

Structure de la formation :

La formation proposée comprend 16 unités d'enseignement, dont 6 sont dédoublées en spécialités, définissant ainsi deux parcours : A - Mécanique, et B - Génie-Mécanique, préparant respectivement aux concours des mêmes intitulés.

Semestre S3		ECTS par parcours :	Mécanique	Génie-Mécanique
SM_A111	Mécanique et productique		5	5
SM_A112a	Spécialité 1 Mécanique		4	
SM_A112b	Spécialité 1 Productique			4
SM_A21	Analyse et conception de systèmes 1		6	6
SM_A31	Automatique et Informatique industrielle 1		6	6
SM_B11a	Leçons de Mécanique 1		3	
SM_B11b	Leçons de Technologie des procédés 1			3
SM_B21	Dossier technique 1		3	3
SM_B31a	Démarche expérimentale 1		3	
SM_B31b	Travaux pratiques en productique 1			3
Total semestre S3 par parcours			30	30

Semestre S4		ECTS par parcours :	Mécanique	Génie-Mécanique
SM_A12a	Spécialité 2 Mécanique		4	
SM_A12b	Spécialité 2 Productique			4
SM_A22	Analyse et conception de systèmes 2		4	4
SM_A32	Automatique et Informatique industrielle 2		4	4
SM_B12a	Leçons de Mécanique 2		4	
SM_B12b	Leçons de Technologie des procédés 2			4
SM_B22	Dossier technique 2		5	5
SM_B32a	Démarche expérimentale 2		9	
SM_B32b	Travaux pratiques en productique 2			9
Total semestre S4 par parcours			30	30

L'ensemble de la formation représente sur l'année un total de 975 heures de formation / élève sur l'option A et 1015 heures de formation / élève sur l'option B, auxquelles il faut ajouter le travail personnel.

Les fiches ci-dessous ne reprennent que les modules SM_xxx caractéristique de ce cursus.

Enfin, signalons qu'une spécialité portant le même nom « Sciences mécaniques », existe également dans le master « Formation d'Enseignants pour le Supérieur » du site de Cachan de l'ENS Cachan, avec un contenu très voisin.

Master « Formation d'enseignants pour le supérieur »
Spécialité : « Mécaniques et Génie-Mécanique »
Parcours : Mécanique (A) et Génie mécanique (B)

Site de Ker Lann
Semestre S3

Unité d'Enseignement : « Mécanique et Productique »

Code : SM_A111

Volume horaire : 70 C + 36 TD + 24 TP

ects : 5

Contenu :

L'objectif de cet UE est de reposer les bases de la mécanique du solide et de la productique dans une démarche cohérente et pratique.

Les disciplines abordées sont, pour la partie mécanique, la mécanique des solides indéformables, principes fondamentaux et formalisme de Lagrange, la mécanique des milieux continus et la théorie des poutres.

Pour la partie productique, l'enseignement traite des procédés de mise en forme, des procédés d'usinage par enlèvement de copeaux, de la mise en œuvre des machines outils, de la spécification fonctionnelle et du contrôle.

Pré-requis nécessaires :

Mécanique générale niveau Bac+2.

Mécanique des milieux continus niveau Bac+4.

Productique niveau Bac+2

Compétences acquises :

A l'issue de cette UE, les étudiants maîtriseront les outils de base de la mécanique et des procédés mis en œuvre dans la préconception, l'analyse et la réalisation de systèmes mécaniques

Mode d'évaluation :

Contrôle continu.

Unité d'Enseignement : « Spécialité 1 Mécanique »

Code : SM_A112a

Volume horaire : 26 C + 18 TD + 20 TP

ects : 4

Contenu :

Cet UE contient deux volets principaux : la mécanique des milieux solides déformables et la mécanique des milieux solides rigides.

Le premier volet aborde l'étude approfondie des principes et des applications de la mécanique des milieux déformables 3D et linéiques. Les théorèmes énergétiques sont démontrés et appliqués sur quelques exemples. La théorie des plaques, les vibrations linéaires des structures élancées sont également abordées. La modélisation éléments finis est enfin mise en œuvre sur quelques exemples simples.

Le second volet porte sur la mise en œuvre approfondie des équations de Lagrange. Les méthodes de résolution des systèmes d'équations obtenus sont détaillées dans le cadre des petits mouvements autour d'une position connue.

