الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
People's Democratic Republic of Algeria
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Ministry of Higher Education and Scientific Research

LOGO
De l'université

عرض تكوين
ل. م . د

ليسانس أكاديمية

برنامج وطني

(تحيين 2026-Bis)

المؤسسة	الكلية/ المعهد	القسم

الميدان	الفرع	التخصص
علوم وتكنولوجيا	ري	ري

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
People's Democratic Republic of Algeria
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Ministry of Higher Education and Scientific Research

LOGO
De l'université

OFFRE DE FORMATION
L.M.D

LICENCE ACADEMIQUE

PROGRAMME NATIONAL

(Mise à jour 2026-Bis)

Etablissement	Faculté / Institut	Département

Domaine	Filière	Spécialité
Sciences et Technologies	*Hydraulique*	*Hydraulique*

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
People's Democratic Republic of Algeria
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Ministry of Higher Education and Scientific Research

LOGO
De l'université

Training Offer
L.M.D

ACADEMIC BACHELOR'S DEGREE (LICENCE)

NATIONAL PROGRAMME

(2026-Bis Update)

Institution	Faculty / Institute	Department

Domain	Field	Specialisation
Science and Technology	***Hydraulics***	***Hydraulics***

– Fiches d'organisation semestrielles des enseignements de la spécialité

Semestre 1

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 1.1.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Analyse 1	6	3	1h30	3h00		67h30	82h30	40%	60%
	Algèbre 1	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 1.1.2 Crédits : 12 Coefficients : 6	Elément de mécanique	6	3	1h30	3h00		67h30	82h30	40%	60%
	Structure de la matière	6	3	1h30	3h00		67h30	82h30	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.1 Crédits : 6 Coefficients : 4	TP éléments de mécanique	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP structure de la matière	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Structure des ordinateurs et applications	2	2	1h30		1h00	37h30	12h30	40%	60%
E Transversale Code : UET 1.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Dimension éthique et déontologique (les fondements)	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Histoire d'Algérie	**1**	**1**	**1h30**			**22h30**	**02h30**		**100%**
Total semestre 1		**30**	**17**	**10h30**	**10h30**	**4h00**	**375h00**	**375h00**		

Semestre 2

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 1.2.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	Analyse 2	6	3	1h30	3h00		67h30	82h30	40%	60%
	Algèbre 2	**3**	2	1h30	1h30		45h00	**30h00**	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 1.2.2 Crédits : 12 Coefficients : 6	Electricité et magnétisme	6	3	1h30	3h00		67h30	82h30	40%	60%
	Thermodynamique	6	3	1h30	3h00		67h30	82h30	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.2 Crédits : 6 Coefficients : 3	**TP Electricité et magnétisme**	**2**	**1**			**1h00**	**15h00**	**35h00**	100%	
	TP Thermodynamique	**2**	**1**			**1h00**	**15h00**	**35h00**	100%	
	Initiation à la programmation	2	**1**	1h30		1h00	37h30	12h30	40%	60%
UE Transversale Code : UET 1.2 Crédits : 3 Coefficients : 3	Logiciels libres -open sources	2	2	1h30	**1h00**		**37h30**	**12h30**	40%	60%
	Nationalisme et Citoyenneté	**1**	**1**	**1h30**	**-**		**22h30**	**02h30**		**100%**
Total semestre 2		**30**	**17**	**10h30**	**10h30**	**4h00**	**375h00**	**375h00**		

Semestre 3

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 2.1.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Analyse 3	6	3	1h30	3h00		67h30	82h30	40%	60%
	Ondes et vibrations	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 2.1.2 Crédits : 9 Coefficients : 5	Mécanique des fluides	5	3	1h30	1h30	1h30	67h30	57h30	40% (20%TD+20%TP)	60%
	Mécanique rationnelle	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 2.1 Crédits : 10 Coefficients : 6	Probabilités et statistiques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Programmation Python	2	2	1h30		1h30	45h00	5h00	40%	60%
	Dessin technique	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Ondes et vibrations	2	1			**1h30**	**22h30**	**27h30**	100%	
UE Découverte Code : UED 2.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Métrologie	1	1	**1h00**			**15h00**	**10h00**		100%
Total semestre 3		**30**	**17**	**10h00**	**9h00**	**6h00**	**375h00**	375h00		

Semestre 4

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			**Cours**	**TD**	**TP**			**Contrôle Continu**	**Examen**
UE Fondamentale Code : UEF 2.2.1 Crédits : 6 Coefficients : 3	Hydraulique générale I	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Hydrologie I	2	1	1h30			22h30	22h30		100%
UE Fondamentale Code : UEF 2.2.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Analyse complexe	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Résistance des matériaux	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 2.2 Crédits : 14 Coefficients : 8	Topographie	3	2	1h30		1h30	45h00	30h00	40%	60%
	Méthodes numériques	5	3	1h30	1h30	1h30	67h30	57h30	40% 20%TD+20%TP	60%
	Dessin Assisté par Ordinateur	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Hydrologie	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Résistance des matériaux	2	1			1h00	15h00	35h00	100%	
UE Transversale Code : UET 2.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	TIC (Techniques d'information et de communication)	2	2	1h30	1h30 Atelier		45h00	5h00	40%	60%
Total semestre 4		**30**	**17**	**10h30**	**6h00**	**8h30**	**375h00**	**375h00**		

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			**Cours**	**TD**	**TP**			**Contrôle Continu**	**Examen**
UE Fondamentale Code : UEF 3.1.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Hydraulique générale II	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Hydrologie II	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Hydrogéologie	2	1	1h30			22h30	27h30		100%
UE Fondamentale Code : UEF 3.1.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Ouvrages hydrauliques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Mécanique des sols	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 3.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	TP Topographie	2	1			**1h30**	**22h30**	**27h30**	100%	
	Traitement et épuration des eaux	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	TP Mécanique des sols	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Hydraulique	1	1			**1h30**	**22h30**	**27h30**	100%	
UE Découverte Code : UED 3.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Irrigation	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
	Notions sur les SIG (Systèmes d'informations géographiques)	1	1	**1h00**			**15h00**	**10h00**		100%
UE Transversale Code : UET 3.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Législation des eaux	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
Total semestre 5		**30**	**17**	**13h00**	**7h30**	**4h30**	**375h00**	**375h00**		

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			**Cours**	**TD**	**TP**			**Contrôle Continu**	**Examen**
UE Fondamentale Code : UEF 3.2.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Aménagements Hydrauliques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Alimentation en eau potable	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Matériaux de construction	2	1	1h30			22h30	27h30		100%
UE Fondamentale Code : UEF 3.2.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Assainissement	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Pompes et stations de pompage	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 3.2 Crédits : 9 Coefficients : 5	Projet de Fin de Cycle	4	2			**3h00**	**45h00**	**55h00**	100%	
	Hydro-informatique	1	1			1h30	22h30	2h30	100%	
	Notions de béton armé	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Découverte Code : UED 3.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Gestion des ressources hydriques.	1	1	**1h00**			**15h00**	**10h00**		100%
	Technologie des conduites et équipements des réseaux	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 3.2 Crédits : 1 Coefficients : 1	**Entrepreneuriat et Lean start-up**	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
Total semestre 6		**30**	**17**	**13h00**	**7h30**	**4h30**	**375h00**	**375h00**		

Les modes d'évaluation présentés dans ces tableaux, ne sont donnés qu'à titre indicatif, l'équipe de formation de l'établissement peut proposer d'autres pondérations.

III - Programme détaillé par matière

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UEF 1.1.1
Matière : Analyse 1
VHS: 67h30 (Cours: 1h30, TD: 3h00)
Crédits: 6
Coefficient: 3

Pré requis :
Notions de base des mathématiques des classes Terminales (ensembles, fonctions, équations, …).

Objectifs de l'enseignement
Cette première matière d'Analyse I est notamment consacrée à l'homogénéisation des connaissances des étudiants à l'entrée de l'université. Les premiers éléments nouveaux sont enseignés de manière progressive afin de conduire les étudiants vers les mathématiques plus avancées. Les notions abordées dans cette matière sont fondamentales et parmi les plus utilisées dans le domaine des Sciences et Technologies.

Contenu de la matière:

Chapitre 1 : Propriétés de l'ensemble R

1. Partie majorée, minorée et bornée.
2. Élément maximum, élément minimum.
3. Borne supérieure, borne inférieure.
4. Valeur absolue, partie entière.

Chapitre 2 : Suites numériques réelles

1. Suites convergentes.
2. Théorèmes de comparaison.
3. Théorème de convergence monotone.
4. Suites extraites.
5. Suites adjacentes.
6. Suites particulières (arithmétiques, géométriques, récurrentes)

Chapitre 3 : Les fonctions réelles à une seule variable

1. Limites et continuité des fonctions
2. Dérivée et différentielle d'une fonction
3. Applications aux fonctions élémentaires (puissance, exponentielle, hyperbolique, trigonométrique et logarithmique)

Chapitre 4 : Développement limité

1. Développement limité
2. Formule de Taylor
3. Développement limité des fonctions

Chapitre 5: Intégrales simples

1 Rappels sur l'intégrale de Riemann et sur le calcul de primitives.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu 40%, Examen 60%

Références bibliographiques:

1- K. Allab, Eléments d'analyse, Fonction d'une variable réelle, 1re& 2e années d'université, Office des Publications universitaires.
2- J. Rivaud, Algèbre : Classes préparatoires et Université Tome 1, Exercices avec solutions, Vuibert.
3- N. Faddeev, I. Sominski, Recueil d'exercices d'algèbre supérieure, Edition de Moscou

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UEF 1.1.2
Matière : Algèbre 1
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Pré requis :
Notions de base des mathématiques des classes Terminales (ensembles, fonctions, équations, …).

Objectifs de l'enseignement
Cette première matière d'Algèbre I est notamment consacrée à l'homogénéisation des connaissances des étudiants à l'entrée de l'université. Les premiers éléments nouveaux sont enseignés de manière progressive afin de conduire les étudiants vers les mathématiques plus avancées. Les notions abordées dans cette matière sont fondamentales et parmi les plus utilisées dans le domaine des Sciences et Technologies.

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Les ensembles, les relations et les applications (5 semaines)

1. Théorie des ensembles.
2. Relation d'ordre, Relations d'équivalence.
3. Application injective, surjective, bijective et fonction réciproque: définition d'une application, image directe, image réciproque, caractéristique d'une application.

Chapitre 2 : Les nombres complexes (5 semaines)

1. Définition d'un nombre complexe.
2. Représentation d'un nombre complexe : Représentation algébrique, représentation trigonométrique, représentation géométrique, représentation exponentielle.
3. Racines d'un nombre complexe : racines carrées, résolution de l'équation $az^2 + bz + c = 0$, racines nième d'un nombre complexe.

Chapitre 3 : Espace vectoriel (5 semaines)

1. Espace vectoriel, base, dimension (définitions et propriétés élémentaires).
2. Application linéaire, noyau, image, rang.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu 40%, Examen 60%

Références bibliographiques:

1. J. Rivaud, Algèbre : Classes préparatoires et Université Tome 1, Exercices avec solutions, Vuibert.
2. N. Faddeev, I. Sominski, Recueil d'exercices d'algèbre supérieure, Edition de Moscou
3. M. Balabne, M. Duflo, M. Frish, D. Guegan, Géométrie – 2e année du 1er cycle classes préparatoires, Vuibert Université.
4. B. Calvo, J. Doyen, A. Calvo, F. Boshet, Exercices d'algèbre, 1er cycle scientifique préparation aux grandes écoles 2e année, Armand Colin – Collection U.

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UEF 1.1.3
Matière : Elément de mécanique
VHS: 67h30 (Cours: 1h30, TD: 3h00)
Crédits: 6
Coefficient: 3

Prérequis :
Il est recommandé d'avoir bien maîtrisé les sciences physiques et les mathématiques de base dans le cycle secondaire

Objectifs :
L'enseignement de cette matière permet à l'étudiant d'acquérir les notions fondamentales de la mécanique classique liée au point matériel à travers :
- la cinématique
- la dynamique
- et les concepts travail et énergie.

Contenu de la matière : Physique 1 (Mécanique)

Chapitre I : Rappel
- Analyse dimensionnelle
- Analyse vectorielle

Chapitre II : Cinématique
- Notion de Référentiel
- Etude de mouvements dans l'espace (cas général, circulaire, rectiligne, coordonnées intrinsèques)
- Systèmes de coordonnées (cartésien, polaire, cylindrique, sphérique)
- Mouvement relatif (lois de compositions des vitesses et accélérations)

Chapitre III : Dynamique
- Principe d'inertie, Masse d'inertie et référentiel Galiléen
- Quantité de mouvement – Principe de conservation de la quantité de mouvement
- Notion de Force,
- Lois de Newton
- Equation différentielle du mouvement
- Différents types de force (gravitation, élastique, visqueuse,…)

Chapitre IV : Mouvement de rotation
- Moment cinétique, Moment d'une Force
- Théorème du moment cinétique et Moment d'inertie
- Applications : torsion, pendule,…

Chapitre V : Travail, puissance, énergie
- Travail et puissance d'une force
- Energie cinétique
- Energie potentielle (gravitationnelle, élastique,…) et états d'équilibres.
- Forces conservatives et non conservatives.
- Conservation de l'énergie.
- Impulsion et chocs (élastique et inélastique)

Travaux Pratiques de physique 1 :
- Mesure et calculs des incertitudes
- Chute libre
- Plan incliné
- Mouvement circulaire
- Pendule simple
- Pendule oscillant
- Frottement solide-solide

Mode d'évaluation:

Contrôle continu 40%, Examen 60%

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UEF 1.1.4
Matière : Structure de la matière
VHS: 67h00 (Cours: 1h30, TD: 3h00)
Crédits: 6
Coefficient: 3

Objectifs de l'enseignement

L'enseignement de cette matière permet à l'étudiant l'acquisition des formalismes de base en chimie notamment au sein de la matière décrivant l'atome et la liaison chimique, les éléments chimiques et le tableau périodique avec la quantification énergétique. Rendre les étudiants plus aptes à résoudre des problèmes de chimie.

Connaissances préalables recommandées

Notions de base de mathématique et de Chimie générale.

Contenu de la matière:

Chapitre 1 : Notions fondamentales (2 Semaines)

Etats et caractéristiques macroscopiques des états de la matière, changements d'états de la matière, notions d'atome, molécule, mole et nombre d'Avogadro, unité de masse atomique, masse molaire atomique et moléculaire, volume molaire, Loi pondérale : Conservation de la masse (Lavoisier), réaction chimique, Aspect qualitatif de la matière, Aspect quantitatif de la matière.

Chapitre 2 : Principaux constituants de la matière (3 Semaines)

Introduction : Expérience de Faraday : relation entre la matière et l'électricité**,** Mise en évidence des constituants de la matière et donc de l'atome et**,** quelques propriétés physiques (masse et charge), Modèle planétaire de Rutherford, Présentation et caractéristiques de l'atome (Symbole, numéro atomique Z, numéro de masse A, nombre de proton, neutrons et électron), Isotopie et abondance relative des différents isotopes, Séparation des isotopes et détermination de la masse atomique et de la masse moyenne d'un atome : Spectrométrie de masse : spectrographe de Bainbridge, Energie de liaison et de cohésion des noyaux, Stabilité des noyaux.

Chapitre 3 : Radioactivité – Réactions nucléaires (2Semaines)

Radioactivité naturelle (rayonnements α, β et γ), Radioactivité artificielle et les réactions nucléaires, Cinétique de la désintégration radioactive, Applications de la radioactivité.

Chapitre 4 : Structure électronique de l'atome (2Semaines)

Dualité onde-corpuscule, Interaction entre la lumière et la matière, Modèle atomique de Bohr : atome d'hydrogène, L'atome d'hydrogène en mécanique ondulatoire, Atomes poly électroniques en mécanique ondulatoire.

Chapitre 5 : Classification périodique des éléments (3 Semaines)

Classification périodique de D. Mendeleiev, Classification périodique moderne, Evolution et périodicité des propriétés physico-chimiques des éléments, Calcul des rayons (atomique et ionique), les énergies d'ionisation successives, affinité électronique et l'électronégativité (échelle de Mulliken) par les règles de Slater.

Chapitre 6 : Liaisons chimiques (3 Semaines)

La liaison covalente dans la théorie de Lewis, La Liaison covalente polarisée, moment dipolaire et caractère ionique partielle de la liaison, Géométrie des molécules : théorie de Gillespie ou VSEPR, La liaison chimique dans le modèle quantique.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu 40%, Examen 60%

Références bibliographiques

1. Ouahes, Devallez, Chimie Générale, OPU.
2. S.S. Zumdhal & coll., Chimie Générale, De Boeck Université.
3. Y. Jean, Structure électronique des molécules : 1 de l'atome aux molécules simples, 3e édition, Dunod, 2003.
4. F. Vassaux, La chimie en IUT et BTS.
5. A. Casalot & A. Durupthy, Chimie inorganique cours 2ème cycle, Hachette.
6. P. Arnaud, Cours de Chimie Physique, Ed. Dunod.
7. M. Guymont, Structure de la matière, Belin Coll., 2003.
8. G. Devore, Chimie générale : T1, étude des structures, Coll. Vuibert, 1980.
9. M. Karapetiantz, Constitution de la matière, Ed. Mir, 1980.

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UEM 1.1.1
Matière : TP Eléments de mécanique
VHS: 22H30 (TP: 3h00)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Prérequis :
Il est recommandé d'avoir bien maîtrisé les sciences physiques et les mathématiques de base dans le cycle secondaire

Objectifs :
L'enseignement de cette matière permet à l'étudiant d'acquérir les notions fondamentales de la mécanique classique liée au point matériel à travers :
- la cinématique
- la dynamique
- et les concepts travail et énergie.

Travaux Pratiques Eléments de mécanique :

- Mesure et calculs des incertitudes
- Chute libre
- Plan incliné
- Mouvement circulaire
- Pendule simple
- Pendule oscillant
- Frottement solide-solide

Remarque :
Les enseignants chargés du module peuvent réaliser d'autres TP en relation avec la matière selon le matériel pédagogique disponible

Mode d'évaluation:

Contrôle continu 100%

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UEM 1.1.2
Matière : TP Structure de la matière
VHS: 22h30 (TD: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

L'enseignement de cette matière permet à l'étudiant l'acquisition des formalismes de base en chimie notamment au sein de la matière décrivant l'atome et la liaison chimique, les éléments chimiques et le tableau périodique avec la quantification énergétique. Rendre les étudiants plus aptes à résoudre des problèmes de chimie.

Connaissances préalables recommandées

Notions de base de mathématique et de Chimie générale.

Travaux Pratiques « Structure de la matière »

TP N° 1 : TP préliminaire : Sécurité au laboratoire de chimie et description du matériel et de la verrerie.
TP N° 2 : Changement d'état de l'eau : Passage de l'état liquide à l'état solide et de l'état liquide à l'état vapeur.
TP N° 3 : Détermination de la quantité de matière.
TP N° 4 : Détermination de la masse moléculaire.
TP N° 5 : Calcul d'incertitudes - Détermination du rayon ionique
TP N° 6 : Détermination des volumes molaires partiels dans une solution binaire.
TP N° 7 : Analyse qualitative des Cations (1^{er}, $2^{ème}$, $3^{ème}$ et $4^{ème}$ groupe).
TP N° 8 : Analyse qualitative des Anions.
TP N° 9 : Identification des ions métalliques par la méthode de la flamme
TP N°10 : Séparation et recristallisation de l'acide benzoïque.
TP N°11 : Construction et étude de quelques structures compactes.
TP N°12 : Étude des structures ioniques

Remarque :
Les enseignants chargés du module peuvent réaliser d'autres TP en relation avec la matière selon le matériel pédagogique disponible

Mode d'évaluation:

Contrôle continu 100%

Références bibliographiques

1. Ouahes, Devallez, Chimie Générale, OPU.
2. S.S. Zumdhal & coll., Chimie Générale, De Boeck Université.
3. Y. Jean, Structure électronique des molécules : 1 de l'atome aux molécules simples, 3^{e} édition, Dunod, 2003.
4. F. Vassaux, La chimie en IUT et BTS.
5. A. Casalot & A. Durupthy, Chimie inorganique cours 2ème cycle, Hachette.
6. P. Arnaud, Cours de Chimie Physique, Ed. Dunod.
7. M. Guymont, Structure de la matière, Belin Coll., 2003.
8. G. Devore, Chimie générale : T1, étude des structures, Coll. Vuibert, 1980.
9. M. Karapetiantz, Constitution de la matière, Ed. Mir, 1980.

