

---

# PROGRAMME INGÉNIEUR, SPÉCIALITÉ MÉCANIQUE

---

2022-2023

1<sup>re</sup> année

---

RESPONSABLE DU PROGRAMME

Pascal COSSON



## PROGRAMME INGÉNIEUR, SPÉCIALITÉ MÉCANIQUE - 1re année

# 1re année

UE	Crédits UE	Type de cours	Acronyme	Libellé cours
UE100	10	Tronc commun	MECA1_ENTRE	Compétences en entreprise
UE101	5	Tronc commun	MECA1_ANPRA	Analyse des pratiques
		Tronc commun	MECA1_ESE	Enjeux de Société et Entreprises
		Tronc commun	MECA1_SSAT	Sciences sociales appliquées au travail
UE102	5	Tronc commun	MECA1_ANGL	Anglais
		Tronc commun	MECA1_PSI	Projet de séjour à l'international
UE103	8	Tronc commun	MECA1_GI	Génie industriel
UE104	7	Tronc commun	MECA1_MATHS	Maths
UE105	4	Tronc commun	MECA1_MATER	Matériaux
UE106	7	Tronc commun	MECA1_DSOLI	Dynamique des solides
UE107	4	Tronc commun	MECA1_COFAB	Conception et Fabrication
UE108	6	Tronc commun	MECA1_ELEC	Electricité
UE109	4	Tronc commun	MECA1_ALGO	Algorithmique

# INGÉNIEUR, SPÉCIALITÉ MÉCANIQUE

1re année - UE100

## Compétences en entreprise [MECA1\_ENTRE]

Responsable(s) du cours : Marie GOUGEON / Pascal COSSON

### Objectifs

L'UV Entreprise, qui n'est pas un enseignement académique, est dédiée au parcours de l'apprenant(e) en entreprise durant sa formation par apprentissage et à l'analyse qu'il ou elle fait de ce parcours. Elle porte donc sur l'évolution de l'apprenant(e) durant ses périodes en entreprise, sur les compétences acquises ainsi que sur sa capacité à prendre du recul et à analyser son parcours. Elle constitue donc une opportunité pour l'apprenant(e) de mener une réflexion sur son parcours en entreprise, en décrivant et en analysant les situations rencontrées, en identifiant les points forts, les points faibles et les points d'amélioration. La première année est plus particulièrement consacrée à la découverte de l'entreprise, à l'intégration dans le monde du travail, aux premières missions confiées.

L'évaluation est faite au moyen des quatre éléments suivants :

- la tenue du Carnet de Suivi Electronique,
- la rédaction du livrable "Missions et découverte de l'alternance",
- la rédaction du livrable "Retour d'expérience sur ma première année d'alternance",
- la grille d'évaluation remplie par le Tuteur Industriel.

### Plan de l'enseignement

Le livrable "Missions et découverte de l'alternance" est un document de trois pages environ, rédigé à la fin du premier semestre de la première année de la Formation Ingénieur qui fait état :

- des missions confiées à l'apprenant(e) au cours du 1er semestre en entreprise ;
- des actions que l'apprenant(e) a dû mettre en oeuvre pour faire face au quotidien de l'alternance (déménagement, trajet, vie en autonomie, découverte du monde du travail, etc) ;
- d'un bilan personnel sur le semestre écoulé.

Le livrable "retour d'expérience sur ma première année d'alternance" est un document de cinq pages environ. Il est pour l'apprenant(e) l'occasion d'établir, en fin de première année de Formation Ingénieur, un bilan sur sa première année vécue en entreprise. Ce bilan porte sur :

- les missions confiées ;
- les réussites de l'apprenant(e), les points qui ont été plus difficiles ;
- ce que l'apprenant(e) a apprécié dans ces missions, ce qui a été moins apprécié ;
- les perspectives pour l'année suivante.

L'évaluation de ces deux livrables porte sur la forme (orthographe, syntaxe, présentation) et sur le fond (respect du cahier des charges, précision des informations apportées et capacité d'analyse).

La grille de compétences est remplie par le tuteur Industriel et s'attache aux compétences acquises en entreprise durant la première année. Les compétences visées sont celles de la fiche RNCP de la formation Ingénieur Spécialité Mécanique. Chaque compétence est évaluée aux travers d'activités pour lesquelles quatre niveaux sont définis :

- niveau 0 : ne sait pas faire ou sans objet ;
- niveau 1 : sait faire sous contrôle ;
- niveau 2 : sait faire en autonomie ;
- niveau 3 : sait faire et peut former.