Pré-requis nécessaires :

Unité d'enseignement A111, « Mécanique et Productique ».

Compétences acquises :

A l'issue de cette UE, les étudiants seront capables de décrire le comportement statique, dynamique d'une structure qu'elle soit modélisée par un assemblage de solides rigides, ou considérée comme déformable.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu.

Master « Formation d'enseignants pour le supérieur »
Spécialité : « Mécanique et Génie-Mécanique »
Parcours : Génie mécanique (B)

Site de Ker Lann
Semestre S3

Unité d'Enseignement : « Spécialité 1 Productique »

Code : SM_A112b

Volume horaire : 30 C + 20 TD + 16 TP

ects : 4

Contenu :

Le module traite de l'industrialisation des pièces obtenues par usinage. Il s'agit d'élaborer le processus de fabrication d'une pièce par usinage, depuis la définition de la pièce brute jusqu'à sa réalisation et son contrôle dimensionnel. Plusieurs étapes sont abordées : la définition de la gamme de fabrication (découpage entité/processus), la définition de chacune des phases (cotation de fabrication, conditions de coupe, programmation des trajectoires), le suivi de la production (MSP) et le contrôle de la pièce produite (métrologie au marbre, MMT).

Ce module vise aussi à renforcer les connaissances théoriques des étudiants aux procédés primaires d'obtention de bruts comme le soudage, la fonderie ou la forge.

Pré-requis nécessaires :

Unité d'enseignement A111, « Mécanique et Productique ».

Compétences acquises :

Ce module a pour objectif de maîtriser les procédés et processus de fabrication des pièces brutes, finies ou semi finies dans le cadre des relations entre produit, procédé et matériau.

Mode d'évaluation :

Examen Ecrit

Master « Formation d'enseignants pour le supérieur »
Spécialité : « Mécanique et Génie-Mécanique »
Parcours : Mécanique (A) et Génie mécanique (B)

Site de Ker Lann
Semestre S3

Unité d'Enseignement : « Analyse et conception de systèmes 1 »

Code : SM_A21

Volume horaire : 70 C + 60 TD + 32 TP

ects : 6

Contenu :

Le module s'organise autour de cours, présentant les outils techniques utilisés dans une démarche de conception, et de bureaux d'études, permettant d'appliquer les concepts introduits.

Les cours proposés portent sur l'analyse fonctionnelle du besoin, l'analyse fonctionnelle technique, la théorie des mécanismes, la cotation fonctionnelle. Ils sont complétés d'enseignements plus spécifiques portant sur des solutions et fonctions techniques importantes : guidages par éléments roulants, étanchéité, transmission de puissance mécanique, par exemple.

Les bureaux d'études proposés reprennent la démarche de conception introduite dans le cours et utilisent les méthodes de dimensionnement abordées. Ils sont aussi l'occasion de définir et mettre en œuvre les méthodes de dimensionnement de liaisons élémentaires.

Pré-requis nécessaires :

Connaissances générales sur les liaisons mécaniques et de leurs réalisations classiques.
Outils de base de la communication technique.

Compétences acquises :

A l'issue de l'UE, les étudiants seront capables de valider une solution constructive existante relativement au cahier des charges fourni, à partir des outils méthodologiques et de dimensionnement rencontrés dans l'UE.

Mode d'évaluation :

Deux examens écrits ayant la forme d'un bureau d'étude (partie dimensionnement et partie conception).

Unité d'Enseignement : « Automatique et Informatique Industrielle 1 »

Code : SM_A31

Volume horaire : 76 C + 60 TD + 8 TP

ects :6

Contenu :

Partie « systèmes logiques »

Cette partie vise à asseoir les connaissances scientifiques en spécification des systèmes logiques combinatoires et séquentiels (équations booléennes, logigramme, équations récurrentes, Grafcet, diagramme de Gantt). Les points abordés sont : la structure d'une chaîne de développement de l'édition des modèles de comportement jusqu'au code, la structure d'un Automate Programmable Industriel, les langages normalisés IEC 61131, et la structure d'un programme d'application.

