

Code UE : MINI	Titre UE : MATHEMATIQUES-INFORMATIQUE (INTERMEDIAIRE)		
Directeur du programme	Xavier.Dufresne@ensam.eu Directeur de la formation Initiale		
Année d'Étude	Cycle	Type	Langue d'étude
Niveau L3	1A PGE - Programme Grande École Arts et Métiers ParisTech	UEF Obligatoire	Français
ECTS	Campus	Durée étudiant planifiée	Semestre
4	Tous les campus Arts et Métiers (Excepté Paris)	40h	GIE1
Mots-clés	Calcul formel, méthodes numériques, programmation		

Objectifs de formation visés (cf. référentiel CDIO : <http://www.cdio.org/>)

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 Entrepreneurat en ingénierie	

Piliers de formation

Génie Mécanique	Génie Energétique	Génie Industriel	Management
X	X	X	

Prérequis spécifiques

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

Acquis d'apprentissage visés

A l'issue de l'UE, l'étudiant sera capable de :

- **Comprendre et réaliser un programme de traitement de données et de résolution d'un modèle mathématique**

En particulier :

- Visualiser, traiter et analyser des données numériques
- Choisir et mettre en œuvre des méthodes numériques et/ou symboliques adaptées à la résolution d'un système d'équations modélisant un problème physique
- Concevoir et programmer un algorithme répondant à un besoin fonctionnel en décrivant le cahier des charges d'une application informatique

Description de l'UE

- **Méthodes symboliques et numériques :**
 - o Notions de calcul formel
 - o Méthodes numériques : intégration, résolution de systèmes linéaires et non linéaires, équations et système d'équations différentielles
 - o Courbes et surfaces : géométrie différentielle, approximation
- Programmation :
 - o Formulations énergétiques / variationnelles

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)

Méthodes générales d'enseignement

- Cours, études dirigées, travaux pratiques

Méthodes et critères généraux d'évaluation

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



Code UE : MINA	Titre UE : MATHÉMATIQUES-INFORMATIQUE (AVANCE)		
Directeur du programme	Xavier.Dufresne@ensam.eu Directeur de la formation Initiale		
Année d'Étude	Cycle	Type	Langue d'étude
Niveau M1	2A PGE - Programme Grande École Arts et Métiers ParisTech	UEF Obligatoire	Français
ECTS	Campus	Durée étudiant planifiée	Semestre
3	Tous les campus Arts et Métiers	30h	GIE2
Mots-clés	Bases de données, optimisation, statistiques		

Objectifs de formation visés (cf. référentiel CDIO : <http://www.cdio.org/>)

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	
	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	X	X	

Prérequis spécifiques

Acquis d'apprentissages de l'UEF GIE1 MINI.

Acquis d'apprentissage visés

A l'issue de l'UE, l'étudiant sera capable de :

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

En particulier :

- Identifier, structurer, formaliser les données d'un problème technique en identifiant certains composants d'un système d'information et en expliquant leur fonctionnement
- Concevoir et programmer un algorithme d'optimisation pour rechercher l'extremum d'une fonction objectif avec ou sans contraintes
- Analyser statistiquement des données

Description de l'UE

- Bases de données et système d'information :
 - o Introduction aux systèmes d'information et démarche de conception d'une base de données
 - o Mise en œuvre d'interfaces d'accès à une base de données
 - o Sensibilisation à l'intelligence artificielle et au big data
 - o Modélisation des systèmes d'information des données et des processus d'un problème industriel : mise en œuvre d'un modèle relationnel
 - o Programmation avec le langage de manipulation de données SQL
 - o Mise en œuvre d'interfaces d'accès à une base de données
- **Optimisation :**
 - o Introduction à l'optimisation, aspects théoriques, numériques et pratiques
 - o Notions de problèmes continu et discret
 - o Méthodes d'optimisation sans et avec contraintes, linéaires et non linéaires
- **Statistiques :**
 - o Modélisation de données collectées et application en ingénierie
 - o Notions d'échantillon représentatif et méthode d'estimation
 - o Test d'hypothèses : indépendance, adéquation, moyenne
- Optionnel :
 - o Mise en place d'algorithmes de résolution d'équations aux dérivées partielles pour des problèmes multi-physiques non linéaires

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)

Méthodes générales d'enseignement

- Cours, études dirigées, travaux pratiques

Méthodes et critères généraux d'évaluation

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