



UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI DE TIZI-OUZOU
FACULTE DE GENIE DE LA CONSTRUCTION
 Programmes pédagogiques L.M.D

SEM	Unité d'enseignement	Volume Horaire Semestriel	V.H. Hebdomadaire			Crédits	Coeff.
			Cours	TD	TP		
S3	<i>U.E. Fondamental</i>						
	Vibrations et ondes	63h	3h	1h30		5	5
	Mécanique rationnelle	63h	3h	1h30		5	5
	Analyse Mathématique	63h	3h	1h30		5	5
	Méthodes Numériques	63h	3h	1h30		5	5
	<i>U.E Méthodologie</i>						
	TP vibrations et ondes	21h			1h30	2	2
	TP Méthodes numériques	21h			1h30	2	2
	TP Dessin industriel	21h			3h	2	2
	<i>U.E Découverte</i>						
Dessin technique	22h30	1h30			3	3	
<i>U.E Transversal</i>							
Expression orale et écrite Communication et méthodologie En langue anglaise	22h30		1h30		1	1	
Totaux Semestre 3		360h	13h30	7h30	6h	30	30

SEM	Unité d'enseignement	Volume Horaire Semestriel	V.H. Hebdomadaire			Crédits	Coeff.
			Cours	TD	TP		
S4 Génie Civil et Mécanique	<i>U.E. Fondamental</i>						
	Prob. Stat.	63h	3h	1h30		5	5
	R.D.M	63h	3h	1h30		5	5
	M.D.F	63h	3h	1h30		5	5
	<i>U.E Méthodologie</i>						
	TP R.D.M	21h			1h30	2	2
	TP MDF.	21h			1h30	2	2
	TP Atelier	21h			1h30	2	2
	<i>U.E Découverte</i>						
	Matériaux	42h	1h30	1h30		3	3
Technologie de base	42h	1h30	1h30		3	3	
Dessin assisté par ordinateur	42h	1h30	1h30		3	3	
Totaux Semestre 4		378h	13h30	10h30	4h30	30	30



SEMESTRE 3

UE1 : ANALYSE 3

Volume horaire total : 63 heures

- Suites et série de fonctions
- Méthodes d'intégration des équations différentielles ordinaires
- Théorème d'existence et d'unicité.
- Dépendance de la solution par rapport aux conditions initiales.
- Système d'équations différentielles linéaires
- Equations aux dérivées partielles linéaires de premier ordre.
- Systèmes orthogonaux, série de Fourier.



UE2 : VIBRATIONS ET ONDES

Volume horaire total : 63 heures

1. Vibrations libres et forcées

- Généralités : Séries et Transformée de Fourier. Les équations de Lagrange.
- Oscillations libres et forcées des systèmes physiques à un degré de liberté : Etude théorique générale des systèmes libres. Systèmes sans amortissement ou conservatifs, systèmes amortis ou dissipatifs. Etude théorique générale des systèmes forcés. Résonance, impédance mécanique. Exemples mécaniques et électriques. Analogies. "RLC" et oscillateurs mécaniques excités sinusoïdalement, transducteur électrodynamique.
- Etude de quelques exemples de systèmes non linéaires. Pendule anharmonique, bille dans une gouttière parabolique.
- Systèmes libres oscillants à plusieurs degrés de liberté. Définition et théorie matricielle du mouvement. Impédance matricielle, Périodes propres. Exemples de systèmes physiques à plusieurs degrés de liberté. Bille dans un paraboloïde elliptique, circuits LC couplés.
- Systèmes forcés à plusieurs degrés de liberté : Résonance et anti-résonance, couplage.

2 Propagation d'ondes dans les milieux matériels

- Généralités et définitions de base. Equation de propagation libre. Onde plane monochromatique, vecteur d'onde, vitesse de phase, vitesse de groupe. Etude de l'onde sphérique libre.
- Propagation d'onde transversale dans une corde. Equation de propagation. Notion d'impédance. Réflexion, ondes stationnaires, modes propres.
- Etude de la propagation longitudinale dans un fluide. Impédance acoustique, propagation libre et guidée. Intensité acoustique. Réflexion et réfraction des ondes acoustiques.
- Etude de la propagation d'ondes longitudinales et transversales dans un solide.
- Milieux dispersifs et milieux réactifs.



