



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Mouloud MAMMERRI de Tizi-Ouzou
Faculté du Génie de la Construction
Service des enseignements



PROGRAMME ANNUEL DE LA PREMIERE ANNEE
TRONC COMMUN DE TECHNOLOGIE

CODE	INTITULE DES MODULES	COEFF.	VOLUME HORAIRE HEBDOMADAIRE			
			COURS	T-P	T-D	TOTAL
SEM300	ANALYSE ET ALGEBRE I	04	3H	/	3H	6H
SEP200	MECANIQUE ET ELECTRICITE	04	3H	3H	3H	9H
SEC100	CHIMIE GENERALE	04	3H	/	3H	6H
TEC003	DESSIN TECHNIQUE	02	1H30	/	1H30	3H



SEM300 : ANALYSE ET ALGÈBRE I

ANALYSE :

1- PROPRIÉTÉS DE LA DROITE REELLE /

Présentation axiomatique de \mathbb{R} (axiome de la borne supérieure)

Lemme d'Archimède. Valeur absolue. Intervalles. Théorèmes sur les intervalles.

Densité de \mathbb{Q} dans \mathbb{R} .

2- SUITES ET LIMITES /

Définitions. Limites d'une suite. Opération sur les limites. Prolongement des inégalités. Suites monotones. Suites adjacentes. Suites bornées. Suites extraites. Théorème de Bolzano-Weierstrass. Suites tendant vers l'infini. Suites de Cauchy. Suites récurrentes.

3- FONCTION REELLE D'UNE VARIABLE REELLE /

Limites et opérations sur les limites. Formes indéterminées. Continuité. Théorèmes généraux. Propriétés des fonctions continues sur un intervalle fermé et borné. Fonction réciproque d'une fonction strictement monotone.

Fonctions élémentaires et leurs réciproques.

4- DIFFÉRENTIELLE ET DÉRIVÉE /

Définition. Interprétation géométrique. Propriétés générales. Fonctions dérivables sur un intervalle.

5- THÉORÈME DES ACCROISSEMENTS FINIS, FORMULE DE TAYLOR /

Théorème de Rolle. Théorème des accroissements finis. Dérivées successives. Formule de Taylor.

6- DÉVELOPPEMENT LIMITES (D.L) /

Comparaison des fonctions au voisinage d'un point. Notations de Landau. Fonctions équivalentes au voisinage d'un point ou à l'infini. Développements limités. Opérations sur les D.L. D.L des fonctions usuelles. D.L d'une fonction composée. Application des D.L à l'étude des limites et de branches infinies.

7- INTÉGRALE DE RIEMANN /

Subdivision de l'intervalle. Somme de Riemann. Intégrale de Riemann. Fonctions intégrables. Propriétés.

Théorème de positivité et formule de la moyenne. Primitive. Calcul des primitives en utilisant les différents procédés d'intégration (changement de variables, intégration par parties etc...). Recherche des primitives des fonctions rationnelles et des fonctions contenant des radicaux.

8- ÉQUATIONS DIFFÉRENTIELLES /

Définitions générales. Equations de premier ordre. Equations linéaires du premier et du second ordre homogènes et non homogènes.

9- CALCUL APPROCHÉ /

Application de la formule de Taylor dans le calcul approché. Méthode des itérations dans la résolution de l'équation $F(X)=0$. Calcul approché des intégrales.

10- FONCTION A PLUSIEURS VARIABLES /

Distance, normes. Exemples. Limites. Continuités.

11- FONCTIONS DIFFÉRENCIABLES DE \mathbb{R}^n DANS \mathbb{R} /

Définitions. Propriétés de la différentielle. Dérivées partielles. Dérivée dans une direction. Dérivées partielles d'ordre supérieur à un.

12- FONCTIONS DIFFÉRENCIABLES DE \mathbb{R}^n DANS \mathbb{R}^p /

Définition Jacobiéenne. Différentiabilité des fonctions composées. Application aux changements de variables en coordonnées polaires, cylindriques et sphériques.

13- FORMULE DE TAYLOR /

Ensembles convexes dans \mathbb{R}^n . Formule des accroissements finis. Formule de Taylor. Application à la recherche d'extremums libres. Extremums liés

14- INTÉGRALES DOUBLES ET TRIPLES /

Aire de surfaces. Définition de l'intégrale double. Propriétés et théorèmes généraux. Changement de variables. Calcul des intégrales doubles sur un pavé et sur une surface définie par deux fonctions continues.

15- COURBES PRÉLIMINAIRES /

Notions préliminaires sur les fonctions vectorielles en coordonnées cartésiennes. Périodicité. Points multiples. Continuité. Dérivabilité. Formule de Taylor. Étude locale. Points d'inflexion de rebroussement de première et deuxième espèce. Études des branches infinies. Courbes planes en coordonnées polaires. Repère mobile. Étude locale.

16- COURBES PARAMÉTRÉES DANS \mathbb{R}^3 /

Rappels sur la droite et le plan dans l'espace. Abscisse curviligne. Courbure et torsion normale et bi normale. Plan osculateur. Repère de Serret-Frenet. Formule de Frenet.

17- INTÉGRALE CURVILIGNE /

Avec rectifiable. Longueur d'un arc de courbe. Intégrale curviligne.



ALGEBRE

18- NOTIONS DE LOGIQUE /

Définition de propositions. Négation. Disjonction. Conjonction. Implication. Equivalence. Notions de propositions vraies, fausses. Quantificateurs. Raisonnement par l'absurde, exemples. Raisonnement par récurrence.

19- THEORIE DES ENSEMBLES /

Opérations. Relations entre ensembles. Notions de graphe. Application, égalité.

20- RELATIONS /

Relation d'équivalence. Classes d'équivalences. Relation d'ordre, ordre total, ordre partiel. Majorant, minorant. Borne supérieure, borne inférieure. Élément maximal, élément minimal.

21- STRUCTURES ALGEBRIQUES /

Groupes, sous-groupes. Homomorphisme, image, noyau, sous anneau. Idéal. Anneaux, exemples.

Homomorphisme d'anneaux, image noyau. Corps, sous corps, exemples. Homomorphisme de corps.

22- ENSEMBLE DES ENTIERS NATURELS /

Plus petit élément. Divisibilité. Récurrence. Equipotence. Equipotence de deux ensembles. Puissance d'un ensemble. Ensembles finis, infinis, dénombrables. Cardinal d'un ensemble. Analyse combinatoire.

23- CONSTRUCTION D'UN ANNEAU /

Des entiers rationnels. Construction du corps \mathbb{Q} des nombres rationnels.

24- CONSTRUCTION DU CORPS DES NOMBRES COMPLEXES /

Formes diverses d'un nombre complexe. Formule de Moivre. Racines énième de l'unité. Equation du premier et du second degré.

25- L'anneau $A[X]$ des polynômes à une indéterminée à coefficient dans A . division Euclidienne dans $R[X]$ et dans $C[X]$. Division suivant les puissances croissantes. Polynômes premiers entre eux. Diviseurs communs, P.G, G.D, P.P, C.M. théorème de Bézout et de Gauss. Polynômes dérivés. Zéros d'un polynôme. Polynôme irréductible. Théorème d'Alembert. Fonctions symétriques élémentaires des racines d'un polynôme.

26- Corps $R[X]$, $C[X]$ des fractions rationnelles. Décomposition d'une fraction en éléments simples.

27- Structures d'espace vectoriel, sous-espace vectoriel. Combinaisons linéaires. Partie libre, partie liée. Bases. Dimension. Sous-espaces supplémentaires, somme directe.

28- Application linéaire, noyau, image, endomorphisme, isomorphisme, automorphisme, composition d'application linéaire. L'espace vectoriel $\text{Hom}(E, T)$, l'anneau $\text{Hom}(E, T)$. le groupe des automorphismes d. Applications bilinéaires, multilinéaires.

29- Matrice d'une application linéaire. Opérations sur les matrices. Espace vectoriel des matrices, anneau des matrices carrées. Changement de bases, matrices semblables.

30- Formes linéaires. Espace dual. Bases duales. Formes bilinéaires et multilinéaires.

31- Formes multilinéaires alternées. Déterminants. Mineurs et cofacteurs. Opération sur les déterminants. Applications indépendantes de vecteurs. Rang d'une matrice.

32- Systèmes d'équations linéaires, systèmes de Cramer et sa résolution. Systèmes quelconques.

33- Polynômes caractéristiques d'une matrice d'un endomorphisme, valeurs propres et vecteurs propres. Diagonalisation (cas simple).

34- Application aux systèmes d'équations linéaires.

SEP 200 : MECANIQUE ET ELECTRICITE

MECANIQUE :

1- CINEMATIQUE DU POINT /

- Mouvement rectiligne : Position, diagramme des espaces, vitesse, accélération. Dérivation et intégration graphique.

- Mouvement dans l'espace : Abscisse curviligne, vecteur position, déplacement, vitesse, accélération, composantes intrinsèques de l'accélération, expression analytique en coordonnées cartésiennes et polaires.

- Etude de mouvements particuliers : Circulaire, parabolique, (accélération constante) harmonique.

- Mouvements relatifs : On insistera surtout sur les référentiels en translation.

2- DYNAMIQUE DU POINT MATERIEL /

- Le principe d'inertie et les référentiels Galiléens.

- Le principe de conservation de la quantité de mouvement.



- Définition Newtonienne de la force (résumé des trois lois de Newton).
- Quelques lois de force :
 - / Pesanteur à la surface de la terre.
 - / Gravitation universelle.
 - / Force de contact.
 - / Etude du frottement statique et de glissement.
 - / Forces élastiques.
- Pseudo forces ou forces d'inertie.
- Moments cinétiques. Cas des forces centrales.
- 3- TRAVAIL ET ENERGIE DANS LE CAS DU POINT MATERIEL /
 - Energie cinétique et travail.
 - Energie potentielle de gravitation et élastique.
(Conservation de l'énergie mécanique pour les forces conservatives).
 - Champ de forces, champ en potentiels gravitationnels.
 - Forces non conservatives. Exemple du frottement de glissement.
- 4- SYSTEMES DE PARTICULES /
 - Théorème du moment cinétique. Cas de forces parallèles.
 - Mouvement du centre de masse d'un système de particules.
 - Système à deux particules. Energie cinétique totale.
 - / Energie potentielle interne.
 - / Conservation de l'énergie.
 - / Chocs élastiques et inélastiques.
 - Systèmes à grand nombre de particules. Modèle d'un gaz.
 - Pression d'un gaz.
 - Température.
 - Energie interne.
 - Application au mouvement et à l'équilibre des fluides.
 - Théorème de Bernoulli.
 - Equilibre d'un fluide (Archimède).
- 5- DYNAMIQUE ET STATIQUE DU SOLIDE /
 - Rotation d'un solide autour d'un axe.
 - Statique du solide : Torseurs, équations d'équilibre.

ELECTRICITE :

I / INTERACTIONS ELECTRIQUES. ELECTROSTATIQUE.

Description des phénomènes d'électrisation, interprétation. Structure de la matière, définition de la charge comme grandeur mesurable, conservation de la charge électrique. Loi de Coulomb dans le vidéo-ordre de grandeur des forces électrostatiques, validité de la loi de Coulomb.

II / CHAMP ET POTENTIEL ELECTRONIQUE /

Rappel sur le champ et le potentiel gravitationnel, champ et potentiel créés par des charges électriques.

Charge unique à deux charges ponctuelles (principe de superposition), généralisation.

Exemples de calcul de champ et de potentiel, quantification de la charge, énergie interne d'une distribution de la charge.

Application : Le dipôle électrique, champ et potentiel créés à grande distance, dipôle placé dans un champ électrique, énergie potentielle du dipôle dans un champ constant.

Caractérisation électrique. Flux du champ électrique : Théorème de Gauss et applications.

ETUDE DES CONDUCTEURS

CONDUCTEURS EN EQUILIBRE ELECTROSTATIQUE

Définition : Propriétés des conducteurs en équilibre. Capacité propre d'un conducteur seul dans l'espace. Energie d'un conducteur chargé seul dans l'espace.

Phénomène d'influence entre conducteurs chargés.