Partie « systèmes continus »

Cette partie porte sur la connaissance des modèles linéaires continus utilisés en asservissement (outils de modélisation, d'identification et de caractérisation ainsi que sur l'évaluation de la performance d'un système asservi (précision, rapidité, stabilité) et la validation d'une correction PID.

Le problème de la modélisation du comportement des actionneurs électriques, pneumatiques et hydrauliques à commande proportionnelle est aussi abordé.

Pré-requis nécessaires :

Connaissances de base des modèles de description des systèmes logiques :

- Algèbre de Boole,
- Grafcet

Connaissances de base des modèles de description utilisés en automatique continue :

- Schéma bloc,
- Fonction de transfert du 1er et du 2e ordre

Compétences acquises :

A l'issue de ce module, l'étudiant sera capable de dérouler le processus complet d'ingénierie d'un système automatisé (de la phase de spécification à la phase de test) pour des applications de faible complexité.

Il sera aussi capable de dérouler le processus complet d'analyse et de synthèse (correction PID) d'un système asservi continu.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu

Master « Formation d'enseignants pour le supérieur »
Spécialité : « Mécanique et Génie-Mécanique »
Parcours : Mécanique (A)

Site de Ker Lann
Semestre S3

Unité d'Enseignement : « Leçon de mécanique 1 »

Code : SM_B11a

Volume horaire : 4 C + 6 TD + 16 TP

ects :3

Contenu :

Cet UE a pour objectif d'appréhender les spécificités de la didactique des enseignements de mécanique en sciences et techniques industrielles et en sciences pour l'ingénieur : structuration par centres d'intérêt, stratégies pédagogiques, enseignement par les travaux pratiques.

Il débouche sur la définition des éléments qui constituent la trame de la réflexion du professeur depuis l'analyse des programmes d'enseignement jusqu'à l'élaboration d'une séquence d'enseignement.

Pré-requis nécessaires :

Néant

Compétences acquises :

A l'issue de cet UE, l'étudiant sera capable de définir une stratégie pédagogique par rapport à un objectif donné.

Mode d'évaluation :

Chaque étudiant réalisera quelques leçons en mécanique pré et post bac, dont les objectifs et le niveau, seront imposés. Lors de ces présentations, il sera évalué sur la stratégie pédagogique qu'il aura retenue.

Master « Formation d'enseignants pour le supérieur »
Spécialité : « Mécanique et Génie-Mécanique »
Parcours : Génie mécanique (B)

Site de Ker Lann
Semestre S3

Unité d'Enseignement : « Leçon de Technologie des Procédés 1 »

Code : SM_B11b

Volume horaire : 4 C + 6 TD + 16 TP

ects : 3

Contenu :

Ce module a pour objectif d'appréhender les spécificités de la didactique des enseignements en technologie des procédés dans les sciences et techniques industrielles et dans les sciences pour l'ingénieur : structuration par centres d'intérêt, stratégies pédagogiques, enseignement par les travaux pratiques (de laboratoire ou numériques),

Il débouche sur la définition des éléments qui constituent la trame de la réflexion du professeur depuis l'analyse des programmes d'enseignement jusqu'à l'élaboration d'une séquence d'enseignement.

Pré-requis nécessaires :

Néant

Compétences acquises :

A l'issue de cet UE, l'étudiant sera capable de définir une stratégie pédagogique par rapport à un objectif donné.

Mode d'évaluation :

Chaque étudiant réalisera quelques leçons en technologie des procédés pré et post bac, dont les objectifs et le niveau, seront imposés. Lors de ces présentations, il sera évalué sur la stratégie pédagogique qu'il aura retenue.

Master « Formation d'enseignants pour le supérieur »
Spécialité : « Mécanique et Génie-Mécanique »
Parcours : Mécanique (A) et Génie mécanique (B)

Site de Ker Lann
Semestre S3

Unité d'Enseignement : « Dossier technique 1 »

Code : SM_B21

Volume horaire : 2 C + 4 TD + 24 TP

ects : 3

Contenu :

Le module de premier semestre concerne l'identification, l'appropriation et la restitution d'une problématique industrielle sous contrainte technico-économique. Celle-ci devra être adaptée à la construction d'un dossier technique dans le domaine de spécialisation de l'étudiant. Elle doit aussi permettre à terme l'élaboration d'intentions pédagogiques.

