (ISBN 978-1933890654), Chapitres 1 à 6, 8 et 11.
- Gestion de Projet. Techniques de l'Ingénieur référence : T7700 Vx. Janvier 1998.
- Drecq V. (2017), « Pratiques de management de projet – 46 outils et techniques pour prendre la bonne décision », Éditions Dunod, 2018.
- Maders H-P. Et alii (2016), Les fiches outils du chef de projet : 100 fiches opérationnelles, Eyrolles.

Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Outils de la communication orale en anglais 3A

<i>Dernière mise à jour :</i> mars 2026	<i>Responsable national de l'UE : Arnaud JEROME (Paris)</i>		<i>Année d'Étude :</i> Niveau M2
UE AN9	<i>Langue d'étude :</i> Français et/ou anglais	<i>Type :</i> UEL Obligatoire	<i>Cycle :</i> 3A
<i>Nombres d'ECTS :</i> 1	<i>Temps de travail étudiant par UE (h) :</i> 25	<i>Dont durée Face à Face Pédagogique (h) :</i> 20	<i>Semestre :</i> S9/S10
<i>Mots-clés :</i> Outils de la communication orale en anglais.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	X

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

<i>Groupe d'objectifs</i>	<i>Objectifs de formation</i>	<i>Objectifs principalement visés par l'UE</i>
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	
	2.3 Pensée systémique	
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	X
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	X
	3.2 Communications	X
	3.3 Communications en langues étrangères	X
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	
	4.5 Mise en œuvre	
	4.6 Exploitation	
	4.7 Innovation	
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

<i>Génie Mécanique</i>	<i>Génie Énergétique</i>	<i>Génie Industriel</i>	<i>Management</i>
			X

Prérequis

- Niveau Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues : B2.

Méthodes générales d'enseignement

- Études dirigées (groupes de 24).
- Travaux en groupe classe, en petits groupes (4 à 6), en individuel, selon les objectifs pédagogiques.
- Jeux de rôle, simulation de situations professionnelles (ex : réunions, recrutement).

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

S'insérer dans un environnement international de travail.

AAV 1. S'insérer et exercer dans un environnement professionnel international, en tenant compte des différences culturelles afin de savoir résoudre les problèmes.

- Préparation aux entretiens d'embauche (incluant retouche du CV et lettres de motivation) et simulation d'entretiens ; prise en compte des aspects interculturels dans le monde du travail.

AAV 2. Mobiliser le langage scientifique en anglais afin de communiquer sur son expertise.

- L'apprenant doit être capable de présenter un projet, une méthode, une problématique ou un article de recherche en utilisant la langue de son expertise.

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1	Oral de simulation de recrutement individuel ou de groupe.	<ul style="list-style-type: none"> - Préparation et qualité de la performance globale. - Détail et clarté des réponses aux questions. - Aspects phonologiques. - Mobilisation d'un lexique approprié. - Utilisation de structures grammaticales adéquates.
2	<ul style="list-style-type: none"> - 1 évaluation écrite : réalisation d'un rapport, d'un article, ou d'un résumé. - 1 évaluation orale = présentation orale à caractère technique/scientifique, notation individuelle, temps de parole individuelle entre 5 et 10 min. 	<p>Évaluation écrite :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compréhension des enjeux scientifiques/techniques. - Contenus appropriés et structurés, clarté des informations. - Utilisation de vocabulaire clair, riche et précis. - Utilisation de structures grammaticales adéquates. <p>Évaluation orale :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacité à s'exprimer en anglais avec fluidité, expressivité et précision dans son domaine de spécialité. - Qualité de persuasion dans le contenu de la présentation ; qualité de l'analyse des résultats. - Qualité de l'interaction : réponses aux questions de l'auditoire.

Ressources bibliographiques

- Ressources transmises par l'intervenant.

Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Accompagnement professionnel étudiant 3A

<i>Dernière mise à jour : mars 2026</i>	<i>Responsable national de l'UE : Bertrand KRAUSER (Metz)</i>		<i>Année d'Étude : Niveau M2</i>
UE APE9	<i>Langue d'étude : Français et/ou anglais</i>	<i>Type : UEA Obligatoire</i>	<i>Cycle : 3A</i>
<i>Nombres d'ECTS : 1</i>	<i>Temps de travail étudiant par UE (h) : 25</i>	<i>Dont durée Face à Face Pédagogique (h) : 14</i>	<i>Semestre : S9/S10</i>
<i>Mots-clés : Identité professionnelle, projet professionnel, insertion professionnelle.</i>			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	X