Condensateurs. Calcul de la capacité d'un condensateur. Energie électrique d'un condensateur. Association de condensateurs.



Introduction au courant électrique : Rupture d'un équilibre électrostatique. Obtention d'un courant permanent ou continuation conventionnelle. Intensité du courant électrique. Régime stationnaire. Vecteur densité de courant. Mécanisme microscopiques expliquant le passage du courant.
Loi d'Hom : Déplacement des électrons dans le vide. Déplacement des charges dans un milieu conducteur. Mouvements transitoires des électrons de conduction dans un métal. Ecart à la loi d'Hom. Association de résistances. Loi de Joule.

CIRCUITS ELECTRIQUES

Force électromotrice et générateur : Générateur électrostatiques. Générateur électrochimique. Bilan d'énergie. Définition de la f.e.m. tension utilisable aux bornes d'un générateur de tension. Association de générateurs en série. Notion de générateur de courant. Force électromotrice d'un récepteur.
Exemples pratiques de générateurs et récepteurs : Piles et accumulateurs. Dynamo. Moteur. Lois d'Hom appliquées à un circuit fermé, à une portion de circuit.
Généralisation de la loi d'Hom, loi de Kirchhoff. Enoncé, application à un réseau. Mise en équation. Remarques générales et applications. Charge et charge d'un condensateur.

L'INTERACTION MAGNETIQUE

Introduction. Force magnétique s'exerçant sur une charge en mouvement, l'effet Hall. Mouvement d'une charge dans un champ magnétique.
Exemples de mouvements de particules chargées dans un champ. Spectromètre de masse. Expérience de Thomson. Force magnétique sur un courant électrique. Force de La Place.
Couple magnétique agissant sur un circuit, cadre rectangulaire. Généralisation. Galvanomètre. Moment dipolaire dû au mouvement d'une charge.
Champ magnétique créé par un courant : loi de Biot et de Savart.
Champ magnétique créé par un courant rectiligne, champ magnétique créé par un courant circulaire, exerçant entre deux courants, unités électriques.

L'INTRODUCTION MAGNETIQUE

Flux magnétique. Flux du vecteur induction à travers une surface fermée, à travers un contour. Description des phénomènes d'inductions. Loi de Faraday et de Lenz. Circuit variable dans un champ constant et uniforme, circuit rigide, mobile dans un champ non uniforme. Généralisation. Loi universelle de l'induction. Générateur de courant alternatif. Courants de Foucault. Introduction mutuelle et auto (self) induction. Introduction mutuelle de deux circuits. Auto inductance. Force électromotrice d'auto et de mutuelle induction. Exemple de calcul de mutuelle inductance. Etablissement et rupture du courant dans un circuit R.L. Oscillations libres d'un circuit, décharge d'un condensateur dans un circuit R.L.

COURANT ALTERNATIF

Définition. Courant sinusoïdal. Loi en courant alternatif sinusoïdal. Cas particuliers sur les circuits comprenant une résistance, une résistance et une bobine. Résolution par la méthode des complexes.
Impédance complexe : éléments de circuits en série, en parallèle. Expression de la puissance moyenne.
Application de la méthode des complexes : Etude de quelques cas particuliers.

APPLICATION

Machines électriques.



SEC100 : CHIMIE GENERALE

- 1- ASPECT MACROSCOPIQUE ET DISCONTINUITÉ DE LA MATIÈRE /
 - Mélanges, corps simples, corps composés. Éléments.
 - Lois pondérales et volumétriques. Atomes et molécules.
- 2- CONSTITUTION ÉLÉMENTAIRE DE LA MATIÈRE /
 - Mise en évidence des constituants élémentaires de la matière. Structure de l'atome, isotopie.
 - Notions de radioactivité.
- 3- STRUCTURE ÉLECTRONIQUE DE L'ATOME /
 - Le modèle de Bohr, son apport en échec.
 - Notions élémentaires de mécanique ondulatoire.
 - L'atome hydrogène en mécanique ondulatoire : États énergétiques et orbitales atomiques.
 - Les atomes poly électroniques en mécanique ondulatoire : Configuration électronique à l'état fondamental.
- 4- CLASSIFICATION PÉRIODIQUE DES ÉLÉMENTS /
 - Construction du tableau périodique.
 - Périodicité des propriétés physicochimiques, énergie d'ionisation, électronégativité.
- 5- LA LIAISON CHIMIQUE /
 - Théorie classique de Lewis, Kossel, Langmuir. La liaison covalente.
 - Edifices ioniques et métalliques.
 - La liaison chimique en mécanique ondulatoire. Notion d'orbitale moléculaire.
 - Applications.
- 6- STRUCTURE MOLECULAIRE /
 - Molécule poly atomique à liaisons localisées. Notions d'hybridations des orbitales atomiques. Molécules polvatomiques à liaison délocalisée : Exemple du Benzène.
 - Notions sur la structure des complexes de métaux de transition.
 - Notions de stéréochimie : Application aux principales fonctions organiques.
 - Interactions moléculaires : Liaison hydrogène, liaisons de Van Der Waals, cristaux moléculaires.
 - Notions sur les méthodes physiques d'analyse, spectroscopies et applications.
- 7- GENERALITES SUR LA THERMODYNAMIQUE /
 - Système. États d'un système. Variables et fonction d'état.
 - Notion d'équilibre et de transformation d'un système.
 - Différentes formes d'énergies, travail, chaleur.
 - Equation des gaz parfaits.
- 8- LE PREMIER PRINCIPE DE LA THERMODYNAMIQUE /
 - Énergie interne.
 - Enthalpie.
 - Applications : Transformation d'un gaz parfait.
 - Systèmes chimiques : Chaleur de réaction, énergie de liaison, exemples d'applications à des systèmes physiques.
- 9- LE SECOND PRINCIPE DES ÉQUILIBRES CHIMIQUES /
 - Notions d'entropie et d'enthalpie libre. Machines thermiques.
 - Facteurs d'équilibres.
 - Équilibres en solution : La dissociation ionique.
 - Énoncé du troisième principe.
- 10- LES SOLUTIONS IONIQUES /
 - Acides et bases.
 - pH des acides et des bases.
 - Neutralisation.
 - Sels en solution hydrolyse, produit de solubilité.
- 11- OXYDO-REDUCTION /
 - Nombre d'oxydation. Les équilibres d'oxydoréduction.
 - Notions d'électrochimie : Potentiel d'électrode, piles électrochimiques.
- 12- INTRODUCTION A LA CINÉTIQUE CHIMIQUE /
 - Définition et mesure de la vitesse d'une réaction.
 - Réaction élémentaire, réaction complexe.
 - Énergie d'activation et catalyse.
 - Éléments sur les mécanismes réactionnels.



TEC100 : DESSIN TECHNIQUE

- 1- Généralités sur le dessin technique. Equipement de dessin.
- 2- Généralités sur la normalisation, classification de dessin.
- 3- Tracés, traits et écritures normalisées, échelles, tracés géométriques.
- 4- Notions de projection. Projection orthogonale sur deux phases pour les points droits et figures géométriques planes. Projection des solides sur trois plans.
- 5- Intersection et développements des éléments de pièces en tôles.
- 6- Principes de représentation. Vues. Représentations diverses. Nombres de représentations à choisir. Cotation des formes.
- 7- Genres et sections. Hachures. Coupes complexes. Cas particuliers des vues coupes et sections.
- 8- Perspectives. Divers types. Choix.
- 9- Représentation normalisée des éléments : Mécaniques, électroniques, hydrauliques d'architectures.
- 10- Représentation symbolique pour l'établissement d'un schéma.
- 11- Cotation : Notion de surface fonctionnelle, d'ajustement de tolérance.
- 12- Etat de surface. Tolérance et précision des formes.
- 13- Etablissement des dessins d'éléments et d'ensembles simples.

TRAVAUX DIRIGES

- 1- Ecriture et traits normalisés.
- 2- Tracés géométriques.
- 3- Présentations perspectives.
- 4- Pièces simples.
- 5- Eléments et ensembles simples.
- 6- Dessins d'ensembles simples. De nature, composition.
- 7- Lecture et décomposition d'un dessin d'ensemble à la case d'une idée graphique.



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Mouloud MAMMERRI de Tizi-Ouzou
Faculté du Génie de la Construction
Service des enseignements



PROGRAMME ANNUEL DE LA DEUXIEME ANNEE
TRONC COMMUN DE TECHNOLOGIE

CODE	INTITULE DES MODULES	COEFF	VOLUME HORAIRE HEBDOMADAIRE			
			COURS	T-P	T-D	TOTAL
SEM310	ANALYSE ET ALGEBRE II	04	3H	/	3H	6H
TP 010	VIBRATION ONDE ET OPTIQUE	03	3H	/	1H30	4H30
TM 011	ANALYSE NUMERIQUE	02	1H30	/	1H30	3H
TC 010	CHIMIE MINERALE ET NOTIONS CHIMIQUES DES CARBONES	02	1H30	/	1H30	3H
TEC002	TECHNOLOGIE DE BASE	02	1H30	1H30	/	3H
TEC006	MECANIQUE RATIONNELLE	02	1H30	/	1H30	3H
TEC007	INTRODUCTION A LA R.D.M ET A LA MECANIQUE DES FLUIDES	02	1H30	/	1H30	3H



SEM 310 : ANALYSE ET ALGÈBRE II

ANALYSE VECTORIELLE /

Dérivée d'un vecteur, d'un produit scalaire, produit vectoriel gradient, dérivée par rapport à une direction normale, surfaces de niveau divergence, rotationnel, laplacien (en coordonnées cartésiennes). Formules usuelles $\text{div}(\mathbf{fv})$, $\text{div}(\mathbf{vw})$, $\text{rot}(\mathbf{fv})$, $\text{rot}(\mathbf{rotv})$, etc... (f étant une fonction de point. Circulation et flux d'un vecteur, intégrales vectorielles, formules de Green et de Stokes, opérateurs gradient, divergence, rotationnel en coordonnées cylindriques et sphériques.

ALGÈBRE LINÉAIRE CALCUL MATRICIEL ET TENSORIEL /

Axiomes d'un espace vectoriel sur un corps sous espace vectoriel, bases, formes linéaires. Composantes, covariantes et contravariantes d'un vecteur. Produit scalaire. Espace euclidien.

Transformation linéaire. Matrice. Notions d'opérateur linéaire. Matrice d'un opérateur linéaire. Opérations élémentaires sur les matrices.

Changement de base : Transformation des vecteurs de base et de composantes de vecteurs. Produit direct de matrice.

Transformation de similaire. Diagonalisation. Fonction multilinéaire et alternée de N vecteurs : Déterminants, propriétés des déterminants. Systèmes linéaires, systèmes de Cramer, systèmes homogènes.

Formes quadratiques réduction à la forme diagonale. Produit tensoriel de deux ou plusieurs espaces vectoriels.

Covariance. Contravariance, les tenseurs euclidiens. Algèbre des tenseurs euclidiens : Addition, multiplication, contraction, l'espace euclidien en coordonnées curvilignes. Dérivée et différentielle d'un vecteur ou d'un point, coordonnées curvilignes pour un espace ponctuel euclidien. Les symboles de Christoffel, différentielle absolue et dérivée covariante, les opérateurs différentiels en coordonnées curvilignes axes principaux. Applications en mécanique des fluides : Dérivées particulières, locales, convertives.

SÉRIES /

Somme d'une série. Condition nécessaire de convergence de séries. Règles de D'Alembert et de Cauchy. Séries alternées, théorème de Léibniz. Séries à termes signes quelconques. Convergence absolue et semi convergence. Séries de fonctions. Séries majorables. Séries entières, intervalle de convergence. Notion de convergence uniforme.

INTEGRALES MULTIPLES /

Calcul des intégrales doubles en coordonnées cartésiennes en polaires. Applications au calcul d'aires, de volume, de masses.

Changement de variables dans une intégrale double. Calcul d'intégrales triples et applications (centre de gravité, moment d'inertie). Changement de variables dans les intégrales triples.