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UEM 1.1.3
Matière : Structure des ordinateurs et applications
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TP: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 2

Objectif et recommandations:
L'objectif de la matière est de permettre aux étudiants d'apprendre à programmer avec un langage évolué (Fortran, Pascal ou C). Le choix du langage est laissé à l'appréciation de chaque établissement. La notion d'algorithme doit être prise en charge implicitement durant l'apprentissage du langage.

Connaissances préalables recommandées
Notions élémentaires de la technologie du Web.

Contenu de la matière:

Partie 1. Introduction à l'informatique (5 Semaines)

1- Définition de l'informatique
2- Evolution de l'informatique et des ordinateurs
3- Les systèmes de codage des informations
4- Principe de fonctionnement d'un ordinateur
5- Partie matériel d'un ordinateur
6- Partie système
Les systèmes de base (les systèmes d'exploitation (Windows, Linux, Mac OS,...)
Les langages de programmations, les logiciels d'application

Partie 2. Notions d'algorithme et de programme (10 Semaines)

1- Concept d'un algorithme
2- Représentation en organigramme
3- Structure d'un programme
4- La démarche et analyse d'un problème
5- Structure des données : Constantes et variables, Types de données
6- Les opérateurs: opérateur d'affectation, Les opérateurs relationnels, Les opérateurs logiques, Les opérations arithmétiques, Les priorités dans les opérations
7- Les opérations d'entrée/sortie
8- Les structures de contrôle : Les structures de contrôle conditionnel, Les structures de contrôle répétitives

TP Informatique 1 :

Les TP ont pour objectif d'illustrer les notions enseignées durant le cours. Ces derniers doivent débuter avec les cours selon le planning suivant :
• TP d'initiation et de familiarisation avec la machine informatique d'un point de vue matériel et systèmes d'exploitation (exploration des différentes fonctionnalités des OS)
• TP d'initiation à l'utilisation d'un environnement de programmation (Edition, Assemblage, Compilation, etc.)
• TP d'application des techniques de programmation vues en cours.

Mode d'évaluation: **Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.**

Références bibliographiques

1- John Paul Mueller et Luca Massaron, Les algorithmes pour les Nuls grand format, 2017.
2- Charles E. Leiserson, Clifford Stein et Thomas H. Cormen, Algorithmique: cours avec 957 exercices et 158 problèmes, 2017.
3- Thomas H. Cormen, Algorithmes: Notions de base, 2013.

Semestre: 1

Unité d'enseignement : UET 1.1.1
Matière : Dimension éthique et déontologique (les fondements)
VHS : 22h30 (Cours : 1h30)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement:

Ce cours a pour objectif principal de faciliter l'immersion d'un individu dans la vie étudiante et sa transition en adulte responsable. Il permet de développer la sensibilisation des étudiants aux principes éthiques. Les initier aux règles qui régissent la vie à l'université (leurs droits et obligations vis-à-vis de la communauté universitaire) et dans le monde du travail, de sensibiliser au respect et à la valorisation de la propriété intellectuelle et leur expliquer les risques des maux moraux telle que la corruption et à la manière de les combattre.

Connaissances préalables recommandées:

Aucune

Contenu de la matière:

I. Notions Fondamentales – مفاهم أساسية (2 semaines)

Définitions :
1. Morale :
2. Ethique :
3. Déontologie « Théorie de Devoir »:
4. Le droit :
5. Distinction entre les différentes notions
   A. Distinction entre éthique et Morale
   B. Distinction entre éthique et déontologie

II. Les Référentiels – المرجعيات (2 semaines)

Les références philosophiques
La référence religieuse
L'évolution des civilisations
La référence institutionnelle

III. La Franchise Universitaire – الحرم الجامعي (3 semaines)

Le Concept des franchises universitaires
Textes réglementaires
Redevances des franchises universitaires
Acteurs du campus universitaire

IV. Les Valeurs Universitaires – القيم الجامعية (2 semaines)

Les Valeurs Sociales
Les Valeurs Communautaires
Valeurs Professionnelles

V. Droits et Devoirs (2 semaines)

Les Droits de l'étudiant
Les devoirs de l'étudiant
Droits des enseignants
Obligations du professeur-chercheur
Obligations du personnel administratif et technique

VI. Les Relations Universitaires (2 semaines)

Définition du concept de relations universitaires
Relations étudiants-enseignants
Relation étudiants – étudiants
Relation étudiants - Personnel
Relation Etudiants – Membres associatifs

VII. Les Pratiques (2 semaines)

Les bonnes pratiques Pour l'enseignant
Les bonnes pratiques Pour l'étudiant

Mode d'évaluation:

Examen:100%.

Références bibliographiques

1. Recueil des cours d'éthique et déontologie des universités algériennes.
2. BARBERI (J.-F.), 'Morale et droit des sociétés', *Les Petites Affiches*, n° 68, 7 juin 1995.
3. J. Russ, *La pensée éthique contemporaine*, Paris, puf, *Que sais-je ?,* 1995.
4. LEGAULT, G. A., Professionnalisme et délibération éthique, Québec, Presses de l'Université du Québec, 2003.
5. SIROUX, D., 'Déontologie', dans M. Canto-Sperber (dir.), Dictionnaire d'éthique et de philosophie morale, Paris, Quadrige, 2004.
6. Prairat, E. (2009). Les métiers de l'enseignement à l'heure de la déontologie. *Education et Sociétés, 23*.
7. https://elearning.univ-annaba.dz/pluginfile.php/39773/mod_resource/content/1/Cours%20Ethique%20et%20la%20d%C3%A9ontologie.pdf .

Semestre: 1
Unité d'enseignement : UET 1.1.2
Matière : Histoire de l'Algérie
VHS : 22h30 (Cours : 1h30)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

Ce cours a pour objectif de donner aux étudiants une vision globale et chronologique des grandes étapes de l'histoire de l'Algérie, depuis l'avènement de l'islam jusqu'à l'édification de l'État national indépendant. Il permet de comprendre les dynasties musulmanes, la régence ottomane, la colonisation française, les résistances populaires, le mouvement national et la révolution de libération. Il vise également à développer l'esprit critique de l'étudiant face aux sources historiques et à renforcer sa conscience identitaire et son attachement à la mémoire nationale.

Connaissances préalables recommandées

Aucune.

Contenu de la matière

I. L'Algérie et l'âge d'or de la civilisation islamique (VIIe – XVIe siècle) – الإسلامية الحضارة ازدهار وعصر الجزائر ***(2 semaines)***

- La conquête islamique du Maghreb et le rôle de l'Algérie dans la diffusion de l'islam en Afrique.
- Les savants et érudits algériens (Ibn Khaldoun, Abderrahmane Thaâlibi, Abou Zeid El Kairouani, Abdelhamid Ibn Badis…).
- Les mouvements réformistes religieux et la résistance culturelle face à la pénétration européenne.
- Les dynasties musulmanes d'Algérie : Rostémides, Fatimides, Zirides, Hammadides, Almohades, Zianides et Hafsides.
- La vie scientifique, culturelle et urbaine : zaouïas, médersas, traduction, architecture islamique.

II. L'Algérie ottomane : pouvoir, marine et diplomatie (1519-1830) – والبحرية السلطة :العثماني العهد في الجزائر والدبلوماسية ***(3 semaines)***

- Le contexte du rattachement d'Alger à la Régence ottomane et les étapes du pouvoir (Beylerbeys, Pachas, Aghas, Deys).
- L'organisation politique, administrative, militaire et économique de la Régence.
- La marine algérienne : naissance, apogée (XVIe-XVIIe siècle), déclin, puis disparition avec l'occupation française.
- Les relations internationales de l'Algérie avec l'Empire ottoman, les puissances européennes et les puissances émergentes (États-Unis, Russie).
- La vie sociale, culturelle et religieuse de l'Algérie à l'époque ottomane.

III. La conquête française et l'effondrement de la souveraineté nationale (1830-1847) – وانهيار الفرنسي الاحتلال الوطنية السيادة ***(3 semaines)***

- Le contexte international et interne précédant l'occupation, et l'incident dit du « coup d'éventail » (1827).
- La campagne militaire française, le débarquement de Sidi-Ferruch et la chute d'Alger (5 juillet 1830).
- Les méthodes de l'occupation coloniale et ses premières conséquences politiques, économiques et socioculturelles.
- La résistance de l'Émir Abdelkader (1832-1847) : l'émirat, les grandes batailles, les traités et la reddition.
- La résistance d'Ahmed Bey à Constantine (1830-1848).

IV. Les résistances populaires (1850-1871) – الشعبية المقاومات ***(2 semaines)***

- Les résistances des zaouïas et des tribus (Zaâtcha, Ouled Sidi Cheikh, Bouamama…).
- La résistance d'El Mokrani et du Cheikh El Haddad (1871) : causes, déroulement, répression.
- Les caractéristiques communes des résistances populaires : spontanéité, dispersion géographique, absence de direction unifiée.

- Les conséquences de la répression française (confiscations de terres, déportations en Nouvelle-Calédonie).

V. Le mouvement national et la préparation de la révolution (1900-1954) – للثورة والتحضير الوطنية الحركة ***(2 semaines)***

- Les courants politiques et intellectuels : l'élite réformiste, l'Association des Oulémas musulmans algériens, le Parti communiste algérien, l'Étoile nord-africaine puis le PPA.
- L'évolution du mouvement national pendant la Seconde Guerre mondiale, le Manifeste du peuple algérien (1943) et les massacres du 8 mai 1945.
- La crise du parti du peuple et du MTLD, la création de l'Organisation spéciale (OS) et la réunion historique des « 22 » (juin 1954).

VI. La Révolution de libération et la construction de l'État indépendant (1954-1978) – الدولة وبناء التحرير ثورة المستقلة ***(3 semaines)***

- Le déclenchement de la révolution du 1er novembre 1954 et les réactions locales et internationales.
- Les grandes étapes de la révolution (1954-1962) : Congrès de la Soummam, internationalisation de la cause algérienne, négociations et accords d'Évian.
- L'indépendance (5 juillet 1962) et les premiers défis de l'État algérien naissant.
- Les grandes réformes politiques, économiques (nationalisations, plans de développement) et éducatives de la période 1962-1978.

Mode d'évaluation

Examen : 100%.

Références bibliographiques

1. Mahfoud Kaddache, L'Algérie durant la période ottomane, Office des Publications Universitaires, Alger.
2. Mahfoud Kaddache, Histoire du nationalisme algérien (1919-1951), SNED, Alger, 1980.
3. Abou El Kacem Saadallah, الثقافي الجزائر تاريخ (Histoire culturelle de l'Algérie), plusieurs tomes.
4. Charles-Robert Ageron, Histoire de l'Algérie contemporaine, PUF, Paris, 1979.
5. Charles-André Julien, Histoire de l'Afrique du Nord, Payot, Paris.
6. Yves Lacoste, André Nouschi, André Prenant, L'Algérie, passé et présent, Éditions sociales, Paris, 1960.
7. Ministère des Moudjahidine et des Ayants droit, documents et archives officielles sur la Révolution algérienne.

III - Programme détaillé par matière

Semestre 2

Semestre: 2
Unité d'enseignement: UEF 1.2.1
Matière : Analyse 2
VHS: 67h30 (Cours: 1h30, TD: 3h00)
Crédits: 6
Coefficient: 3

Prérequis :
Il est recommandé de maîtriser les bases fondamentales du calcul d'intégrales et des primitives et des mathématiques enseignées en S1

Objectifs :
De première importance pour un scientifique, cette matière permet à l'étudiant d'acquérir:

- les méthodes de résolution d'équations différentielles nécessaires pour les problèmes rencontrés en ingénierie et en physique
- les méthodes de calcul de dérivabilité et d'intégrales des fonctions à plusieurs variables (surfaces volumes), les différentes formes de développement limité

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Equations différentielles ordinaires

1. Equations différentielles ordinaires du premier ordre

1.1 Note Historique.
1.2 Modèle physique conduisant à une équation différentielle.
1.3 Définitions générales
1.4 Notions générales sur les équations différentielles du premier ordre.
Solution générale. Solution particulière.
1.5 Equations à variables séparées et séparables.
1.6 Equations homogènes du premier ordre. Définitions et exemples.
Résolution de l'équation homogène.
1.7 Equations se ramenant aux équations homogènes.
Résolution de l'équation linéaire.
1.8 Equation de Bernoulli.
Définition. Résolution de l'équation de Bernoulli.

2. Equations différentielles du second ordre

2.1 Note Historique.
2.2 Equations linéaires homogènes. Définitions et propriétés générales.
2.3 Equations linéaires homogènes du second ordre à coefficients constants
Les racines de l'équation caractéristique sont réelles et distinctes.
Les racines de l'équation caractéristique sont complexes.
L'équation caractéristique admet une racine réelle double.
2.4 Equations différentielles linéaires homogènes d'ordre n à coefficients constants.
Définition. Solution générale. Méthode générale de calcul de n solutions linéairement indépendantes de l'équation homogène.
2.5 Equations linéaires non homogènes du second ordre
Méthode de la variation des constantes arbitraires.
2.6 Equations linéaires non homogènes du second ordre à coefficients constants
Cas où le second membre est de la forme
a. Le nombre n'est pas une racine de l'équation caractéristique :
b. est une racine simple de l'équation caractéristique :
c. est une racine double de l'équation caractéristique :
Cas où le second membre est de la forme
a. si n'est pas racine de l'équation caractéristique :
b. si est racine de l'équation caractéristique :

Chapitre 2 : Fonctions de plusieurs variables. Notions de limite, continuité, dérivées partielles, différientiabilité

2.1 Note historique

2.2 Domaine de définition.
2.3 Notion de limite.
Introduction. Notion de voisinage. Définition de la limite d'une fonction de deux variables. Ne pas confondre limite suivant une direction et limite.
2.4 Continuité des fonctions de deux variables.
2.5 Dérivées partielles d'ordre un.
Définition des dérivées partielles d'ordre un d'une fonction de 2 variables en un point (x_0,y_0)
La fonction dérivée partielle. Dérivées partielles d'ordre deux. Continuité et existence des dérivées partielles $((\partial f)/(\partial x))$ et $((\partial f)/(\partial y))$
2.6 Fonctions différentiables.
Introduction. Définition des fonctions différentiables. Cas des fonctions d'une variable réelle $f:\mathbb{R}\to\mathbb{R}$.
Définition des fonctions différentiables. Cas des fonctions de deux variables $f:\mathbb{R}^2\to\mathbb{R}$
Relation entre fonction différentiable et existence des dérivées partielles $((\partial f)/(\partial x))$ et $((\partial f)/(\partial y))$. Relation entre différentiabilité et continuité.
2.7 Notion de différentielle d'une fonction de deux variables.
2.8 Dérivées partielles des fonctions composées.
Dérivées partielles des fonctions composées du type 1. Dérivées des fonctions composées du type 2.
2.9 Formule de Taylor des fonctions de 2 variables.
Dérivées partielles d'ordre n, n>2.
2.10 Optimisation différentiable dans $\mathbb{R}^2$.
Définitions d'optimum local et global. Conditions nécessaires d'optimalité. Conditions suffisantes d'optimalité.

Chapitre 3

1. Intégrales doubles
1.1 Définition de l'intégrale double
1.2 Exemples
1.3 Propriétés de l'intégrale double
- Linéarité,
- Conservation de l'ordre,
- Additivité.

1.4 Théorème de Fubini dans le cas d'un domaine borné $\mathbb{R}$.
1.5 Calcul des intégrales doubles
- Calcul direct,
- Changement de variables dans une intégrale double (Formule de changement de variables).

1.6 Applications :Centre de gravité, Moment d'inertie.

2. Intégrales Triples
2.1 Généralisation de la notion d'intégrales doubles aux intégrales triples.
2.2 Calcul d'une intégrale triple
- Calcul direct
- Calcul par changement de variables (Formule de changement de variables pour une intégrale triple).
- Volume sous le graphe d'une fonction de deux variables.
- Calcul de volume de certains corps solides.

2.3 Applications :Centre de gravité, Moment d'inertie.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu 40%, Examen 60%

Références bibliographiques:

[1] Kada Allab, Eléments d'Analyse. Office des publications Universitaires. Ben Aknoun. Alger 1984
[2] N. Piskounov, Calcul différentiel et integral. Editions Mir. Moscou 1978
[3] J. Dixmier, Cours de mathématiques du premier cycle. 1ère année. Gauthiers-Villars. Paris 1976
[4] R. Murray Spiegel. Théorie et applications de l'Analyse. McGraw-Hill, Paris 1973
[5] G. Flory, Topologie, Analyse. Exercices avec solutions. Vuibert. Paris 1978

Semestre: 2
Unité d'enseignement: UEF 1.2.2
Matière : Algèbre 2
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits: 3
Coefficient: 2

Prérequis :
- Algèbre 1

Objectifs :
- Consolider les acquis du 1er semestre.
- Etudier de nouveaux concepts : somme de plusieurs sous-espaces vectoriels, sous-espaces stables, trace.
- Passer du registre géométrique au registre matriciel et inversement.

Contenu de l'enseignement :

Chapitre 1 : Espaces vectoriels
- Définition (sur $\mathbb{R}$ et$\mathbb{C}$).
- Sous-espaces vectoriels.
- Somme de sous-espaces.
- Sous-espaces supplémentaires.
- Famille libre. Famille liée. Base (finie).

Chapitre 2 : Applications linéaires
- Définition (opérations).
- Noyau et image.
- Rang d'une application linéaire.
- Théorème du rang.
- Caractérisation de l'injection, de la surjection et de la bijection.

Chapitre 3 : Matrices, matrices associées et déterminants
- Définition (comme tableau de nombres). Matrices particulières.
- Opérations sur les matrices. L'espace vectoriel des matrices.
- Déterminants (définition (ordre 2, 3 et généralisation) et propriétés).
- Matrice inversible.
- Ecriture matricielle d'une application linéaire.
- Correspondance entre les opérations sur les applications linéaires et celles sur les matrices.
- Matrice de changement de bases (matrice de passage).
- Effet d'un changement de base sur la matrice d'une application linéaire.

Chapitre 4 : Systèmes d'équations linéaires
- Définitions et interprétations.
- Systèmes de Cramer (cas général).

Chapitre 5 : Réduction des matrices.

- Valeurs propres.
- Vecteurs propres.
- Polynômes caractéristiques. Théorème de Cayley-Hamilton.
- Caractérisation des matrices diagonalisables.
- Caractérisation des matrices trigonalisables.
- Applications de la réduction.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu 40%, Examen 60%

Références bibliographiques :

- A.KUROSH : Cours d'algèbre supérieure. Edition MIR MOSCOU.
- D.FADEEV et I.SOMINSKY : Recueil d'exercices d'algèbre supérieure. Edition MIR MOSCOU.
- J.RIVAUD : Exercices avec solutions tome 1 VUIBERT.
- J.RIVAUD : Exercices avec solutions tome 2 VUIBERT.
- LEBSIR HABIB : Travaux dirigés d'algèbre générale. Dar el-houda Ain M'LILA.
- Jean-Pierre Escofier : Toute l'algèbre de la licence. Cours et exercices corrigés. Dunod.
- J.Lelong-Ferrand, J.M.Arnaudiès : Cours de mathématiques. Tome 1 Algèbre 3^{e}édition. Classes préparatoires 1ercycle universitaire. Dunod.
- A.DONEDDU : ALGEBRE ET GEOMETRIE 7 Mathématiques spéciales Premier cycle universitaire. VUIBERT.
- COLLET Valérie : MATHS Toute la deuxième année. ellipses

Semestre: 2
Unité d'enseignement: UEF 1.2.3
Matière : Electricité et magnétisme
VHS: 67h30 (Cours : 1h30 – TD 3h00)
Crédits: 6
Coefficient: 3

Pré-requis :

- Notions de champ vectoriel et champ scalaire.
- Notions de calcul vectoriel.
- Charges électriques.