UE5 : T P VIBRATIONS ET ONDES

Volume horaire total : 21 heures

- Propagation d'ondes : composition d'ondes, ondes stationnaires, cordes vibrantes, propagation dans les milieux liquides, effet Doppler.
- Oscillations 1 et 2 degrés de liberté : oscillations électriques et mécaniques, oscillations libres, oscillations amorties, oscillations forcées, résonance.
- Applications

UEM ... T P DE CALCUL NUMERIQUE

Volume horaire total : 22.30 heures



Les méthodes numériques ont connu un essor fulgurant avec l'apparition de micro-ordinateurs performants. Sachant que tout programme informatique, aussi complexe soit-il, n'est qu'un assemblage cohérent de routines relativement simples effectuant un ou plusieurs tâches faciles à comprendre. On propose, à travers cet enseignement, d'initier les étudiants à l'utilisation de micro-ordinateurs pour :

- Traiter quelques problèmes simples
- Comprendre les idées sous-jacentes inhérentes à cette façon de faire.
- S'initier en parallèle à un langage en l'occurrence le Fortran ou le Pascal, pour lesquels de nombreuses routines sont disponibles dans la littérature.
- Apprendre l'utilisation de quelques logiciels courants de mathématiques.

Le contenu du programme des enseignements comprend :

- Etude d'un langage (on recommande le Fortran ou le Pascal) et initiation à l'utilisation de quelques logiciels mathématiques (exemple : Matlab ou Mathematica ou Mapple ou Mathcad ...). L'apprentissage se fera au fur à mesure de l'avancement des applications.
- Application aux problèmes classiques de l'analyse numérique :
 - o Approximation numérique de fonctions.
 - o Intégration et dérivation numériques.
 - o Résolution d'équations non linéaires.
 - o Résolution de systèmes linéaires et non linéaires.
 - o Solutions numériques d'équations différentielles.
- Introduction à la régression linéaire et non linéaire.
- Eléments de statistiques descriptives.

UE5 : TP DESSIN

Volume horaire total : 21 heures

- Fonctionnalité et principes de liaisons mécaniques
- Liaisons complètes, partielles, à contacts directs et indirects, démontables et permanentes
- Variateurs de vitesse (Réducteurs de vitesse, Multiplicateur de vitesse, Boite de vitesse)

UE9 DESSIN INDUSTRIEL

Volume horaire total : 21 heures

- Introduction aux fonctions mécaniques, lecture et analyse de dessin
- Cotation fonctionnelle, ajustements,.....
- Positions relatives des pièces mécaniques liées
- Etats de surface

UES : ANGLAIS

Volume horaire total : 22.30 heures

- Expression orale et écrite en langue anglaise.
- Entraînement à la compréhension de documents écrits relatifs au domaine des sciences de l'ingénieur.

On tentera le plus possible (par les thèmes de travail et par collaboration entre enseignants) d'associer l'enseignement des langues à la formation scientifique. Tous les supports seront utilisés :

- Traduction de notices et publications.
- Rédaction de résumés.

Bibliographie et exposés de projet





SEMESTRE 4

UE1 : PROBABILITES ET STATISTIQUES

Volume horaire total : 63 heures

- Ensembles et probabilités : Définitions. Axiomes des événements. Probabilité. Probabilité conditionnelle.
- Variable aléatoire : Variable aléatoire discrète, continue. Fonction de répartition. Distribution et densité conditionnelles. Changement de variable. Distribution de probabilité de variables aléatoires. Convolution.
- Valeurs moyennes : Cas des fonctions de variables aléatoires. Variance et écart-type. Moment d'une variable aléatoire. Fonction génératrice des moments. Fonction caractéristique. Inégalité de Tchebychev. Loi des grands nombres. Espérance, variance, moments conditionnels.
- Principales lois de probabilités : Distributions binomiale (Bernoulli), de Cauchy, normale (Gauss), de Poisson, multinomiale, uniforme, de Student, Bêta, Gamma, CHI-II.
- Application aux statistiques