### Bibliographie

## Évaluation

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 1)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	-	0 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs

# INGÉNIEUR, SPÉCIALITÉ MÉCANIQUE

1re année - UE101

## Analyse des pratiques [MECA1\_ANPRA]

Responsable(s) du cours : Marie GOUGEON / Pascal COSSON

### Objectifs

Apprentissage Filière Mécanique

Objectifs : Permettre aux apprentis de passer d'une position « d'étudiant » à une position de « professionnel », grâce à :

Une réflexion sur leurs modes et méthodologies d'apprentissage,

Une identification des pratiques efficaces,

Un échange entre pairs,

Une mise en lien des deux lieux de formation que sont l'école et l'entreprise d'accueil.

### Plan de l'enseignement

Contenus :

Exemples de thèmes :

L'intégration de l'apprenti en entreprise,

L'utilisation des outils de l'information et de la communication,

La formation à l'école,

La formation entre pairs,

L'appropriation du dispositif de formation

Rôle de l'animateur :

Introduire et conclure les séances,

Faire participer les participants et les aider à débattre,

Aider à l'analyse des pratiques en apprentissage,

Identifier les situations critiques,

Aider les apprentis à trouver des solutions,

Remonter les informations à l'ITII.

Exemple de déroulement d'une séance :

Annonce de l'objectif de séance : identifier les bonnes pratiques de l'intégration de l'apprenti en entreprise,

En sous-groupes, les apprentis échangent sur leur parcours d'intégration dans leurs entreprises d'accueil. Ils en dégagent les points forts et les points faibles,

Restitution en plénière en vue d'identifier les actions favorables à l'intégration en entreprise,

Discussion en plénière sur les différentes situations vécues par les apprentis,

Identification des plans d'actions à mettre en oeuvre le cas échéant,

Conclusion de la séance,

Choix de la thématique pour la prochaine séance.

## Bibliographie

---

## Évaluation

---

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 1)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	-	0 hrs	0 hrs	6 hrs	0 hrs	0 hrs

# INGÉNIEUR, SPÉCIALITÉ MÉCANIQUE

1<sup>re</sup> année - UE101

## Enjeux de Société et Entreprises [MECA1\_ESE]

*Responsable(s) du cours : Pascal COSSON / Stéphane GUYARD*

### Objectifs

Elargir la vision des apprentis de leur secteur d'activité et notamment autour des dimensions souvent occultées dans ce secteur ou qui n'ont pas le temps d'être travaillées lors de leur formation.

Sous-objectifs : acquérir une démarche scientifique, apprendre à travailler en équipe.

### Plan de l'enseignement

Les apprentis travailleront en équipe de 3 ou 4, sur une thématique pendant les années A1 et A2.

Année A1 : recherche bibliographique et théorique

Les apprentis constituent un état de l'art de leur thématique en effectuant des recherches théoriques à partir de sources pertinentes et fiables (articles scientifiques, ouvrages de l'école, organismes de recherche, experts).

Organisation :

séance 1 - "lancement" : présentation du dispositif, choix (individuel) du sujet de recherche, constitution des équipes de travail, élaboration d'un plan d'action (voir techniques de documentation), début des travaux pendant la séance.

séance 2 - en autonomie : un temps pour avancer dans la recherche, mise en commun des informations.

séance 3 - "point d'étape encadré" : suivi de l'avancement de chaque projet, conseil individualisé à propos de la méthodologie, suite des travaux.

séances 4 & 5 - "restitution intermédiaire" : restitution devant la Promotion des résultats de la recherche documentaire, évaluation qualitative par l'animateur.

### Bibliographie

### Évaluation

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 1)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	-	0 hrs	0 hrs	20 hrs	0 hrs	0 hrs

# INGÉNIEUR, SPÉCIALITÉ MÉCANIQUE

1<sup>re</sup> année - UE101

## Sciences sociales appliquées au travail [MECA1\_SSAT]

*Responsable(s) du cours : Fabien THOMAS / Pascal COSSON*

### Objectifs

L'enseignement de sciences sociales appliquées au travail a pour objectifs :