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

<i>Groupe d'objectifs</i>	<i>Objectifs de formation</i>	<i>Objectifs principalement visés par l'UE</i>
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	
	2.3 Pensée systémique	
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	X
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	X
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	
	3.2 Communications	X
	3.3 Communications en langues étrangères	
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	X
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	X
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	
	4.5 Mise en œuvre	
	4.6 Exploitation	
	4.7 Innovation	
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

<i>Génie Mécanique</i>	<i>Génie Énergétique</i>	<i>Génie Industriel</i>	<i>Management</i>
			X

Prérequis

- Présentation de l'accompagnement professionnel des étudiants par le responsable APE campus (finalité, axes de travail, progression, syllabus, cadrage, charte, démarche qualité).
- Prise de connaissance du « Radar du projet professionnel » et du « Livre de bord professionnel ».
- Contractualisation.

Méthodes générales d'enseignement

- 12 h de séances collectives en groupes d'environ 25 apprenant.e.s + 2 h d'entretien individuel.
- Les intervenants vacataires utilisent des techniques d'animation issues du monde professionnel, en privilégiant l'interactivité.

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Intégrer le monde professionnel.

AAV 1. Promouvoir son projet professionnel, en cohérence avec son parcours, son identité et une réalité du marché de l'emploi.

- Pouvoir clarifier son projet professionnel, préciser les prérequis inhérents et échafauder une méthode planifiée en réfléchissant à une stratégie de carrière.

AAV 2. Se préparer au recrutement.

- Être capable d'affirmer son identité professionnelle et de convaincre de son potentiel.

AAV 3. Se projeter dans un poste en tant que leader des industries responsables.

- Sortir de sa « zone de confort » pour découvrir le rôle et les prérogatives de l'ingénieur leader.

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1	Mises en situation lors de travaux de groupe lors des séances collectives et échanges lors des entretiens individuels.	- Positionnement par rapport aux attendus dégagés sur la prospective autour de son métier et de son secteur d'activité en lien avec les grandes tendances de la société et du monde économique et industriel. - Respect de la Charte signée en début d'année.
2	Mises en situation et études de cas traités en groupe lors des séances collectives + échanges lors de l'entretien individuel.	Capacité à convaincre de sa valeur ajoutée pour le métier ambitionné en sachant préciser ses atouts pour la fonction et sa connaissance du secteur.
3	Études de cas et mises en situations.	- Capacité à évaluer et s'autoévaluer, se proposer des objectifs dans le rôle d'ingénieur leader. - Respecter de la charte signée en début d'année.

Ressources bibliographiques

- Fonds de savoir commun TEAM – Équipe UE APE National.
- ONISEP. Découvrir les métiers (<http://www.Onisep.Fr/Decouvrir-les-metiers>).
- France Travail - Les fiches métiers : Répertoire Opérationnel des Métiers et des Emplois (<https://www.Francetravail.Org/opendata/repertoire-operationnel-des-meti.html?Type=article>).
- SYNTEC INGÉNIERIE (<https://www.Syntec-AXingenierie.Fr/>).
- AVENIR INGENIERIE (<https://avenir-ingenierie.Fr/>).
- CONCEPTEURS D'AVENIR (<https://www.Concepteursdavenir.Fr/decouvrir-les-metiers>).
- OPIIEC (https://www.Opiiec.Fr/cartographie_des_metiers).
- IESF (<https://www.Iesf.Fr/>).
- Société des ingénieurs et scientifiques de France - annuaire.



Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Sciences de gestion en société (Expert)

<i>Dernière mise à jour :</i> mars 2026	<i>Responsable national de l'UE :</i> Marc LASSAGNE (Paris)		<i>Année d'Étude :</i> Niveau M2
UE SGSE	<i>Langue d'étude :</i> Français et/ou anglais	<i>Type :</i> UEF Obligatoire	<i>Cycle :</i> 3A
<i>Nombres d'ECTS :</i> 5	<i>Temps de travail étudiant par UE (h) :</i> 125	<i>Dont durée Face à Face Pédagogique (h) :</i> 60	<i>Semestre :</i> S9/S10
<i>Mots-clés :</i> Management, Marketing, Stratégie, Finance, RSE, SST, Transition écologique Décision, Sciences humaines et sociales.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	X
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	X

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	
	2.3 Pensée systémique	X
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	X
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	X
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	
	3.2 Communications	
	3.3 Communications en langues étrangères	
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	X
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	X
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	X
	4.4 Conception	
	4.5 Mise en œuvre	
	4.6 Exploitation	
	4.7 Innovation	
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
			X

Prérequis

- UE SGSA et SGSI.