UE6 : RESISTANCE DES MATERIAUX

Volume horaire total : 63 heures

- 
- Introduction : Hypothèses générales de la résistance des matériaux. Forces extérieures. Forces intérieures. Contraintes. Les déformations et les déplacements.
 - Traction et compression : Effort normal et contrainte normale. Loi de Hooke. Coefficient de Poisson. Essai de traction. Essai de compression. Contrainte admissible.
 - Caractéristiques géométriques des sections : Moment statique et centre de gravité. Moments quadratiques. Variation des moments quadratiques. Module de résistance. Rayon de giration
 - Théorie des états de contraintes : Etat de contraintes en un point. Etat de contraintes d'une barre tendue. Les états plans et spatiaux de contrainte. Etat plan. Cercle de Mohr.
 - Critères de résistance et énergie potentielle de déformation : Critère de résistance. Loi de Hooke généralisée. Energie potentielle de déformation. Critère de la déformation linéaire maximum ou théorie de saint venant. Critère de contrainte tangentielle. Critère énergétique. Critère de Coulomb-Mohr.
 - Cisaillement : Généralités et loi de Hooke pour le cisaillement. Contraintes admissibles de cisaillement.
 - Torsion : Torsion d'un arbre à section circulaire. Condition de rigidité. Energie potentielle de déformation de torsion. Torsion des arbres non circulaires.
 - Flexion : Moment fléchissant et efforts tranchants. Construction des épures. Relation entre les moments fléchissant et les efforts tranchants. Contrainte dans une poutre en flexion pure. Contrainte en flexion simple.
 - Sollicitations composées : Torsion avec flexion. Sections rectangulaires et autres. Torsion avec traction (compression). Flexion composée. Flexion déviée. Compression excentrée. Noyau central d'une section.

9



UE3 : MECANIQUE RAISONNELLE

Volume horaire total : 63 heures

- Géométrie des masses : Masse d'un point matériel. Centre de masse d'un système matériel. Tenseur d'inertie.
- Cinématique du point : Trajectoire, vecteur vitesse et vecteur accélération. Mouvements simples. Mouvements hélicoïdaux. Composition de mouvements, de vitesses et d'accélération.
- Cinétique : Torseur cinétique. Torseur dynamique. Energie cinétique.
- Théorèmes fondamentaux de la dynamique : Loi fondamentale de la dynamique. Théorème de la variation du moment cinétique. Théorème de la variation de l'énergie cinétique.

UE4 : METHODES NUMERIQUES APPLIQUEES

Volume horaire total : 63 heures

- Résolution de l'équation $f(x) = 0$: Méthodes des approximations successives. Méthodes de Newton. Méthodes de resserrement. Résolution des équations polynomiales: Schéma de Horner. Séparation des racines. Méthodes de Graeffe, Bernouilli, Bairstow.
- Résolution des systèmes d'équations linéaires : Méthodes directes (Gauss, Gauss-Jordan, Choleski). Méthodes indirectes (Jacobi, Gauss-Seidel, sur-relaxation).
- Résolution des systèmes d'équations non linéaires : Méthode des approximations successives. Méthode de Newton-Raphson.
- Calcul numérique des valeurs propres et vecteurs propres : Calcul des valeurs propres à partir du polynôme caractéristique (méthode de Leverrier, variante de Souriau, méthode de Krylov). Réduction à des matrices particulières (Jacobi, Danilevski, Lanczos, Givens, Quasi-triangularisation d'une matrice, Triangularisation d'une matrice par la méthode de Rutishauser).
- Interpolation : Méthode de Lagrange. Méthode de Newton et formules associées. Erreur d'interpolation. Les fonctions splines cubiques.
- Approximation de fonction : Méthode d'approximation et moyenne quadratique. Systèmes orthogonaux ou pseudo-orthogonaux. Approximation par des polynômes orthogonaux (Legendre, Laguerre, Hermite, Tchébychev). Approximation trigonométrique. Approximation uniforme.
- Intégration numérique : Méthodes d'intégration de Newton-Côtes. Méthodes de Gauss (Gauss-Laguerre, Gauss-Legendre, Gauss-Hermite). Méthode de Tchébychev. Méthode d'Euler.
- Dérivation numérique.
- Equations différentielles à conditions initiales : Le problème de Cauchy. Méthodes à un pas: méthodes de Runge-Kutta. Méthodes à pas liés: méthodes d'Adams-Bashforth, Adams-Moulton, Nystrom et Milne. Les méthodes de prédiction-correction. Systèmes différentiels.
- Equations différentielles avec problèmes aux limites.
- Equations aux dérivées partielles : Définition et classification des E.D.P. linéaires du second ordre. Méthode des différences finies: discrétisation du domaine.