- acquérir une démarche rationnelle de questionnement dans le cadre d'une pratique liée au travail humain
- acquérir une méthodologie de recueil de données adaptée à ce questionnement
- s'approprier les savoirs relatifs à une pratique liée au travail humain
- faire se rejoindre "pratiques" et "théories" à partir de l'expérience professionnelle des élèves ingénieurs en apprentissage (en liaison avec les séances d'analyse de la pratique)
- transformer ces savoirs en savoirs-faire professionnels

A cette fin, le module SSAT comporte :

- des interventions liées à divers domaines du travail humain
- une recherche menée pendant trois ans, à partir d'une situation professionnelle issue de l'entreprise d'accueil de l'apprenti (concrétisée par la rédaction d'un mémoire)
- un suivi individualisé avec un intervenant du module SSAT (dans le questionnement, la structuration de la recherche, et la correction des livrables et du mémoire).

L'enseignement dispensé s'appuie sur une pédagogie de l'alternance, spécifique à l'apprentissage. Dans cette pédagogie, les élèves ingénieurs en apprentissage doivent porter leur attention à des situations réelles, issues de leur vie en entreprise. Pour autant, ils ne doivent ni faire la promotion, ni dénigrer cette dernière, ni non plus faire étalage de leurs opinions ou sentiments personnels. Méthode rigoureuse, prise de recul, dossier de recherche, culture économique, sociale, juridique sont exigées.

### Plan de l'enseignement

Introduction au module  
 Construire une problématique  
 Animer une réunion  
 Observer le Travail  
 Changement et innovation  
 Sources et documents en question  
 Comprendre les organisations  
 La fonction management

### Bibliographie

### Évaluation

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 1)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	-	0 hrs	0 hrs	49 hrs	0 hrs	0 hrs

# INGÉNIEUR, SPÉCIALITÉ MÉCANIQUE

1<sup>re</sup> année - UE102

## Anglais [MECA1\_ANGL]

Responsable(s) du cours : James RATCLIFF

### Objectifs

- Préparer les étudiants à postuler à un stage dans un pays anglophone
- Préparer les étudiants à la vie d'entreprise dans un pays anglophone
- Préparer les étudiants à la vie à l'étranger, savoir s'intégrer dans le monde anglophone
- Préparer les étudiants à atteindre au moins 785 au TOEIC (grammaire, vocabulaire, écoute, lecture)

### Plan de l'enseignement

Programme de formation :

- CV en anglais
- Lettre de motivation en anglais
- Texte pour CV vidéo
- Décrire leur entreprise et leurs responsabilités au sein de l'entreprise
- S'entraîner à un entretien d'embauche
- Entretien d'embauche par téléphone
- Laisser un message par téléphone
- Organiser un rendez-vous par téléphone
- Décrire des processus
- Nombres, chiffres, prix, mesures, alphabet, graphiques, tableaux, etc.
- Formulation des questions
- Activités de communication en contextes variés – professionnels, sociaux, d'actualité
- Révisions de grammaire selon besoins individuels
- Vocabulaire pour TOEIC
- Courriels professionnels
- Jeux de rôle professionnels
- Stratégies et techniques pour exposé efficace en anglais
- Etude de cas
- Anglais de réunions
- Anglais de situations sociales
- Différences culturelles – travailler aux Etats Unis, en Grande Bretagne, en Australie, etc.
- TOEIC blancs réguliers

### Bibliographie

Barron's TOEIC Test 6th Edition

English Grammar in Use with answers - Raymond Murphy

Les Guides Officiels du Test TOEIC. Grammaire Vocabulaire du Test TOEIC - Hachette

L'intégrale TOEIC - Nathan

200% TOEIC 2021 - Ellipses

### Évaluation

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 1)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Anglais	-	0 hrs	80 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs

# INGÉNIEUR, SPÉCIALITÉ MÉCANIQUE

1re année - UE102

## Projet de séjour à l'international [MECA1\_PSI]

*Responsable(s) du cours : Alan BALL / Pascal COSSON*

### Objectifs

Objectifs :

Stage à l'étranger :

Permettre aux apprentis, à travers l'organisation de leur stage à l'étranger, d'organiser un projet à l'international.

Donner aux futurs ingénieurs une vision internationale du travail, des métiers et des cultures.

Permettre aux apprentis de vivre une expérience en rupture avec leur environnement habituel.

Leur faire améliorer leurs compétences pratiques d'une langue étrangère.

### Plan de l'enseignement

Se familiariser avec les étapes du projet. Identifier ses ressources et contraintes. Définir un projet de stage. Etablir un plan d'action.