Objectifs:

- Identifier les sources des champs électrique et magnétique.
- Calculer et différencier les champs vectoriel et scalaire.
- Calculer le champ et le potentiel électriques produits par une distribution de charge.
- Calculer le champ magnétique produit par un courant électrique.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Champ et potentiel électrostatique

- La charge ponctuelle.
- La force électrique et loi de Coulomb.
- Champ et potentiel électrique (distribution discontinue de charge).
- Dipôle électrique : champ et potentiel électrique.
- Action du champ électrique sur un dipôle (orientation et état d'équilibre).
- Champ et potentiel électrique (distribution continue de charge).
- Théorème de Gauss.

Chapitre 2 : Les Conducteurs

- Propriétés de base.
- Charge induite et phénomènes d'influences
- Pression électrostatique. – Condensateurs, capacité (différents types), énergie emmagasinée.

Chapitre 3 : Courant électrique

- Notions d'intensité et de densité de courant.
- Résistance et loi d'Ohm, loi de Joule.

Chapitre 4 : Magnétostatique

- Introduction.
- Force magnétique et loi de Lorentz.
- Action d'un champ magnétique sur un courant électrique.
- Champ magnétique produit par un courant stationnaire : loi de Biot-Savart.
- Circulation du champ magnétique.
- Rotationnel du champ magnétique et loi d'Ampère.
- Flux du champ magnétique à travers une boucle fermée et induction.
- Equations de Maxwell.

Mode d'évaluation : **Contrôle continu 40% Examen 60%.**

Références bibliographiques :

Physique, 2. Electricité et magnétisme, Harris Benson, éditions de Boeck.
Physique, 2. Electricité et magnétisme, Eugene Hecht, éditions de Boeck.
Physique Générale, Electricité et magnétisme, Douglas Giancoli, éditions de Boeck

Semestre: 2
Unité d'enseignement: UEF 1.2.4
Matière : Thermodynamique
VHS: 67h30 (Cours: 1h30, TD: 3h00)
Crédits: 6
Coefficient: 3

Objectifs :
Les connaissances acquises permettent de caractériser le comportement des substances liquides, solides et gazeuses et d'évaluer leurs propriétés thermodynamiques pour différentes conditions (température, pression, corps purs simples, mélange idéal et en changement de phase)

Contenu de la matière

Chapitre I : **Notions de base en thermodynamique**
- I.1 Rappel mathématique sur les dérivées partielles
- I.2 Propriétés et états d'un système
- I.3 Processus, équilibre et cycle thermodynamique
- I.4 Densité, volume spécifique,
- I.5 Pression, température et énergie

Chapitre II: **Propriétés thermodynamiques des substances pures**
- II.1 Le gaz parfait
- II.2 Comportement réel des gaz
- II.3 Etats correspondants et écarts résiduels
- II.4 Propriétés des liquides et solides

Chapitre III: **Concepts fondamentaux de la thermodynamique**
- II.1 Premier principe et applications
- II.2 Entropie et deuxième principe
- II.3 Bilan entropique et irréversibilité
- II.4 Propriétés de l'énergie libre et équilibre thermodynamique
- II.5 Potentiel chimique et fugacité

Chapitre IV: **Equilibres des processus physiques**
- IV.1 Equilibres de phase d'une substance pure
- IV.2 Propriétés thermodynamiques des transitions de phase
- IV.3 Comportement idéal des mélanges gazeux, liquides et solides
- IV.4 Equilibres de phases d'un composé en mélange idéal
- IV.5 Solubilité idéale et coefficient de partage

Modalités d'évaluation :

Contrôle continu 40% Examen 60%.

References bibliographiques:

[1] Smith, E.B, Basic Chemical Thermodynamics, 2nd ed., Clarendon Press, Oxford, 1977.
[2] Rossini, F. D., Chemical Thermodynamics, Wiley, New York, 1950. Florence,
[3] Stanley I.Sandler,Chemical and Engineering Thermodynamics, Wiley, New York, 1977.
[4] Elliot,J, Lira C.T, Introductory chemical engineering Thermodynamics , Prentice –Hall (1999)
[5] Lewis G.N., Randal M., Thermodynamics, Mac Graw Hill
[6] Hougen O.A., Watson K.M., Chemical process principles, Vol II: thermodynamics John Wiley and sons

Semestre: 2
Unité d'enseignement: UEM 1.2.1
Matière 1: TP Electricité et magnétisme
VHS: 15h00 (TP: 1h00)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement
Consolider à travers des séances de Travaux Pratiques les notions théoriques abordées dans le cours de Physique 2.

Connaissances préalables recommandées
Mathématiques 1, Physique 1.

Contenu de la matière:

5 manipulations au minimum (3h00 / 15 jours)

- Présentation des instruments et outils de mesure (Voltmètre, Ampèremètre, Rhéostat, Oscilloscopes, Générateur, etc.).
- Les lois de Kirchhoff (loi des mailles, loi des nœuds).
- Théorème de Thévenin.
- Association et Mesure des inductances et capacités
- Charge et décharge d'un condensateur
- Oscilloscope
- TP sur le magnétisme

Mode d'évaluation:
Contrôle continu: 100%

Semestre: 2
Unité d'enseignement: UEM 1.2.2
Matière : TP Thermodynamique
VHS: 15h30 (TP: 1h00)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Pré requis :

Néant

Objectifs :

Les connaissances acquises permettent de caractériser le comportement des substances liquides, solides et gazeuses et d'évaluer leurs propriétés thermodynamiques pour différentes conditions (température, pression, corps purs simples, mélange idéal et en changement de phase)

Travaux Pratiques de Thermodynamique :

TP N° 1 : Etude de l'équation d'état d'un gaz parfait.
TP N° 2 : Valeur en eau du calorimètre.
TP N° 3 : Chaleur massique : chaleur massique des corps liquides et solides.
TP N° 4 : Etude de la solidification de l'eau pure.
TP N° 5 : Chaleur latente : Chaleur latente de fusion de la glace.
TP N° 6 :Détermination de la chaleur latente de vaporisation.
TP N° 7 : Chaleur de réaction: Détermination de l'énergie libérée par une réaction chimique (HCl/NaOH).
TP N° 8 : Les fonctions thermodynamiques d'un équilibre Acide –Base.
TP N° 9 : Etude de la variation de la pression en fonction de la température à l'équilibre (l-g) pour un système pur : eau.
TP N° 10 : Tension de vapeur d'une solution.
TP N°11 : Diagramme d'équilibre pour un système binaire.
TP N°12 : Diagramme d'équilibre pour un système ternaire.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100% ;

Semestre: 2
Unité d'enseignement: UEM 1.2.3
Matière : Initiation à la programmation
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TP: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

- Acquérir les bases fondamentales en programmation
- Maîtriser la syntaxe et les structures du langage C
- Comprendre les concepts algorithmiques de base
- Développer des compétences en résolution de problèmes par programmation
- Implémenter des programmes fonctionnels en langage C
- Acquérir les bonnes pratiques de programmation et de documentation du code

Connaissances préalables recommandées

- Aucune expérience préalable en programmation n'est requise
- Notions élémentaires de mathématiques (niveau terminale)
- Compétences de base en utilisation d'un ordinateur
- Connaissance basique d'un système d'exploitation

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Introduction à l'informatique et à la programmation (1 Semaines)

- Histoire des langages de programmation, Notion d'algorithme et de programmation, Le processus de développement d'un programmem Présentation de l'environnement de développement

Chapitre 2 : Structure d'un programme C et types de données (2 Semaines)

- Structure fondamentale d'un programme C ; Variables et constantes ; Types de données primitifs (int, float, double, char), Opérations arithmétiques et logiques

Chapitre 3 : Entrées/Sorties et expressions (2 Semaines)

- Utilisation des fonctions printf() et scanf(), Formatage des donnéesm Expressions et ordre d'évaluationm Conversions de types

Chapitre 4 : Structures de contrôle conditionnelles et de de contrôle itératives (3 Semaines)

- Instructions if-elsem Opérateurs de comparaisonm Opérateurs logiquesm Structure switch-casem Boucles while et do-whilem Boucle form Imbrication des bouclesm Instructions break et continue

Chapitre 5 : Fonctions et Tableaux et chaînes de caractères (3 Semaines)

- Définition et déclaration de fonctionsm Passage de paramètresm Valeurs de retourm Fonctions récursives, Déclaration et utilisation des tableauxm Tableaux multidimensionnelsm Chaînes de caractères en Cm Fonctions standard pour les chaînes

Chapitre 6 : Pointeurs et allocation dynamique (2 Semaines)

- Concept d'adresse mémoirem Opérateurs & et *m Allocation et libération de mémoirem Relation entre tableaux et pointeurs

Chapitre 7 : Structures et énumérations (2 Semaines)

- Définition de types structurésm Accès aux membresm Tableaux de structuresm Énumérations

Travaux pratiques TP :

TP 1 : Prise en main de l'environnement
- Installation de l'IDE (Code::Blocks, Visual Studio Code avec extensions C)
- Premier programme "Hello World"
- Compilation et exécution
- Correction d'erreurs simples

TP 2 : Variables et expressions
- Déclaration et initialisation de variables
- Opérateurs arithmétiques
- Calculs simples et affichage des résultats

TP 3 : Structures conditionnelles et Structures itératives
- Implémentation de programmes avec if-else
- Utilisation de switch-case
- Opérateurs de comparaison et logiques
- Implémentation de boucles while, do-while et for
- Création de compteurs et accumulateurs
- Validation d'entrées utilisateur

TP 4 : Fonctions
- Création et appel de fonctions
- Passage de paramètres par valeur
- Organisation du code en fonctions

TP 5 : Tableaux unidimensionnels et multidimensionnels
- Manipulation des tableaux
- Recherche et tri (algorithmes simples)
- Passage de tableaux aux fonctions
- Création et manipulation de matrices
- Opérations sur les matrices

TP 6 : Chaînes de caractères
- Manipulation de chaînes avec les fonctions de la bibliothèque string.h
- Traitement de texte

TP 7 : Pointeurs et allocation dynamique
- Utilisation de pointeurs
- Allocation et libération de mémoire
- Tableaux dynamiques

TP 8 : Fichiers

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

1. Kernighan, B. W., & Ritchie, D. M. (2022). *Le langage C : Norme ANSI*, 2e édition. Dunod.
2. Perry, G. (2007). Exercices corrigés sur le Langage C, 2e édition . Dunod.
3. Delannoy, C. (2016). *Programmer en langage C : Cours et exercices corrigés*, 5eme édition. Eyrolles.
4. Tanenbaum, A. S. (2008). Systèmes d'exploitation Avec plus de 400 exercices, 3e édition. Pearson.
5. *Yves*, M. (2009). C en action Solutions et exemples pour les programmeurs en C, 2e édition, ENI, ISBN10 : 2746052563.
6. Ressources en ligne :
   - *Learn C Programming* sur https://www.learn-c.org/
   - *C Programming* sur https://www.tutorialspoint.com/cprogramming/

Semestre: 2
Unité d'enseignement: UET 1.2
Matière : Logiciels Libres et Open Source
VHS:37h30 (Cours: 1h30 & Atelier : 1h00)
Crédits: 2
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

Cette matière vise à familiariser les étudiants avec l'écosystème des logiciels libres et open source, leurs fondements philosophiques et techniques, et leur application pratique pour remplacer les solutions propriétaires. À l'issue de cette formation, les étudiants seront capables de :

- Comprendre les concepts fondamentaux des logiciels libres et open source
- Maîtriser les principales licences libres et leurs implications légales
- Identifier et utiliser les alternatives libres aux logiciels propriétaires courants
- Installer et configurer des solutions libres adaptées au contexte algérien
- Adopter une approche éthique et collaborative du développement logiciel

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Fondements du logiciel libre (2 semaines)
- Histoire du mouvement du logiciel libre et open source
- Différence entre "free software" et "open source"
- Philosophie de Richard Stallman et le projet GNU
- Impact économique et social des logiciels libres en Algérie et dans le monde

Chapitre 2 : Cadre juridique et licences (2 semaines)
- Introduction au droit d'auteur appliqué aux logiciels
- Licences libres principales : GPL, LGPL, BSD, MIT, Apache
- Compatibilité entre licences
- Implications pour les institutions éducatives et entreprises algériennes

Chapitre 3 : Systèmes d'exploitation libres (3 semaines)
- Introduction à GNU/Linux
- Présentation des distributions adaptées au contexte éducatif
- Principes d'installation et configuration de base
- Commandes fondamentales et gestion des paquets

Chapitre 4 : Solutions bureautiques libres (3 semaines)
- LibreOffice comme alternative à Microsoft Office
  - ✓ Writer (traitement de texte)
  - ✓ Calc (tableur)
  - ✓ Impress (présentation)
- Formats ouverts de documents
- Migration des documents existants
- Configuration pour le contexte algérien (langue, formats)

Chapitre 5 : Solutions créatives et développement (3 semaines)
- Alternatives graphiques : GIMP, Inkscape
- Outils de développement : IDE libres, Git
- Outils web : navigateurs libres, CMS open source
- Bases de données libres : MySQL/MariaDB, PostgreSQL

Chapitre 6 : Perspectives et avenir des logiciels libres (2 semaines)
- Communautés open source et méthodes de contribution
- Modèles économiques du logiciel libre
- Politiques publiques et logiciels libres en Algérie
- Opportunités professionnelles liées aux logiciels libres

Ateliers :

Atl. 1 : Découverte de Linux

- Installation d'une distribution Linux en machine virtuelle
- Configuration de base et personnalisation du système
- Navigation dans l'interface et utilisation des commandes de base

Atl. 2 : Gestion des logiciels sous Linux

- Utilisation des gestionnaires de paquets
- Installation et mise à jour de logiciels
- Configuration des dépôts logiciels

Atl. 3 : Migration vers LibreOffice

- Installation et configuration de LibreOffice
- Création et édition de documents avec Writer
- Conversion des formats propriétaires vers les formats ouverts
- Création de modèles adaptés aux besoins de l'étudiant

Atl. 4 : Tableurs et présentations libres

- Utilisation avancée de Calc (formules, graphiques)
- Création de présentations avec Impress
- Compatibilité avec les formats existants
- Travail collaboratif sur documents

Atl. 5 : Traitement d'image et graphisme

- Utilisation de GIMP pour l'édition d'images
- Création graphique avec Inkscape
- Comparaison avec les outils propriétaires correspondants
- Réalisation d'un projet graphique simple

Atl. 6 : Web et bases de données libres

- Installation et configuration d'un CMS open source (WordPress, Joomla)
- Configuration d'une base de données MariaDB
- Création d'un site web simple
- Sécurisation de base

Atl. 7 : Développement collaboratif

- Utilisation de Git pour la gestion de versions
- Configuration d'un environnement de développement libre
- Participation à un mini-projet collaboratif
- Utilisation d'une forge logicielle (GitHub, GitLab)

Mode d'évaluation :

examen 60% et CC : 40%

Références bibliographiques :

1. Stallman, R. (2002). "Free as in Freedom : Richard Stallman's Crusade for Free Software", 1st Edition, O'Reilly Media.
2. Mathieu , N. (2012). " Reprenez le contrôle à l'aide de Linux - 2e édition". EYROLLES.
3. Stutz, M. (2001). " The Linux Cookbook: Tips and Techniques for Everyday". No Starch Press.
4. Collectif Eni. (2009). " Initiation aux logiciels libres OpenOffice.org 3, Firefox 3 et Thunderbird". ENI Editions.
5. François, E. (2009). "L'économie du logiciel libre". EYROLLES.
6. Marie, C. (2014). " Des logiciels libres pour le Maghreb ? Des opportunités théoriques aux réalités empiriques ". Institut de recherche sur le Maghreb contemporain.
1. Documentation du projet GNU: https://www.gnu.org/doc/doc.html
2. Stallman, R. M. (2002). *Free Software, Free Society: Selected Essays of Richard M. Stallman.* GNU Press.

Semestre: 2
Unité d'enseignement : UET 1.2
Matière 2: Nationalisme et Citoyenneté
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement :

Ce cours vise à faire acquérir aux étudiants les concepts fondamentaux relatifs à la patrie, à la citoyenneté et à l'unité nationale, et à leur faire prendre conscience du rôle de l'histoire dans la construction de la mémoire collective et de l'identité nationale. Il met l'accent sur le rôle de la famille, de l'école et de l'université dans le renforcement de l'appartenance nationale, ainsi que sur l'importance de la cohésion du front intérieur face aux défis internes et externes. Il a pour finalité de former un citoyen conscient de ses droits et de ses devoirs, attaché aux constantes nationales et capable de contribuer positivement à la stabilité et au développement du pays.

Connaissances préalables recommandées :

Aucune (le module s'appuie cependant utilement sur les acquis du module Histoire dispensé au premier semestre).

Contenu de la matière :

I. Notions fondamentales : Watan, Wataniya, Muwatana (2 Semaines)

المفاهيم الأساسية :الوطن، الوطنية، المواطنة

- Définition du concept de patrie (Watan), de patriotisme (Wataniya) et de citoyenneté (Muwatana).
- Les classifications de la patriotisme : affective, active, constitutionnelle.
- Les classifications de la citoyenneté : légale, active (participative), numérique.
- Les dimensions de la citoyenneté : politique, juridique, sociale, économique et environnementale.
- Les constantes nationales algériennes : l'islam, l'arabité et l'amazighité, l'unité du territoire national, la révolution de novembre 1954, la démocratie populaire.

II. Les piliers de l'unité nationale (2 Semaines)

أركان الوحدة الوطنية

- Le concept et l'importance de l'unité nationale dans la cohésion de la société et la résistance aux divisions.
- La langue (arabe et amazighe), la religion et l'identité commune comme fondements de l'unité.
- La justice, l'égalité entre citoyens, le sentiment d'appartenance et de loyauté envers la patrie.
- Le référentiel historique commun et les institutions fédératrices (l'École, l'Armée Nationale Populaire, les médias…).
- Les principales menaces pesant sur l'unité nationale : régionalisme, extrémisme, injustice sociale, campagnes médiatiques hostiles.

III. Histoire et construction de la mémoire collective nationale (2 Semaines)

التاريخ والذاكرة الجماعية الوطنية

- Définitions de l'histoire et de la mémoire collective, et relation entre les deux notions.
- Le rôle de l'histoire dans l'ancrage de l'identité nationale et dans la protection contre la falsification du passé.
- Les vecteurs de construction de la mémoire collective : l'école, les médias, le cinéma et le théâtre, les musées et monuments, les témoignages des moudjahidine.

- Les menaces contemporaines pesant sur la mémoire collective : oubli des jeunes générations, désinformation étrangère, instrumentalisation politique de l'histoire.

IV. Rôle de la famille et de la société civile (2 Semaines)

دور الأسرة والمجتمع المدني

- Le concept d'esprit national (الوطنية الروح) et son importance dans la construction de l'identité et de la stabilité sociopolitique.
- L'éducation à l'amour de la patrie dès le jeune âge et la transmission des valeurs nationales au sein de la famille.
- Le rôle du bon exemple parental et l'encouragement à la participation aux manifestations nationales.
- Le rôle de l'école, des médias, des associations culturelles et de la mosquée dans le renforcement de l'esprit national au sein de la société.