Dans sa recherche de dossier, puis dans la formalisation de la problématique et de la démarche de résolution envisagée, l'étudiant sera suivi par un tuteur.

Pré-requis nécessaires :

Néant

Compétences acquises :

A l'issue de ce module l'étudiant sera capable d'identifier une problématique industrielle authentique et moderne pouvant être le support d'activités pédagogiques dans son domaine de spécialité.

Mode d'évaluation :

Présentation orale.

Master « Formation d'enseignants pour le supérieur »
Spécialité : « Mécanique et Génie-Mécanique »
Parcours : Mécanique (A)

Site de Ker Lann
Semestre S3

Unité d'Enseignement : « Démarche expérimentale 1 »

Code : SM_B31a

Volume horaire : 8 C + 0 TD + 24 TP

ects : 3

Contenu :

L'objectif de cet UE est de former les étudiants à la mise en place d'une démarche expérimentale, au traitement de données expérimentales, à la comparaison critique entre des données mesurées et différents modèles analytiques/numérique de complexités variées.

En plus de cours spécifiques, l'enseignement s'appuie sur des travaux pratiques sur maquettes présentant un produit technique ou un système pluritechnique pour lesquels il sera demandé une analyse comparative critique entre résultats expérimentaux et modèles.

Pré-requis nécessaires :

Les connaissances de M1 en mécanique générale, mécanique des milieux continus, éléments finis, automatique, traitement du signal, technologie, CAO, technologie de capteurs.

Compétences acquises :

A l'issue de cet UE, l'étudiant sera capable de mettre en place une démarche expérimentale et de la confronter à une modélisation donnée.

Mode d'évaluation :

L'étudiant effectue plusieurs présentations de diverses activités de travaux pratiques.

Master « Formation d'enseignants pour le supérieur »
Spécialité : « Mécanique et Génie-Mécanique »
Parcours : Génie mécanique (B)

Site de Ker Lann
Semestre S3

Unité d'Enseignement : « Travaux Pratiques en Productique 1 »

Code : SM_B31b

Volume horaire : 8 C + 0 TD + 45 TP

ects : 3

Contenu :

Ce module a pour objectif de former les étudiants aux outils de mise en œuvre et de réglage des systèmes de production, ainsi qu'à la mise en place de démarches d'analyses expérimentales et de traitement de données. Les méthodes et outils seront appliqués sur les systèmes de production variés associés à des outils de simulation et de contrôle dimensionnel.

Pré-requis nécessaires :

La connaissance des outils dans les domaines de la fabrication, la métrologie, la mécanique et l'automatique est nécessaire pour aborder ce module.

Compétences acquises :

A l'issue de ce module l'étudiant sera capable de mettre en œuvre, régler et suivre une production

Mode d'évaluation :

Présentations orales.

Master « Formation d'enseignants pour le supérieur »
Spécialité : « Mécanique et Génie-Mécanique »
Parcours : Mécanique (A)

Site de Ker Lann
Semestre S4

Unité d'Enseignement : « Spécialité 2 Mécanique »

Code : SM_A12a

Volume horaire : 30 C + 32TD + OTP

ects : 4

Contenu :

Cet UE contient deux volets principaux : la mécanique des fluides newtoniens à faible nombre de Reynolds (écoulements classiques d'un fluide dans une veine), et la thermodynamique des machines motrices classiques (les turbines à gaz, les moteurs à piston, les cycles des turbines à vapeur). Est également abordée la thermique des milieux continus.

Pré-requis nécessaires :

Mécanique générale niveau Bac+2.
Mécanique des milieux continus niveau Bac+4.
UE « Spécialité 1 Mécanique » du semestre antérieur.

Compétences acquises :

A l'issue de l'UE, les étudiants seront capables de calculer les écoulements simples de fluides Newtoniens à faible nombre de Reynolds et de décrire le fonctionnement des machines thermiques motrices classiques.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu.

Master « Formation d'enseignants pour le supérieur »
Spécialité : « Mécanique et Génie-Mécanique »
Parcours : Génie mécanique (B)

Site de Ker Lann
Semestre S4

Unité d'Enseignement : « Spécialité 2 Productive »

Code : SM_A12b

Volume horaire : 30 C + 20 TD + 16 TP

ects : 4

Contenu :

Le module est dans la continuité du module de spécialité Productive du premier semestre. Il se focalise sur les traitements thermiques, la mise en forme par déformation, la gestion de production et la simulation des procédés.