Préparer la prospection d'un stage (trouver des contacts, communication, gérer un réseau). Aide à la préparation du CV numérique. Se familiariser avec le réseau ITII PDL. Apprendre à parler de son parcours : atelier sur la réflexivité.

Se familiariser avec la notion de culture d'entreprise. Identifier son rapport au travail. Comprendre l'origine et la médiatisation des stéréotypes culturels pour mieux s'en défaire. Comprendre le concept de "Culture Sliock" et comment le gérer.

Se familiariser avec les modalités d'évaluation du projet par l'entreprise d'accueil. Introduction à l'évaluation du travail et comprendre comment construire une grille d'évaluation. Se familiariser avec les aspects financiers et logistiques du PSI.

Se familiariser avec les modalités d'évaluation académique du PSI : le rapport de stage. Atelier de travail : savoir réaliser un compte-rendu et une enquête d'investigation en forme de vidéo.

### Bibliographie

### Évaluation

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 1)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	-	0 hrs	0 hrs	20 hrs	0 hrs	0 hrs

# INGÉNIEUR, SPÉCIALITÉ MÉCANIQUE

1re année - UE103

## Génie industriel [MECA1\_GI]

Responsable(s) du cours : Catherine DA CUNHA / Pascal COSSON

### Objectifs

- Savoir résoudre un problème
- Comprendre le rôle du client dans l'entreprise
- Etre capable d'utiliser les outils de gestion de production
- Comprendre les indicateurs économiques

### Plan de l'enseignement

#### I Management opérationnel

- Outils de résolution problème
- Maintenance conventionnelle
- Communication managériale

#### II Client

##### Connaissances :

- La voix du Client
- La stratégie Client
- Le design d'expérience Client
- Du pilotage d'expérience à la fidélisation
- L'insatisfaction Client
- Le centre de relations Clients
- La culture de la relation et du service

##### Compétences :

- Capacité à comprendre la voix du Client
- Capacité à définir la stratégie Client, le design d'expérience et la fidélisation
- Capacité à répondre à l'insatisfaction Client

#### III Transversal - Flux

##### Gestion de la demande

##### Connaissances

- Le processus de gestion de la demande
- Les outils de la prévision

##### Compétences

- Capacité à identifier des schémas de demande (tendance, saisonnalité)
- Capacité à formuler des hypothèses
- Capacité à définir et utiliser des indicateurs de performances

##### Gestion de production

##### Connaissances

- Les politiques de gestion de production
- Les différents types de données techniques
- Les systèmes d'information
- Les méthodes de planification
- Les enjeux de la gestion des stocks

##### Compétences

- Capacité à planifier l'activité (MRP, Ordonnancement)
- Capacité à formuler des hypothèses
- Capacité à définir et utiliser des indicateurs de performances
- Capacité à utiliser une GPAO

#### Approche processus

##### Connaissances

-Langage BPMN

##### Compétences

- compréhension, analyse et modélisation de processus simples avec un langage standard (BPMN), identification d'indicateurs de performances

#### IV Economie

##### Connaissances

- Vocabulaire financier de base

##### Compétences

- Capacité à lire et comprendre un Compte de résultat et un Bilan

## Bibliographie

---

## Évaluation

---

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 0.25)  
 EVI 2 (coefficient 0.25)  
 EVI 3 (coefficient 0.25)  
 EVI 4 (coefficient 0.25)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	-	66 hrs	26 hrs	8 hrs	0 hrs	0 hrs

## Maths [MECA1\_MATHS]

Responsable(s) du cours : Jean-Sebastien LE BRIZAUT

### Objectifs

Objectifs :

Développer les notions de base en analyse et algèbre linéaire afin d'acquérir une méthode de raisonnement et des techniques de calcul permettant d'aborder les enseignements du cycle terminal.

### Plan de l'enseignement

Partie 1 : M. LE BRIZAUT - 20 heures

#### 1.1. Révisions d'analyse

nombre complexes : formes algébrique et trigonométrique, racines carrées,

polynômes et fractions rationnelles,

étude des fonctions. Fonctions usuelles.

#### 1.2. Suites et séries numériques

Suites géométriques, arithmético-géométriques, de la forme

séries à termes positifs, théorèmes de convergence, absolue convergence,

séries alternées.