V. Rôle de l'école et de l'université (3 Semaines)

دور المدرسة والجامعة

- Le concept d'image mentale de la patrie et ses principales sources de formation (famille, médias, environnement social, école, université, histoire).
- Le rôle des programmes éducatifs et des activités parascolaires dans la consolidation d'une image positive de la patrie.
- Le rôle de l'université : programmes académiques, vie associative étudiante, rôle de l'enseignant-chercheur et de la recherche académique.
- Les risques liés à l'absence d'images mentales positives sur la patrie : sentiment d'aliénation, désaffection, repli identitaire, migration.

VI. Esprit national, cohésion du front intérieur et mobilisation générale (3 Semaines)

الروح الوطنية وتماسك الجبهة الداخلية والتعبئة العامة

- Définitions de l'esprit national, du front intérieur (الداخلية الجبهة) et de la mobilisation générale (العامة التعبئة).
- La relation entre l'unité d'objectif, la confiance dans les institutions et la résistance aux campagnes de désinformation.
- L'esprit national comme condition de réussite de la mobilisation générale : motivation, acceptation des sacrifices temporaires, participation populaire large.
- Études de cas nationales et internationales : la Révolution algérienne, la gestion de la pandémie de Covid-19, la résilience face aux crises.
- Les mécanismes pratiques de renforcement de l'esprit national au service de la cohésion du front intérieur.

Mode d'évaluation :
Examen : 100 %.

Références bibliographiques :

1- Constitution de la République Algérienne Démocratique et Populaire (révision de 2020).
2- Charte et Plate-forme du Congrès de la Soummam (20 août 1956).
3- Déclaration du 1er novembre 1954, Front de Libération Nationale.
4- Loi d'orientation sur l'éducation nationale n° 08-04 du 23 janvier 2008.
5- Dominique Schnapper, La Communauté des citoyens, Gallimard, Paris, 1994.
6- Mostefa Lacheraf, L'Algérie : nation et société, Maspero, Paris, 1965.
7- Documents et publications du Ministère des Moudjahidine et de la Mémoire Nationale.

Semestre: 3

Semestre: 3
Unité d'enseignement: UEF 2.1.1
Matière : Analyse 3
VHS: 67h30 (Cours: 1h30, TD: 3h00)
Crédits: 6
Coefficient: 3

Prérequis : Il est recommandé de maîtriser les bases fondamentales du calcul d'intégrales et des primitives des fonctions à plusieurs variables et les mathématiques enseignées en S1 et S2

Objectifs : De première importance pour un scientifique, cette matière permet à l'étudiant d'acquérir:

- L'utilisation de l'analyse vectorielle dédiée à la description de plusieurs phénomènes physiques et pratiques
- la maîtrise de la transformée de Fourier pour les applications les plus usuelles
- la maîtrise de la transformée de Laplace pour la résolution des équations et des systèmes d'équations différentielles

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Analyse vectorielle

1. Champs de scalaires et champs de vecteurs - Définition d'un champ de scalaires - Définition d'un champ de vecteurs
2. Circulation et gradient - Définition (Circulation d'un champ de vecteurs) - Définition (Gradient d'un champ de scalaires) - Définition (Champs de gradients)
3. Divergence et rotationnel - Définition (Divergence d'un champ de vecteurs) - Définition (Rotationnel d'un champ de vecteurs) - Définition (Champs de rotationnels) - Définition (Laplacien d'un champ de scalaires)
4. Potentiels scalaires et potentiels vecteurs
5. Intégrale curviligne
6. Calcul de l'intégrale curviligne
7. Formule de Green
8. Conditions pour qu'une intégrale curviligne ne dépende pas du chemin d'intégration
9. Intégrales de surface
10. Calcul des intégrales de surface
11. Formule de Stockes
12. Formules d'Ostrogradsky

Chapitre 2 : Séries numériques et entières

I- Séries numériques

1. Généralités : Somme partielle. Convergence, divergence, somme et reste d'une série convergente.
2. Condition nécessaire de convergence.
3. Propriétés des séries numériques convergentes
4. Séries numériques à termes positifs
   - 4.1 Critères de convergences - Condition nécessaire et suffisante de convergence.
   - 4.2 Critère de comparaison - Théorème - Conséquence (Règle d'équivalence)
   - 4.3 Règle de D'Alembert - Théorème
   - 4.4 Règle de Cauchy - Théorème
   - 4.5 Critère intégral de Cauchy - Théorème
5. Séries à termes quelconques
   - 5.1 Séries alternées. Définition d'une série alternée Théorème de Leibnitz (Théorème des séries alternées)
   - 5.2 Séries absolument convergentes Définition d'une série absolument convergente Théorème : CVA⇒CVS
   - 5.3 Séries semi-convergentes. Définition d'une série semi-convergente Exemples
   - 5.4 Critère D'Abel Théorème (Premier critère d'Abel pour les séries)

II- Séries entières

1. Définition d'une série entière, Lemme d'ABEL, Rayon de convergence Détermination du rayon de

convergence, Règle d'HADAMARD.

2. Propriétés des séries entières. Linéarité et produit de deux séries entières, Convergence normale d'une S.E. d'une variable réelle sous tout segment inclus dans l'intervalle ouvert de convergence, Continuité de la somme sur l'intervalle ouvert de convergence, Intégration terme à terme d'une S.E. d'une variable réelle sur l'intervalle de convergence, Dérivation terme à terme d'une S.E. d'une variable réelle sur l'intervalle de convergence.
3. Développement en S.E.au voisinage de zéro d'une fonction d'une variable réelle. Fonction développable en S.E. sur l'intervalle ouvert de convergence. Série de Taylor- Maclaurin d'une fonction de classe ∞ Unicité du développement en S.E.
4. Applications. Etablir les développements en séries entières des fonctions usuelles Recherche de solution d'une équation différentielle ordinaire du premier et deuxième ordre à coefficients variables sous forme de S.E.

Chapitre 3 : Séries de Fourier

1. Définitions générales
2. Coefficients de Fourier.
3. Fonction développable en série de Fourier.
4. Théorème de Dirichlet
5. Egalité de Parseval.
6. Application : exemples simples de problèmes de Sturm-Liouville.

Chapitre 4 : Transformées de Fourier et de Laplace

I- Transformées de Fourier

1. L'intégrale de Fourier
2. Forme complexe de l'intégrale de Fourier.
3. Définitions et premières propriétés Définition d'une transformée de Fourier et de son inverse Dérivée de la transformée de Fourier

II- Transformée de Laplace

1- Définition de la transformée de Laplace
2 - Propriétés de la transformée de Laplace (Unicité, Linéarité, Facteur d'échelle, Dérivation, Intégration, Théorèmes)
3 - Transformées de Laplace courantes
4 - Résolution d'équations différentielles par transformée de Laplace

Modalités d'évaluation :

Examen = 60% CC= 40%

Références bibliographiques :

1. Med El Amrani, Suites et séries numériques, Ellipses.
2. François Liret ; mathématiques en pratiques, cours et exercices; Dunod. (f.p.v ; Int. Mult. Séries…)
3. Marc Louis, Maths MP-MP, Ellipses. (Int. Doubles)
4. Denis Leger, PSI. Exercices corrigés Maths, Ellipses. (Séries de Fonctions, Entières, Fourier…)
5. Charles-Michel Marle, Philippe Pilibossian, Sylvie Guerre- Delabrière, Ellipse. (Suites, Séries, Intégrales).
6. Fabrice Lembiez Nathan, Tout en un, Exercices de maths.
7. Valerie Collet, Maths toute la deuxième année, 361 exercices, rappels de cours, trucs et astuces, ellipses.
8. A.Monsouri, M.K.Belbarki. Elément d'analyse. Cours et exercices résolus. 1er cycle universitaire. Chiheb. (Intégrales doubles et triples, Séries, Transformations de Fourier et de Laplace, Equations aux dérivées partielles du 2iéme ordre).
9. B.DEMIDOVITCH. Recueil d'exercices et de problèmes d'analyse mathématiques.11iéme édition. Ellipses. (Fonctions de plusieurs variables, Séries, Intégrales multiples)

Unité d'enseignement: UEF 2.1.1
Matière : Ondes et Vibrations
VHS: 67h30 (Cours: 1h30, TD: 1h30, TP :1h30)
Crédits: 5
Coefficient: 3

Objectifs de l'enseignement

Initier l'étudiant aux phénomènes de vibrations mécaniques restreintes aux oscillations de faible amplitude pour 1 ou 2 degrés de liberté ainsi qu'à l'étude de la propagation des ondes mécaniques. Les TP permettent de mettre en pratique les connaissances reçues sur les phénomènes de vibrations mécaniques restreintes aux oscillations de faible amplitude pour un ou deux degrés de liberté ainsi que la propagation des ondes mécaniques.

Connaissances préalables recommandées

Mathématiques , Physique

Contenu de la matière :

Préambule *: Cette matière est scindée en deux parties, la partie Ondes et la partie Vibrations,* qui peuvent être abordées l'une indépendamment de l'autre. A ce propos et en raison de la consistance de cette matière en terme de contenu, il est conseillé d'aborder cette matière selon cet ordre : Ondes et ensuite Vibrations pour les étudiants des filières du Génie électrique (Groupe A). Tandis que pour les étudiants des Groupes B et C (Génie civil, Génie Mécanique et Génie des Procédés), il est judicieux de commencer par les Vibrations. En tout état de cause, l'enseignant est appelé, de faire de son mieux, pour couvrir les deux parties. Nous rappelons que cette matière est destinée à des métiers d'ingénierie du Domaine Sciences et Technologies. Aussi, l'enseignant est sollicité de survoler toutes les parties du cours qui nécessitent des démonstrations ou des développements théoriques et de ne se focaliser uniquement que sur les aspects applicatifs. Au demeurant, les démonstrations peuvent faire l'objet d'un travail auxiliaire à demander aux étudiants comme activités dans le cadre du travail personnel de l'étudiant. Consulter à ce propos le paragraphe ''G- Evaluation de l'étudiant par le biais du Contrôle continu et du Travail personnel'' présent dans cette offre de formation.

Partie A : Vibrations

Chapitre 1 : Introduction aux équations de Lagrange **2 semaines**

1.1 Equations de Lagrange pour une particule
1.1.1 Equations de Lagrange
1.1.2 Cas des systèmes conservatifs
1.1.3 Cas des forces de frottement dépendant de la vitesse
1.1.4 Cas d'une force extérieure dépendant du temps
1.2 Système à plusieurs degrés de liberté.

Chapitre 2 : Oscillations libres des systèmes à un degré de liberté **2 semaines**

2.1 Oscillations non amorties
2.2 Oscillations libres des systèmes amortis

Chapitre 3 : Oscillations forcées des systèmes à un degré de liberté **1 semaine**

3.1 Équation différentielle
3.2 Système masse-ressort-amortisseur
3.3 Solution de l'équation différentielle
3.3.1 Excitation harmonique

3.3.2 Excitation périodique
3.4 Impédance mécanique

Chapitre 4 : Oscillations libres des systèmes à deux degrés de liberté 1 semaine
4.1 Introduction
4.2 Systèmes à deux degrés de liberté

Chapitre 5 : Oscillations forcées des systèmes à deux degrés de liberté 2 semaines
5.1 Equations de Lagrange
5.2 Système masses-ressorts-amortisseurs
5.3 Impédance
5.4 Applications
5.5 Généralisation aux systèmes à n degrés de liberté

Partie B : Ondes
Chapitre 1 : Phénomènes de propagation à une dimension 2 semaines
1.1 Généralités et définitions de base
1.2 Equation de propagation
1.3 Solution de l'équation de propagation
1.4 Onde progressive sinusoïdale
1.5 Superposition de deux ondes progressives sinusoïdales

Chapitre 2 : Cordes vibrantes 2 semaines
2.1 Equation des ondes
2.2 Ondes progressives harmoniques
2.3 Oscillations libres d'une corde de longueur finie
2.4 Réflexion et transmission

Chapitre 3 : Ondes acoustiques dans les fluides 1 semaine
3.1 Equation d'onde
3.2 Vitesse du son
3.3 Onde progressive sinusoïdale
3.4 Réflexion-Transmission

Chapitre 4 : Ondes électromagnétiques 2 semaines
4.1 Equation d'onde
4.2 Réflexion-Transmission
4.3 Différents types d'ondes électromagnétiques

Matière : TP Ondes et vibrationsVHS: 22h30 (TP: 1h30)

TP1 : Masse – ressort
TP2 : Pendule simple
TP3 : Pendule de torsion
TP4 : Circuit électrique oscillant en régime libre et forcé
TP5 : Pendules couplés
TP6 : Oscillations transversales dans les cordes vibrantes
TP7 : Poulie à gorge selon Hoffmann
TP8 : Systèmes électromécaniques (Le haut parleur électrodynamique)

TP9 : Le pendule de Pohl
TP10 : Propagation d'ondes longitudinales dans un fluide.

Remarque : Il est recommandé de choisir au moins 5 TP parmi les 10 proposés.
Mode d'évaluation :
Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

Références bibliographiques:

1. H. Djelouah ; Vibrations et Ondes Mécaniques – Cours & Exercices (site de l'université de l'USTHB : perso.usthb.dz/~hdjelouah/Coursvom.html)
2. T. Becherrawy ; Vibrations, ondes et optique ; Hermes science Lavoisier, 2010
3. J. Brac ; Propagation d'ondes acoustiques et élastiques ; Hermès science Publ. Lavoisier, 2003.
4. R. Lefort ; Ondes et Vibrations ; Dunod, 2017
5. J. Bruneaux ; Vibrations, ondes ; Ellipses, 2008.
6. J.-P. Perez, R. Carles, R. Fleckinger ; Electromagnétisme Fondements et Applications, Ed. Dunod, 2011.
7. H. Djelouah ; Electromagnétisme ; Office des Publications Universitaires, 2011.

Semestre: 3
Unité d'enseignement: UEF 2.1.2
Matière 1 : Mécanique des Fluides
VHS: 67h30 (Cours: 1h30, TD: 1h30, TP : 1h30)
Crédits: 5
Coefficient: 3

Objectif de l'enseignement :

Introduire l'étudiant dans le domaine de la mécanique des fluides, la statique des fluides sera détaillées dans la première partie. Ensuite dans la deuxième partie l'étude du mouvement des fluides non visqueux sera considérée à la fin c'est le mouvement du fluide réel qui sera étudié.

Connaissance préalable recommandées :

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Propriétés des fluides **(3 semaines)**

Définition physique d'un fluide : Etats de la matière, matière divisée (dispersion suspensions, émulsions)
Fluide parfait, fluide réel, fluide compressible et fluide incompressible.
Masse volumique, densité
Rhéologie d'un fluide, Viscosité des fluides, tension de surface d'un fluide

Chapitre 2 : Statique des fluides **(4 semaines)**

Définition de la pression, pression en un point d'un fluide
Loi fondamentale de statique des fluides
Surface de niveau , Théorème de Pascal
Calcul des forces de pression : Plaque plane (horizontale, verticale, oblique), centre de poussée, instruments de mesure de la pression statique, mesure de la pression atmosphérique, baromètre, loi de Torricelli 2. Pression pour des fluides non miscibles superposés

Chapitre 3 Dynamique des fluides incompressibles parfaits **(4 semaines)**

Ecoulement permanent
Equation de continuité
Débit masse et débit volume
Théorème de Bernoulli, cas sans échange de travail et avec échange de travail
Applications aux mesures des débits et des vitesses: Venturi, Diaphragmes, tubes de Pitot…
Théorème d'Euler

Chapitre 4 : Dynamique des fluides incompressibles réels **(4 semaines)**

Régimes d'écoulement, expérience de Reynolds
Analyse dimensionnelle, théorème de Vashy-Buckingham, nombre de Reynolds 3. Pertes de charges linéaires et pertes de charge singulières, diagramme de Moody.
Généralisation du théorème de Bernoulli aux fluides réels

TP Mécanique des fluides

Contenu de la matière :

- Viscosimètre
- Détermination des pertes de charges linéaires et singulières
- Mesure de débits
- Coup de bélier et oscillations de masse
- Vérification du théorème de Bernoulli
- Impact du jet
- Ecoulement à travers un orifice
- Visualisation des écoulements autour d'un obstacle

- Détermination du nombre de Reynolds: Ecoulement laminaire et turbulent

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

Références bibliographiques:

1- R. Comolet, 'Mécanique des fluides expérimentale', Tome 1, 2 et 3, Ed. Masson et Cie.
2- R. Ouziaux, 'Mécanique des fluides appliquée', Ed. Dunod, 1978
3- B. R. Munson, D. F. Young, T. H. Okiishi, 'Fundamentals of fluid mechanics', Wiley & sons.
4- R. V. Gilles, 'Mécanique des fluides et hydraulique : Cours et problèmes', Série Schaum, Mc Graw Hill, 1975.
5- C. T. Crow, D. F. Elger, J. A. Roberson, ' Engineering fluid mechanics', Wiley & sons
6- R. W. Fox, A. T. Mc Donald, 'Introduction to fluid mechanics', fluid mechanics'
7- V. L. Streeter, B. E. Wylie, 'Fluid mechanics', McGraw Hill
8- F. M. White, ''Fluid mechanics', McGraw Hill
9- S. Amiroudine, J. L. Battaglia, 'Mécanique des fluides Cours et exercices corrigés', Ed. Dunod.

Semestre: 3
Unité d'enseignement: UEF 2.1.2
Matière 2 : Mécanique Rationnelle
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement :

L'étudiant sera en mesure de saisir la nature d'un problème (statique, cinématique ou dynamique) de mécanique du solide, il possèdera les outils lui permettant de résoudre le problème dans le cadre de la mécanique classique. Cette matière constitue un pré requis pour les matières : RDM et la mécanique analytique.

Connaissances préalables recommandées

Physique 1 et Mathématique 2

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Rappels mathématiques (éléments de calcul vectoriel) (1 semaine)

Chapitre 2. Généralités et définitions de base (2 semaines)

2.1 Définition et sens physique de la force
2.2 Représentation mathématique de la force
2.3 Opérations sur la force (composition, décomposition, projection)
2.4 Type de force : ponctuelle, linéique, surfacique, volumique
2.5 Classification de forces : forces internes, forces externes.
2.6 Modèles mécanique : le point matériel, le corps solide

Chapitre 3. Statique. (3 semaines)

3.1 Axiomes de la statique
3.2 Liaisons, appuis et réactions
3.3 Axiome des liaisons
3.4 Conditions d'équilibre :
3.4.1 Forces concourantes
3.4.2 Forces parallèles
3.4.3 Forces planes

Chapitre 4. Cinématique du solide rigide. (3 semaines)

4.1 Rappels succinct sur les quantités cinématiques pour un point matériel.
4.2 Cinématique du corps solide
4.2.1 Mouvement de translation
4.2.2 Mouvement de rotation autour d'un axe fixe
4.2.3 Mouvement plan
4.2.4 Mouvement composé.

Chapitre 5. Géométrie de masse. (3 semaines)

5.1 Masse d'un système matériel
5.1.1 Système continu
5.1.2. Système discret
5.2 Formulation intégrale du centre de masse
5.2.1. Définitions (cas linéaire, surfacique et volumique)
5.2.2 Formulation discrète du centre de masse
5.2.3 Théorèmes de GULDIN
5.3. Moment et produit d'inertie de solides
5.4. Tenseur d'inertie d'un solide
5.4.1 Cas particuliers
5.42 Axes Principaux d'inertie
5.5. Théorème d'Huyghens
5.6. Moment d'inertie de solides par rapport à un axe quelconque.