Pré-requis nécessaires :

Module d'industrialisation du premier semestre, Module procédé et mise en forme du M1,

Compétences acquises :

Ce module a pour objectif de maîtriser les procédés et processus de fabrication des pièces brutes, finies ou semi finies dans le cadre des relations entre produit, procédé et matériau.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu.

Master « Formation d'enseignants pour le supérieur »
Spécialité : « Mécanique et Génie-Mécanique »
Parcours : Mécanique (A) et Génie mécanique (B)

Site de Ker Lann
Semestre S4

Unité d'Enseignement : « Analyse et conception de systèmes 2 »

Code : SM_A22

Volume horaire : 26 C + 0 TD + 40 TP

ects : 4

Contenu :

Cet UE s'articule essentiellement autour de bureaux d'études permettant, à partir de différents supports proposés de concevoir et valider des solutions constructives respectant un cahier des charges donné.

Un mini-projet d'étude de pré-industrialisation s'appuyant sur des logiciels de simulations complète la formation.

Pré-requis nécessaires :

L'UE associée du premier semestre.

Compétences acquises :

A l'issue de l'UE, les étudiants seront capables de définir une solution constructive, d'en dimensionner les liaisons, les composants, de spécifier les pièces, et de la valider ainsi relativement au cahier des charges donné.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu.

Master « Formation d'enseignants pour le supérieur »
Spécialité : « Mécanique et Génie-Mécanique »
Parcours : Mécanique (A) et Génie mécanique (B)

Site de Ker Lann
Semestre S4

Unité d'Enseignement : « Automatique et Informatique Industrielle 2 »

Code : SM_A32

Volume horaire : 20 C + 20TD + 24 TP

ects : 4

Contenu :

Ce module aborde la mise en oeuvre de systèmes automatisés complexes en réseau (modes de marche, surveillance, sûreté de fonctionnement).

En automatique continue l'accent est mis sur les méthodes avancées de synthèse (anticipation, placement de pôles, RST, ...) et les modèles des systèmes à commande numérique.

Pré-requis nécessaires :

Module d'automatique et d'informatique industrielle du premier semestre

Compétences acquises :

A l'issue de ce module, l'étudiant devra être capable de mobiliser ses connaissances et savoir-faire pour spécifier et concevoir des systèmes de commande, d'analyser les technologies de réalisation des fonctions d'automatisme

Mode d'évaluation :

Contrôle continu.

Master « Formation d'enseignants pour le supérieur »
Spécialité : « Mécanique et Génie-Mécanique »
Parcours : Mécanique (A)

Site de Ker Lann
Semestre S4

Unité d'Enseignement : « Leçons de mécanique 2 »

Code : SM_B12a

Volume horaire : 0 C + 0TD + 40 TP

ects : 4

Contenu :

Cet UE a pour but de mettre en pratique les démarches et méthodes étudiées dans l'UE du premier semestre. Il est essentiellement organisé autour de séances de présentation de leçons préparées par les étudiants.

L'accent est mis sur la communication et les différents supports choisis, la structuration réaliste, pertinente, motivante des activités pédagogiques retenues, la rigueur scientifique du contenu de la leçon, la pertinence du choix du support technique associé à la leçon, l'adéquation entre les objectifs visés, le niveau et l'exercice de validation proposé.

Pré-requis nécessaires :

UE du premier semestre.

Compétences acquises :

A l'issue de cet UE, l'étudiant sera capable de construire complètement une leçon à un niveau et pour des objectifs imposés. Il saura l'insérer dans une séquence d'enseignement, choisir le support technique adapté et proposer un exercice d'évaluation associé.

Mode d'évaluation :

Présentations orales.

Master « Formation d'enseignants pour le supérieur »
Spécialité : « Mécanique et Génie-Mécanique »
Parcours : Génie mécanique (B)

Site de Ker Lann
Semestre S4

Unité d'Enseignement : « Leçon de Technologie des Procédés 2 »

Code : SM_B12b

Volume horaire : 0 C + 0 TD + 40 TP

ects : 4

Contenu :

Ce module a pour but de mettre en pratique les démarches et méthodes étudiées dans le premier module. Il est essentiellement organisé autour de séances de présentation de leçons préparées par les étudiants.