Partie 2 : Calcul intégral et différentiel - 12 heures cours + 8 heures TD

intégrale simple : intégration par parties, changement de variables, primitives de fractions rationnelles,

équations différentielles du 1er et 2nd ordre,

intégrales doubles et simples.

Partie 3 : Calcul matriciel - 16 heures cours + 8 heures TD

opérations élémentaires,

déterminants. Inverse d'une matrice carrée,

valeurs et vecteurs propres d'une matrice carrée,

diagonalisation. Application aux systèmes différentiels et aux suites récurrentes.

Contrôle des connaissances :

3 contrôles de 2 heures.

## Bibliographie

---

## Évaluation

---

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 0.34)  
 EVI 2 (coefficient 0.33)  
 EVI 3 (coefficient 0.33)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	-	48 hrs	18 hrs	0 hrs	0 hrs	6 hrs

# INGÉNIEUR, SPÉCIALITÉ MÉCANIQUE

1re année - UE105

## Matériaux [MECA1\_MATER]

*Responsable(s) du cours : Christian BURTIN / Thomas CORRE*

### Objectifs

Donner les concepts et les connaissances de base relatifs à la science des matériaux. Pour cela la structure et les propriétés des matériaux au sens large sont abordées.

### Plan de l'enseignement

#### 1) Cours:

- Cours 1 : cohésion atomique, élasticité, famille de matériaux, architecture atomique et défauts

- Cours 2 : plasticité macroscopique et microscopique dans les métaux ; durcissement par : écrouissage, taille de grains, solution solide et précipitation

- Cours 3 : diagrammes de phases, avec solubilité totale (Cu-Ni) ou solubilités partielles (Pb-Sn), diagramme Fe-C (aciers et fontes)

- Cours 4 : Rupture et ténacité des matériaux céramiques et métalliques. Application au cas de la fatigue des matériaux métalliques

- Cours 5 : Influence du temps sur les matériaux. Application aux polymères viscoélastiques

- Cours 6: Influence de l'orientation sur les matériaux: Application aux matériaux composites anisotropes

#### 2) Travaux pratiques

Les travaux pratiques se présentent sous forme de projets proposés et encadrés par l'équipe pédagogique. Il y a deux séances de travail et une séance de restitution orale.

#### 3) Contrôle des connaissances :

2 devoirs écrits + 1 évaluation de projet

### Bibliographie

JP Baïlon et JM Dorlot: Des Matériaux, PIP, troisième édition.

### Évaluation

Évaluation individuelle :  
EVI 1 (coefficient 0.33)  
EVI 2 (coefficient 0.33)  
EVI 3 (coefficient 0.34)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	-	28 hrs	0 hrs	12 hrs	0 hrs	0 hrs

# INGÉNIEUR, SPÉCIALITÉ MÉCANIQUE

1re année - UE106

## Dynamique des solides [MECA1\_DSOLI]

Responsable(s) du cours : Pascal COSSON

### Objectifs

#### Problématique

Dans la vie de tous les jours, il existe de nombreux systèmes (assemblage d'éléments fonctionnant de manière unitaire et en interaction permanente) qui évoluent en fonction du temps : en mécanique on peut citer par exemple les robots, mécanismes, les mannequins physiques de crash-tests, les véhicules. Lorsqu'il conçoit de tels systèmes, l'ingénieur est souvent amené à répondre à l'une ou plusieurs de ces questions :

- en présence d'efforts moteurs donnés, quels sont les mouvements des différents éléments ?
- quels sont les efforts moteurs à appliquer pour obtenir les mouvements désirés ?
- quels sont les efforts intérieurs au sein du système, afin de dimensionner les organes de liaison ?

#### Objectifs

L'objet de ce cours est l'obtention des équations régissant les mouvements des différentes parties d'un système donné, lorsqu'on simplifie le problème en supposant ce système constitué de solides indéformables. Deux méthodes sont exposées.

Une première façon d'obtenir ces équations du mouvement consiste à appliquer le Principe Fondamental de la Dynamique qui stipule que dans un référentiel galiléen, pour un ensemble de solides indéformables, les quantités d'accélération sont égales aux efforts extérieurs qui s'exercent sur ces solides. Pour tout système considéré, ce principe permet d'écrire deux équations vectorielles, une concernant la résultante des quantités d'accélération, l'autre le moment de ces quantités d'accélération.