EQUATIONS DIFFÉRENTIELLES /

Définition. Equations différentielles du premier ordre : Notions générales, équations à variables séparables, équations homogènes, équations linéaires. Equations de Bernoulli. Equations aux différentielles totales. Facteur intégrant.

Enveloppe d'une famille de courbes. Solutions singulières des équations du premier ordre. Equations de Clairant et de Lagrange. Trajectoires orthogonales et isogonales.

Equations linéaires d'ordre. Système fondamental Wronskien. Variation des constantes. Equations linéaires du deuxième ordre à coefficients constants avec ou sans second membre. Application aux oscillations libres et forcées. Système d'équations différentielles.

FONCTION DE LA VARIABLE COMPLEXE – INTÉGRATION PAR MÉTHODE DES RÉSIDUS /

Nombres complexes : Représentations algébriques et trigonométriques. Forme exponentielle. Addition, multiplication, division. Nombres complexes conjugués. Puissance d'un nombre complexe. Racines de l'unité. Racines d'un nombre complexe. Fonction exponentielle et logarithme. Dérivation et intégration par rapport à l'argument. Somme de fonctions trigonométriques d'arcs en progression arithmétiques.

Fonction d'une variable complexe : Continuité uniforme. Exemples de fonctions multiformes. Dérivation. Fonctions analytiques, fonctions holomorphes. Intégrale curviligne d'une fonction de la variable complexe. Théorème de Cauchy. Série de Taylor. Points singuliers. Développement en série de Laurent.

Intégrale par la méthode des résidus : Intégration autour d'un point singulier essentiel ou d'un pôle, à l'exclusion d'un point de branchement. Théorème des résidus. Lemme de Jordan. Application à la fonction unité. Intégration autour d'un point de branchement. Intégrale de Bromwich, Wagner. Application du théorème des résidus au calcul de certaines intégrales définies.



PROLONGEMENT ANALYTIQUE – TRANSFORMATION CONFORME /

Notion de fonctionnelle linéaire. Fonctions de base. Définition des distributions. Propriétés élémentaires : Addition, multiplication par un nombre ou par une fonction. Transformations linéaires sur les variables.

Dérivation des distributions. Calcul des dérivées dans le cas de plusieurs variables.

POLYNOMES ORTHOGONAUX ET FONCTIONS SPECIALES /

Définition des polynômes orthogonaux classiques : Propriétés fondamentales et équations différentielles vérifiées par les polynômes de Jacobi, Lagrange, Hermite, Legendre, Tchebychev. Equations différentielles types hypergéométrique. Développement de fonctions en série suivant les polynômes orthogonaux classiques en mécanique : Oscillateur harmonique, atomes hydrogénoïdes, etc.

Fonctions euclidiennes.

Exemples de problèmes physiques conduisant à l'équation différentielle de Bessel après séparation des variables.

Fonctions de Bessel de première et deuxième espèce : Développement en série, valeurs pour les petites et les grandes valeurs de l'argument. Fonctions de Hankel, fonctions de Bessel sphériques. Développement de fonctions en série et intégrales suivant les fonctions de Bessel. Application à l'onde plane et à l'onde sphérique.

SERIES DE FOURIER – TRANSFORMEES DE FOURIER ET DE LAPLACE /

Série de Fourier : Théorème relatif au développement d'une fonction en série de Fourier, calcul des coefficients.

Exemples. Passage de la série de Fourier à l'intégrale de la transformée de Fourier.

Théorème de Parseval. Application à l'analyse harmonique. Transformée de Laplace. Images des principales fonctions utilisées dans le calcul symbolique. Convulsion. Transformées intéressantes. Application aux circuits électriques et aux équations différentielles.

EQUATIONS AUX DERIVEES PARTIELLES /

Exemples d'équation du premier ordre. Enveloppe d'une famille de courbes ou de surfaces. Courbes et surfaces caractéristiques : Définitions, propriétés. Exemples, traités d'équations du premier ordre linéaires, quasi-linéaires, non linéaires.

Equation du deuxième ordre : Exemple d'équations de deuxième ordre rencontrées en physique (équation des cordes vibrantes, équation de Laplace etc...), conditions initiales et conditions aux limites.

Classification des équations de deuxième ordre. Principales méthodes de résolution, séparation des variables, développement en série, transformation de Laplace, méthode de perturbation. Application aux principales équations du second ordre rencontrées en physique : Propagation d'ondes, diffusion, équation de Laplace et d'Hélmoltz etc...

NOTION DE CALCUL DES VARIATIONS /

Le problème de calcul de variation, lemme fondamental. Les équations d'Euler, Lagrange. Exemples. Cas de plusieurs fonctions de plusieurs variables. Cas des contraintes, rappels sur les Jacobiens et les multiplicateurs de Lagrange. Contraintes de la forme $P_1(X, Y, \dots) = 0$.

Problèmes variationnels dans le cas de limites variables.

Dérivées d'une intégrale dépendant d'un paramètre. La méthode de Rayleigh, Ritz.

Formulation variationnelle de problèmes aux valeurs propres.

Les dérivées variationnelles : Définition, calcul, exemples d'utilisation.

NOTION SUR LES FONCTIONS DE GREEN /

Signification physique de la fonction de Green comme réponse d'un système à une impulsion, exemples simples. Fonctions de Green pour l'opération de Sturm, Liouville. Développement en série pour $G(X)$. Fonctions de Green dans le cas de deux dimensions. Fonction de Green pour des conditions initiales en plus des conditions aux limites données.

La méthode des fonctions de Green dans les équations aux dérivées partielles, cas spectre continu.

EQUATION INTEGRALE /

Exemples d'équation intégrales, classification. Equation de Volterra de deuxième espèce : Résolution à l'aide de la résolvante. Equation d'Abel.

Equations de Fredholm de deuxième espèce : Résolvante, déterminant de Fredholm et application à la résolution des équations intégrales. Construction à la résolvante à l'aide des noyaux intégrés. Equations à noyaux. Nombres caractéristiques et fonctions propres. Applications des fonctions de Green. Résolution d'équations intégrales :

Par la transformation de Fourier, par la transformation de Laplace. Equation intégrales de Volterra et de Fredholm de première espèce : Méthode des fonctions génératrices.



TP 010 : VIBRATION, ONDE ET OPTIQUE

VIBRATIONS /

- 1- Généralités sur les vibrations.
- 2- Oscillations libres et forcées des systèmes à un degré de liberté : Système linéaire (oscillations libres et forcées, analogie électromécanique, notion d'impédance).
- 3- Oscillations des systèmes à plusieurs degrés de liberté.

PHENOMENES DE PROPAGATION /

- 1- Généralités sur les phénomènes de propagation : Equation de propagation, vecteur d'onde et de vitesse de phase, vitesse de groupe, impédance, densité et flux d'énergie, effet Doppler.
- 2- Ondes longitudinales : Ondes planes dans les fluides et dans un solide. Ondes coniques ou sphériques.
- 3- Ondes transversales : Cordes et membranes vibrantes. Vibrations transversales des poutres.
- 4- Oscillations électromagnétiques : Analogie électromécanique. Circuits oscillants. Oscillations électriques libres, amorties forcées. Ondes électromagnétiques. Vitesse de propagation des ondes.

OPTIQUE GEOMETRIQUE /

- 1- Principes de formes, loi de réflexion.
- 2- Dioptries. Lentilles et prismes.

OPTIQUE PHYSIQUE /

- 1- Fondement de l'optique physique.
- 2- Les interférences.
- 3- Diffraction.
- 4- Réseau.
- 5- Polarisation

TM 011 : ANALYSE NUMERIQUE

METHODE NUMERIQUE /

- Intégration numérique : Méthode des trapèzes. Méthode de Simpson. Formule de quadrature de Gauss. Evaluation de l'erreur. Méthode de Monté Carle.
- Approximation des fonctions : Meilleurs approximations dans un espace de Hilbert et sa construction. Transformation de Fourier discrète. Transformation de Fourier rapide.
- Résolution approchée des équations algébriques et transcendantes : Méthode de Newton. Méthode des approximations successives des racines complexes.
- Matrices partitionnées, triangularisation, calcul des déterminants, systèmes d'équations linéaires : Méthode de Gauss. Méthode de pivot. Méthodes des approximations successives. Méthode de Scidol, méthode de relaxation, convergence des processus itératifs. Estimation de l'erreur.
- Calcul des valeurs propres et des vecteurs propres d'une matrice. Aperçu sur différentes méthodes. Recherche des valeurs propres et des vecteurs propres d'une méthode de matrice.
- Méthode de résolution numérique des équations différentielles ordinaires : Développement de la solution de Taylor. Méthode de Runge, Kutta.
- Méthodes simples de résolution du problème aux limites pour une équation du deuxième ordre.
- Résolution numérique d'équation intégrale.
- Remplacement du noyau d'une équation intégrale par un noyau dégénéré. Méthodes des approximations successives. Méthode de résolution des équations intégrales de Fredhols de deuxième espèce.
- Résolution numérique d'équations aux dérivées partielles.
- Equations aux différences finies. Précision et stabilité.
- Exemple de la diffusion, analyse de l'erreur.
- Méthode des éléments finis.
- Méthode d'optimisation et notions : Introduction. Les différents problèmes d'optimisation (problème d'extremum, réseau de transport, etc...).



TC 010 : CHIMIE MINERALE ET ORGANIQUE

CHIMIE MINERALE /

A- RAPPELS /

- 1- Structure électronique et tableau périodique.
- 2- Electrolyte, non électrolyte.
- 3- Solubilité des sels.
- 4- Modification de la solubilité.
- 5- Produit en solubilité.
- 6- Complexes en solubilité aqueuse.
- 7- Les acides et les bases.
- 8- Oxydoréduction.
- 9- Liaisons chimiques.

B- /

- 1- Systèmes cristallins. Réseau de Bravay.
- 2- Cristaux métalliques.
- 3- Sites.
- 4- Structures dérivées des empilements compacts.
- 5- Alliages.
- 6- Cristaux covalents.
- 7- Cristaux ioniques.
- 8- Cristaux moléculaires.

CHIMIE ORGANIQUE /

A- CLASSIFICATION DES FONCTIONS ORGANIQUES /

B- CLASSIFICATION ET ETUDE DES REACTIONS DES CORPS ORGANIQUES /

C- HYDROCARBURES /

- 1- Hydrocarbures saturés.
- 2- Hydrocarbures non saturés.
- 3- Pétroles et gaz naturels.
- 4- Alcools.
- 5- Acides carboxyliques.
- 6- Benzène et ses homologues.

D- POLYMERES /

- 1- Mécanismes de la polymérisation.
- 2- Polycondensation.
- 3- Propriétés physiques, mécaniques des polymères.

TEC 002 : TECHNOLOGIE DE BASE

ELEMENTS DE TECHNOLOGIE /

- Fonctions mécaniques.
- Liaisons élastiques métalliques, non métalliques.
- Liaisons rigides, complètes, partielles.
- Matériaux (symbolisation des matériaux, des métaux et alliages).

TECHNOLOGIE DE L'EXECUTION ET TRAVAUX D'ATELIER /

- Moulage.
- Généralités et démonstration.
- Plan de moulage et application.
- Les autres procédés de moulage et le moulage mécanique.
- Le moulage sous pression.
- Généralités.
- Le chalumeau, soudage et brasage.
- L'arc électrique.
- Soudage pour résistance.



- Déformation plastique.
 - Généralités.
 - Le découpage.
 - La mise en forme à froid.
 - Pliage.
 - Cintrage.
 - Emboutissage.
 - La mise en forme à chaud.
 - Fraisage.
 - Estompage.
-

TEC 006 : MECANIQUE RATIONNELLE

A- STATIQUE /

- 1- Généralités sur la statique.
- 2- La statique du solide.
- 3- Equilibre d'un solide en présence d'un frottement.
- 4- Applications.
- 5- Centre d'inertie.

B- ELEMENT DE CINETIQUE /

- 1- Etude des vitesses.
- 2- Etude des accélérations.
- 3- Les angles d'Euler.

C- CINETIQUE /

- 1- Moments d'inertie.
- 2- Tenseurs d'inertie.
- 3- Grandeurs associées aux accélérations.
- 4- Compositions des mouvements.