UE7 : Mécanique des fluides
Volume horaire total : 63 heures



-Hydrostatique

- Propriétés caractéristiques de l'état fluide.
- Compressibilité - Elasticité.
- Viscosité - Fluide parfait.
- Tension superficielle - Capillarité.
- Statique des fluides.
- Pression - Densité - Hauteur de charge.
- Charge piézo-électrique.
- Pression absolue et pression manométrique.
- Principe d'Archimède - Flottaison.
- Masse fluide sous accélération - 2ème loi de NEWTON.

-Introduction à la mécanique des fluides

- Analyse vectorielle. Eléments de calcul vectoriel.
- Cinématique des milieux continus.
- Représentation d'Euler et de Lagrange.
- Effort dans un milieu continu.
- Tenseur des contraintes.
- Analyse de la déformation d'un milieu continu.
- Lois de comportement (contrainte - déformation): Elastique. Pseudo-élastique. Plastique. Dilatation - compression.

-Dynamique des fluides incompressibles

- Dérivée particulaire.
- Equation de continuité.
- Equation d'Euler pour les fluides parfaits.
- Théorème de Bernoulli. Applications.
- Théorème des quantités de mouvement.
- Application: Force d'un jet à la propulsion.
- Dynamique des fluides visqueux
- Théorie de la couche limite

UE6 TP RDM

Volume horaire total : 21 heures

- Essai de traction
- Essai de compression
- Essai de flexion
- Essai de torsion

UE7 TP MDF

Volume horaire total : 21 heures

- Ecoulement laminaire et turbulent
- Impact d'un jet
- Venturimètre

- Pertes de charge linéaires et singulières
- Ecoulement à travers un orifice
- Viscosimètre

UE9 ATELIER
Volume horaire total : 21 heures



- Tournage
- Fraisage
- Métrologie

UED ... Matériaux
Volume horaire total : 42 heures



- Métallurgie physique
 - o Structure cristalline des métaux et alliages
 - o Déformations plastiques
 - o Procédés d'obtention
- Alliages ferreux
 - o Désignation conventionnelles des alliages ferreux
 - o Diagramme fer- carbone
 - o Aciers
 - o Fontes
 - o Traitements thermiques
- Méthodes d'essais mécaniques
 - o Essai de traction
 - o Essai de dureté
 - o Essai de résilience
 - o Fluage
 - o Fatigue
- Les polymères
- Les matériaux composites

UE4 : TECHNOLOGIE DE BASE

Volume horaire total : 42 heures

- Technologie générale : Introduction et généralités. Matériaux. Désignation des métaux et alliages.
- Moulage : Généralités. Moulage en sable. Autres procédés de moulage. Contrôle du sable de moulage et pièces moulées.
- Soudage : Généralités. Le chalumeau. Soudage et brasage. L'arc électrique. Soudage par résistance. Contrôle des soudures.
- Déformation plastique : Travail des métaux en feuilles. Découpage, pliage, cintrage et emboutissage. La mise en forme à chaud : forgeage, estampage, matriçage.
- Tournage : Le tour. L'outillage et les conditions de coupe. Le chariotage, le dressage, la mise à la côte. L'outillage de contrôle (réglet, pied à coulisse).

- Fraisage : La fraiseuse. L'outillage de coupe. Le surfacage. La perpendiculaire et la mise à la côte de 2 ou 3 faces d'un parallélépipède. L'outillage de contrôle (équerre, niveau à bulle, comparateur)
- Perçage et rectification : La perceuse, l'outillage et les conditions de coupe. Le perçage, le taraudage. La rectifieuse, l'outillage et les conditions de coupe. La rectification plane et la rectification cylindrique. L'outillage de contrôle (rugosimètre, micromètre)

UE3 D.A.O

Volume horaire total : 42 heures

Initiation aux logiciels DAO et CAO.