La deuxième méthode exposée correspond au Principe des Travaux Virtuels, également appelé le Principe de d'Alembert, qui conduit à l'écriture des équations de Lagrange pour un système dépendant d'un nombre fini de paramètres. Pour un ensemble de solides indéformables, ces équations de Lagrange sont obtenues en écrivant que dans un référentiel galiléen, le travail des quantités d'accélération est égal au travail des efforts intérieurs et extérieurs qui s'exercent sur ce système, quel que soit le déplacement virtuel considéré.

### Plan de l'enseignement

- 1) Rappels de Mathématique
- 2) Cinématique
- 3) Cinétique
- 4) Modélisation des efforts
- 5) Principe Fondamental de la Dynamique
- 6) Principe des Travaux Virtuels - Equations de LAGRANGE

### Bibliographie

BOUZIDI Rabah, LE VAN Anh, THOMAS Jean-Christophe : Mécanique des Solides Indéformables, Collection Science et Ingénierie des matériaux, ed LAVOISIER, 2014

P. COSSON. Dynamique des Solides Indéformables - cours Ecole Centrale de Nantes. 2009

### Évaluation

Évaluation individuelle :  
EVI 1 (coefficient 0.33)  
EVI 2 (coefficient 0.33)  
EVI 3 (coefficient 0.34)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	-	26 hrs	30 hrs	12 hrs	0 hrs	4 hrs

# INGÉNIEUR, SPÉCIALITÉ MÉCANIQUE

1<sup>re</sup> année - UE107

## Conception et Fabrication [MECA1\_COFAB]

Responsable(s) du cours : Damien CHABLAT

### Objectifs

#### 1. Conception et D.A.O.

Evaluation et homogénéisation des niveaux. Présentation des outils d'analyse du concepteur - calculs de dimensionnement et de vérification en conception mécanique - méthodes pour la synthèse de solutions.  
Introduction du projet à réaliser en TP.

#### 2. Méthodes industrielles de fabrication et F.A.O.

Homogénéisation des connaissances en fabrication mécanique en fournissant les connaissances théoriques et pratiques associées aux méthodes d'usinage et à la programmation des Machines-Outils à Commande Numérique.

### Plan de l'enseignement

Programme de formation :

#### 1. La conception et C.A.O. - Damien CHABLAT 20 + 4 heures

L'utilisateur et les fonctions d'usages, les solutions technologiques.

Mécanisme : la cinématique et les transformations de mouvement, la puissance, son cheminement, le rendement, la sécurité du mécanisme et les points critiques.

Schématisme : schéma cinématique minimum, les croquis et la conception.

Représentation et ses formalismes, notions de tolérances,

Outils de maquettage numérique : 3D expérience,

La nomenclature : élément de référence de gestion, les désignations, définition et usage de matériaux.

Toutes ces notions sont appliquées et développées dans le cadre d'un projet qui se décompose en une phase d'étude et une phase de représentation et d'optimisation dans un environnement de CAO (3D expérience). Le projet est le support pour mettre en évidence les grands principes de conception. Un soutien personnalisé est donné aux étudiants en fonction des difficultés rencontrées.

Deux types de projet sont proposés en fonction du niveau et des origines des étudiants. Chaque groupe de projet présentera dans le cadre d'une soutenance le travail réalisé devant l'ensemble des étudiants.

#### 2. Méthodes industrielles de fabrication et F.A.O. - Hervé THOMAS 20 + 4 heures

Démarche d'industrialisation d'un produit, intégration des moyens de conception et de production,

méthodologie d'élaboration d'un projet de fabrication :

analyse du dessin de définition (cotation, matériau...),

élaboration de la gamme de fabrication :

- choix des procédés capables et définition du processus,
- choix des moyens de contrôle (capabilité des moyens de mesure).

Optimisation de la mise en oeuvre d'une machine à commande numérique :

édition des programmes machine (génération, simulation, transfert),

préparation des outillages :

assemblage et caractérisation dimensionnelle des montage et des outils de coupe.

Stabilisation du processus de production.

### Travaux pratiques

Réalisation d'un projet par la mise en oeuvre de la chaîne numérique en Conception-Fabrication-Mesure en utilisant le logiciel "TopSOLID, TopCAM" : du modèle au réel, de la définition numérique au "copeau".

Etudier un mécanisme et préparer le dossier de fabrication.

Dans un environnement FAO, générer les parcours d'outil.

Transférer les programmes et mettre en oeuvre les machines à commande numérique.

Contrôler le processus en utilisant des instruments de mesures traditionnels et la métrologie tridimensionnelle.