D- THEOREME GENERAUX DE LA DYNAMIQUE /

- 1- Théorème de la résultante cinétique.
- 2- Théorème du moment cinétique.
- 3- Théorème de l'énergie cinétique.
- 4- Applications.

E- ETUDE DE QUELQUES MOUVEMENTS /

- MECANIQUE DU POINT

- 1- Point matériel sur une courbe.
- 2- Point matériel sur une surface.

- MECANIQUE DU SOLIDE

- 1- Rotation d'un solide autour d'un axe fixe.
- 2- Mouvement post alaire.
- 3- Mouvements d'un solide sur un plan.
- 4- Etude générale du mouvement, application un gyressepe.

F- MECANIQUE ANALYTIQUE /

- EQUATION DE LAGRANGE

- 1- Systèmes holonomes.
- 2- Systèmes non holonomes.

-STABILITE DES EQUILIBRES



TEC 007 : INTRODUCTION A LA RESISTANCE DES MATERIAUX ET A LA MECANIQUE DES FLUIDES

PARTIE 1 :

A- RAPPELS DE LA STATIQUE ET APPLICATION AUX ELEMENTS DE CONSTRUCTION /

B- TRACTION ET COMPRESSION /

1- Effort longitudinal.

2- Contrainte normale et allongement absolu.

3- Résistance et rigidité.

4- Système hyperstatique.

C- ETATS DE CONTRAINTES /

1- Etats de contraintes linéique, plan et volumiques.

2- Hypothèses de résistance et contraintes équivalentes.

D- CISAILLEMENT PUR /

E- CALCUL D'ASSEMBLAGES SIMPLES D'ELEMENTS DE CONSTRUCTION /

F- LES CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES DES FIGURES PLANES /

1- Les aires et leurs moments statiques.

2- Moments d'inertie de l'aire d'une figure.

G- LA TORSION /

1- Moment de torsion. Contraintes tangentielles et angle de torsion.

2- Résistance et rigidité.

H- LA FLEXION PLANE /

1- Effort tranchant et moment fléchissant.

2- Contraintes normales et tangentielles et choix des dimensions de la section droite de la poutre.

I- SOLLICITATIONS COMPOSEES /

1- Flexion déviée.

2- Flexion composée.

3- Torsion et flexion.

J- L'ACTION DYNAMIQUE DES FORCES /

1- Calcul des corps (systèmes) en mouvement compte tenu des forces d'inertie.

2- Oscillations élastiques.

3- Chocs.

PARTIE 2 :

INITIATION A LA MECANIQUE DES FLUIDES

1- STATIQUE DES FLUIDES /

2- CINETIQUE DES FLUIDES /

- Définition et équation de continuité.

- Equation des écoulements.

- Ecoulements rotationnels, irrotationnels, potentiels.

3- DYNAMIQUE DES FLUIDES PARFAITS /

- Analyses du mouvement d'un élément.

- Equation d'Euler, équation de Bernoulli interprétée.

- Energétique.

- Théorème des quantités de mouvement. Applications.

4- DYNAMIQUE DES FLUIDES REELS /

- Etude de viscosité, étude des écoulements dans les tubes linéaires.

- Turbulences, pertes de charges linéaires. Influence du nombre de Reynolds.

- Courbe de Mikourades, application pour les conduites.

5- LES ELASTIQUES DANS LES CONDUITES /

- Cours de Béliers, la variation de la pression en une fermeture brusque.

- L'enseignement de ce module a pour but essentiel d'initier seulement l'élève ingénieur à la résistance des matériaux et la mécanique des fluides. Il doit revêtir par conséquent un caractère technique très appliqué et très pratique.



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Mouloud MAMMERRI de Tizi-Ouzou
Faculté du Génie de la Construction
Service des enseignements



**Programme de la
Troisième Année**
Toutes Options

**PROGRAMME DE LA 3^{ème} ANNEE GENIE CIVIL****OPTION : Toutes Options**

Code	Matière	Coef		Cours	TD	TP	Total	VHA
TEC105	Hydraulique	03	S1+S2	1h30	1h30	1h30	4h30	/
TEC150	Topographie	02	S1+S2	1h30	/	1h30	3h	/
TEC185	Béton I	04	S1+S2	3h	1h30	1h30	6h	/
TEC186	Résistance des matériaux I	04	S1+S2	3h	1h30	1h30	6h	/
TEC187	Mécanique des sols I	04	S1+S2	3h	1h30	1h30	6h	/
TEC188	Matériaux de construction	03	S1+S2	1h30	/	1h30	3h	/
TEC190	Architecture civile et industrielle	02	S1+S2	3h	/		3h	/
TEC201	Géologie appliquée au génie civil	02	S1+S2	1h30	/	1h30	3h	/
TEC601	Complément de programmation	02	S1+S2	1h30	1h30	/	3h	/
	TOTAL	/	/	19h30	7h30	10h30	37h30	/



Intitulé:	TEC 190 : ARCHITECTURE CIVILE ET INDUSTRIELLE		
Filière:	Génie Civil	Option:	UP Commune
Niveau:	3ème Année	Cycle:	Long
		V.H.H:	Cours: 3h
Coefficient:	02		

Objectif:

Le but est de donner à l'étudiant les éléments nécessaires lui permettant la lecture des différentes représentations planes et volumétriques d'un ouvrage bâti, en plus de l'introduction générale de la projection architecturale.

CONTENU:

CHAPITRE I:

La conception du bâtiment (ouvrage)

1.1 Processus d'élaboration d'un projet

1.1.1 Phase esquisse

1.1.2 Avant projet

1.1.3 Projet

1.2 Document à fournir

1.2.1 Plan de situation

1.2.2 Plan de masse

1.2.3 Plan de fondation

1.2.4 Plan de ferrailage

1.2.5 Coupes

1.2.6 Façades

5.1.2 But

5.1.3 Introduction des éléments de convention de représentation

5.1.4 Applications

5.2 Les coupes

5.2.1 Définition

5.2.2 But

5.2.3 Repérages

5.2.4 Applications

5.3 Les façades

5.3.1 Définition

5.3.2 But

5.3.3 Systèmes de représentation des matériaux

5.4 Les cotations

5.4.1 Définition

5.4.2 But

5.4.3 Eléments de cotation

5.4.4 Cotations en plan

5.4.5 Cotation en élévation

5.4.6 Applications

5.5 Représentations volumétriques (perspectives)

5.5.1 Définition

5.5.2 But

5.5.3 Les différentes perspectives dans le dessin de bâtiments.

5.5.4 Applications

CHAPITRE II:

Notions générales de dessin de bâtiments

2.1 Les différents types du dessin de bâtiments

2.1.1 dossier d'architecture

2.1.2 Dossier d'exécution

2.2 Rôle du dessin de bâtiment

CHAPITRE III:

Rappels généraux de dessin de bâtiments

3.1 Matériels nécessaires de dessin

3.2 Normes et recommandations (pliages, cartouches, formats...)

CHAPITRE IV:

Conventions de représentation

4.1 Rôles des conventions de représentation

4.2 Les groupes de représentations conventionnelles

4.2.1 Matériaux de construction

4.2.2 Installations techniques

4.2.3 Symboles du mobilier

4.2.4 Appareils sanitaires

4.2.5 Ouvertures (portes et fenêtres)

CHAPITRE V:

Les différentes représentations graphiques planes

5.1 Vue en plan

5.1.1 Définition

CHAPITRE VI:

Projets d'application (Bâtiments, ouvrages d'art, ouvrages hydrauliques...)

6.1 Présentation du projet

6.1.1 But du projet

6.1.2 Situation et implantation

6.1.3 Programmes

6.1.4 Descriptif

6.2 Travail demandé

6.3 Implantation

6.4 Les différentes représentations planes (plans, coupes et façades)

6.5 Les représentations volumétrique



Intitulé:	TEC 185 : BETON I		
Filière:	Génie Civil	Option:	UP Commune
Niveau:	3ème Année	Cycle:	Long
Coefficient:	04	V.H.H:	Cours: 3h; T.D: 1h30; T.P: 1h30

Objectif:

CONTENU:

CHAPITRE I:

Concepts statistiques et philosophie du calcul aux états limites

- 1.1 Introduction
- 1.2 Concepts statistiques
- 1.3 Résistance et <charge caractéristique
- 1.4 Résistance et charge de calcul
- 1.5 Définition de l'ELU et de l'ELS
- 1.6 Combinaison de charge à l'ELU et l'ELS

CHAPITRE II:

Propriétés des matériaux

- 2.1 Caractéristique du béton
 - 2.1.1 Résistance à la compression
 - 2.1.2 Résistance à la traction
 - 2.1.3 Résistance à la flexion
 - 2.1.4 Module de déformation
 - 2.1.5 Coefficient de Poisson
- 2.2 Caractéristiques de l'acier
- 2.3 Diagramme contrainte-déformation (béton-acier)
 - 2.3.1 Diagrammes réels
 - 2.3.2 Diagrammes de calcul
 - 2.3.3 Différents blocs de contraintes du béton
- 2.4 Effets du fluage et du retrait
- 2.5 Règle des trois pivots

CHAPITRE III:

Calcul des sections sous effort normal

- 3.1 traction
- 3.2 Compression

CHAPITRE IV:

Calcul des sections en BA en flexion simple à l'ELU

- 4.1 Définition des sections sous armées, sur armées et équilibrées
- 4.2 Section doublement armée
- 4.3 Détermination du moment ultime
- 4.4 Détermination du ferraillage

CHAPITRE V:

Vérification des sections en BA à l'ELS

- 5.1 Etats de fissuration
- 5.2 Propriétés des différentes sections
 - 5.2.1 Section fissurée
 - 5.2.2 Section non fissurée
 - 5.2.3 Section partiellement fissurée
- 5.3 Vérification de l'ELS de déformation
 - 5.3.1 Détermination de la courbure
 - 5.3.2 Détermination de la flèche par la méthode des aires de moments
 - 5.3.3 Vérification selon les règles du CBA 93
- 5.4 Vérification de l'ELS de fissuration selon les règles de CBA 93

CHAPITRE VI:

Cisaillement, torsion

CHAPITRE VII:

Flexion composée (diagrammes d'interaction)



Intitulé:	TEC 201 : GEOLOGIE APPLIQUEE AU GENIE CIVIL		
Filière:	Génie Civil	Option:	UP Commune
Niveau:	3ème Année	Cycle:	Long
Coefficient:	02	V.H.H:	Cours: 1h30; TP: 1h30

Objectif:

CONTENU:

CHAPITRE I :

Introduction

CHAPITRE II :

Les minéraux et les roches

- 2.1 Notions de minéralogie
- 2.2 Les roches meubles
- 2.3 Les roches éruptives
- 2.4 Les roches sédimentaires
- 2.5 Les roches métamorphiques

CHAPITRE III :

Notions sur la géodynamique

- 3.1 Géodynamique interne (Séismes, volcans,...)
- 3.2 Géodynamique externe (Altération, Erosion, Chutes et Glissements, ...)

CHAPITRE IV :

Adaptation des techniques géologiques aux besoins du génie civil

- 4.1 La cartographie géologique
- 4.2 L'emploi des constructions graphiques
- 4.3 Levé géologique des surfaces de discontinuité
- 4.4 Emploi de la projection stéréographique

CHAPITRE V :

Eléments pour une cartographie technique

- 5.1 Le rapport géologique
- 5.2 La cartographie géotechnique
- 5.3 Les cartes de risques naturels

CHAPITRE VI :

Les reconnaissances

- 6.1 les tranchées et les puits
- 6.2 Les galeries
- 6.3 Les sondages mécaniques
- 6.4 Les essais hydrauliques
- 6.5 Les essais géophysiques
- 6.6 Stratégie de reconnaissance

CHAPITRE VII :

Géologie et travaux de génie civil

- 7.1 Les terrassements
- 7.2 La recherche de matériaux de construction
- 7.3 Géologie et problèmes de fondations
- 7.4 La stabilité des versants
- 7.5 Les travaux souterrains au rocher
- 7.6 Les études géologiques et les barrages



Intitulé:	TEC 105 : HYDRAULIQUE		
Filière:	Génie Civil	Option:	UP Commune
Niveau:	3ème Année	Cycle:	Long
Coefficient:	03	V.H.H:	Cours: 1h30; TD: 1h30; TP:1h30

Objectif:

CONTENU:

CHAPITRE I:

Définition et rappels de la mécanique des fluides

- 4.4 Equation de Bernoulli
- 4.5 Equation de l'énergie
- 4.6 Equation de la quantité de mouvement
- 4.7 Le concept de volume de contrôle
- 4.8 Mesure des vitesses et des débits
- 4.9 Applications (formule de Torricelli, phénomène de Venturi...)