Méthodes générales d'enseignement

Cours magistraux, Études dirigées, études de cas, simulations.

L'ENSEMBLE DES MODULES NE DOIT PAS DÉPASSER 60 h FFP, RÉPARTIES DE LA MANIÈRE SUIVANTE :

- Module Management stratégique et finance : 16h à 20h.
- Module Marketing : 12h à 16h.
- Module Management de la Santé Sécurité au Travail et des risques psychosociaux : 2h à 6h.
- Module RSE et Transition écologique : 12h à 16h.
- Module Sciences Humaines : 8h à 12h.

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Décider en ingénieur responsable dans le fonctionnement de l'entreprise, en mobilisant des outils, méthodes et concepts issus des sciences humaines, des sciences sociales et des sciences de gestion, afin d'agir de manière éclairée et engagée dans un monde en transitions, notamment face aux enjeux de la transition écologique et du développement soutenable (TEDS).

AAV 1. Contribuer à la détermination de la stratégie d'une entreprise en prenant sa dimension financière.

- L'apprenant doit être capable de formuler un diagnostic stratégique, une proposition de stratégie et d'évaluer l'impact financier de cette proposition.

AAV 2. Identifier les besoins et concevoir une offre marketing.

- L'apprenant doit être capable de mettre en œuvre des outils de marketing pour identifier les besoins et concevoir une proposition.

AAV 3. Intégrer le management et prévention des risques psychosociaux dans le fonctionnement de l'entreprise.

- L'apprenant doit être capable d'intégrer les enjeux psychosociaux du management dans ses pratiques et de proposer une politique de prévention appropriée.

AAV 4. Faire des choix de manière éthique dans une logique de développement soutenable.

- L'apprenant doit être capable d'intégrer les concepts du développement soutenable et de la RSE pour guider ses choix et contribuer au fonctionnement de l'entreprise dans cette perspective.

AAV 5. Prendre de meilleures décisions d'ingénieur, éclairées par une compréhension des enjeux sociaux actuels.

- L'apprenant doit être capable d'identifier les paramètres, enjeux et contraintes associés à une décision, d'intégrer la dimension sociétale dans ses choix et de mobiliser des outils et une culture générale.

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1	Étude de cas.	- Analyser la situation en utilisant les outils appropriés. - Justifier ses choix et préconisations par des arguments adaptés.
2	Étude de cas.	- Analyser la situation en utilisant les outils appropriés. - Justifier ses choix et préconisations par des arguments adaptés.
3	Dispositif de e-learning « Management et Prévention des RPS » de l'INRS. Études de cas et/ou cas pratiques.	- Analyser la situation présentée en utilisant les concepts étudiés dans le dispositif « Management et Prévention des RPS » de l'INRS. - Identifier et formuler des solutions adaptées au contexte. - Justifier ses choix et préconisations par des arguments adaptés.
4	Étude de cas.	- Analyser la situation en utilisant les outils appropriés. - Justifier ses choix et préconisations par des arguments adaptés.
5	Étude de cas.	- Analyser la situation en utilisant les outils appropriés. - Justifier ses choix et préconisations par des arguments adaptés.

Ressources bibliographiques

- Gerry Johnson, Richard Whittington, Kevan Scholes, Duncan Angwin, Patrick Regné, Frédéric Fréry. Stratégique, Pearson, 2020.
- Alain Goudey, Gaël Bonnin. Marketing pour ingénieurs. Paris : Dunod, 2010.
- A. Crane, D. Matten, L.J. Spence, S. Glozer, Business Ethics – Managing Corporate Citizenship and Sustainability in the Age of Globalization, 5th Edition, Oxford (Oxford University Press) 2019.

Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Outils de la communication orale et écrite en langue étrangère 3A

Dernière mise à jour : mars 2026	Responsable national de l'UE : Julia Camarero ()		Année d'Étude : Niveau M2
UE LVS9	Langue d'étude : Français et/ou langue étrangère choisie	Type : UEL Obligatoire	Cycle : 3A
Nombres d'ECTS : 1	Temps de travail étudiant par UE (h) : 25	Dont durée Face à Face Pédagogique (h) : 20	Semestre : S9/S10
Mots-clés : Insertion professionnelle, plurilinguisme dans un environnement international.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	X

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	
	2.3 Pensée systémique	
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	X
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	X
	3.2 Communications	X
	3.3 Communications en langues étrangères	X
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	
	4.5 Mise en œuvre	
	4.6 Exploitation	
	4.7 Innovation	
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
			X

Prérequis

- Niveau A, utilisateur élémentaire : niveau introductif ou de découverte (Ax) et intermédiaire ou usuel (A2).
 - Niveau B, utilisateur indépendant : niveau seuil (Bx) et avancé ou indépendant (B2).
 - Niveau C, d'utilisateur expérimenté : autonomie (Cx) et maîtrise (C2).
- *En fonction du groupe d'affectation.