Chapitre 6. Dynamique du solide rigide. (3 semaines)

1.1 Bref rappels sur les quantités dynamiques pour un point matériel.
1.2 Élément de cinétique du corps rigide :
1.2.1 Quantité de mouvement
1.2.2 Moment cinétique
1.2.3 Énergie cinétique
1.3 Équation de la dynamique pour un corps solide
1.4 Théorème du moment cinétique
1.5 Théorème de l'énergie cinétique
1.6 Applications :
1.6.1 Cas de translation pure
1.6.2 Cas de rotation autour d'un axe fixe
1.6.3 Cas combiné de translation et de rotation

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40%; Examen final : 60%.

Références bibliographiques:

1. Éléments de Mécanique rationnelle. S. Targ. Editions Mir Moscou
2. Mécanique à l'usage des ingénieurs. STATIQUE. Edition Russell. Ferdinand P. Beer
3. Mécanique générale. Cours et exercices corrigés. Sylvie Pommier. Yves Berthaud. DUNOD.
4. Mécanique générale - Théorie et application, Editions série. MURAY R. SPIEGEL schaum, 367p.
5. Mécanique générale – Exercices et problèmes résolus avec rappels de cours, Office des publications Universitaires, Tahar HANI 1983, 386p.

Semestre: 3
Unité d'enseignement: UEM 2.1
Matière 1 : Probabilités & Statistiques
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de la matière

Ce module permet aux étudiants de voir les notions essentielles da la probabilité et de la statistique, à savoir : les séries statistiques à une et à deux variables, la probabilité sur un univers fini et les variables aléatoires.

Connaissances préalables recommandées

Mathématiques 1 et Mathématiques 2

Contenu de la matière:

Partie A : Statistiques

Chapitre 1: Définitions de base **(1 semaine)**

A.1.1 Notions de population, d'échantillon, variables, modalités
A.1.2 Différents types de variables statistiques : qualitatives, quantitatives, discrètes, continues.

Chapitre 2: Séries statistiques à une variable **(3 semaines)**

A.2.1 Effectif, Fréquence, Pourcentage.
A.2.2 Effectif cumulé, Fréquence cumulée.
A.2.3 Représentations graphiques : diagramme à bande, diagramme circulaire, diagramme en bâton. Polygone des effectifs (et des fréquences). Histogramme. Courbes cumulatives.
A.2.4 Caractéristiques de position
A.2.5 Caractéristiques de dispersion : étendue, variance et écart-type, coefficient de variation.
A.2.6 Caractéristiques de forme.

Chapitre 3: Séries statistiques à deux variables **(3 semaines)**

A.3.1 Tableaux de données (tableau de contingence). Nuage de points.
A.3.2 Distributions marginales et conditionnelles. Covariance.
A.3.3 Coefficient de corrélation linéaire. Droite de régression et droite de Mayer.
A.3.4 Courbes de régression, couloir de régression et rapport de corrélation.
A.3.5 Ajustement fonctionnel.

Partie B : Probabilités

Chapitre 1 : Analyse combinatoire **(1 Semaine)**

B.1.1 Arrangements
B.1.2 Combinaisons
B.1.3 Permutations.

Chapitre 2 : Introduction aux probabilités **(2 semaines)**

B.2.1 Algèbre des évènements
B.2.2 Définitions
B.2.3 Espaces probabilisés
B.2.4 Théorèmes généraux de probabilités

Chapitre 3 : Conditionnement et indépendance **(1 semaine)**

B.3.1 Conditionnement,
B.3.2 Indépendance,

B.3.3 Formule de Bayes.

Chapitre 4 : Variables aléatoires **1 Semaine**
B.4.1 Définitions et propriétés,
B.4.2 Fonction de répartition,
B.4.3 Espérance mathématique,
B.4.4 Covariance et moments.

Chapitre 5 : Lois de probabilité discrètes et continues usuelles **3 Semaines**
Bernoulli, binomiale, Poisson, ... ; Uniforme, normale, exponentielle,...

Mode d'évaluation :
Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

Références bibliographiques:
1. D. Dacunha-Castelle and M. Duflo. Probabilités et statistiques : Problèmes à temps fixe. Masson, 1982.
2. J.-F. Delmas. Introduction au calcul des probabilités et à la statistique. Polycopié ENSTA, 2008.
3. W. Feller. an Introduction to Probability Theory and its Applications, Volume 1. Wiley & Sons, Inc., 3rd edition, 1968.
4. G. Grimmett, D. Stirzaker, Probability and Random Processes, Oxford University Press, 2nd edition, 1992.
5. J. Jacod and P. Protter, Probability Essentials, Springer, 2000.
6. A. Montfort. Cours de statistique mathématique. Economica, 1988.
7. A. Montfort. Introduction à la statistique. Ecole Polytechnique, 1991

Semestre: 3
Unité d'enseignement: UEM2.1.2
Matière 2: Programmation Python
VHS: 45h00 (TD 1h30, TP 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 2

Objectifs de la matière :

- Acquérir les bases pratiques de la programmation avec Python
- Développer une logique algorithmique pour résoudre des problèmes simples
- Apprendre à manipuler les structures de données fondamentales
- Savoir écrire, tester et déboguer des programmes Python élémentaires
- Appliquer les concepts de programmation à des cas pratiques

Connaissances préalables recommandées :

- Aucune expérience préalable en programmation n'est requise
- Connaissances de base en mathématiques (niveau lycée)
- Savoir utiliser un ordinateur (navigation dans les fichiers, éditeur de texte)

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Installer et utiliser Python

Chapitre 2. Notions de base

2-A. Mode interactif et mode script ,
- 2-A-1. Calculatrice Python,
- 2-A-2. L'utilisation des opérateurs: +, -, *, /, //, %, et **,
- 2-A-3.c Priorité

2-B. Variable et type de donnée :
- 2-B-1. Initialisation de variable, Modification de variable, Affectation composée
- 2-B-2. Type de donnée:(. Nombre, Caractère, Chaîne de caractères)
- 2-B-3. Conversion (fonction str)

2-C. Fonction prédéfinie
- 2-C-1. Utiliser les fonctions du module math (abs, max, min, pow, round, sin, sqrt, log, exp, acos, etc)
- 2-C-2. Fonction print
- 2-C-3. Sortie formatée (utiliser la fonction format)
- 2-C-4. Fonction input
- 2-C-5. Importation de fonction

2-D. Code source
- 2-D-1. Règle de nommage des variables
- 2-D-2. Commentaire

Chapitre 3. Les structures conditionnelles
- 3-1. (Forme minimale en if, forme if-else, forme complète if- elif- else)
- 3-2. Les limites de la condition simple en if
- 3-3. Les opérateurs de comparaison
- 3-4. Prédicats et booléens
- 3-5. Les mots-clés and, or et not

Chapitre 4. Les boucles
- 4-1. La boucle while
- 4-1. La boucle for
- 4-1. Les boucles imbriquées
- 4-1. Les mots-clés break et continue

Chapitre 5. Les fonctions

5-1. La création de fonctions
5-2. Valeurs par défaut des paramètres
5-3. Signature d'une fonction
5-4. L'instruction return
5-5. Les modules,
5-6. La méthode import
5-7. La méthode d'importation : from … import …
5-8. Les packages
5-9. Importer des packages
5-10. Créer ses propres packages

Chapitre 6: Les listes et tuples

6-1. Création et éditons de listes
6-2. Définition d'une liste, Création de listes
6-3. Insérer des objets dans une liste
6-4. Ajouter un élément à la fin de la liste
6-5. Insérer un élément dans la liste
6-7 Concaténation de listes
6-8. Suppression d'éléments d'une liste
6-9. Le mot-clé del
6-10. La méthode remove
6-11. Le parcours de listes
6-12. La fonction enumerate
6-13. Création de tuples

Chapitre 7 : Les dictionnaires

7-1. Création et édition de dictionnaires
7-2. Créer un dictionnaire
7-3. Supprimer des clés d'un dictionnaire
7-4. Les méthodes de parcours
7-5. Parcours des clés
7-6. Parcours des valeurs
7-7. Parcours des clés et valeurs simultanément
7-8. Les dictionnaires et paramètres de fonction

Chapitre 8: Objets et classes

8-1. Décrire des objets et des classes, et utiliser des classes pour modéliser des objets
8-2. Définir des classes avec des champs de données et des méthodes.
8-3. Construire un objet à l'aide d'un constructeur qui invoque l'initialiseur pour créer et initialiser les champs de données.

Chapitre 9 : Les fichiers

9-1 . Chemins relatifs et absolus
9-2 . Lecture et écriture dans un fichier
9-3 . Ouverture du fichier
9-4 . Fermer le fichier
9-5 . Lire l'intégralité du fichier
9-5 . Écriture dans un fichier
9-6 . Écrire d'autres types de données
9-7 . Le mot-clé with
9-10 . Enregistrer des objets dans des fichiers
9-11 . Enregistrer un objet dans un fichier

Travaux pratiques :

TP 1 : Prise en main de l'environnement Python (1 Semaine)

1. Installation de Python et d'un éditeur de code (VS Code, PyCharm)

2. Premiers pas avec l'interpréteur Python
    - Exécution de commandes simples en mode interactif
    - Utilisation de Python comme calculatrice
3. Création et exécution d'un premier script Python

TP 2 : Variables, types de données et opérations (1 Semaine)

1. Manipulation des types de données fondamentaux
    - Entiers, flottants, chaînes de caractères, booléens
    - Conversion entre types de données
2. Opérations arithmétiques et priorités

TP 3 : Structures conditionnelles et répétitives (1 Semaine)

1. Instructions conditionnelles (if, elif, else)
2. Boucles (for, while)

TP 4 : Fonctions et modularité (1 Semaine)

1. Définition et appel de fonctions
2. Paramètres et valeurs de retour

TP 5 : Structures de données (1 Semaine)

1. Manipulation des listes
2. Dictionnaires et tuples
3. Parcours et manipulation des structures de données

TP 6: Manipulation de fichiers et projet final (1 Semaine)

1. Lecture et écriture de fichiers texte
2. Projet final au choix :
    - ✓ Gestionnaire de tâches en ligne de commande
    - ✓ Jeu du pendu
    - ✓ Analyse de données à partir d'un fichier CSV
    - ✓ Quiz interactif avec sauvegarde des scores

Mode d'évaluation :

Contrôle continu =40% , Examen final = 60%

Références bibliographiques :

[1] . Allen B. Downey Think Python: How to Think Like a Computer Scientist, O'Reilly Media, 2015;
[2] . Ramalho, L.. Fluent Python. " O'Reilly Media, Inc.", 2022;
[3] . Swinnen, G.. Apprendre à programmer avec Python 3. Editions Eyrolles, 2012;
[4] . Matthes, E. Python crash course: A hands-on, project-based introduction to programming. no starch press, 2019
[5] . Cyrille, H. (2018). Apprendre à programmer avec Python 3. Eyrolles, 6ème édition. ISBN: 978-2212675214
[6] . Daniel, I. (2024). Apprendre à coder en Python, J'ai lu
[7] . Nicolas, B. (2024). Python, du grand débutant à la programmation objet Cours et exercices corrigés, 3eme édition, Ellipses
[8] . Ludivine, C. (2024). Selenium Maîtrisez vos tests fonctionnels avec Python, Eni

Ressources en ligne :

- Documentation officielle Python : docs.python.org
- Exercices Python sur Codecademy : codecademy.com/learn/learn-python-3

W3Schools Python Tutorial : w3schools.com/python/

Semestre: 3
Unité d'enseignement: UEM 2.1
Matière 3 : Dessin technique
VHS: 22h30(TP : 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

Cet enseignement permettra aux étudiants d'acquérir les principes de représentation des pièces en dessin industriel. Plus encore, cette matière permettra à l'étudiant de représenter et à lire les plans.

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière

Chapitre 1. Généralités. **(2 Semaines)**

1.1 Utilité des dessins techniques et différents types de dessins.
1.2 Matériel de dessin.
1.3 Normalisation (Types de traits, Ecriture, Echelle, Format de dessin et pliage, Cartouche, etc.).

Chapitre 2.Eléments de la géométrie descriptive **(6 Semaines)**

2.1 Notions de géométrie descriptive.
2.2 Projections orthogonales d'un point - Épure d'un point - Projections orthogonales d'une droite (quelconque et particulière) - Épure d'une droite - Traces d'une droite- Projections d'un plan (Positions quelconque et particulière) - Traces d'un plan.
2.3 Vues : Choix et disposition des vues – Cotation - Pente et conicité - Détermination de la 3ème vue à partir de deux vues données.
2.4 Méthode d'exécution d'un dessin (mise en page, droite à 45°, etc.)
Exercices d'applications et évaluation (TP)

Chapitre 3. Les perspectives **(2 Semaines)**

Différents types deperspectives (définition et but).Exercices d'applications et évaluation (TP).

Chapitre 4. Coupes et sections **(2 Semaines)**

4.1 Coupes, règles de représentations normalisées (hachures).
4.2 Projections et section des solides simples (Projections et sections d'un cylindre, d'un prisme, d'une pyramide, d'un cône, d'une sphère, etc.…).
4.3 Demi-coupe, Coupes partielles, coupes brisée, Sections, etc.
4.4 Vocabulaire technique (terminologie des formes usinées, profilés, tuyauterie, etc.
Exercices d'applications et évaluation (TP).

Chapitre 5. Cotation **(2 Semaines)**

5.1 Principes généraux.
5.2 Cotation, tolérance et ajustement.
Exercices d'applications et évaluation (TP).

Chapitre 6. Notions sur les dessins de définition et d'ensemble et les nomenclatures. (1 Semaine)

Exercices d'applications et évaluation (TP).

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 100 %.

Références bibliographiques:

1. Guide du dessinateur industriel Chevalier A. Edition Hachette Technique;
2. Le dessin technique 1er partie géométrie descriptive Felliachi d. et Bensaada s. Edition OPU Alger;
3. Le dessin technique 2er partie le dessin industriel Felliachi d. et bensaada s. Edition OPU Alger;
4. Premières notions de dessin technique AndreRicordeauEditionAndreCasteilla;
5. المدخل إلى الرسم الصناعي ماجد عبد الحميد ديوان المطبوعات الجامعية الجزائر
6. مبادئ أساسية في الرسم الصناعي عمر أبو حنيك المعهد الجزائري للتقييس والملكية الصناعية طبع الحميد ديوان المطبوعات الجامعية الجزائر.

Semestre: 3
Unité d'enseignement: UED 2.1
Matière 2 : Métrologie
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

Apprendre à l'étudiant les critères de précision de fabrication et assemblage des pièces; Connaître et savoir choisir, dans différents cas, les méthodes et moyens de contrôle et de mesures des dimensions et des défauts de fabrication des pièces mécaniques.

Connaissances préalables recommandées

La trigonométrie, optique et autre.

Contenu de la matière

Chapitre 1. Généralités sur la métrologie (2 Semaines)

1.1 Définition des différents types de métrologie (Scientifique dite de laboratoire, légale, industrielle);
1.2 Vocabulaire métrologique, définition;
1.3 Les institutions nationale et internationale de métrologie.

Chapitre 2. Le système international de mesure SI (3 Semaines)

2.1 Les grandeurs de base et leurs unités de mesure ;
2.2 Les grandeurs supplémentaires;
2.3 Les grandeurs dérivées.

Chapitre 3. Caractéristiques métrologiques des appareils de mesure (6 Semaines)

3.1 Erreur et incertitude (Justesse, précision, fidélité, reproductibilité d'un appareil de mesure
3.2 Classification des erreurs de mesure :(Valeur brute;Erreursystématique;Valeur brute corrigée)
3.3 Erreurs fortuites : (Erreurs aléatoires;erreursparasites;Erreurs systématique estimées.
3.4 Intervalle de confiance**;**Incertitudetechnique;Incertitude de mesure totale;
3.7 Résultat de mesurage complet;
3.8 Identification et interprétation des spécifications d'un dessin de définition en vue du contrôle;
3.9 Notions de base sur les calibres les jauges et les instruments de mesure simples.

Chapitre 4. Mesure et contrôle (4 Semaines)

4.1 Mesure directe des longueurs et des angles (utilisation de la règle, du pied a coulisse, du micromètre et du rapporteur d'angle);
4.2 Mesure indirecte (utilisation du comparateur, des cales étalons);
4.3 Contrôle des dimensions (utilisation des tampons, des mâchoires,);
4.4 Machines de mesure et de contrôle utilisées en atelier mécanique (utilisation du comparateur pneumatique, projecteur de profils et rugosimètre.

Mode d'évaluation :

Examen final: 100 %.

Références bibliographiques:

1. Manuel de technologie mécanique, Guillaume SABATIER, et al Ed. Dunod.
2. Memotech : productique matériaux et usinage BARLIER C. Ed. Casteilla
3. Sciences industrielles MILLET N. ed. Casteilla
4. Memotech : Technologies industrielles BAUR D. et al , Ed. Casteilla
5. Métrologie dimensionnelle CHEVALIER A. Ed. Delagrave
6. Perçage, fraisage JOLYS R et LABELL R. Ed. Delagrave
7. Guide des fabrications mécaniques PADELLA P. Ed. Dunod
8. Technologie : première partie, Bensaada S et FELIACHI d. Ed. OPU Alger
9. تكنولوجيا عمليات التصنيع خرير ز و فواز د. ديوان المطبوعات الجامعية الجزائر

Semestre: 4
Unité d'enseignement: UEF 2.2.1
Matière1: Hydraulique générale 1
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement :
L'objectif de cette matière est de fournir les bases nécessaires à la compréhension et au calcul des phénomènes présents en hydraulique appliquée, au génie de l'eau et de l'environnement, en particulier ceux rencontrés en eau potable, en assainissement et en rivière

Connaissances préalables recommandées :
Notions générales de MDF

Contenu de la matière :

Chapitre 1 HYDROSTATIQUE (4 semaines)
1.1 Equation fondamentale de l'Hydrostatique
1.2 Pression absolue et pression relative
1.3 Equation des surfaces isobares
1.4 Principe de pascal
1.5 Mesure de la pression
1.6 Valeur maximale du vide
1.7 Equations des équilibres relatifs
1.8 Action des forces de pression sur les parois solides
1.9 Equilibre des corps flottants

Chapitre 2 CINEMATIQUE DES FLUIDES (4 semaines)
2-1 Méthodes d'étude du mouvement d'un fluide
2-2 Accélération d'une particule fluide

2-3 Classification des écoulements
2-4 Equation de continuité
2-5 Analyse de mouvement d'une particule fluide
2-6 Ecoulements tourbillonnaires

Chapitre 3 DYNAMIQUE DES FLUIDES PARFAITS (4 semaines)
3-1 Equation générale du mouvement d'un fluide parfait
3-2 Intégration des équations de mouvement
3-3 Equation de Bernoulli
3-4 Mesure de Pression (pression statique, pression totale, pression dynamique)*
3-5 Mesure de débit et de vitesse

Chapitre 4 DYNAMIQUE DES FLUIDES REELS (3 semaines)

4-1 Expérience de Reynolds
4-2 Caractéristiques des écoulements laminaires*
4-3 Caractéristiques des écoulements turbulents
4-4 Equation de mouvement d'un fluide réel

4-5 Equation de Bernoulli pour l'écoulement d'un fluide réel
4-6 Intégration des équations de Navier stokes (NS) dans le cas d'un écoulement monodimensionnel
4-7 Equation de Bernoulli appliquée à un tube de courant
4-8 Expression générale de pertes de charge

Mode d'évaluation :
Contrôle continu : 40%; Examen: 60%.