CHAPITRE II:

Equations générales du mouvement des liquides

CHAPITRE III:

Statique des fluides

- 3.1 Pressions en un point
- 3.2 Equation de l'hydrostatique
- 3.3 Mesure de la pression
- 3.4 Forces hydrostatiques sur des parois
- 3.5 Forces hydrostatiques sur des corps immergés
- 3.6 Hydrostatique dans un autre champ de forces

CHAPITRE V:

Dynamique des fluides

- 5.1 Fluides parfaits
- 5.2 Fluides réels

CHAPITRE VI:

Applications des écoulements en charge

- 6.1 Calcul des réseaux

CHAPITRE IV:

Cinématique des fluides

- 4.1 Equation de l'hydrodynamique
- 4.2 Equation de continuité
- 4.3 Equations intrinsèques

CHAPITRE VII:

Notions sur les écoulements à surfaces libres

- 7.1 Ecoulements uniformes
- 7.2 Ecoulements non uniformes



Intitulé:	TEC 188 : MATERIAUX DE CONSTRUCTION		
Filière:	Génie Civil	Option:	UP Commune
Niveau:	3ème Année	Cycle:	Long
Coefficient:	03	V.H.H:	Cours: 1h30; TP:1h30

Objectif:

CONTENU:

NB: Faire au préalable comme introduction un rappel de manière brève sur les caractéristiques et les propriétés physico-mécanique ,chimique et technologique des matériaux de construction :

CHAPITRE I :

Les liants numéros :

1.1 les liants aérien

1.1.1 chaux, plâtre ,liants magnésien

1.2 Liants hydraulique

1.2.1 C.P.A, C.H.F, C.L.K, Ciment à la pouzzolane, Ciment alumineux, Ciment expansif ,Ciment naturel, ciment basique.

1.2.2 La chaux hydraulique

1.2.3 Ciment romain

1.2.4 Les produit silico-calcaire

5.5 Béton durci

5.6 Béton spéciaux

CHAPITRE VI :

Les matières premières utilisées dans la technologie des matériaux de construction

6.1 classification propriétés et utilisation

CHAPITRE VII :

Les matériaux de construction en pierres naturelles

CHAPITRE II :

L'eau de gâchage

CHAPITRE III :

Les adjuvants

3.1 Classification selon le rôle de chaque adjuvant

3.2 Rôle et influence de chaque adjuvant

CHAPITRE VIII :

Liants hydrocarbonés

8.1 Définition et rôle

8.2 Propriétés

8.3 Classification

CHAPITRE IV :

Les granulats (sable , gravier et pierres concassées)

4.1 Introduction et définition ,classification ,analyse granulométrique, teneur en eau et impuretés.

4.2 Processus de fabrication

CHAPITRE IX :

Les bois

9.1 Description de la structure

9.2 Propriété et défaut du bois

9.3 utilisation

CHAPITRE V :

Béton (lourd et légers) et mortier

5.1 Introduction et classification

5.2 méthodes de composition du béton

5.3 Retrait et fluage du béton

5.4 Béton frais

11.1 Définition

11.2 Processus de fabrication du verre

CHAPITRE X :

Les métaux

10.1 Les métaux ferreux

10.2 Les métaux non ferreux

CHAPITRE XI :

Matériaux silicates (verre)

12.3 les thermodurcissables

CHAPITRE XII :

Les matériaux ou liants polyédriques

12.1 Généralités

12.2 Les thermoplastiques

CHAPITRE XIII :

Les matériaux composites

13.1 Définition

13.2 Classification

13.3 Utilisation



Intitulé: TEC187 : MECANIQUE DES SOLS I.

Filière: Génie Civil ; **Option:** UP Commune

Niveau: 3ème Année **Cycle:** Long

V.H.H: Cours: 3h ; TD : 1h30 ; TP:1h30

Coefficient: 04

Objectif:

CONTENU:

CHAPITRE I :

Introduction

- 1.1 Généralités
- 1.2 La Mécanique des sols; historique
- 1.3 Principales Caractéristiques du sol et de la Roche
- 1.4 Formation des Sols.

CHAPITRE II :

Caractéristiques physiques des sols

- 2.1 Constitution du sol
- 2.2 Définitions de Base
- 2.3 Analyse granulométrique d'un sol
- 2.4 Limites d'Atterberg et consistance des sols
- 2.5 Densité relative
- 2.6 Classifications des Sols

CHAPITRE III :

Compactage

- 3.1 Introduction
- 3.2 Théorie de compactage
- 3.3 Essais de compactage en laboratoire
- 3.4 Matériel et méthodes de compactage in sit-in
- 3.5 Prescription de compactage
- 3.6 Contrôle de compactage

CHAPITRE IV :

L'eau dans les sols

- 4.1 Introduction (les différentes nappes souterraines)
- 4.2 Equation de l'énergie de Bernoulli
- 4.3 Perméabilité
 - 4.3.1 Loi de Darcy
 - 4.3.2 Facteurs affectant la perméabilité
- 4.4 Détermination du coefficient de perméabilité
 - 4.4.1 Essai de laboratoire
 - 4.4.2 Essai in-situ
- 4.5 Perméabilité des sols stratifiés
- 4.6 Ecoulement et réseaux d'écoulement
- 4.7 Capillarité
- 4.8 Principe des contraintes effectives
 - 4.8.1 Définitions
 - 4.8.2 Analogie mécanique
 - 4.8.3 Influence de l'écoulement sur les contraintes effectives
- 4.9 Drainage

CHAPITRE V :

Consolidation et tassement

- 5.1 Définition de la consolidation
- 5.2 Essai oedométrique
- 5.3 Calcul du tassement à partir de l'essai oedométrique
- 5.4 Théorie de consolidation
 - 5.4.1 Equation fondamentale de la consolidation unidimensionnelle
 - 5.4.2 Degré de consolidation
 - 5.4.3 Autre cas de distribution de l'excès de pression interstitielle et des conditions de drainage
- 5.5 Méthode de détermination de Cv à l'oedomètre
 - 5.5.1 Méthode de Casagrande
 - 5.5.2 Méthode de Taylor
- 5.6 Calcul des contraintes dans le sol (Théorie de Boussinesq)
- 5.7 Calcul des tassements
 - 5.7.1 Définition des tassements
 - 5.7.2 Calcul du tassement immédiat
 - 5.7.3 Calcul du tassement de consolidation
 - 5.7.4 Tassement absolu et tassement différentiel

CHAPITRE VI :

Résistance au cisaillement des sols

- 6.1 Introduction
- 6.2 Relations effort-déformation et critères de rupture
- 6.3 Critère de rupture de Mohr-Coulomb
- 6.4 Essais de cisaillement des sols
 - 6.4.1 Essai de cisaillement direct
 - 6.4.2 Essai triaxial
 - 6.4.3 Essai de compression simple
- 6.5 Cheminement des contraintes
- 6.6 Résistance au cisaillement des sols pulvérulents
- 6.7 Résistance au cisaillement des sols cohérents saturés (Essais CD, CU et UU)
- 6.9 Choix du type d'essai

CHAPITRE VII :

Reconnaissance et essai in situ

- 7.1 Introduction
- 7.2 Reconnaissance des sols
 - 7.2.1 Les forages
 - 7.2.2 Les sondages destructifs
 - 7.2.3 Les sondages non destructifs
- 7.3 Essai in-situ
 - 7.3.1 Essais scissométriques
 - 7.3.2 Essais de pénétrations
 - 7.3.3 Essai pressiométrique
 - 7.3.4 Essai de chargement



Intitulé:	TEC 186 : RESISTANCE DES MATERIAUX I		
Filière:	Génie Civil	Option:	UP Commune
Niveau:	3ème Année	Cycle:	Long
Coefficient:	04	V.H.H:	Cours: 3h; TD :1h30 ; TP:1h30

Objectif:

CONTENU:

CHAPITRE I :

Treillis isostatiques.

- 1.1 Définition.
- 1.2 Hypothèses de calcul.
- 1.3 Méthode d'équilibre des noeuds.
- 1.4 Méthode de Ritter.
- 1.5 Méthode de Cremona.

CHAPITRE II :

Déformation des structures élastiques.

- 2.1 Travail des forces extérieures.
- 2.2 Energie potentielle de déformation.
- 2.3 Théorème de Betti.
- 2.4 Calcul général des déplacements, méthode de Maxwell-Mohr.
- 2.5 Méthode de Véréchaguine.
- 2.6 Théorème de Castigliano.

CHAPITRE III :

Systèmes plans hyperstatiques.

- 3.1 Définition des degrés de liberté.
- 3.2 Poutres hyperstatiques.
- 3.3 Portiques hyperstatiques.

3.4 Treillis hyperstatiques.

CHAPITRE IV :

Méthode des forces.

CHAPITRE V :

Méthode des déplacements.

CHAPITRE VI :

Analyse matricielle des structures par la méthode des déplacements.

- 6.1 Matrice de rigidité élémentaire.
- 6.2 Assemblage des matrices élémentaires.
- 6.3 Résolution.
- 6.4 Calcul des efforts internes.
- 6.5 Programmation de la méthode.

CHAPITRE VII :

Lignes d'influence des systèmes isostatiques et hyperstatiques.

Remarque : Il est important que la présentation du cours soit axée sur la formulation matricielle et la programmation de ces méthodes.



Intitulé:	TEC 150 : TOPOGRAPHIE		
Filière:	Génie Civil	Option:	UP Commune
Niveau:	3ème Année	Cycle:	Long
Coefficient:	02	V.H.H:	Cours: 1h30; TP:1h30

Objectif:

CONTENU:

CHAPITRE I:

Généralités

1.1 définition

- 1.1.1 Géodésie
- 1.1.2 Topographie
- 1.1.3 Topométrie
- 1.1.4 Photogramétrie
- 1.1.5 Astronomie
- 1.1.6 Echelle

1.2 Forme de la terre

- 1.2.1 Géoïde
- 1.2.2 Ellipsoïde de référence
- 1.2.3 Coordonnées géographiques

CHAPITRE II:

Systèmes de projections

2.1 Généralités

2.2 Systèmes de représentation plane

- 2.2.1 Systèmes par développement
- 2.2.2 Projection de Mercator
- 2.2.3 Projection de Lambert
- 2.2.4 Projection UTM

CHAPITRE III:

Les fautes et les erreurs

3.1 Les fautes

3.2 Les erreurs

- 3.2.1 Erreurs systématiques accidentelles
- 3.2.2 Constations statiques sur les mesures directes
- 3.2.3 Définition des erreurs caractéristiques (erreurs types, erreurs probables et erreurs moyennes)
- 3.2.4 Loi de compensation

CHAPITRE IV:

Mesures angulaires

4.1 Parties constitutives des instruments de

mesures angulaires (théodolite)

4.2 Mesures des angles horizontaux

- 4.2.1 Réitération
- 4.2.2 Répétition

4.3 Erreurs de mesures des angles horizontaux

4.4 Mesures des angles verticaux

CHAPITRE V:

Mesures des longueurs

5.1 Mesures directes des longueurs

- 5.1.1 Les instruments
- 5.1.2 Le jalonnement
- 5.1.3 Pratique du mesurage (terrain plat et terrain accidenté)
- 5.1.4 Précision de mesurage

5.2 Mesures indirectes des longueurs

- 5.2.1 mesures optiques
 - i) Procédés parallactiques
 - ii) Mesures stadimétriques
 - iii) Stadimétrie à angle constant
 - iv) Mesures stadimétriques à main inclinée
 - v) Tachéomètre autoréducteur
- 5.2.2 Mesurage électronique
 - i) Les instruments de mesures électroniques de longueur
 - ii) Tachéomètre électrooptique