Méthodes générales d'enseignement

- Études dirigées (groupes de 24).
- Travaux en groupe classe, en petits groupes (4 à 6), en individuel, selon les objectifs pédagogiques.
- Jeux de rôle, simulation de situations professionnelles (ex : réunions, recrutement).

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

S'insérer dans un environnement international de travail.

AAV 1. Finaliser son projet professionnel en adéquation avec la recherche d'un premier emploi à l'international.

- Actualiser les écrits techniques et professionnels (CV, lettre de motivation,...) Et développer une argumentation cohérente et structurée autour des différentes étapes d'une candidature (élaboration du portrait professionnel, préparation à l'entretien d'embauche...). Tout cela, en fonction du niveau et de la progression du groupe.

AAV 2. Décrire un processus technique en lien avec son domaine d'expertise.

- Présentation et rédaction de projets techniques et spécifiques basés sur le langage de sa spécificité. Stratégie et démarches méthodologiques de l'écrit et de l'oral afin d'affiner les aptitudes de communication écrite et les compétences oratoires. Tout cela, en fonction du niveau et de la progression du groupe.

AAV 3. Communiquer et interagir sur des thématiques en rapport avec le monde de l'ingénieur, notamment l'éthique et le développement durable.

- Analyser, formuler et défendre un point de vue argumenté sur des enjeux éthiques, sociétaux et environnementaux dans le contexte de l'ingénierie, à l'oral comme à l'écrit, dans des situations de communication formelle ou collaborative.

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1	<ul style="list-style-type: none"> - Expression orale : Entretien individuel (conversation dirigée) + Production orale préparée (exposé + réponses aux questions) de 5 à 20 min. - Production écrite : Texte fonctionnel, narratif, argumentatif (entre 60 et 300 mots). 	Critères oraux : <ul style="list-style-type: none"> - Intelligibilité - Lexique - Grammaire - Fluidité - Interaction Critères écrits : <ul style="list-style-type: none"> - Respect de la consigne. - Lexique - Grammaire / Orthographe. - Cohérence / Cohésion. - Lisibilité - Argumentation (niveau avancé).
2	<ul style="list-style-type: none"> - Expression orale : Entretien individuel (conversation dirigée) + Production orale préparée (exposé + réponses aux questions) de 5 à 20 min. - Production écrite : Texte fonctionnel, narratif, argumentatif (entre 60 et 300 mots). 	Critères oraux : <ul style="list-style-type: none"> - Intelligibilité - Lexique - Grammaire - Fluidité - Interaction Critères écrits : <ul style="list-style-type: none"> - Respect de la consigne. - Lexique



		<ul style="list-style-type: none"> - Grammaire / Orthographe. - Cohérence / Cohésion. - Lisibilité - Argumentation (niveau avancé).
3	<ul style="list-style-type: none"> - Expression orale : Entretien individuel (conversation dirigée) + Production orale préparée (exposé + réponses aux questions) de 5 à 20 min. - Production écrite : Texte fonctionnel, narratif, argumentatif (entre 60 et 300 mots). 	<p>Critères oraux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Intelligibilité - Lexique - Grammaire - Fluidité - Interaction <p>Critères écrits :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respect de la consigne. - Lexique - Grammaire / Orthographe. - Cohérence / Cohésion. - Lisibilité - Argumentation (niveau avancé).

Ressources bibliographiques

- Ressources transmises par l'intervenant.

Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Gestion Industrielle Pilotage Expert

<i>Dernière mise à jour :</i> mars 2026	<i>Responsable national de l'UE : Thècle ALIX (Bordeaux)</i>		<i>Année d'Étude :</i> Niveau M2
UE GIPEX	<i>Langue d'étude :</i> Français et/ou anglais	<i>Type :</i> UEF Obligatoire	<i>Cycle :</i> 3A
<i>Nombres d'ECTS :</i> 5	<i>Temps de travail étudiant par UE (h) :</i> 125	<i>Dont durée Face à Face Pédagogique (h) :</i> 60	<i>Semestre :</i> S9/S10
<i>Mots-clés :</i> Modélisation, Simulation, Optimisation, Performance, Industrie 4.0, Industrie 5.0, Maintenance Industrielle.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	X
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	X

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	X
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	
	2.3 Pensée systémique	X
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	
	3.2 Communications	
	3.3 Communications en langues étrangères	
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	X
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	X
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	
	4.5 Mise en œuvre	X
	4.6 Exploitation	
	4.7 Innovation	
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
		X	

Prérequis

- UE GICI, GIPI, GIPA et GICA.