Proposer des actions correctives (réglage...)

Contrôle des connaissances :

2 travaux pratiques.

### Bibliographie

---

### Évaluation

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 0.5)  
EVI 2 (coefficient 0.5)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	-	8 hrs	0 hrs	40 hrs	0 hrs	0 hrs

# INGÉNIEUR, SPÉCIALITÉ MÉCANIQUE

1re année - UE108

## Electricité [MECA1\_ELEC]

Responsable(s) du cours : Christophe BATARD / Pascal COSSON

### Objectifs

Objectifs :

Les technologies liées au génie électrique sont présentes dans toutes les entreprises. L'électricité alimente les machines qui transforment la matière en produits. Le génie électrique s'intéresse également à la production de cette énergie électrique, à sa distribution, à sa conversion et à son utilisation.

L'objectif de cet enseignement est de doter les futurs ingénieurs en mécanique de fortes compétences professionnelles et d'une large culture technologique en électrotechnique et en électronique de puissance.

### Plan de l'enseignement

Programme de formation :

- Chapitre 1 : Signaux Sinusoïdaux Monophasés
  1. Signaux : Définitions et propriétés fondamentales  
Définitions et conventions, Lois de Kirchoff, Dipôles élémentaires, Dipôles passifs linéaires élémentaires, Signaux en Energie Electrique, Grandeurs caractéristiques des régimes périodiques
  2. Signaux sinusoïdaux  
Généralités, Somme de deux signaux sinusoïdaux, Aspects mathématiques
  3. Utilisation de la géométrie vectorielle  
Introduction, Vecteurs de Fresnel
  4. Impédances complexes  
Résistance, Inductance, Capacité
  5. Association d'impédances complexes  
Association série, Association parallèle
  6. Puissances en Régime Sinusoïdal  
Puissance Active P, Puissance réactive Q, Puissance Apparente S, Conservation de la puissance, Facteur de Puissance, Angle , Puissances Complexes.
  
- Chapitre 2 : Système Triphasé Sinusoïdal
  1. Réseau électrique  
Structure générale d'un réseau électrique, Système triphasé sinusoïdal, Consommation de l'énergie électrique
  2. Etude des tensions triphasées Sinusoïdales équilibrées  
Formalisme des nombres complexes associés aux signaux sinusoïdaux, Etude des tensions simples, Etude des tensions composées
  3. Réseaux Triphasés  
Couplage des récepteurs, Couplage d'un récepteur sur le réseau
  4. Puissances mises en jeu dans un récepteur triphasé  
Récepteur triphasé équilibré, Récepteur triphasé déséquilibré
  5. Mesure des puissances  
Appareils de mesure, Mesure des puissances
  6. Amélioration du facteur de puissance  
Intérêt de l'amélioration du facteur de puissance, Installation de condensateurs couplés en étoile ou en triangle
  
- Chapitre 3 : Prévention des Risques Electriques - Notions fondamentales concernant la protection des biens et des personnes
  1. Accidents  
Accidents de travail, Accidents domestiques

## 2. Sensibilisation aux risques électriques

Les causes d'accident d'origine électrique, Risques sur la personne, Risques pour les installations électriques

### 3. Le comportement en cas d'accident électrique

### 4. Réglementation

Code du travail, Norme NF C 18-510, L'environnement de travail

### 5. Prévention des risques électriques

Généralités, Fonctions permettant la prévention des risques électriques, Fonction 1 : Séparation et Condamnation, Fonctions

2 et 3 : Protection contre les courts-circuits et les surcharges, Fonction 4 : Protection des personnes, Fonction 5 : Etablir et interrompre l'énergie

### 6. Protection des personnes contre les contacts indirects

Classes de protection contre les chocs électriques, Protection des personnes par séparation des circuits, Protection des personnes par coupure automatique de l'alimentation

## ■ Chapitre 4 : Les Outils Mathématiques de l'Electronicien de Puissance.

### 1. Rappel sur les systèmes linéaires

Variable d'Etat, Réponse d'un Système Linéaire, Exemples

### 2. Grandeurs caractéristiques des régimes périodiques

Valeur moyenne, Energie - Puissance active, Valeur efficace, Composante Alternative, Puissance Apparente, Facteur de Puissance, Mesure des différentes grandeurs

### 3. Grandeurs Non Sinusoïdales En Régime Permanent

Harmoniques et interharmoniques, Effets des harmoniques et interharmoniques, Mesure des harmoniques, Puissances en régime Harmonique