CHAPITRE VI:

Le nivellement

6.1 Généralités

6.2 Nivellement direct

6.3 Nivellement à haute précision

6.4 Nivellement indirect



CHAPITRE VII:

Calcul des coordonnées rectangulaires

7.1 Généralités

7.2 Les axes

7.3 Les orientations

7.4 Conversion des coordonnées polaires en coordonnées rectangulaires et inversement

CHAPITRE VIII:

Canevas et levé de détails (triangulation et polygonation)

8.1 Canevas planimétriques

8.2 Densification du canevas planimétrique de base

8.3 Réseau polygonal

8.3.1 Forme de cheminement

8.3.2 Caractéristique et classification des cheminements

8.3.3 Exécution pratique d'un cheminement

8.3.4 Calcul d'un cheminement encadré

8.3.5 Calcul d'un cheminement fermé

8.3.6 Tolérance de fermeture

8.3.7 Observation et calcul d'un point nodal

8.3.8 Excentrement et rabattement

CHAPITRE IX:

Levés planimétriques de détails

9.1 Levé par intersection

9.2 Levé par abscisse et ordonnée

9.3 Levé par rayonnement

CHAPITRE X:

Levé tachéométrique (report de plans)

CHAPITRE XI:

Levé photogrammétrique

Projet sur plan topographique



Intitulé:	TEC 601 : COMPLEMENT DE PROGRAMMATION		
Filière:	Génie Civil	Option:	UP Commune
Niveau:	4ème Année	Cycle:	Long
		V.H.H:	Cours: 1h30 ; TP : 1h30
Coefficient:	02		

Objectif:

Le contenu de ce programme doit s'adapter à l'évolution de l'informatique et doit être réactualisé en fonction de l'environnement. Le but de ce cours est d'initier l'étudiant à la manipulation de l'outil informatique, de l'initier à des logiciels connus et de consolider ses connaissances en programmation.

CONTENU:

CHAPITRE I :

Langage de programmation

- 1.1 Structure générale d'un programme
- 1.2 Construction d'un programme
- 1.3 Instructions déclaratives
- 1.4 Les instructions exécutables
- 1.5 Les entrées-sorties

CHAPITRE II :

Complément de programmation

- 2.1 les fonctions
- 2.2 les sous-programmes (procédures)
- 2.3 les unités

CHAPITRE III :

Notions de graphisme

- 3.1 Définition des écrans
- 3.2 le mode graphique
- 3.3 Instructions graphiques



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Mouloud MAMMERRI de Tizi-Ouzou
Faculté du Génie de la Construction
Service des enseignements



**Programme de la
Quatrième Année**

Option : VOA

**PROGRAMME DE LA 4^{ème} ANNEE GENIE CIVIL****OPTION : Voies et Ouvrages d'Art**

Code	Matière	Coef.		Cours	TD	TP	Total	VHA
TEC144	Construction métallique I	04	S1+S2	3h	1h30	/	4h30	/
TEC191	Elasticité	04	S1+S2	3h	1h30	/	4h30	/
TEC192	Dynamique des structures	04	S1+S2	3h	1h30	/	4h30	/
TEC195	Mécanique des sols II	04	S1+S2	3h	1h30	/	4h30	/
TEC193	Béton II	04	S1+S2	3h	1h30	/	4h30	/
TEC146	Ponts	04	S1+S2	3h	1h30	/	4h30	/
TEC147	Routes I	04	S1+S2	3h	1h30	/	4h30	/
TEC115	Aménagement hydraulique	02	S1+S2	1h30	1h30	/	3h	/
	TOTAL	/	/	22h30	12h	/	34h30	/



Intitulé:	TEC 144 : CONSTRUCTIONS METALLIQUES I		
Filière:	Génie Civil	Option:	UP Commune
Niveau:	4ème Année	Cycle:	Long
V.H.G		V.H.H:	Cours: 3h ; TD:1h30
Coefficient:	04		

Objectif:

CONTENU:

CHAPITRE I :

Généralités sur les constructions métalliques

6.2 Calcul Plastique (Rotule, MP)

6.3 Flexion Déviée

CHAPITRE II :

Matériaux et essais

2.1 Classification des Aciers

2.2 Essais

2.2.1 Essai de Traction

2.2.2 Autres Essais

2.3 Les nuances normalisées des aciers

CHAPITRE VII :

Flambement simple

CHAPITRE VIII :

Flexion composée

CHAPITRE IX :

Déversement

CHAPITRE III :

Produits sidérurgiques

3.1 Profilés

3.2 Tôles et Plats

3.3 Imperfections

CHAPITRE X :

Voilement

CHAPITRE XI :

Assemblages

11.1 Rivets

11.2 Boulons Ordinaires et H.R

11.3 Soudures

CHAPITRE IV :

Conception et notion de sécurité

4.1 Réglementation (CM 66, Eurocode

N°03, fascicule 61 Titre V)

4.2 Bares de calcul

4.3 Sollicitations et Combinaisons

CHAPITRE XII :

Poutres P.R.S.

CHAPITRE V :

Traction simple

CHAPITRE XIII :

Poutres alvéolaires et Vierendeel

CHAPITRE VI :

Flexion simple

CHAPITRE XIV :

Fermes à treillis

6.1 Calcul élastique



Intitulé:	TEC 191 : ELASTICITE		
Filière:	Génie Civil	Option:	UP Commune
Niveau:	4ème Année	Cycle:	Long
V.H.G		V.H.H:	Cours: 3h; TD:1h30
Coefficient:	04		

Objectif:

Le but est de donner à l'étudiant les éléments de base de la théorie d'élasticité. Ce cours doit être orienté vers la formulation matricielle.

CONTENU:

CHAPITRE I :

Introduction.

- 1.1 Généralités sur la Mécanique des milieux continus (MMC).
 - 1.1.1 Théorie d'élasticité vis à vis de la MMC, de la RDM.
 - 1.1.2 Hypothèses de base de la théorie d'élasticité.
- 1.2 Rappels mathématiques.

CHAPITRE II :

Théorie de l'état de contrainte.

- 2.1 Rappels sur la notion de contrainte - Tenseur de contrainte.
 - 2.1.1 Equations différentielles de l'équilibre en coordonnées cartésiennes.
- 2.2 Etude du tenseur des contraintes en un point.
- 2.3 Expressions des équations différentielles en coordonnées cylindriques.
- 2.4 Conditions de frontières ou limites

CHAPITRE III :

Théorie de l'état de déformation.

- 3.1 Généralités.
- 3.2 Description cinématique (Lagrangienne et Eulerienne)
- 3.3 Relations entre déformations et déplacements (petits et grands déplacements)
 - 3.3.1 Etude du tenseur linearisé en un point.
 - 3.3.2 Cas particulier de déformation plane.

- 3.4 Equations de compatibilité de déformation en petits déplacements.
- 3.5 Relations entre déformations et déplacements en coordonnées cylindriques.

CHAPITRE IV :

Relations entre les contraintes et les déformations.

- 4.1 Généralités. Cas d'un corps élastique linéaire.
- 4.2 Anisotropie, symétrie élastique, isotropie.
- 4.3 Loi de Hooke généralisée.
- 4.4 Influence de la température.

CHAPITRE V :

Formulation classique des problèmes en élasticité linéaire.

- 5.1 Généralités. Problèmes de type I, II et III.
- 5.2 Principes de superposition, d'unicité de la solution de St Venant.
- 5.3 Principes de conservation de l'énergie.
- 5.4 Equations générales de l'élasticité.
 - 5.4.1 Solutions en fonction des déplacements : Equations de Lamé-Navier.
 - 5.4.2 Solutions en fonction des contraintes : Equations de Beltrami-Mitchell.

CHAPITRE VI :

Problèmes plans et anti-plans.

- 6.1 Problèmes plans - Fonction d'Airy.
- 6.2 Problèmes de torsion. Fonction de Prandtl.
- 6.3 Problèmes de flexion des poutres.



CHAPITRE VII :

Formulation variationnelle du problème d'élasticité.

- 7.1 Généralités sur les principes énergétiques. Théorèmes variationnels.
- 7.2 Principe des travaux virtuels.
- 7.3 Principe des travaux virtuels complémentaires.
- 7.4 Méthodes de résolution numérique.

CHAPITRE VIII :

Théorie de flexion des plaques et coques minces.

- 8.1 Généralités.
- 8.2 Equations de base.
- 8.3 Applications.

CHAPITRE IX :

Introduction à la théorie de plasticité.



Intitulé:	TEC 192 : DYNAMIQUE DES STRUCTURES		
Filière:	Génie Civil	Option:	UP Commune
Niveau:	4ème Année	Cycle:	Long
V.H.G		V.H.H:	Cours: 3h; T.D: 1h30
Coefficient:	04		

Objectif:

CONTENU:

NOTIONS GENERALES

CHAPITRE I:

Introduction

- 1.1 Analyse du comportement dynamique des structures
- 1.2 Modèles mathématiques et degré de liberté
- 1.3 Modèles mathématiques
- 1.4 Réponse dynamique

PREMIERE PARTIE : LES SYSTEMES A UN DEGRE DE LIBERTE (SSDDL)

CHAPITRE II:

Formation de l'équation de mouvement

- 2.1 Modélisation
- 2.2 Principe des travaux virtuels
- 2.3 Principe de Hamilton

CHAPITRE III:

Vibration des SSDDL

- 3.1 Introduction
- 3.2 Vibrations libres non amorties
- 3.3 Vibrations libres amorties

CHAPITRE IV:

Vibration des SSDDL: excitation harmonique

- 4.1 Réponse des systèmes non amortis à une force harmonique
- 4.2 Réponse des systèmes amortis à une force harmonique
- 4.3 Application pratique

CHAPITRE V:

Excitations périodiques, spéciales et générales

- 5.1 Principe de superposition
- 5.2 Excitation périodique
- 5.3 Impulsion échelon
- 5.4 Impulsion triangulaire
- 5.5 Impulsion de très courte durée
- 5.6 Excitation dynamique quelconque
- 5.7 Spectre de réponse
- 5.8 Evaluation numérique de la réponse dynamique

DEUXIEME PARTIE: LES SYSTEMES A PLUSIEURS DEGRES DE LIBERTE (SPDDL)

CHAPITRE VI:

Introduction

- 6.1 Discrétisation et modélisation
- 6.2 Développement des matrices K, C et M
 - 6.2.1 Cas des systèmes discrets
 - 6.2.2 Cas des systèmes continus

CHAPITRE VII:

Fréquences propres, modes propres

- 7.1 Méthode de la matrice de rigidité
- 7.2 Méthode de la méthode flexibilité
- 7.3 Méthodes approchées pour l'évaluation des fréquences et modes propres

CHAPITRE VIII:

Systèmes à caractéristiques réparties

- 8.1 Introduction
- 8.2 Flexion des poutres (élémentaires)
- 8.3 Vibration libre

CHAPITRE IX:

Vibration forcée des SPDDL

- 9.1 Méthode de superposition modale
- 9.2 Méthode d'intégration Pas à Pas



TROISIEME PARTIE:
CALCUL ET CONSTRUCTIONS
PARASISMIQUES

CHAPITRE X:

Notions sur la sismologie

- 10.1 Causes des tremblements de terre
- 10.2 Peut-on prévoir un séisme
- 10.3 Définition de localisation
- 10.4 Propagation des ondes sismiques
- 10.5 Mesures des tremblements des terres, instruments

CHAPITRE XI:

Méthodes de calculs sismiques

- 11.1 Introduction

11.2 Méthodes de calcul et conception parasismique

11.3 L'approche modale et limitations

11.4 Forces statiques équivalentes selon RPA

CHAPITRE XII:

La philosophie parasismique du RPA

12.1 Forces latérales (équivalentes)

12.2 Distribution des forces latérales équivalentes

12.3 La charge concentrée ponctuelle

12.4 Configuration

12.5 Conception d'absorption d'énergie, ductilité

12.6 Collaboration et conception

12.7 Conclusion

N.B : Dans cette partie les séances de TD seront consacrées à un mini-projet adapté à la filière