Méthodes générales d'enseignement

Apports de connaissances, études dirigées et études de cas, tous contextualisés par des exemples issus des relations industrielles des enseignants, ou prenant appui sur les plateformes ELF.

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Analyser, modéliser, mettre en œuvre et optimiser une organisation industrielle 5.0 Au sein d'une supply chain performante, en intégrant les contraintes techniques, économiques, environnementales et sociétales (TEDS) afin d'assurer une solution innovante, durable et adaptée aux enjeux actuels.

AAV 1. Identifier et simuler les différents flux associés à une chaîne logistique.

- L'apprenant doit être capable de repérer les flux logistiques (physiques, information, financiers) et les simuler pour analyser le fonctionnement et la performance d'une chaîne logistique, en identifiant les points critiques et en proposant des optimisations.

AAV 2. Identifier les différents acteurs et parties prenantes d'une chaîne logistique.

- L'apprenant doit être capable de reconnaître l'ensemble des acteurs internes et externes d'une chaîne logistique, comprendre leur rôle, leurs relations et leur impact sur les flux logistiques.

AAV 3. Piloter la chaîne logistique globale en maîtrisant l'alignement de la Supply Chain avec les besoins marketing et l'évolution de la demande.

- L'apprenant doit être capable de piloter une Supply Chain de manière cohérente avec la stratégie marketing et la dynamique de la demande, en anticipant les variations, en arbitrant les contraintes, et en assurant un niveau de service aligné avec les attentes du marché.

AAV 4. Proposer une démarche globale de gestion de projet dans le cadre de la digitalisation de l'entreprise.

- Proposer une démarche globale de gestion de projet dans le cadre de la digitalisation de l'entreprise.

AAV 5. Définir, dimensionner et mettre en œuvre un plan de maintenance partagé par tous les acteurs d'un site de production.

- L'apprenant doit être capable de concevoir, dimensionner et déployer un plan de maintenance efficace, sécurisé et partagé par les équipes de maintenance, de production et les autres acteurs du site, en assurant la coordination, le suivi et l'amélioration

AAV 6. Choisir les technologies numériques les plus appropriées associées à l'industrie 4.0.

- L'apprenant doit être capable d'analyser un besoin industriel et sélectionner les technologies numériques les plus adaptées parmi les solutions de l'industrie 4.0, En tenant compte de leur valeur ajoutée, de leur faisabilité et de leurs contraintes d'inté

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1	Évaluation individuelle (étude de cas, mise en place de méthode) ; 1 évaluation individuelle, 1 évaluation collective.	<ul style="list-style-type: none"> - L'analyse et le plan d'action s'appuient sur les principes du génie industriel. - Une recherche d'information complémentaire est réalisée. - La demande est comprise. - La réponse au cahier des charges est argumentée. - Les propositions dans l'étude de cas sont claires. - Les outils et techniques mobilisés sont appropriés et justifiés. - La démarche est structurée. - Les limites de la démarche sont abordées. - Les méthodes enseignées/vues en cours sont mises en œuvre. - Capacité de synthèse et restitution des résultats. - La RSE est intégrée à la démarche.
2	Évaluation individuelle (étude de cas, mise en place de méthode) ; 1 évaluation individuelle, 1	<ul style="list-style-type: none"> - L'analyse et le plan d'action s'appuient sur les principes du génie industriel.