Références:

1- Carlier, M., (1980). Hydraulique générale et appliquée, Collection de la direction des études et recherches d'électricité de France, Volume 14, 2ème édition, Eyrolles, Paris, France
2- Graf Walter H., Altinakar M.(1998). Hydrodynamique une introduction, Collection : Traité de génie civil, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes
3- Hug M. (1975). Mécanique des fluides appliquée, Edition Masson, Paris
4- Kremenetski N., Schterrenliht D., Alychev V., Yakovleva L. (1984). Hydraulique, édition MIR-MOSCOU
5- Laborde J.P. (2007). Eléments d'hydraulique générale Edition école polytechnique de l'université de nice - sophia antipolis
6- Lencastre, A. (1999). Hydraulique générale, Editions Eyrolles, première édition, Paris.
7- Ouragh Y. (1994). Ecoulement forcé en hydraulique, Tome 1, Edition O.P.U., Alger
8- Ouragh Y. (1994). Ecoulement forcé en hydraulique, Tome 2, Edition O.P.U., Alger

Semestre: 4
Unité d'enseignement: UEF 2.2.1
Matière2: Hydrologie I
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement :
L'étudiant sera en mesure de comprendre les composantes du cycle hydrologique, leur mesure, leurs interactions et leur importance, ainsi que de comprendre le fonctionnement et le comportement hydrologique de divers systèmes (bassins versants).

Connaissances préalables recommandées :
Connaissances en mathématiques, Topographie et probabilités et statistique

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Introduction à l'hydrologie (2 semaines)
- 1.1 Le cycle de l'eau
- 1.2 Le bilan hydrologique

Chapitre 2. Le bassin versant (4 semaines)
- 2.1 Définition du bassin versant
- 2.2 Les caractéristiques de forme
- 2.3 Les caractéristiques du réseau hydrographique
- 2.4 Les facteurs physiographiques d'un bassin versant

Chapitre 3. Evaporation et infiltration (3 semaines)
- 3.1 Définition,
- 3.2 Mesure et calcul,

Chapitre 4. Les précipitations (3 semaines)
- 4.1 Classification des précipitations
- 4.2 Mesure des précipitations

Chapitre 5. Hydrométrie (3 semaines)
- 5.1 Mesure du débit
- 5.2 Station de jaugeage
- 5.3 Tarage de station

Mode d'évaluation :
Examen: 100%.

Références:

- Audenet M.: hydrométrie appliquée aux cours d'eau, Eyrolles, 454p.
- Réménièras G.: L'hydrologie de l'ingénieur, Eyrolles, 465p.
- Dubreuil P. (1974) : Initiation à l'analyse Hydrologique, Masson et Cie Edition Paris
- Gilman, CS (1964 : Rainfall, section 9 in Handbook of Hydrology, VT Chow Editor , Mc Braw Hill Book Company New York
- Grisoni, M., Decrous, J. (1972): Cours d'Hydrologie Superficielle , Initiation à l'Hydrologie, SES, Secretatiat D'état à l'Hydraulique, Alger.
- Roche M. (1963) : Hydrologie de surface, Gauther- Villars Edition Paris.
- Sari Ahmed : Initiation à l'hydrologie de surface, Université de Bab Ezzouar, Alger. Edition Distribution Houma

Semestre: 4
Unité d'enseignement: UEF 2.2.2
Matière1: Analyse complexe
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD : 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement :

Ce cours porte sur le calcul différentiel et intégral des fonctions complexes d'une variable complexe. L'étudiant doit maîtriser les différentes techniques de résolution des fonctions et intégrales à variables complexes et spéciales.

Connaissances préalables recommandées :

Mathématiques 1, Mathématiques 2 et Mathématiques 3.

Contenu de la matière :

Fonctions à variables complexes et Fonctions Spéciales

Chapitre 1 : Fonctions holomorphes. Conditions de Cauchy Riemann **3 semaines**

Chapitre 2 : Séries entières **3 semaines**

Rayon de convergence. Domaine de convergence. Développement en séries entières. Fonctions Analytiques. Séries de Laurent et développement en séries de Laurent

Chapitre 3 : Théorie de Cauchy **3 semaines**

Théorème de Cauchy ; Formules de Cauchy. Point singulier de fonctions, méthode générale de calcul des intégrales complexes

Chapitre 4 : Applications **4 semaines**

Equivalence entre holomorphie et Analyticité. Théorème du Maximum. Théorème de Liouville. Théorème de Rouché. Théorème des Résidus. Calcul d'intégrales par la méthode des Résidus.

Chapitre 5 : Fonctions Spéciales **2 semaines**

Fonctions spéciales d'Euler : fonctions Gamma, Béta, applications aux calculs d'intégrales

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40%; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

1- Henri Catan, Théorie élémentaire des fonctions analytiques d'une ou plusieurs variables complexes. Editeur Hermann, Paris 1985.
2- Jean Kuntzmann, Variable complexe. Hermann, Paris, 1967.Manuel de premier cycle.
3- Herbert Robbins Richard Courant. What is Mathematics ?, Oxford University Press, Toronto,1978. Ouvrage classique de vulgarisation.
4- Walter Rudin, Analyse réelle et complexe. Masson, Paris, 1975. Manuel de deuxième cycle.

Semestre: 4
Unité d'enseignement: UEF 2.2.3
Matière1: Résistance des matériaux
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD : 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement :
Connaitre les méthodes de calcul à la résistance des éléments des constructions et déterminer les variations de la forme et des dimensions (déformations) des éléments sous l'action des charges.

Connaissances préalables recommandées :
Analyse des fonctions ; mécanique rationnelle.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : INTRODUCTIONS ET GENERALITES (2 semaines)

1.1 Buts et hypothèses de la résistance des matériaux
1.2 Classification des solides (poutre, plaque, coque)
1.3 Différents types de chargements
1.4 Liaisons (appuis, encastrements, rotules)
1.5 Principe Général d'équilibre – Équations d'équilibres
1.6 Principes de la coupe – Éléments de réduction
1.7 Définitions et conventions de signes de : Effort normal N, Effort tranchant T, Moment fléchissant M

Chapitre 2 : TRACTION ET COMPRESSION (3 semaines)

2.1 Définitions
2.2 Contrainte normale de traction et compression
2.3 Déformation élastique en traction/compression
2.4 Condition de résistance à la traction/compression

Chapitre 3 : CISAILLEMENT (2 semaines)

3.1 Définitions
3.2 Cisaillement simple – cisaillement pur
3.3 Contrainte de cisaillement
3.4 Déformation élastique en cisaillement
3.5 Condition de résistance au cisaillement

Chapitre 4 : CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES DES SECTION DROITES (3 semaines)

4.1 Moments statiques d'une section droite
4.2 Moments d'inertie d'une section droite
4.3 Formules de transformation des moments d'inertie

Chapitre 5 : TORSION (2 semaines)

5.1 Définitions
5.2 Contrainte tangentielle ou de glissement

5.3 Déformation élastique en torsion
5.4 Condition de résistance à la torsion

Chapitre 6 : FLEXION PLANE SIMPLE (3 semaines)

6.1 Définitions et hypothèses
6.2 Effort tranchants, moments fléchissant
6.3 Diagramme des efforts tranchants et moments fléchissant
6.4 Relation entre moment fléchissant et effort tranchant
6.5 Déformée d'une poutre soumise à la flexion simple (flèche)
6.6 Calcul des contraintes et dimensionnement

Mode d'évaluation :
Contrôle continu : 40%; Examen: 60%.

Références:

- Mécanique à l'usage des ingénieurs – statique. Ferdinand P. Beer et Russell Johnston, Jr.,McGraw-Hill, 1981.
- Résistance des matériaux, P. STEPINE, Editions MIR ; Moscou, 1986.
- Résistance des matériaux 1, William A. Nash, McGraw-Hill, 1974.
- Résistance des matériaux, S. Timoshenko, Dunod, 1986

Semestre: 4
Unité d'enseignement: UED 2.2
Matière2: Topographie 1
VHS: 22h30 (Cours: 1h30 , TP : 1h30)
Crédits: 3
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement :
L'étudiant sera en mesure de connaître les bases de la topographie lui permettant réaliser et contrôler ultérieurement l'implantation d'une construction, nivellement, mesure des angles et coordonnées, le tracer des plans topographiques

Connaissances préalables recommandées :
Les matières : mathématiques ; physique 1 ; dessin technique

Contenu de la matière :

Chapitre 1: Généralités **(3 semaines)**
- 1.1 La topographie dans l'acte de construire
- 1.2 Les différents appareils de mesure topographique
- 1.3 Les échelles, les plans, les cartes
- 1.4 Les fautes et les erreurs

Chapitre 2 : Mesure de distances **(3 semaines)**
- 2.1. Mesure directe des distances
- 2.2. Méthodes d'alignement et précisions
- 2.3. Pratique de mesurage
- 2.4. Mesures indirects de distance

Chapitre 3 : Mesure des Angles **(3 semaines)**
- 3.1. Principe de fonctionnement d'un théodolite
- 3.2. Mise en station d'un théodolite : Réglage ; Lecture
- 3.3. Lecture d'angles horizontaux
- 3.4. Lecture d'angles verticaux.

Chapitre 4 : Détermination des surfaces **(3 semaines)**
- 4.1 Calcul de la surface d'un polygone
- 4.2 Détermination des surfaces des contours représentés sur le plan
- 4.3 Planimètre et mesure des surfaces

Chapitre 5 : Nivellement direct et Indirect **(3 semaines)**
- 5.1. Nivellement Direct
- 5.2. Nivellement Indirect

Mode d'évaluation :
Contrôle continu : 40%; Examen: 60%.

Références:

1 Antoine, P., Fabre, D., Topographie et topométrie modernes (Tome 1 et 2) – Serge Milles et Jean Lagofun, 1999.
2 Bouquillard , Cours De Topographie Bep Tech.geo T1, 2006
3 Dubois , F. et Dupont, G. (1998) précis de topographie, Principes et méthodes, Editions Eyrolles
4 Herman, T. (1997a) Paramètres pour l'ellipsoïde. Edition Hermès, Paris
5 Herman, T. (1997b) Paramètres pour la sphère. Edition Dujardin, Toulouse 55 pages
6 Meica (1997), Niveaux numériques, Mieca Geosystems, Paris
7 Tchin, M. (1976) Topographie appliquée, Cours à l'école Nationale Supérieure des Arts et Industries de Strasbourg, Spécialité Topographie.

Semestre : S4
Unité d'enseignement: UEF 2.2.2
Matière 2 : Méthodes Numériques
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30, TP : 1h30)
Crédits: 5
Coefficient: 3

Objectifs de l'enseignement:

Familiarisation avec les méthodes numériques et leurs applications dans le domaine des calculs mathématiques.

Connaissances préalables recommandées:

Mathématiques 1, Mathématiques 2, Informatique1 et informatique 2

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Résolution des équations non linéaires f(x)=0 (3 semaines)

Introduction sur les erreurs de calcul et les approximations, Introduction sur les méthodes de résolution des équations non linéaires, Méthode de bissection, Méthode des approximations successives (point fixe), Méthode de Newton-Raphson.

Chapitre 2: Interpolation polynomiale (2 semaines)

Introduction générale, Polynôme de Lagrange, Polynômes de Newton.

Chapitre 3 : Approximation de fonction : (2 semaines)

Méthode d'approximation et moyenne quadratique, Systèmes orthogonaux ou pseudoOrthogonaux, Approximation par des polynômes orthogonaux, Approximation trigonométrique.

Chapitre 4 : Intégration numérique (2 semaines)

Introduction générale, Méthode du trapèze, Méthode de Simpson, Formules de quadrature.

Chapitre 5 : Résolution des équations différentielles ordinaires (problème de la condition initiale ou de Cauchy). (2 semaines)

Introduction générale, Méthode d'Euler, Méthode d'Euler améliorée, Méthode de Runge-Kutta.

Chapitre 6 : Méthode de résolution directe des systèmes d'équations linéaires (2 semaines)

Introduction et définitions, Méthode de Gauss et pivotation, Méthode de factorisation LU, Méthode de factorisation de ChoeleskiMM^t, Algorithme de Thomas (TDMA) pour les systèmes tri diagonales.

Chapitre 7 : Méthode de résolution approximative des systèmes d'équations linaires (2 semaines)

Introduction et définitions, Méthode de Jacobi, Méthode de Gauss-Seidel, Utilisation de la relaxation.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

Références:

1- C. Brezinski, Introduction à la pratique du calcul numérique, Dunod, Paris 1988.
2- G. Allaire et S.M. Kaber, Algèbre linéaire numérique, Ellipses, 2002.
3- G. Allaire et S.M. Kaber, Introduction à Scilab. Exercices pratiques corrigés d'algèbre linéaire, Ellipses, 2002.
4- G. Christol, A. Cot et C.-M. Marle, Calcul différentiel, Ellipses, 1996.
5- M. Crouzeix et A.-L. Mignot, Analyse numérique des équations différentielles, Masson, 1983.
6- S. Delabrière et M. Postel, Méthodes d'approximation. Équations différentielles. Applications Scilab, Ellipses, 2004.
7- J.-P. Demailly, Analyse numérique et équations différentielles. Presses Universitaires de Grenoble, 1996.
8- E. Hairer, S. P. Norsettet G. Wanner, Solving Ordinary Differential Equations, Springer, 1993.
9- P. G. Ciarlet, Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimisation, Masson, Paris, 1982.

TP Méthodes Numériques VHS: 22h30 (TP : 1h30)

Objectifs de l'enseignement:

Programmation des différentes méthodes numériques en vue de leurs applications dans le domaine des calculs mathématiques en utilisant un langage de programmation scientifique.

Connaissances préalables recommandées:

Méthode numérique, Informatique 2 et informatique 3.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Résolution d'équations non linéaires (3 semaines)

1.Méthode de la bissection. 2. Méthode des points fixes, 3. Méthode de Newton-Raphson

Chapitre 2 : Interpolation et approximation (3 semaines)

1.Interpolation de Newton, 2. Approximation de Tchebychev

Chapitre 3 : Intégrations numériques (3 semaines)

1.Méthode de Rectangle, 2. Méthode de Trapezes, 3. Méthode de Simpson

Chapitre 4 : Equations différentielles (2 semaines)

1.Méthode d'Euler, 2. Méthodes de Runge-Kutta

Chapitre 5 : Systèmes d'équations linéaires (4 semaines)

1.Méthode de Gauss- Jordon, 2. Décomposition de Crout et factorisation LU, 3. Méthode de Jacobi, 4. Méthode de Gauss-Seidel

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 100 %.

Références :

1. Algorithmique et calcul numérique : travaux pratiques résolus et programmation avec les logiciels Scilab et Python / José Ouin, . - Paris : Ellipses, 2013 . - 189 p.
2. Mathématiques avec Scilab : guide de calcul programmation représentations graphiques ; conforme au nouveau programme MPSI / Bouchaib Radi, ; Abdelkhalak El Hami . - Paris : Ellipses, 2015 . - 180 p.
3. Méthodes numériques appliquées : pour le scientifique et l'ingénieur / Jean-Philippe Grivet, - Paris : EDP sciences, 2009 . - 371 p.

Semestre: 4
Unité d'enseignement: UEM 2.2
Matière1: Dessin assisté par ordinateur
VHS: 22h30 (TP : 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement : Cet enseignement permettra aux étudiants d'acquérir les principes de représentation des pièces en dessin industriel. Plus encore, cette matière permettra à l'étudiant à représenter et à lire les plans.

Connaissances préalables recommandées : Dessin Technique..

Contenu de la matière :

1. PRESENTATION DU LOGICIEL CHOISIS **(4 semaines)**
(SolidWorks, Autocad, Catia, Inventor, etc.)
1.1 Introduction et historique du DAO;
1.2 Configuration du logiciel choisis (interface, barre de raccourcis, options, etc.);
1.3 Éléments de référence du logiciel (aides du logiciel, tutoriels, etc.);
1.4 Sauvegarde des fichiers (fichier de pièce, fichier d'assemblage, fichier de mise en plan, procédure de sauvegarde pour une remise à l'enseignant);
1.5 Communication et interdépendance entre les fichiers.

2. NOTION D'ESQUISSES **(3 semaines)**
2.1 Les outils d'esquisses (point, segment de droite, arc, cercle, ellipse, polygone, etc.);
2.2 Relations d'esquisses (horizontale, verticale, égale, parallèle, collinaire, fixe, etc.);
2.3 Cotation des esquisses et contraintes géométrique.

3. MODELISATION 3D **(3 semaines)**
3.1 Notions de plans (plan de face, plan de droite et plan de dessus);
3.2 Fonctions de bases (extrusion, enlèvement de matière, révolution):
3.4 Fonctions d'affichage (zoom, vues multiples, fenêtres multiples etc.):
3.5 Les outils de modifications (Effacer, Décaler, Copier, Miroir, Ajuster, Prolonger, Déplacer):
3.6 Réalisation d'une vue en coupe du modèle.

4. MISE EN PLAN DU MODEL 3D **(3 semaines)**
4.1 Édition du plan et du cartouche:
4.2 Choix des vues et mise en plan:
4.3 Habillages et Propriétés objets (Les hachures, la cotation, le texte, les tableaux, etc...

5. ASSEMLAGES **(2 semaines)**
5.1 Contraintes d'assemblage (parallèle, coïncidence, coaxiale, fixe, etc.):
5.2 Réalisation de dessins d'assemblage:
5.3 Mise en plan d'assemblage et nomenclature des pièces:
1. Vue éclatée.

Mode d'évaluation :
Contrôle continu : 100%.

Références:

- Solidworks bible 2013 Matt Lombard, Edition Wiley,
- Dessin technique, Saint-Laurent, GIESECKE, Frederick E. Éditions du renouveau pédagogique Inc., 1982.
- Exercices de dessins de pièces et d'assemblages mécaniques avec le logiciel SolidWorks, Jean-Louis Berthéol, François Mendes,
- La CAO accessible à tous avec SolidWorks : de la création à la réalisation tome1 Pascal Rétif,
- Guide du dessinateur industriel, Chevalier A, Edition Hachette Technique,

Semestre: 4
Unité d'enseignement: UEM 2.2
Matière5: TP Hydrologie
VHS: 22h30 (TP: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement :
Le but sera de présenter aux étudiants, les instruments hyro-climatologiques que peuvent utiliser les hydrologues pour analyser et évaluer les facteurs hyro-climatologiques: la température de l'air, les pressions absolue et relative de l'air, les précipitations, l'humidité, l'évaporation, l'évapotranspiration, l'infiltration et les écoulements.

Connaissances préalables recommandées :
Cours d'Hydrologie.

Contenu de la matière :

- Mesures hydro-climatiques dans une station météorologique
- Mesure des précipitations
- Mesure des débits
- Évapotranspiration
- Infiltration
- Mesure des sédiments

Mode d'évaluation :
Contrôle continu : 100%.

Semestre: 4
Unité d'enseignement: UEM 2.2
Matière4: TP Résistance des Matériaux
VHS: 22h30 (TP: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement :
Mettre en application les différents sollicitations étudiées dans le module résistance des matériaux et détermination des caractéristiques des matériaux à partir des essais mécaniques simples.

Connaissances préalables recommandées :
Resistance des matériaux, sciences des matériaux.

Contenu de la matière :

TP N°1 : Essais de traction – compression simple
TP N°2 : Essai de torsion
TP N°3 : Essai de flexion simple
TP N°4 : Essai de résilience
TP N°5 : Essai de dureté

Mode d'évaluation :
Contrôle continu : 100%.

Semestre: 4
Unité d'enseignement: UET 2.2
Matière 1: TIC (Techniques de l'information et de la communication)
VHS: 45h00 (Cours: 1h30 & Atelier : 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

Ce cours a pour objectif de développer chez les étudiants les compétences transversales nécessaires à la communication des savoirs scientifiques. Il vise à maîtriser la recherche documentaire et l'usage des outils numériques (TIC) pour collecter et organiser l'information, à rédiger des documents scientifiques clairs et bien structurés (introduction, méthodologie, résultats, discussion selon le schéma IMRaD), à réaliser des présentations orales convaincantes et adaptées à l'auditoire, et à respecter les règles d'éthique et d'intégrité (notamment l'intégrité intellectuelle lors de la citation des sources). Le cours insiste sur la clarté et la concision du style scientifique – la rédaction doit être « précise, claire, concise » – ainsi que sur la déontologie des communications (éviter le plagiat, citer correctement les sources, etc.).