Intitulé:	TEC 195 : MECANIQUE DES SOLS II		
Filière:	Génie Civil	Option:	UP Commune
Niveau:	4ème Année	Cycle:	Long
V.H.G		V.H.H:	Cours: 3h; TD:1h30
Coefficient:	04		

Objectif:

CONTENU:

CHAPITRE I :

Stabilité des pentes et des talus

- 1.1 Différents types de glissements de terrains
- 1.2 Calcul de la stabilité dans le cas de glissements circulaires
 - 1.2.1 Méthodes des tranches
 - i) Méthode de Fellenius
 - ii) Méthode de Bishop
 - 1.2.2 Autres méthodes
 - i) Méthode globale
 - ii) Méthode des perturbations
 - 1.2.3 Calcul des glissements plans

- iii) Essai de chargement d'un pieu en place
- iv) Formule statique de la capacité portante
- v) Utilisation des essais pénétrométriques
- vi) Utilisation des essais pressiométriques
- 2.2.4 Frottements négatifs
- 2.2.5 Pieux sous charges particulières
- 2.2.6 Groupe de pieux
- 2.2.7 Tassements
- 2.2.8 Pathologie des fondations profondes

CHAPITRE II :

Les fondations

- 2.1 Les fondations superficielles
 - 2.1.1 Différents types de fondations superficielles
 - 2.1.2 Critères de ruptures sous une fondation superficielle
 - i) Mode de rupture
 - ii) Capacité portante
 - iii) Calcul des fondations superficielles
 - iv) Répartition des contraintes sous une fondation superficielle (cas des radiers)
 - 2.1.3 Applications des essais in-situ
 - 2.1.4 Pathologie des fondations superficielles (tassements différentiels, poinçonnement,...)
- 2.2 Les fondations profondes
 - 2.2.1 Définition et classement
 - 2.2.2 Différentes méthodes de calcul des pieux
 - i) Introduction
 - ii) Formules de battage

CHAPITRE III :

Ouvrages de soutènement

- 3.1 Les murs de soutènement
 - 3.1.1 Les différents types de murs de soutènement
 - 3.1.2 Calcul des murs de soutènement
- 3.2 La terre armée
- 3.3 Les palplanches
- 3.4 Les parois moulées

CHAPITRE IV :

Stabilisations et renforcements des sols

- 4.1 Stabilisations des sols
 - 4.1.1 Stabilisation chimique
 - 4.1.2 Stabilisation physico-chimique
- 4.2 Renforcements des sols
 - 4.2.1 Les géotextiles, les géomembranes, les pneusols, le texsol
 - 4.2.2 Les ancrages
 - 4.2.3 Les clouages
 - 4.2.4 Les colonnes ballastées



Intitulé:	TEC 193 : BETON II		
Filière:	Génie Civil	Option:	Voies et Ouvrages d'Art
Niveau:	4ème Année	Cycle:	Long
V.H.G		V.H.H:	Cours: 3h; T.D: 1h30
Coefficient:	04		

Objectif:

CONTENU:

PREMIERE PARTIE: BETON ARME

CHAPITRE I:

Poutres continues

- 1.1 Prédimensionnement
- 1.2 Courbe enveloppe
- 1.3 Ferrailage et disposition constructive

CHAPITRE II:

Dalle

- 2.1 Méthode élastique (pigeaud, BAEL)
- 2.2 Méthode de la ligne de rupture
- 2.3 Ferrailage

CHAPITRE III:

Fondations superficielles

- 3.1 Semelles isolées
- 3.2 Semelles filantes
- 3.3 Radier général

CHAPITRE IV:

Fondations semi-profondes et profondes

- 4.1 Fondation semi-profonde
- 4.2 Fondation profonde

CHAPITRE V:

Ouvrages élémentaires

- 5.1 Murs de soutènement (application aux culées)
- 5.2 Les piles

DEUXIEME PARTIE : BETON PRECONTRAIT

CHAPITRE VI:

Généralités

- 6.1 Principe général de la contrainte
- 6.2 Matériaux utilisés en béton précontraint
- 6.3 Mode de précontrainte

CHAPITRE VII:

Pertes de précontrainte

- 7.1 Pertes instantanées
- 7.2 Pertes différées
- 7.3 Pertes en construction de pré-tension

CHAPITRE VIII:

Calcul des poutres isostatiques à l'état limite de service

- 8.1 Section de calcul
- 8.2 Combinaison de charge, classe de vérification
- 8.3 Justification des contraintes normales
- 8.4 Dimensionnement des sections
- 8.5 Dimensionnement de la force de précontrainte
- 8.6 Tracé des câbles
- 8.7 Ferrailage passif longitudinal

N.B : Les derniers chapitres de la partie béton précontraint peuvent être entamés en 5ème année dans le module construction au béton armé si elle n'est pas achevée durant l'année en cours.



Intitulé:	TEC 146 : PONTS		
Filière:	Génie Civil	Option:	Voies et Ouvrages d'Art
Niveau:	4ème Année	Cycle:	Long
V.H.G		V.H.H:	Cours: 3h ; TD : 1h30
Coefficient:	04		

Objectif:

CONTENU:

CHAPITRE I :

Généralités

CHAPITRE II :

Données naturelles et les contraintes à respecter

- 2.1 Choix de l'emplacement.
- 2.2 Données relatives à la voie.
- 2.3 Données relatives à l'obstacle franchi
- 2.4 Données naturelles (géotechnique et hydraulique)

CHAPITRE III :

Action et sollicitations sur le ponts.

- 3.1 Charges permanentes.
- 3.2 Les ponts routes : définitions et programmes de charge
- 3.3 Ponts rails.
- 3.4 Sollicitations

CHAPITRE IV :

Ponts métalliques fixes.

- 4.1 Constitution d'ensemble
- 4.2 Pont à superstructure métallique en poutres maîtresses pièces de pont et longerons.
- 4.3 Ponts à superstructure en caissons
- 4.4 Ponts à poutres maîtresses en treillis

CHAPITRE V :

Ponts en béton armé et en béton précontraint.

- 5.1 Superstructure : Conception
- 5.2 Ouvrages types.
- 5.3 Eléments de prédimensionnement.

CHAPITRE VI :

Ponts mixtes acier béton.

- 6.1. Poutre avec table supérieure en béton
- 6.2. Jonction acier béton
- 6.3. Poutrelles enrobées
- 6.4. Application aux cas de ponts hyperstatiques.

CHAPITRE VII :

Ponts avec entretoises supposés infiniment rigides.

- 7.1 Généralités
- 7.2. Méthode de courbon
- 7.3 Sollicitations dans les poutres
- 7.4 Sollicitations dans les entretoises.

CHAPITRE VIII :

Ponts avec entretoise de raideur finie

- 8.1 Théorie des plaques
- 8.2 Méthode de Léonhardt
- 8.3 Méthode de Guyon
- 8.4 Méthode de Guyon-Massonnet

CHAPITRE IX :

Appareils d'appuis.

- 9.1 Généralités : Conceptions imposées.
- 9.2 Etudes des appareils d'appuis en élastomère fretté

CHAPITRE X :

Infrastructures.

- 10.1 Les culées
- 10.2 Les piles

Rem : Le cours est normalement renforcé par une séance de projection et une ou deux sorties sur chantiers.



Intitulé:	TEC 147 : ROUTES I		
Filière:	Génie Civil	Option:	Voies et Ouvrages d'Art
Niveau:	4ème Année	Cycle:	Long
V.H.G		V.H.H:	Cours: 3h ; TD : 1h30
Coefficient:	04		

Objectif:

CONTENU:

CHAPITRE I :

Notions générales

- 1.1 Evolution des techniques routières
- 1.2 Terminologie routière (assiette, emprise, berme, plate-forme,

CHAPITRE II :

Cinématique du véhicule

- 2.1 Rappels mécaniques
- 2.2 Véhicule isolé
 - 2.2.1 Effort moteur
 - 2.2.2 Adhérence grainage
 - 2.2.3 Distance d'arrêt
 - 2.2.4 Stabilité
- 2.3 Véhicules groupés
 - 2.3.1 Distance de sécurité
 - 2.3.2 Distance de dépassement

CHAPITRE III :

Caractéristiques géométriques des routes

- 3.1 Classification des routes (B40 et B30)
- 3.2 Tracé en plan
- 3.3 Profil en long
- 3.4 Coordination entre profil en long et tracé en plan
- 3.5 Profils en travers (Capacité)

CHAPITRE IV :

Géotechnique routière

- 4.1 Rappels de mécanique des sols
- 4.2 Différents essais (noirs et blancs)
- 4.3 Notion de gel et dégel
- 4.4 L'eau dans le sol
- 4.5 Compactage

CHAPITRE V :

Dimensionnement du corps de chaussée

- 5.1 Définition d'une chaussée souple
- 5.2 Définition d'une chaussée rigide
- 5.3 Composition de la Structure de la chaussée
 - 5.3.1 Couches
 - 5.3.2 Matériaux
- 5.4 Méthodes de dimensionnement
 - 5.4.1 CBR
 - 5.4.2 Asphalt Institute
 - 5.4.3 Catalogue

CHAPITRE VI :

Cubature et mouvement des terres

- 6.1 Cubature
 - 6.1.1 Définition
 - 6.1.2 Calcul
- 6.2 Mouvement des terres
 - 6.2.1 Définition
 - 6.2.2 Applications

TD : En plus des TD se rapportant aux différents chapitres, un mini-projet est prévu avec un mémoire contenant tous les calculs.

TP : En fonction du matériel disponible et en fonctionnement

- Marshall
- Duriez
- Pénétrabilité
- Bille et anneau - Viscosité



Intitulé:	TEC 115 : AMENAGEMENT HYDRAULIQUE		
Filière:	Génie Civil	Option:	Voies et Ouvrages d'Art
Niveau:	4ème Année	Cycle:	Long
V.H.G		V.H.H:	Cours: 1h30; T.D: 1h30
Coefficient:	02		

Objectif:

CONTENU:

CHAPITRE I :

Précipitation

- 5.1 Mécanisme de la formation des précipitations
- 5.2 Théorie des probabilités
- 5.3 Présentation et analyse des données pluviométriques relatives à une station
- 5.4 Précipitations moyennes annuelle et mensuelle
- 5.5 Précipitations journalières et horaires
- 5.6 Averses
- 5.7 Analyse des données de précipitations sur l'ensemble d'un bassin versant

CHAPITRE II :

Etude du régime des débits

- 2.1 Types de débits
- 2.2 Présentation des données statistiques relatives aux débits
- 2.3 Module spécifique et hauteur de la lame d'eau écoulée
- 2.4 Interprétation algébrique des courbes de débits classés
- 2.5 Etude des crues

CHAPITRE III :

Distribution d'eau en milieu urbain

- 3.1 Caractères généraux des installations de distribution d'eau et d'assainissement
- 3.2 Méthodes de captage
- 3.3 Adduction des eaux
- 3.4 Réservoirs
- 3.5 Réseaux de distribution d'eau

CHAPITRE IV :

Mouvements des alluvions

- 4.1 Introduction
- 4.2 Transport par suspension
- 4.3 Transport par charriage

CHAPITRE V :

Dynamique du lit fluvial

- 5.1 Généralités
- 5.2 Canaux statiquement stables
- 5.3 Canaux dynamiquement stables
- 5.4 Stabilité du cours d'eau naturel



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Mouloud MAMMERRI de Tizi-Ouzou
Faculté du Génie de la Construction
Service des enseignements



**Programme de la
Cinquième Année**

Option : VOA



PROGRAMME DE LA 5^{ème} ANNEE GENIE CIVIL

OPTION : Voies et Ouvrages d'Art

Code	Matière	Coef		Cours	TD	TP	Total	VHA
P.F.E	Projet de fin d'étude	14	S2	/	/	/	/	/
TEC196	Organisation des chantiers	02	S1	3h	/	/	3h	/
TEC040	Gestion des entreprises	02	S1	1h30	/	/	1h30	/
TEC160	Introduction à la MEF	03	S1	3h	/	1h30	4h30	/
TEC148	Ouvrages souterrains	04	S1	3h	1h30	/	4h30	/
TEC175	Chemin de fer	03	S1	3h	/	/	3h	/
TEC176	Routes II	04	S1	3h	/	/	3h	/
TEC179	Aérodromes	03	S1	3h	/	/	3h	/
TEC197	Structures en béton précontraint	04	S1	3h	1h30	/	4h30	/
	TOTAL	/	/	21h	4h30	/	25h30	/