	évaluation collective.	<ul style="list-style-type: none"> - Une recherche d'information complémentaire est réalisée. - La demande est comprise. - La réponse au cahier des charges est argumentée. - Les propositions dans l'étude de cas sont claires. - Les outils et techniques mobilisés sont appropriés et justifiés. - La démarche est structurée. - Les limites de la démarche sont abordées. - Les méthodes enseignées/vues en cours sont mises en œuvre. - Capacité de synthèse et restitution des résultats. - La RSE est intégrée à la démarche.
3	Évaluation individuelle (étude de cas, mise en place de méthode) ; 1 évaluation individuelle, 1 évaluation collective.	<ul style="list-style-type: none"> - L'analyse et le plan d'action s'appuient sur les principes du génie industriel. - Une recherche d'information complémentaire est réalisée. - La demande est comprise. - La réponse au cahier des charges est argumentée. - Les propositions dans l'étude de cas sont claires. - Les outils et techniques mobilisés sont appropriés et justifiés. - La démarche est structurée. - Les limites de la démarche sont abordées. - Les méthodes enseignées/vues en cours sont mises en œuvre. - Capacité de synthèse et restitution des résultats. - La RSE est intégrée à la démarche.
4	L'apprenant doit être capable de construire et justifier une démarche de gestion de projet complète et cohérente, intégrant les enjeux humains, techniques et organisationnels d'une transformation digitale, et permettant de piloter efficacement un projet du diagnostic jusqu'à l'évaluation finale.	<ul style="list-style-type: none"> - L'analyse et le plan d'action s'appuient sur les principes du génie industriel. - Une recherche d'information complémentaire est réalisée. - La demande est comprise. - La réponse au cahier des charges est argumentée. - Les propositions dans l'étude de cas sont claires. - Les outils et techniques mobilisés sont appropriés et justifiés. - La démarche est structurée. - Les limites de la démarche sont abordées. - Les méthodes enseignées/vues en cours sont mises en œuvre. - Capacité de synthèse et restitution des résultats. - La RSE est intégrée à la démarche.
5	Évaluation individuelle (étude de cas, mise en place de méthode) ; 1 évaluation individuelle, 1 évaluation collective.	<ul style="list-style-type: none"> - L'analyse et le plan d'action s'appuient sur les principes du génie industriel. - Une recherche d'information complémentaire est réalisée. - La demande est comprise. - La réponse au cahier des charges est argumentée. - Les propositions dans l'étude de cas sont claires. - Les outils et techniques mobilisés sont appropriés et justifiés. - La démarche est structurée. - Les limites de la démarche sont abordées. - Les méthodes enseignées/vues en cours sont mises en œuvre. - Capacité de synthèse et restitution des résultats. - La RSE est intégrée à la démarche.
6	Évaluation individuelle (étude de cas, mise en place de méthode) ; 1 évaluation individuelle, 1 évaluation collective.	<ul style="list-style-type: none"> - L'analyse et le plan d'action s'appuient sur les principes du génie industriel. - Une recherche d'information complémentaire est réalisée. - La demande est comprise. - La réponse au cahier des charges est argumentée. - Les propositions dans l'étude de cas sont claires.

		<ul style="list-style-type: none"> - Les outils et techniques mobilisés sont appropriés et justifiés. - La démarche est structurée. - Les limites de la démarche sont abordées. - Les méthodes enseignées/vues en cours sont mises en œuvre. - Capacité de synthèse et restitution des résultats. - La RSE est intégrée à la démarche.
--	--	--

Ressources bibliographiques

- MARTIN. Logistics and Supply Chain Management: Building Competitive Advantage Through Effective Supply Chain Management. Financial Times / Prentice Hall, 2016.
- LE MOIGNE. Supply chain management : achat, production, logistique, transport, vente. Dunod, 2025.
- CHOPRA, MEINDL. Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation. Pearson, 2019.
- SAMII. Stratégie logistique – Supply Chain Management : Fondements, Méthodes, Applications. Éditions d’organisation, 3è édition (année révisée).
- STADTLER. Supply Chain Management and Advanced Planning: Concepts, Models, Software and Case Studies. Springer, 2005.
- SANDERS. Supply Chain Management: A Global Perspective. Wiley, 2024.
- VARAN NATH, DUNKIN, CHOWDHARY, PATEL. Industrial Digital Transformation: Accelerate Digital Transformation with Business Optimization, AI, and Industry 4.0. BookAuthority, 2025.
- USTUNDAG, CEVIKCAN. Industry 4.0: Managing the Digital Transformation. Springer International Publishing, 2018.
- CRESPO MARQUEZ. Digital Maintenance Management: Guiding Digital Transformation in Maintenance. Springer International Publishing, 2022.
- JULIEN. L'usine du futur : stratégies et déploiement : industrie 4.0, De l'IoT aux jumeaux numériques. Dunod, 2021.
- SALGUES. Société 5.0 - Industrie Du Futur, Technologies, Méthodes Et Outils. Iste Editions, 2018.

Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Projet d'expertise			
Dernière mise à jour : sept. 2021	Responsable national de l'UE : Anne MOREL (DGAF)		Année d'Étude : Niveau M2
UE PJ9	Langue d'étude : Français et/ou anglais	Type : UEP Obligatoire	Cycle : 3A
Nombres d'ECTS : 5	Temps de travail étudiant par UE (h) : 125	Dont durée Face à Face Pédagogique (h) : 12	Semestre : S9/S10
Mots-clés : Management du cycle de vie d'un projet: démarrer, planifier, exécuter, surveiller, maîtriser, clore un projet.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	X

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

Groupe d'objectifs	Objectifs de formation	Objectifs principalement visés par l'UE
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	
	2.3 Pensée systémique	X
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	X
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	X
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	X
	3.2 Communications	X
	3.3 Communications en langues étrangères	
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	
	4.5 Mise en œuvre	
	4.6 Exploitation	
	4.7 Innovation	
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Énergétique	Génie Industriel	Management
X	X	X	X

Prérequis

- UE PJ5, PJ6, PJ7, PJ8, ou expérience analogue validée.

Méthodes générales d'enseignement

Mise en situation.

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Piloter et mettre en œuvre un projet complexe en autonomie, sous la supervision d'une équipe enseignante de l'établissement, en lien avec de multiples acteurs.

- AAV 1. Prendre part à l'élaboration d'un nouveau projet ou d'une nouvelle phase d'un projet, de ses grandes lignes et l'approbation de celui-ci pour le mettre en place.**
- AAV 2. Planifier et réaliser les actions à mettre en place pour atteindre les objectifs du projet en allouant les ressources nécessaires.**
- AAV 3. Contrôler la progression du projet ou d'une phase du projet et réguler en cas d'écart en mettant en place des actions correctives.**
- AAV 4. Finaliser la réalisation du projet avec la mise en forme du produit ou service élaboré.**

Description de l'UE :

- Le projet sera réalisé à l'échelle du semestre, sous la forme d'un travail autonome.

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1		
2		
3		
4		

Évaluation par l'équipe enseignante :

- De la capacité à s'emparer d'une problématique complexe, dans toutes ses dimensions.
- Du déroulement global de l'UE lors des séances dédiées (assiduité, persévérance, autonomie, répartition des rôles...).
- De la mise en œuvre dans le projet des connaissances académiques et de la démarche technique ou scientifique adoptée.
- Du rapport de projet.
- De la soutenance de projet.

Ressources bibliographiques

- Guide du corpus des connaissances en management de projet (Guide PMBOK) - (ISBN 978-1933890654).
- Gestion de Projet. Techniques de l'Ingénieur référence : T7700 Vx. Janvier 1997.

Syllabus formation ingénieur : Programme Grande École

Titre de l'UE : Stage de fin d'études

<i>Dernière mise à jour :</i> mars 2026	<i>Responsable national de l'UE : Anne MOREL (DGAF)</i>		<i>Année d'Étude :</i> Niveau M2
UE SFE	<i>Langue d'étude :</i> Français et/ou anglais	<i>Type :</i> UEP Obligatoire	<i>Cycle :</i> 3A
<i>Nombres d'ECTS :</i> 30	<i>Temps de travail étudiant par UE :</i> 24 semaines	<i>Dont durée Face à Face Pédagogique :</i> 24 semaines	<i>Semestre :</i> S9/S10
<i>Mots-clés :</i> Mise en situation professionnelle, Ingénieur débutant en pleine responsabilité.			

Bloc de compétences de la [fiche RNCP 39305](#) en lien avec cette UE

1. Analyser et faire évoluer les produits, systèmes, biens et services à composante mécanique, énergétique et industrielle, à toutes les étapes de leur cycle de vie.	X
2. Imaginer, concevoir et formaliser des produits manufacturés, systèmes de production, biens et services de l'entreprise.	X
3. Fabriquer, réaliser et contrôler, dans une démarche intégrée, des produits manufacturés, pièces, systèmes de production industrielle, biens et services de l'entreprise.	X
4. Organiser et optimiser l'ordonnancement et la gestion de production industrielle et organisation de services.	X
5. Favoriser le développement des capacités humaines, technologiques, organisationnelles, linguistiques et interculturelles, tant pour soi-même que pour son équipe, afin d'accompagner les évolutions industrielles et socio-environnementales des organisations.	X

Objectifs de formation visés dans le [référentiel CDIO](#)