L'accent est mis sur la communication et les différents supports choisis, la structuration réaliste, pertinente, motivante des activités pédagogiques retenues, la rigueur scientifique du contenu de la leçon, l'adéquation entre les objectifs visés.

Pré-requis nécessaires :

Module du premier semestre

Compétences acquises :

A l'issue de cet UE, l'étudiant sera capable de construire complètement une leçon à un niveau et pour des objectifs imposés. Il saura l'insérer dans une séquence d'enseignement, choisir des supports techniques adaptés et proposer une évaluation.

Mode d'évaluation :

Présentations orales.

Master « Formation d'enseignants pour le supérieur »
Spécialité : « Mécanique et Génie-Mécanique »
Parcours : Mécanique (A) et Génie mécanique (B)

Site de Ker Lann
Semestre S4

Unité d'Enseignement : « Dossier technique 2 »

Code : SM_B22

Volume horaire : 0 C + 10 TD + 50 TP

ects : 5

Contenu :

Le module de second semestre concerne le développement de différents thèmes de haut niveau scientifiques et techniques identifier lors de la présentation de la problématique au premier semestre. Une application du support et des thèmes dans le cadre d'une activité d'enseignement sera réalisée.

Des présentations orales permettront à l'étudiant de parfaire sa connaissance des outils de communication ainsi que sa capacité de restitution d'un problème technique

Pré-requis nécessaires :

UE du premier semestre

Compétences acquises :

A l'issue de ce module l'étudiant sera capable d'appliquer ses connaissances à la résolution partielle ou entière d'un problème industriel et d'utiliser un support industriel pour la construction d'une séquence d'enseignement.

Mode d'évaluation :

Présentations orales.

Master « Formation d'enseignants pour le supérieur »
Spécialité : « Mécanique et Génie-Mécanique »
Parcours : Mécanique (A)

Semestre S4

Unité d'Enseignement : « Démarche expérimentale 2 »

Code : SM_B32a

Volume horaire : 20 C + 18 TD + 60 TP

ects : 9

Contenu :

L'objectif de cet UE est de former les étudiants à l'enseignement par les travaux pratiques.

Pour cela, deux types de travaux sont envisagés :

- des travaux pratiques sur différentes maquettes présentant un produit technique ou un système pluritechnique pour lesquels il sera demandé la construction d'une activité pédagogique à niveau et objectif imposés ;
- la réalisation complète d'un sujet de TP validé en situation réelle.

Pré-requis nécessaires :

UE du premier semestre.

Compétences acquises :

A l'issue de cet UE, l'étudiant sera capable de mettre en place une série de travaux pratiques au sein d'une séquence d'enseignement. Il aura également appris à rédiger un cahier de TP (sujet, documents ressources).

Mode d'évaluation :

Présentations orales.

Master « Formation d'enseignants pour le supérieur »
Spécialité : « Mécanique et Génie-Mécanique »
Parcours : Génie mécanique (B)

Semestre S4

Unité d'Enseignement : « Travaux Pratiques en productique 2 »

Code : SM_B32b

Volume horaire : 10 C + 10 TD + 90 TP

ects : 9

Contenu :

Essentiellement basé sur des travaux pratiques, la formation proposée dans le module doit permettre aux étudiants d'appréhender différents procédés ou systèmes automatisés de production ainsi que leurs mises en oeuvre. Au travers de différentes manipulations, l'étudiant sera confronté à la nécessité de mobiliser ses connaissances pour résoudre un problème technique et/ou de conduire une expérimentation en vue de valider un modèle.

Ce module a aussi pour objectif de former les étudiants à la formalisation et la présentation de résultats et de manipulations

Pré-requis nécessaires :

Module du premier semestre

Compétences acquises :

A l'issue du module, l'étudiant saura mobiliser ses connaissances et savoir-faire pour résoudre des problèmes techniques et exploiter les résultats obtenus afin d'optimiser, suivant un ou plusieurs critères donnés, des productions ou des réalisations.

Mode d'évaluation :

Présentations orales.