Intitulé: TEC 160 : INTRODUCTION A LA METHODE DES ELEMENTS FINIS

Filière: Génie Civil

Option: UP Commune

Niveau: 5^{ème} Année

Cycle: Long

V.H.G

V.H.H: Cours : 3h ; TP : 1h30

Coefficient: 03

Objectif:

CONTENU:

CHAPITRE I :

Généralités - Principes de la méthode -

CHAPITRE IV :

Techniques d'assemblage

CHAPITRE II :

Notions de fonctions d'interpolation

CHAPITRE V :

Techniques de résolution

CHAPITRE III :

Formulation des caractéristiques
élémentaires

CHAPITRE VI :

Applications



Intitulé:	TEC 196 : ORGANISATION DE CHANTIERS		
Filière:	Génie Civil	Option:	UP Commune
Niveau:	5ème Année	Cycle:	Long
V.H.G		V.H.H:	Cours: 3h
Coefficient:	02		

Objectif:

CONTENU:

CHAPITRE I :

Organisation interne de chantier

- 1.1 Phases de l'ODC
- 1.2 Organisation de directeur de chantier
- 1.3 Organisation administrative ou structurale de chantier
- 1.4 Organisation générale de chantier

CHAPITRE II :

Installation de chantier

- 2.1 Répartition
- 2.2 Circulation
- 2.3 Raccordement divers
- 2.4 Locaux d'intérêt commun
- 2.5 Installations itinérantes

CHAPITRE III :

Conduite de chantier

- 3.1 Coordination en cours d'exécution des travaux
- 3.2 Contrôles de l'avancement des travaux
- 3.3 Etude analytique du programme d'avancement
- 3.4 Synthèse du programme d'avancement
- 3.5 Contrôle de l'exécution

CHAPITRE IV :

Mise en service

- 4.1 Plan général
- 4.2 coût-temps
- 4.3 Immobilisation des fonds

CHAPITRE V :

Méthodes d'organisation

- 5.1 Méthode d'organisation des processus simples
- 5.2 Méthode d'organisation des processus complexes

CHAPITRE VI :

Instruments de la planification des travaux

- 6.1 Graphes réseaux
- 6.2 Graphes potentiels

CHAPITRE VII :

Notion sur la mécanisation des travaux (hommes – machine)



Intitulé:	TEC 148 : OUVRAGES SOUTERRAINS		
Filière:	Génie Civil	Option:	Voies et Ouvrages d'Art
Niveau:	5ème Année	Cycle:	Long
V.H.G		V.H.H:	Cours: 3h ; TD : 1h30
Coefficient:	04		

Objectif:

CONTENU:

CHAPITRE I :

Conduites souterraines

- 1.1 Généralités
- 1.2 Classification
- 1.3 Efforts aux quels sont soumises les conduites
- 1.4 Calcul des efforts internes (Moments d'ovalisation et autres)

CHAPITRE II :

Galeries creusées à ciel ouvert

- 2.1 Introduction
- 2.2 Classification
- 2.3 Exécution des galeries en tranchée ouverte
- 2.4 Efforts en jeu
- 2.5 Calcul des galeries

CHAPITRE III :

Tunnels

- 3.1 Définition - Classification
- 3.2 Bases d'un Projet et stades de l'étude d'un ouvrage souterrain
- 3.3 Conditions et facteurs géologiques
- 3.4 Quantification des discontinuités et classification des massifs rocheux.
- 3.5 Détermination des pressions sur les tunnels
- 3.6 Calcul des ouvrages souterrains
- 3.7 Creusement des Tunnels
- 3.8 Soutènement
- 3.9 Construction



Intitulé:	TEC 040 ORGANISATION ET GESTION DES ENTREPRISES		
Filière:	Génie Civil	Option:	UP Commune
Niveau:	5ème Année	Cycle:	Long
Coefficient:	02	V.H.H:	Cours: 1h30

Objectif:

CONTENU:

CHAPITRE I:

Généralités

- 1.1 Définition de l'économie
- 1.2 But de l'économie

CHAPITRE II:

L'entreprise ou la société de travail

- 2.1 Structure de l'entreprise (fonction, service, organigramme)
 - 2.1.1 Fonction d'achat
 - 2.1.2 Fonction production
 - i) Ordonnancement (diagramme de Gant)
 - ii) Lancement (méthode de fabrication)
 - 2.1.3 Fonction de finance
 - 2.1.4 Fonction personnel
 - 2.1.5 Fonction vente et service après vente
 - 2.1.6 Fonction contrôle de qualité
 - 2.1.7 Fonction étude et recherche
- 2.2 Organisation
 - 2.2.1 Nature et importance de l'organisation
 - 2.2.2 Etape de la structuration
 - 2.2.3 Différentes formes de groupement
 - 2.2.4 Formalisation et organigramme
- 2.3 Direction de l'entreprise (prévoir, coordonner, organiser, commander, contrôler)

CHAPITRE III:

Principe de la gestion de l'entreprise

- 3.1 charge de la production
- 3.2 Gestion des stocks

3.2.1 définition et caractéristiques

3.2.2 Différents types de stocks

- i) Stocks des pièces de rechange
- ii) Stocks des pièces fabriquées par l'entreprise
- iii) Stocks mini, maxi et moyens
- iv) Conditionnement de stockage

3.3 Situation des trésoreries et financières

3.4 Avantages de l'augmentation de la production

CHAPITRE IV:

Etude des prix (révision et actualisation)

4.1 Métré

4.2 Etude de marché de génie civil (CPS)

- 4.2.1 Révision
- 4.2.2 Actualisation
- 4.2.3 Pénalités de retard

CHAPITRE V:

Etablissement des situations

5.1 Généralités sur les différentes sortes de situation

5.1.1 Situations réelles, présentes

5.2 Calcul du bilan (actif et passif)

5.3 Calcul des différents types de résultats

CHAPITRE VI:

Coordination des entreprises

- 6.1 Le coordonateur et planning
- 6.2 La coordination des sous traitants
- 6.3 La surveillance des travaux des sous traitants
- 6.4 La vérification des approvisionnements et des fournisseurs



Intitulé:	TEC 176 : ROUTES II		
Filière:	Génie Civil	Option:	Voies et Ouvrages d'Art
Niveau:	5ème Année	Cycle:	Long
V.H.G		V.H.H:	Cours: 3h
Coefficient:	04		

Objectif:

CONTENU:

CHAPITRE I :

Géotechnique routière

- 1.1 Rappels de mécanique des sols
- 1.2 Différents essais (noirs et blancs)
- 1.3 Notions de gel et de dégel
- 1.4 L'eau dans le sol
- 1.5 Compactage

CHAPITRE II :

Structure de la chaussée

- 2.1 Chaussée souple et chaussée rigide
- 2.2 Composition de la structure de la chaussée
 - Couches et sous-couches
 - Matériaux
- 2.3 Méthodes de dimensionnement
 - CBR
 - Shock et FINN
 - Asphalte Institutue
 - Catalogue

CHAPITRE III :

Aménagement des carrefours

- 3.1 Problème du conducteur
- 3.2 Principes généraux de l'aménagement
- 3.3 Classification des carrefours
- 3.4 Détermination des caractéristiques géométriques
- 3.5 Méthodes de projection

CHAPITRE IV :

Signalisation routière

- 4.1 Généralités
- 4.2 Mesures de sécurité
- 4.3 Signaux et dispositifs de protection
- 4.4 Signalisations diverses
- 4.5 Eclairage
- 4.6 Aide électronique

CHAPITRE V :

Entretien des routes

- 5.1 Auscultation des chaussées
- 5.2 Entretien Courant
- 5.3 Renforcement.



Intitulé:	TEC 179 : AERODROMES		
Filière:	Génie Civil	Option:	Voies et Ouvrages d'Art
Niveau:	5ème Année	Cycle:	Long
V.H.G		V.H.H:	Cours: 3h
Coefficient:	03		

Objectif:

CONTENU:

CHAPITRE I :

Généralités

1.1 Historique.

1.2 O.A.I.C

4.1.1 Direction d'envol

4.1.2 Piste d'envol

4.1.3 Voies de circulation

4.1.4 Aires de stationnement.

4.2 Dimensionnement des chaussées
(souples et rigides)

4.3 Détermination des charges admissibles.

4.4 Dégagement de l'aérodrome

CHAPITRE II :

Matériel aérien.

2.1 Différents types "Classification des
aéronefs".

2.2 Fiche technique des aéronefs.

2.3 Détermination du trafic aérien

CHAPITRE V :

Assainissement de l'aérodrome.

5.1 Constitution des réseaux
d'assainissement.

(superficiels et souterrains)

CHAPITRE III :

Infrastructure aérienne

CHAPITRE IV :

Conception générale de l'aérodrome.

4.1 Aires de mouvement.

CHAPITRE VI :

Balisage et signalisation.



Intitulé:	TEC 197 : STRUCTURES EN BETON PRECONTRAIN		
Filière:	Génie Civil	Option:	Voies et Ouvrages d'Art
Niveau:	5ème Année	Cycle:	Long
V.H.G		V.H.H:	Cours: 3h; T.D: 1h30
Coefficient:	04		

Objectif:

CONTENU:

CHAPITRE I :

Résistance d'une section de poutre en flexion à L'ELU

- 1.1 Combinaisons des charges et comportement des matériaux
- 1.2 Calcul du moment de résistance

CHAPITRE II :

- 2.1 à l'ELS
- 2.2 à l'ELU

CHAPITRE III :

Justification vis à vis de la torsion

CHAPITRE IV :

Justification en sections particulières.

- 4.1 Introduction.
- 4.2 Zones d'appui.
- 4.3 Zones d'introduction de la force de précontrainte .

CHAPITRE V :

Systemes hyperstatiques.

- 5.1 Introduction
- 5.2 Centre de pression.
- 5.3 Tracé des câbles.



Intitulé:	TEC 175 : CHEMIN DE FER		
Filière:	Génie Civil	Option:	Voies et Ouvrages d'Art
Niveau:	5ème Année	Cycle:	Long
V.H.G		V.H.H:	Cours: 3h
Coefficient:	03		

Objectif:

CONTENU:

CHAPITRE I :

Généralités

- 1.1 Historique
- 1.2 Etude du tracé d'une infrastructure ferroviaire (méthodologie et succession)

CHAPITRE II :

Constitution de la voie

- 2.1 Infrastructure
 - 2.1.1 Généralités et définitions
 - 2.1.2 Tracés
- 2.2 Superstructure
 - 2.2.1 Définition : rail, ballast, traverses, attaches, éclisses

CHAPITRE III :

Mécanique de la voie

- 3.1 Détermination des sollicitations statiques et dynamiques
- 3.2 Vérification des éléments
- 3.3 Stabilité de la voie

CHAPITRE IV :

Pose de la voie

- 4.1 Tracé en plan (Dévers, raccordement)
- 4.2 Profils en long
- 4.3 Profils en travers
- 4.4 Gabarit

CHAPITRE V :

Eclissage et longs rails soudés

- 5.1 Eclissage
- 5.2 Longs rails soudés
- 5.3 Pose et entretien des LRS

CHAPITRE VI :

Appareils de voie

- 6.1 Aiguillage des branchements
- 6.2 Croisement
- 6.3 Traverses
- 6.4 Branchement
- 6.5 Traverse ordinaire et traverse - jonction

CHAPITRE VII :

Gares

- 7.1 Exploitation et gestion
- 7.2 Gares voyageurs
- 7.3 Gares marchandises
- 7.4 Gares de triage

CHAPITRE VIII :

Entretien des voies ferroviaires

- 8.1 Maintenance de la voie
- 8.2 Maintenance des appareils de voie
- 8.3 Renouvellement de la voie et des appareils de voie

CHAPITRE IX :

Signalisation