<i>Groupe d'objectifs</i>	<i>Objectifs de formation</i>	<i>Objectifs principalement visés par l'UE</i>
Connaissances disciplinaires et raisonnement	1.1 Connaissance des sciences de base	
	1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie	
	1.3 Connaissances, méthodes et outils avancés en ingénierie	
Capacités et compétences personnelles et professionnelles	2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes	
	2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, questionnement et initiation	
	2.3 Pensée systémique	X
	2.4 Savoir être et savoir apprendre	X
	2.5 Éthique, déontologie et responsabilités professionnelles	X
Compétences interpersonnelles : Travail d'équipe et communication	3.1 Travail d'équipe	X
	3.2 Communications	X
	3.3 Communications en langues étrangères	
Créer, concevoir, mettre en œuvre, exploiter, innover et entreprendre dans un contexte de Responsabilité Sociétale des Entreprises	4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental	X
	4.2 Contexte de l'entreprise et des affaires	X
	4.3 Créer : de l'idée au plan d'affaires	
	4.4 Conception	
	4.5 Mise en œuvre	
	4.6 Exploitation	
	4.7 Innovation	
	4.8 Entrepreneuriat en ingénierie	X

Piliers de formation

<i>Génie Mécanique</i>	<i>Génie Énergétique</i>	<i>Génie Industriel</i>	<i>Management</i>
X	X	X	X

Prérequis

- Ensemble des UE des deux premières années du Programme Grande École Arts et Métiers, ou expérience analogue validée.

Méthodes générales d'enseignement

Mise en situation de l'élève en tant qu'ingénieur débutant sous la supervision d'un ingénieur senior et d'un référent académique.

Acquis d'apprentissage visés à l'issue de l'UE

Mettre en œuvre, lors d'une mise en situation professionnelle en France ou à l'étranger, les compétences nécessaires à l'exercice du métier d'ingénieur, y compris celles relatives à la transition environnementale et à la responsabilité sociétale.

AAV 1. Mettre en œuvre, dans le cadre de la RSE, ses compétences techniques, organisationnelles et humaines pour résoudre un ou des problèmes faisant tout ou partie d'un projet de l'entreprise d'accueil.

AAV 2. Exercer, ses compétences techniques, organisationnelles et humaines pour analyser et traiter une ou des problématiques, en mobilisant une démarche d'ingénieur (analyse, structuration, proposition et justification de solutions, prise de décision).

AAV 3. Analyser de manière critique ses compétences et sa démarche d'ingénieur au regard des attendus métier, en intégrant les enjeux de RSE et de transition environnementale, et en rendre compte à travers un rapport structuré articulant contenus techniques et réflexivité, ainsi que par une présentation orale devant un comité d'experts.

L'UE s'organise autour de deux dimensions complémentaires :

- une dimension de mission centrée sur la contribution de l'élève à une activité ou une problématique de l'entreprise d'accueil.
- une dimension de développement professionnel, permettant à l'élève d'éprouver sa démarche d'ingénieur et de prendre du recul sur ses compétences.

Attendus :

- Recherche du stage et signature d'une convention tripartite (étudiant/école/entreprise).
- Mise en situation de l'élève en tant qu'ingénieur débutant en responsabilité dans une entreprise pendant au moins 24 semaines consécutives.

Méthodes et critères généraux d'évaluation

AAV	Méthode d'évaluation	Critères d'évaluation
1	Évaluation de la mission en entreprise par le tuteur industriel à l'aide d'une grille critériée fournie par l'école.	<ul style="list-style-type: none"> - la capacité à analyser une problématique en contexte réel - la mise en œuvre d'une démarche d'ingénieur (analyse, structuration, proposition de solutions, prise de décision) - la mobilisation de compétences techniques, organisationnelles et humaines - la contribution aux résultats de l'entreprise et la pertinence des solutions proposées
2	Évaluation du rapport technique par le tuteur industriel à l'aide d'une grille critériée fournie par l'école.	<ul style="list-style-type: none"> - la qualité rédactionnelle et la structuration du document - le caractère exploitable des résultats pour l'entreprise - la clarté de la présentation des dimensions techniques, organisationnelles, humaines et environnementales
3	Évaluation par un jury (comité d'experts) à l'aide d'une grille critériée fournie par l'école : <ul style="list-style-type: none"> - d'un rapport écrit s'appuyant sur un portfolio - d'une soutenance orale 	<ul style="list-style-type: none"> - la capacité à problématiser une mission en contexte industriel - la mise en œuvre d'une démarche d'ingénieur (analyse, structuration, choix, décision) - la pertinence des résultats et leur analyse critique - la capacité à expliciter et argumenter les compétences mobilisées, - la prise de recul sur la démarche et la posture professionnelle

Ressources bibliographiques

- Sauvayre, Romy. Trouver facilement un stage, un premier emploi. Paris: L'Étudiant éditions Les Éditions de l'Opportun, 2021.
- Fayet, Michelle, et Jean-Denis Commeignes. Rédiger des rapports convaincants. 6e édition. Malakoff: Dunod, 2024