

Pourquoi cette UE ?

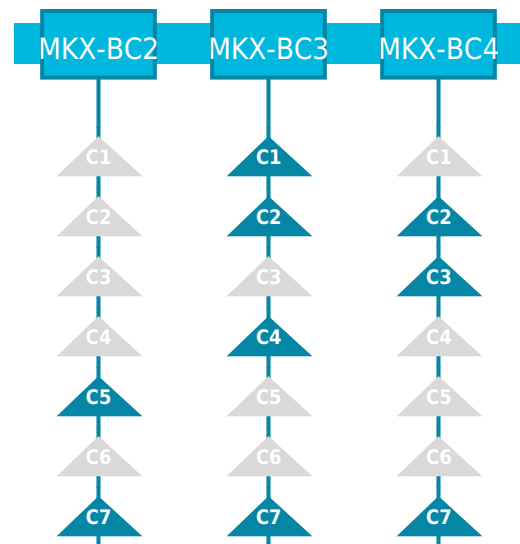
Cette UE approfondit les concepts fondamentaux de la mécanique, l'un des piliers techniques de la mécatronique, en se concentrant sur les systèmes multicorps et la métrologie. Elle vise à doter les étudiants d'outils analytiques et numériques pour concevoir, modéliser et valider des systèmes mécaniques complexes, tout en les sensibilisant à l'importance des tolérances et de la précision dans le développement de solutions industrielles.

Eléments constitutifs de l'UE

		coefficient
MKX_7_1-1 Métrologie		1
MKX_7_1-2 Mécanique générale - 2 : systèmes multicorps		2
Volume d'heures d'enseignement encadré	Volume d'heures de travail personnel	Nombre d'ECTS
57	10	3

Alignement curriculaire

Parmi les compétences visées par la formation, lesquelles sont développées dans cette UE ?



BC1	L'UE ne contribue pas à ce bloc de compétences
BC1	L'UE contribue à ce bloc de compétences
C1	Compétence non adressée dans cette UE
C1	Compétence mise en œuvre dans cette UE
C1	Compétence enseignée dans cette UE
C1	Compétence évaluée dans cette UE
C1	Compétence enseignée et évaluée dans cette UE

Contexte et enjeux de l'enseignement

En conception mécanique, la métrologie revêt une importance particulière car elle permet de fixer les dimensions et les positions relatives des formes d'une pièce, ainsi que les tolérances sur ces grandeurs.

Prise en compte des dimensions socio-environnementales

ODD9 - Industrie, innovation et infrastructure ODD12 - Consommation et production responsables

Prérequis
Notions de mécanique générale, de CAO et de d'éléments de statistiques

Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	6
Cours intégré (cours + TD)	
TD	
TP	6
Projets	
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	
Travail personnel	

Objectifs pédagogiques

(à la fin de cet enseignement, l'étudiant sera capable de ...)

À la fin de cet ECUE, les étudiants seront capables de :

- Évaluer les tolérances et les précisions nécessaires pour des conceptions fiables.
- Concevoir des solutions techniques intégrant les contraintes industrielles.
- Utiliser des instruments de mesure dimensionnels courants

Activités

(CM, TD, TP, projet, sortie terrain, etc.)

Ateliers pratiques :

- Cotation fonctionnelle et tolérances en métrologie
- Utilisation d'instruments de mesure

Évaluations et retours faits aux élèves

(évaluations qui comptent pour la note ou qui permettent à l'étudiant de se situer, corrigés, feedback personnalisé...)

- QCM
- Rapport de TP

MKX_7_1 Génies Mécanique - Matériaux	MKX
MKX_7_1-1 Métrologie	S7

Plan de cours

Définitions, principes, unités. Métrologie industrielle et normes. Erreurs, incertitudes et résultat de mesure Méthodes et instruments de mesure. Tolérances et ajustements. Applications en TP.	
---	--

Ressources et références

Support de cours et ressources numériques sur campus.	
--	--

Contexte et enjeux de l'enseignement

La conception d'un système mécanique consiste, en particulier, à dimensionner ses pièces et ses liaisons. L'une des données fondamentales est la connaissance des efforts dynamiques qui sont appliqués à ces éléments. Ce cours propose des méthodologies de calcul permettant de traiter efficacement ce problème, tout en considérant les aspects liés aux mouvements paramétrés des pièces et à l'équilibre des systèmes mécaniques.

Prise en compte des dimensions socio-environnementales

ODD9 - Industrie, innovation et infrastructure ODD12 - Consommation et production responsables

Prérequis

Outils théoriques nécessaires à la mise en équations vectorielles des systèmes mécaniques composés d'un ou plusieurs solides.

Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	10
Cours intégré (cours + TD)	
TD	20
TP	
Projets	11
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	4
Travail personnel	10

Objectifs pédagogiques

(à la fin de cet enseignement, l'étudiant sera capable de ...)

définir pour un système de solides indéformables un modèle mécanique dynamique paramétré

- construire un mécanisme lié, éventuellement à chaînes fermées, s'appuyant sur une géométrie CAO existante
- choisir une méthode de résolution numérique adaptée au mécanisme et aux phénomènes à analyser
- restituer une représentation quantitative et qualitative numérique et graphique de la dynamique du mécanisme

Activités

(CM, TD, TP, projet, sortie terrain, etc.)

Le cours est divisé en 2 parties.
Cet enseignement est organisé en binômes. Il comprend une phase TD et une phase projet de mise en application.

Évaluations et retours faits aux élèves

(évaluations qui comptent pour la note ou qui permettent à l'étudiant de se situer, corrigés, feedback personnalisé...)

Contrôle final de 2h (étude d'un mécanisme, modélisation, résolution analytique et numérique)

MKX_7_1 Génies Mécanique - Matériaux	MKX
MKX_7_1-2 Mécanique générale - 2 : systèmes multicorps	S7

Plan de cours

Partie 1 :

- Cinématique (rappels): calcul des vitesses accélérations dans les systèmes de solides
- Cinétique (rappels): centre de masse, moment cinétique, opérateur d'inertie, règles de sommation
- Théorèmes généraux (rappels): théorème du centre d'inertie, théorème du moment dynamique
- Définition et calcul des puissances (efforts extérieurs et inter-efforts)
- Théorème de l'Energie cinétique
- Principe des Puissances Virtuelles
- Formalisme et équations de Lagrange
- Equilibres paramétriques (calcul et stabilité)
- Résolution de systèmes d'équations aux vibrations.

Partie 2 :

- Découverte du logiciel (fonctions principales, interface ...)
- Utilisation du logiciel sur un exemple conduit par l'enseignant (construction des liaisons, paramétrage, définitions des variables d'analyse...)
- Travaux dirigés (sur différents modèles à réaliser par les élèves): modélisation des liaisons permanentes, gestion du contact frottant, hyperstatisme, oscillations, transmission de puissance, effets d'inertie...
- Projet

Ressources et références

Support de cours et ressources numériques sur campus.

Copie numérique de:

- Un rappel des équations
- une collection d'exercices
- Références de manuels