Prérequis :

Les étudiants doivent disposer d'un niveau bac scientifique ou équivalent, avec une bonne maîtrise du français écrit et oral. Des connaissances de base en informatique sont recommandées (traitement de texte, navigation Internet, messagerie).

Contenu de la matière:

Chapitre 1 : Introduction à la communication scientifique 1 semaines
Présentation du cours, enjeux de la communication scientifique (écrite et orale), exemples de supports (articles, rapports, exposés). Sensibilisation à l'importance de l'intégrité et de l'éthique dans le travail universitaire.

Chapitre 2 : Recherche documentaire et TIC 1 semaines
Initiation à la recherche d'information en ligne : moteurs de recherche, bases de données universitaires (Google Scholar, Persee, bibliothèques numériques). Utilisation des opérateurs booléens (ET, OU, SAUF) pour affiner les recherches. Présentation des compétences numériques de base (traitement de texte, tableurs, logiciels de présentation).

Chapitre 3 : Référencement et bibliographie 1 semaines
Principes de la citation et normes bibliographiques (formats APA, IEEE, autres). Règles anti-plagiat : comment citer et paraphraser correctement. Importance de noter scrupuleusement tous les éléments bibliographiques. Introduction à un logiciel de gestion de références (Zotero, Mendeley).

Chapitre 4 : Structure d'un document scientifique 1 semaines
Présentation de la structure standard d'un article ou rapport (schéma IMRaD) : rôle de chaque partie (introduction, méthodologie, résultats, discussion, conclusion). Importance d'un titre clair et informatif. Discussion sur la logique générale du document (problématique, hypothèses).

Chapitre 5 : Rédaction du document scientifique 3 semaines
Rédaction de l'introduction et du résumé (abstract) :
Comment rédiger une introduction efficace : présentation du contexte, formulation de la question de recherche et des objectifs. Écrire un résumé (abstract) informatif : structure (contexte, objectif, méthodes, résultats, conclusion) et mots clés. Techniques pour accrocher le lecteur dès le départ.

Rédaction de la méthodologie et des résultats :
Conseils de rédaction pour la section méthodologie (description précise des procédures, matériel, conditions) et résultats (présentation claire des données, utilisation de tableaux/figures). Distinction entre faits (résultats) et interprétation (discussion). Règles de clarté : phrases simples, voix active/précision des verbes.
Discussion, conclusion et style :
Rédiger la discussion (mettre les résultats en perspective, comparer à d'autres travaux) et formuler une conclusion concise. Règles de style en rédaction scientifique : clarté, concision et précision du langage, gestion de la cohérence et de la cohésion (connecteurs logiques). Erreurs fréquentes à éviter.

Chapitre 6 : Introduction à l'exposé oral et Techniques de prise de parole 2 semaines
Méthodologie de la présentation orale : préparer un plan (introduction, développement, conclusion), définir son objectif et connaître son auditoire. Importance d'une introduction engageante (accroche), d'une conclusion récapitulative.
Techniques de prise de parole :
Techniques corporelles et vocales pour capter l'attention : posture, gestuelle, regard, variations de ton et de rythme. Gestion du stress et du trac. Bonnes pratiques : ne pas lire ses notes mot à mot, n'emporter que des mots-clés pour éviter de « dormir » l'auditoire. Usage de supports (papier, diapos).

Chapitre 7 : Supports visuels et TIC pour l'exposé 1 semaines
Utilisation des outils informatiques (PowerPoint, Beamer…) pour créer des diapositives. Principes de base : diapositives lisibles et épurées (KISS), usage de schémas/images pertinents, police et couleurs adaptées. Ne pas surcharger les slides. Démonstration de logiciels de capture d'écran ou de montage pour la recherche de contenu scientifique (Zotero, bases de données, Google Drive).

Chapitre 8 : Expression écrite professionnelle 1 semaines
Techniques de communication écrite hors article : rédaction d'emails académiques (objets clairs, formules de politesse), compte-rendus de réunion, synthèses de projet. Notions de style formel (objectivité, impersonalité). Orthographe et grammaire – revue des erreurs fréquentes (accords, conjugaison, confusions de mots).

Chapitre 9 : Communication interpersonnelle et écoute 1 semaines
Dynamiques de communication en groupe : écoute active, argumentation, reformulation. Rôle de l'oral dans le travail en équipe. Techniques pour présenter et défendre ses idées dans un débat ou un petit groupe.

Chapitre 10 : Éthique et intégrité académique 1 semaines
Principes d'éthique universitaire : intégrité, honnêteté intellectuelle, respect des résultats et des personnes. Exemples de manquements (plagiat, fabrication de données, usurpation d'auteurs). Présentation des chartes et réglementations universitaires nationales (obligations et sanctions). Insister sur l'importance de l'« intégrité intellectuelle » dans la recherche.

Chapitre 11 : Normes et usages scientifiques 1 semaines
Récapitulation des normes internationales de publication (revue à comité de lecture, factor d'impact, peer-review). Formats standards (APA, etc.) vus plus tôt. Règles de présentation des examens et rapports (marges, police, pagination). Introduction à la rédaction d'un mini-projet ou rapport de stage.

Ateliers :
Atelier : Exercice de prise de notes lors d'une courte vidéo ou d'un texte scientifique ; mise en commun des techniques efficaces de prise de notes (écoute active, mots-clés, organisation).
ATL 2 : Atelier de recherche bibliographique : trouver 5 références pertinentes sur un thème donné, les télécharger ou en extraire les résumés; évaluation critique de la fiabilité des sources (évaluateur, date, contenu).

ATL 3 : Exercice de citation : repérer et formater les références dans un texte donné. Création d'une bibliographie selon un style donné.

ATL 4 : Rédaction d'un plan détaillé (IMRaD) pour un sujet de recherche donné (par exemple, un problème scientifique simple), en identifiant les idées-clés de chaque section.

ATL 5 :

- Rédaction d'un résumé de 150-200 mots à partir d'un article scientifique ou d'un court exposé fourni. Exercices de reformulation d'arguments pour l'introduction.
- Exercice de rédaction : décrire brièvement une méthode ou expérience simple sur la base d'un protocole donné. Création de tableaux ou graphiques à partir de données simulées.
- Atelier de révision : à partir d'un paragraphe scientifique volontairement confus, retravailler la formulation pour la rendre plus claire et concise. Correction de phrases longues ou alambiquées.

ATL : 6

- Exercice de préparation d'exposé : chaque étudiant prépare en quelques minutes un mini plan oral sur un sujet simple, puis le présente brièvement. Feedback sur l'argumentation et la structure.
- Courtes présentations orales individuelles sur un thème familier, avec enregistrement vidéo optionnel. Auto-évaluation et retours du groupe sur la voix et la gestuelle.

ATL 7 : Réalisation d'un court diaporama (3–5 diapositives) sur un sujet scientifique simple. Échanges sur l'efficacité visuelle.

ATL 8 : Rédaction d'un e-mail professionnel à un professeur ou à un encadrant (demande d'information, dépôt de projet). Correction collaborative d'un texte pour éliminer les fautes courantes.

ATL 9 : Jeu de rôle : débat structuré sur un sujet scientifique (avec prise de tour de parole), ou feedback pair-à-pair sur un mini-exposé.

ATL 10 : Mise en forme sous Word ou LaTeX d'un document type (page de garde, sommaire, chapitres, bibliographie).

Mode d'évaluation : examen 100%

Références bibliographiques :

1. D. Lindsay & P. Poindron (2011), Guide de rédaction scientifique : L'hypothèse, clé de voûte de l'article scientifique, Éditions Quae, Versailles.
2. J.E. Harmon & A.G. Gross (2010), The Craft of Scientific Communication, University of Chicago Press.
3. Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique (Algérie), Charte d'éthique et de déontologie universitaires, 2010 (voir notamment l'accent sur l'intégrité académique), https://www.mesrs.dz/index.php/fr/ethique-et-deontologie/charte-ethique-et-deontologie/.
4. Baril. D (2008), Techniques de l'expression écrite et orale, Sirey .
5. Jean-Denis Commeignes (2013), 12 méthodes de communications écrites et orale – 4éme édition, Michelle Fayet et Dunod.
6. Cardon, D. (2019). *Culture numérique*, Paris, Presses de Sciences Po
7. Frédéric Wauters (2023). Rédiger efficacement à l'ère du digital Techniques de communication écrite, 2e édition - ISBN 978-2-8073-3772-5.
8. Chartier, M. (2013). Le guide du référencement web. First.
9. Duarte, N. (2019). *DataStory: Explain Data and Inspire Action Through Story* Story Paperback. Ideapress Publishing. ISBN-10 : 1940858984
10. Levan, S. K. (2000). *Le projet Workflow* Concepts et outils au service des organisations. Eyrolles.
11. Anderson, C. (2016). *TED Talks: The Official TED Guide to Public Speaking* (1st edition). Houghton Mifflin Harcourt.
12. Reynolds, G. (2009). *Présentation Zen : Pour des présentations plus simples, claires et percutantes* . Pearson.
13. Thierry , L. (2014). Introduction à la communication - 2ème. Dunod.
14. Serres, A. (2021). *Dans le labyrinthe : Évaluer l'information sur internet*. C&F Éditions.

Semestre: 5
Unité d'enseignement: UEF 3.1.1
Matière1: Hydraulique générale II
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

L'objectif de cette matière est de fournir les bases nécessaires à la compréhension et au calcul des phénomènes présents en hydraulique appliquée, au génie de l'eau et de l'environnement, en particulier ceux rencontrés en assainissement, en canaux et en rivière.

Rappels sur les principales notions de MDF et d'Hydraulique générale (2 semaines)
- CH 2 : Ecoulements à travers les orifices et les ajutages (3 semaines)
- CH 3 : Ecoulements à travers les déversoirs (3 semaines)
- CH 4 : Calcul des conduites en charge (4 semaines)
- CH 5 : Notions sur les écoulements à surface libre (régimes permanent uniforme et non uniforme) (3 semaines)

Connaissances préalables recommandées:

Connaissance de base, Mécanique des fluides et Hydraulique générale.

Contenu de la matière:

Rappels **(2 Semaines)**
Ecoulement laminaire; Ecoulement turbulent;

Chapitre 1. Equation des quantités de mouvement **(4 Semaines)**
Théorème de la quantité de mouvement; Equation intégrale de la quantité de mouvement; Coefficient de correction de la quantité de mouvement, Application du théorème de quantité de mouvement; Réaction d'un jet; Action d'un jet sur une plaque; Action d'un jet sur un coude.

Chapitre 2. Ecoulements à travers les orifices et les ajutages **(3 Semaines)**
Ecoulements à travers les Orifices; Ecoulements à travers les ajutages.

Chapitre 3. Ecoulements dans les conduites en charge **(3 Semaines)**
Réseaux de conduites comportant une pompe ou une turbine; Réseaux maillés; réseaux ramifiés.

Chapitre 4. Ecoulement à surface libre. **(3 Semaines)**
Classification des écoulements à surface libre; Equation de base d'un écoulement à surface libre; Conditions d'écoulement uniforme; Paramètres hydrauliques de la section transversale des canaux.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40%; Examen: 60%.

Références bibliographiques :

1. Carlier, M.,"Hydraulique générale et appliquée", Collection de la direction des études et recherches d'électricité de France, Volume 14, 2ème édition, Eyrolles, Paris, France.1980.
2. Graf Walter H., Altinakar M,"Hydrodynamique une introduction", 1998.
3. Hug M., "Mécanique des fluides appliquée", Edition Masson, Paris. 1975.
4. Kremenetski N., Schterrenliht D., Alychev V., Yakovleva L.,"Hydraulique", Edition MIR-Moscou, 1984.
5. Laborde J.P,"Eléments d'hydraulique générale", Edition école polytechnique de l'université de Nice – SophiaAntipolis, 2007.
6. Lencastre, A, "Hydraulique générale", Editions Eyrolles, première édition, Paris, 1999.

Semestre: 5
Unité d'enseignement: UEF 3.1.1
Matière 2: Hydrologie II
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:
Permet de faire connaître aux étudiants les phénomènes hydrologiques et leurs genèses et les bases pour l'estimation et l'évaluation des paramètres liés à ces phénomènes (précipitation, débit de cours d'eaux, crues, …). L'hydrologie est d'une importance capitale dans les études hydrauliques.

Connaissances préalables recommandées:
Probabilités et statistiques, hydrologie I.

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Notions de probabilités et de statistiques (4 Semaines)
Statistiques descriptives ; analyse fréquentielle

Chapitre 2. Etude statistique et probabiliste des précipitations (4 Semaines)
Analyses et représentation des données pluviométrique relatives a une station ; étude d'homogénéité des séries pluviométriques

Chapitre 3. Etude des débits des cours d'eau (3 Semaines)
Mesure des débits dans les cours d'eaux ; Présentations des données relatives aux débits ; Etude du régime d'écoulement

Chapitre 4. Etude des débits de crues (4 Semaines)
Données de base ; Méthodes probabilistes ; Méthodes dites empiriques ; Méthodes hydrométéorologique ;analyses des hydrogrammes de crues .

Mode d'évaluation:
Contrôle continu: 40%; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

1. Réméniéras G,"Hydrologie de l'Ingénieur", Ed. Eyrolles.
2. José Lamas,"Hydrologie générale", Ed. Gaëtan Morin.
3. Dubreuil P,"Initiation à l'analyse hydrologique", Ed. Masson et C^{ie}, 1997.
4. Banton, Bangoy, "Hydrogéologie multi sciences environnementale des eaux souterraines", Presses de l'université du Québec.

Semestre: 5
Unité d'enseignement: UEF 3.1.1
Matière 3: Hydrogéologie
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

L'enseignement aura pour objectifs de donner aux étudiants des connaissances sur les caractéristiques hydrogéologiques des nappes et des notions sur les essais de pompages.

Connaissances préalables recommandées:

Hydraulique générale, Topographie, géologie.

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Généralités **(1 semaine)**

Chapitre 2. Caractéristiques hydrogéologiques des différents types de nappes **(3 semaines)**

Chapitre 3. Notion d'aquifères et différents types de nappes **(3 semaines)**
Nappes en milieux poreux ; nappes en milieux fissurés.

Chapitre 4. Notions fondamentales d'hydrodynamique en milieu poreux **(4 semaines)**
Applications hydrogéologiques des notions charges et théorème de Bernoulli; pertes de charge en milieu poreux expérience de Darcy; application à la lecture des cartes hydrotypes et de transmissivité ; perméabilité ; généralisation de la loi de Darcy ; équation de continuité ; équation générale de l'hydrodynamique en milieu poreux.

Chapitre 5. Ecoulements des eaux souterraines vers les ouvrages de captage **(4 semaines)**
Pratique des essais de pompage: introduction; régime d'équilibre ou permanent; formule de Dupuit ; différents graphiques et paramètres ; régime de non équilibre ou transitoire; formule de Theis; formule de Jacob.

Mode d'évaluation:

Examen: 100%.

Références bibliographiques:

1. Braillon, J –M,"Hydrogéologie : travaux -pratique. Exercices". Alger, Institut National Agronomique, 1981.
2. Castany, Gilbert, "Hydrogéologie: principes et méthodes", Paris, Dunod, 1998.
3. Gilli, "Hydrogéologie : objets, méthodes, applications", E. Paris, Dunod, 2004.
4. Metreveli,"Hydrogéologie et phénomènes de transport: recueil de problèmes avec corrigés", Alger : OPU, 1993.
5. G. De Marsily, "Hydrogéologie quantitative", Paris, Masson, 1981.
6. Fetter, C.W, "Applied Hydrogeology", New Jersey, Prentice-Hall, 2001.
7. Fetter, C.W, "Applied hydrogeology", USA: Pearson education, 2001.

Semestre: 5
Unité d'enseignement: UEF 3.1.2
Matière 1: Ouvrages hydrauliques
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

L'étudiant sera en mesure de maîtriser les calculs de dimensionnement des ouvrages hydrauliques.

Connaissances préalables recommandées:

L'étudiant doit avoir des connaissances dans les matières fondamentales à savoir les mathématiques, la physique, la mécanique des fluides et la distribution de l'eau.

Contenu de la matière:

Partie A: Barrages

Chapitre 1. Généralités, statistiques, rôles et ruptures **(2 semaines)**

Chapitre 2. Différents types de barrages et choix du profil type **(2 Semaines)**

Chapitre 3. Détermination de la hauteur du barrage et dimensionnement du réservoir **(2 Semaines)**

Chapitre 4. Dimensionnement des composants du barrage et définition du gabarit **(1 Semaine)**

Chapitre 5. Dimensionnement sommaire des ouvrages annexes et mesures constructives **(2 Semaines)**

Chapitre 6. Evacuateurs des crues **(2 Semaines)**
Tour de prise et équipements hydromécaniques; Vidange de fond; Galeries de dérivation provisoire et de visite.

Partie B: Prises d'eau

Chapitre 1. Modes de prélèvement **(1 Semaine)**
Débits prélevés; Aménagement des points de prises; Captage

Chapitre 2. Ouvrages de dérivation **(2 Semaines)**
Principe de dérivation; Conceptions sommaires

Chapitre 3. Canaux et principes de dimensionnement - Stabilité des cours d'eau **(1 Semaine)**

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40%; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

1. P. Gourdault Montagne,"Le droit de riveraineté, propriétés, usages, protection des cours d'eau", Édition tec et doc, 1994.
2. Marc Soutter, André Mermoud, André Musy," Ingénierie des eaux et du sol, Processus et ménagements, Edition Presses Polytechniques et Universitaires Romandes (PPUR), 2007.
3. Richard McCuen, "Hydrologic Analysis and Design", Ed. Pearson Education , Prentice Hall, 2004.
4. R. Therond, "Recherche sur l'étanchéité des lacs de barrage en pays karstique", Edition EDF, 1973.

Semestre: 5
Unité d'enseignement: UEF 3.1.2
Matière 2: Mécanique des sols
VHS: 45h00 (cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement :

L'étudiant sera en mesure de caractériser les paramètres physiques des sols, de les classer àpartir des essais d'identification in-situ et de laboratoire et de maitriser leur compactage.

Connaissances préalables recommandées :

Matières fondamentales du S1 et S2

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Introduction à la mécanique des sols **(3 semaines)**

Objet de la mécanique des sols (historique et domaine d'application), Définitions des sols,Origine et formation des sols, Structure des sols (sols grenus et sols fins).

Chapitre 2. Identification et classification des sols **(3 semaines)**

Caractéristiques physiques, Caractéristiques granulométriques, Consistance des sols fins (Limites d'Atterberg), Classification géotechnique des sols.

Chapitre 3. Compactage des sols **(3 semaines)**

Théorie de compactage, Essais de compactage en laboratoire (essais Proctor et CBR), Matériels et procédés spéciaux de compactage in-situ, Prescriptions et contrôle du compactage.

Chapitre 4. Hydraulique des sols **(3 semaines)**

Écoulement d'eau dans les sols : vitesse, gradient, débit, loi de Darcy, perméabilité; Réseaux d'écoulement: utilisation pour le calcul de la pression interstitielle et du débit; Forces d'écoulement: principe des contraintes effectives, Boulance, Renard ; Rabattement de nappe par pompage: exploitation des résultats en régime permanent.