## ■ Chapitre 5 : Variation de Vitesse des Machines à Courants Alternatifs - Notions fondamentales - Principes

### 1. Variateur de vitesse industriel

Convertisseur AC-DC, Conversion DC-AC

### 2. Machines Electriques

Introduction, Le moteur asynchrone en régime permanent, Fonctionnement de la machine asynchrone en génératrice,

Variation de vitesse d'un moteur asynchrone

Contrôle des connaissances :

TP - 12 heures (coefficient 0.2)

DS1 - 2 heures (coefficient 0.4)

DS2 - 2 heures (coefficient 0.4)

## Bibliographie

[1] Jean Marie Escané, Patrick Bastard : 'Réseaux électriques linéaires – Définitions, principes, méthodes', Techniques de l'Ingénieur, traité Génie électrique – D 60

[2] R.P. Bouchard / G. Olivier : 'Electrotechnique', Editions de l'école polytechnique de Montréal.

[3] T. Wildi : 'Electrotechnique', Presses de l'Université Laval – édition ESKA.

[4] Auber R., Atlanic C. : 'Prévention des accidents électriques'. Les Techniques de l'ingénieur, Génie électrique D 5100 et D 5101, 1996, 39 p.

[5] Picart P. "Prévenir les risques d'accidents électriques". dossier de Chantiers BTP n° 33, septembre 2001, pp. 51-58

[6] "De l'électrification à l'électrocution". Collection Actualités EHS, Les Éditions d'ergonomie, 1989

[7] "Effets du courant passant par le corps humain". Rapport de la Commission électrotechnique internationale, 2e édition, Publication CEI 479-1, 1984

[8] "Recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique", Publication Union technique de l'électricité UTE C 18-510, juin 2012

[9] Jean Marie Escané, Patrick Bastard

Réseaux électriques linéaires – Définitions, principes, méthodes

Techniques de l'Ingénieur, traité Génie électrique – D 60

[10] T. Deflandre et P. Mauras : 'Qualité de l'alimentation électrique – La maîtrise des harmoniques sur les réseaux industriels

et tertiaires' – Les cahiers de l'ingénierie EDF Industrie :

1ère partie : Origine, propagation et effets des harmoniques.

2ème partie : Solutions, Mises en œuvre et étude de cas.

[11] Ph. Ferracci : 'La qualité de l'énergie', Cahier technique n° 199 Schneider Electric

[12] J.N. Fiorina : 'Onduleurs et harmoniques (cas des charges non linéaires)', Cahier technique n° 159 Schneider Electric

[13] J.N. Fiorina : 'Harmoniques en amont des redresseurs des ASI' Cahier technique n° 160 Schneider Electric

[14] E. Bettega et J.N. Fiorina : 'Harmoniques : convertisseurs propres et compensateurs actifs', Cahier technique n° 83 Schneider Electric

[15] R.P. Bouchard / G. Olivier : 'Electrotechnique', Editions de l'école polytechnique de Montréal.

[16] Michel Poloujadoff : 'Machines asynchrones – Régime permanent', Techniques de l'Ingénieur, traité Génie électrique – D 3 480

[17] Jean Bonal - Guy Séguier : 'Rappel d'électrotechnique et de mécanique – les procédés de variation de vitesse', Technique et Documentation – Prométhée Groupe schneider

[18] Guy Séguier – Francis Notelet : 'Electrotechnique Industrielle', Technique et Documentation – Entreprise moderne d'édition

## Évaluation

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 0.4)

EVI 2 (coefficient 0.4)

EVI 3 (coefficient 0.2)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	-	16 hrs	28 hrs	12 hrs	0 hrs	4 hrs

# INGÉNIEUR, SPÉCIALITÉ MÉCANIQUE

1re année - UE109

## Algorithmique [MECA1\_ALGO]

Responsable(s) du cours : Raphaël CHENOUEAU

### Objectifs

Comprendre un problème et décrire un algorithme pour le résoudre.  
Implémenter un algorithme dans un langage de programmation.

### Plan de l'enseignement

- Introduction à l'algorithmique
- Notion de complexité
- Visual Basic for Application (Excel)

### Bibliographie

### Évaluation

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 0.67)  
EVI 2 (coefficient 0.33)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	-	14 hrs	14 hrs	12 hrs	0 hrs	0 hrs