Chapitre 5 : déformations des sols : Tassement et Consolidation **(3 semaines)**

Généralités et méthodes de reconnaissance
Tassements (différents tassements, causes, calculs des tassements…)
Compressibilité
Théorie de la consolidation

Mode d'évaluation :

Contrôle continu: 40%; Examen: 60%

Références bibliographiques:

1. Dimensionnement des fondations : fondations superficielles, fondations profondes, murs-poids de soutènement, Centre scientifique et technique du bâtiment, 2011.
2. Guy Sanglerat, "Cours de mécanique des sols et fondation" 1,2 édition Dunod, 1983.
3. Denis Tremblay et Vincent Robitaille, "Mécanique des sols: Théorie et pratique", Edition, 2014.
4. François Schlosser, "Eléments de mécanique des sols", Presse Ponts et chaussées, 1997.
5. Roberto Nova,"Fondement de la mécanique des sols", Edition Hermès Lavoisier,2004.

Semestre: 5
Unité d'enseignement: UEM 3.1
Matière 1: TP Topographie
VHS: 22h30 (TP: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Ces travaux pratiques permettront à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances théoriques acquises pendant les cours de Topographie 1 et 2. L'étudiant aura donc l'occasion d'effectuer tous les calculs, mesures et report connus dans la matière de topographie.

Connaissances préalables recommandées:

Connaissances acquises dans la matière Topographie.

Contenu de la matière:

TP 1: Mesure des angles et des distances.
Angles: horizontaux et verticaux.
Distances: Méthode directe, Méthode indirecte.

TP 2: Polygonation
Reconnaissance des lieux, Choix des stations, Croquis de repérage, Mesures (Angles et distances), Calculs et report.

TP 3: Tachéométrie
Etablissement du croquis de terrain, Levé de détails par rayonnement, Calculs et report.

TP 4: levé par abscisse et ordonnée et quasi-ordonnée
Choix des lignes d'opération, Mesures, Calculs et report.

TP 5: Mesures par obliques latérales
Etablissement du croquis de terrain, Levé de détails par rayonnement, Calculs et report.

TP6: Implantation
Implantation d'alignements: Calculs préalable (Bureau), Implantation sur terrain, Implantation d'un virage, Calculs préalable (Bureau), Implantation sur terrain, Implantation d'un bâtiment.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100%.

Références bibliographiques:

1. L. Lapointe, G. Meyer,"Topographie appliquée aux travaux publics, bâtiment et levés urbains", Eyrolles, Paris, 1986.
2. R. D'hollander, "Topographie générales, tome 1 et 2", Eyrolles, Paris, 1970.

M. Brabant, "Maîtriser la topographie", Eyrolles, Paris, 2003.

Semestre: 5
Unité d'enseignement: UEM 3.1
Matière 2: Traitement et épuration des eaux
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

Dans cette matière l'étudiant apprendra les différents modes et étapes de traitement et d'épuration des eaux de consommation et des eaux usées.

Connaissances préalables recommandées :

Notions de chimie et de sciences biologiques.

Contenu de la matière:

Partie 1: Traitement des eaux

Chapitre 1. Généralités et normes **(2 Semaines)**
Caractéristiques des eaux naturelles; Normes de qualité des eaux; Usages de l'eau et leur exigence; Schéma type d'une station de traitement.

Chapitre 2. Traitement de clarification **(1 Semaine)**
La coagulation – floculation; la décantation; la filtration.

Chapitre 3. Les traitements complémentaires **(2 Semaines)**
La désinfection; L'adsorption et l'échange d'ions; La déférisation – démanganèsation; La décarbonatation; La défluoruration.

Partie 2: Epuration des eaux usées

Chapitre 1. Les paramètres de pollution et les normes de rejet **(2 Semaines)**
Paramètres de pollution; Evaluation de la pollution des eaux; Normes de rejet; Notion de l'équivalent habitant

Chapitre 2. Les prétraitements **(2 Semaines)**
Dégrillage; Dessablage; déshuilage; Séparateurs de graisses.

Chapitre 3. Traitements primaires **(2 Semaines)**
Procédés de décantation; Décantation avec réactifs chimiques.

Chapitre 4. Traitements secondaires **(2 Semaines)**
Epuration biologique à biomasse suspendue (Boue activée); Epuration biologique à biomasse fixée; Epuration biologique à biomasse libre

Chapitre 5. Traitements complémentaires **(2 Semaines)**
Nitrification et dénitrification; Elimination physico-chimique de l'ammoniaque; Désinfection; Déphosphoration; Filtration; Adsorption sur charbon actif.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40%; Examen: 60%

Références bibliographiques:

1. Olivier Atteia, "Chimie et pollutions des eaux souterraines", édition Tec et Doc, 2005, 400 p.
2. Laura Sigg, Philippe Behra et Werner Stumm, "Chimie des milieux aquatiques - Chimie des eaux naturelles et des interfaces dans l'environnement", édition Dunod, 2006,
3. Jean Rodier, "L'Analyse de l'eau: Eaux naturelles, eaux résiduaires, eau de mer", Edition Dunod.
4. F. Edeline, "L'épuration biologique des eaux: Théorie et technologie des réacteurs", Ed. Cebedoc, liège, 1993, 298 p.
5. A. Gaid, "Epuration biologique des eaux usées urbaines", Tome 1, Ed. OPU, Alger, 1984, 261 p.
6. A. Gaid, "Epuration biologique des eaux usées urbaines", Tome 2, Ed. OPU, Alger, 1984, 234 p.
7. C. Gomella et H. Guerree, "Les eaux usées dans les agglomérations urbaines ou rurales, Tome 2: Le traitement", Ed. Eyrolles, 1982, paris, 260 p.
8. Anonyme, "Mémento technique de l'eau (Tome 1 et 2)", Ed. Degremont-Suez, 10ème édition, 2005, 1904 p.

Semestre: 5
Unité d'enseignement: UEM 3.1
Matière 3: TP Mécanique des sols
VHS: 22h30 (TP: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement :

L'étudiant sera en mesure de caractériser les paramètres physiques des sols, de les classer à partir des essais d'identification in-situ et de laboratoire et de maitriser les procédures de compactage.

Connaissances préalables recommandées :

Cours de mécanique des sols.

Contenu de la matière :

TP 1: Mesure des caractéristiques pondérales (masse volumique – teneur en eau).

TP 2: Mesure des paramètres de consistance (limites d'Atterberg).

TP 3: Analyse granulométrique (par tamisage et sédimentométrie).

TP 4: Mesure des caractéristiques de compactage et de portance (essais Proctor et CBR).

TP 5: Mesure de la densité in-situ (essai au densitomètre à membrane).

TP 6: Perméabilité des sols (Perméamètres à charge constante et à charge variables).

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100%.

Références bibliographiques:

1. Costet et Sanglerat,"Cours pratiques de mécanique des sols",Dunod – Paris.
2. Caquot et Kerisel,"Traité de mécanique des sols", Gauthier, Villars – Paris.

Semestre: 5
Unité d'enseignement: UEM 3.1
Matière 4: TP Hydraulique
VHS: 22h30 (TP: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Cette matière permettra à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances théoriques et de visualiser les divers phénomènes hydrauliques ainsi que de maîtriser les méthodes d'évaluation et de mesure des paramètres hydrauliques. Plusieurs travaux pratiques seront réalisés en laboratoire sur l'hydraulique générale.

Connaissances préalables recommandées:

Bases en mathématiques.
Notions en MDF.
Notions élémentaires en Hydraulique.

Contenu de la matière:

TP1: Le vortex libre et forcé.

TP2: Etude des jets.

TP3: Ecoulement à travers les orifices.

TP4: Ecoulement à surfaces libre.

TP5: Coup de bélier.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100%.

Références bibliographiques:

1. Carlier. M, "Hydraulique générale et appliquée", Edition Eyrolles, 1972.
2. Comolet. R, "Mécanique expérimentale des fluide", Edition Dunod, 2002.
3. Viollet. P. L., Chabard. J.P., Esposito. P. et Laurence. D,"Mécanique des fluides appliqués", Edition presse de l'école nationale des ponts et chaussées.
4. Houpeurt, "Mécanique des fluides dans les milieux poreux critiques et recherches", éditions Tehnip, Paris 197

Semestre: 5
Unité d'enseignement: UED 3.1
Matière 1: Irrigation
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:
L'étudiant devra acquérir, à la fin de ce semestre, les connaissances de base du fonctionnement d'un système d'irrigation.

Connaissances préalables recommandées:
Notions de base d'hydraulique.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Généralités sur le sol (3 semaines)
Définition ; caractéristiques et propriétés physiques des sols ; l'eau du sol en relation avec l'irrigation.

Chapitre 2 : principes de l'irrigation (3 semaines)
Définition de l'irrigation ; complément ou l'appoint ; l'eau dans la plante ; effets secondaires de l'irrigation ; classification des irrigations ; conditions de l'irrigation rationnelle.

Chapitre 3 : Réseau d'irrigation (3 semaines)
Description ; Détermination de la portée des canaux ; pertes dans les canaux

Chapitre 4 : Techniques d'irrigations (3semaines)
Définition d'une technique d'irrigation ; Irrigation par ruissèlement ; irrigation par submersion ; irrigation par infiltration ; Irrigation par Aspersion ; Irrigation au Goutte à Goutte.

Chapitre 5 : Etude d'un projet d'irrigation par aspersion et au goute à goute (3semaines)
Estimation des besoins en eau des cultures (l'évapotranspiration ; déficit pluviométrique ; réserve utilisable ; réserve facilement utilisable ; déficit agricole ; débits caractéristique) ; calcul d'équipement

Mode d'évaluation:
Examen: 100%

Références bibliographiques:

1. CEMAGREF,"Guide pratique de l'irrigation".
2. PHOCAIDES, A "Manuel des techniques d'irrigation sous pression", (2° Ed.)..
3. DONEEN I.D, "Techniques de l'irrigation et gestion des eaux. Bulletin FAO d'irrigation et de drainage N° 1", Rome, 1972.

Semestre: 5
Unité d'enseignement: UED 3.1
Matière 2: Notionssur les SIG (Systèmes d'informations géographiques)
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Cette matière consiste à apprendre à l'étudiant à construire un système SIG sur lequel il aura à mettre plusieurs couches d'informations et pouvoir les manipuler de façon à faire ressortir l'état du territoire qu'il souhaite visualiser.

Connaissances préalables recommandées:

Informatique.

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Système d'Information Géographique (SIG) **(2 Semaines)**

Chapitre 2. Représentation des données dans les SIG **(3 Semaines)**

Chapitre 3. L'analyse en SIG et logiciels **(3 Semaines)**

Chapitre 4. Télédétection **(4 Semaines)**

Chapitre 5. Exemple d'application des SIG et de la télédétection dans le domaine de l'eau **(3 Semaines)**

Mode d'évaluation :

Examen: 100%.

Références bibliographiques:

1. Guy Lebègue, "Du spatial aux travaux publics: les maquettes virtuelles", avec la collaboration d'Éric Lebègue, CSTB et Laurent Lebègue, CNES, Lettre AAAF Cannes, spécial mars 2007, publiée sur archive-host.com, reprise dans La Lettre AAAF n° 6 de juin 2007, (ISSN 1767-0675).
2. Jean Denègre et François Salgé, "Les systèmes d'information géographique" 2e édition 2004 éditions PUF collection Que sais-je?

Semestre : 5
Unité d'enseignement : UET 3.1
Matière 1: Législation des eaux
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement:

Donner aux étudiants les principes de législation et codes des eaux.

Connaissances préalables recommandées:

Connaissance des principes et règles des aspects juridiques et législatifs de l'eau.

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Code des eaux **(3 semaines)**

Domaine public hydraulique; Droit d'usage de l'eau; Servitudes; Effets utiles de l'eau; Effets nuisibles de l'eau; Lutte contre la pollution et protection des ressources en eau; Planification de l'utilisation de la ressource; Ressources en eau non conventionnelles; Dispositions financières sanctions.

Chapitre 2. Aspects juridiques et institutionnels relatifs au secteur de l'hydraulique (4 semaines)

Chapitre 3. Compétences et attributions des collectivités locales dans le secteur de l'hydraulique

(4 semaines)

Chapitre 4. Eau dans les pays en développement **(4 semaines)**

Mode d'évaluation:

Examen : 100%.

Références bibliographiques:

1. M. Bouvard, "Economie et techniques essentielles des aménagements hydrauliques", Eyrolles, 358p.
2. J.R. Vaillant, "Accroissement et gestion des ressources en eau", Eyrolles, 246p. Journal officiel de RADP.

Semestre: 6
Unité d'enseignement: UEF 3.2.1
Matière 1: Aménagements hydrauliques
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

L'enseignement aura pour objectif de donner aux étudiants les connaissances nécessaires à la conception, à la réalisation des ouvrages hydrauliques dont la fonction est l'aménagement des cours d'eau.

Connaissances préalables recommandées:

Hydraulique générales I et II

Contenu de la matière:

Chapitre 1 : Objectifs des aménagements hydrauliques **(3 semaines)**

Chapitre 2 : Hydrographie

(2 semaines)

Généralités sur les cours d'eau, Caractéristiques du lit et du tracé

Chapitre 3 : Ouvrages de protection contre l'érosion **(3 semaine)**
Erosion dans les cours d'eau,

Chapitre 4 : Ecoulement à travers les déversoirs **(3 semaines)**
Classification ; équation générale des déversoirs

Chapitre 5 : Ouvrages de protection contre les crues **(3 semaines)**

Chapitre 6 : Etude de cas : protection d'une agglomération contre les Inondations ***(3 semaines***

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40%; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

1. M. Carlier,"Hydraulique générale et appliquée", Eyrolles, Paris
2. W.H. Ggraf et M.S. Altinakar,"Hydraulique fluviale Tome1: Ecoulement permanent".
3. W.H. Ggraf et M.S. Altinakar,"Hydraulique fluviale Tome2: Ecoulement non permanent et phénomène de transport", Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne

Semestre: 6
Unité d'enseignement : UEF 3.2.1
Matière 2: Alimentation en eau potable
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:
L'étudiant saura les principes de dimensionnement et la conception des réseaux de distribution de l'eau potable.

Connaissances préalables recommandées:
Hydraulique générale.

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Généralités **(2 Semaines)**

Chapitre 2. Schéma général de distribution d'eau **(2Semaines)**
Classification des systèmes d'AEP , Schémas principaux des systèmes d'AEP (cas d'une source superficielle, Cas d'une source souterraine)

Chapitre 3. Les besoins en eau **(3 Semaines)**
Besoin en eau domestique, Besoin en eau localisés (équipements), Besoin en eau pour la lutte contre l'incendie, Calcul du débit total , Evolution du débit en fonction du temps : histogramme du débit horaire

Chapitre 4. Adduction des eaux **(3 Semaines)**
Méthode de dimensionnement), Adduction en charge (Définition, La tuyauterie, Protection contre la corrosion, Accessoires, Diamètre optimal de la conduite (formule de Bresse, Bonin, Vibert)

Chapitre 5. Les réservoirs **(3 Semaines)**
Rôles des réservoirs, Classification des réservoirs, Implantation des réservoirs, Calcul des caractéristiques du réservoir, Calcul de la capacité, de la section et de la cote du radier du réservoir, Equipement des réservoirs, Exigences techniques à satisfaire dans la construction d'un bon réservoir

Chapitre 6. Les réseaux d'AEP Systèmes de distribution des eaux **(2 Semaines)**
Description du système de distribution, Calcul d'un réseau ramifié, Dimensionnement d'un réseau maillé

Mode d'évaluation:
Contrôle continu: 40%, Examen: 60%.

Références bibliographiques:

1. Briere F. G. "Distribution et collecte des eaux", Editions de l'Ecole Polytechnique de Montréal, 1994, 365 p.
2. Valiron F., "Lyonnaise des Eaux. Mémento du Gestionnaire de l'alimentation en eau et de l'assainissement. Tome I Eau dans la ville Alimentation en Eau". Paris, Technique et documentation Lavoisier, 1994.
3. Dupont A. "Hydraulique urbaine, Tome 2: Ouvrages de transport Elévation et distribution des eaux", Paris, Eyrolles, 1979, 4ème éd.

Semestre: 6
Unité d'enseignement: UEF 3.2.1
Matière 3: Matériaux de construction
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement :

L'étudiant sera en mesure de caractériser les paramètres physico-mécaniques des matériaux de construction.

Connaissances préalables recommandées :

Mécanique des sols, béton.

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Généralités **(3 Semaines)**
Historique des matériaux de construction, Classification des matériaux de construction, Propriétés des matériaux de construction.

Chapitre 2. Les granulats **(3 Semaines)**
Granularité, Classification des granulats, Caractéristiques des granulats, Différents types de granulats.

Chapitre 3. Les liants **(4 Semaines)**
Classification, Les liants aériens (chaux aérienne), Les liants hydrauliques (les ciments portland), Constituants principaux et additions.

Chapitre 4. Les mortiers **(5 Semaines)**
Composition, Les différents types de mortiers (mortier de chaux, mortier de ciment), Caractéristiques principales.

Mode d'évaluation:

Examen: 100%.

Références bibliographiques:

1. "Matériaux Volume 1, Propriétés, applications et conception : cours et exercices : Licence, master, écoles d'ingénieurs", Edition Dunod, 2013.
2. Afnor, "Adjuvants du béton", , 2012.
3. Casteilla, "Granulats, sols, ciments et bétons : caractérisation des matériaux de génie civil par les essais de laboratoire : terminale STI génie civil, BTS bâtiment, BTS travaux publics, DUT génie civil, master pro géosciences génie civil, écoles d'ingénieurs", 2009.
4. "Les propriétés physico-chimiques des matériaux de construction: matière & matériaux, propriétés rhéologiques & mécaniques, sécurité & règlement".

Semestre: 6
Unité d'enseignement: UEF 3.2.2
Matière 1: Assainissement
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement :

Permettre à l'étudiant de maitriser les différentes étapes de conception d'un système d'assainissement urbain.

Connaissances préalables recommandées :

Hydrologie, Hydraulique générale.

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Caractéristiques générales des eaux à évacuer **(3 Semaines)**
Introduction; classification des eaux usées; Les eaux domestiques; Les eaux de ruissellements; Les eaux industrielles; Caractéristiques des eaux usées; Caractères physico-chimiques; Caractères biologiques.

Chapitre 2. Systèmes et schémas d'assainissements **(3 Semaines)**
Définition des divers systèmes d'assainissements; systèmes fondamentaux; Systèmes pseudo séparatif; système composite; différents schémas évacuation des eaux usées.

Chapitre 3. Évaluation des débits à collecter **(3 Semaines)**
Calcul des débits des eaux pluviales; Méthode rationnelle; Méthode superficielle; bassins en série; Bassins en parallèles; évaluations des débits des eaux usées.

Chapitre 4. Calcul hydraulique du réseau d'évacuation des eaux **(3 Semaines)**
Introduction; Condition de transport des eaux (vitesse, pente, etc.); Méthodes de calcul d'un réseau d'assainissement.

Chapitre 5. Ouvrages annexes du réseau d'assainissement **(3 Semaines)**
Introduction; Types d'ouvrages; Les caniveaux; Bouches d'égout; Regards de chute; Regard de chasse; Déversoir d'orage.

Mode d'évaluation:

Contrôlecontinu: 40%; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

1. Coste C. et Coudet M, "Guide de l'assainissement en milieu urbain et rural", édition Eyrolles, ., 1988.
2. Valentin A, "Ouvrages d'assainissement", édition Eyrolles, 1972.
3. Bourier. R," Les réseaux d'assainissement", édition TEC et DOC, 1992.
4. Bennis Saad, "Hydraulique et hydrologie", Edition Multimondes, 2007.
5. Valiron F, "Lyonnaise des Eaux. Mémento du Gestionnaire de l'alimentation en eau et de l'assainissement. Tome I Eau dans la ville Alimentation en Eau. Paris", Technique et documentation Lavoisier, 1994. 435 p.

Semestre: 6
Unité d'enseignement: UEF 3.2.2
Matière 2: Pompes et Stations de pompage
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

Permettre à l'étudiant d'acquérir les notions de base nécessaires au dimensionnement d'une station de pompage des eaux dans les systèmes hydrauliques.

Connaissances préalables recommandées:

Mécanique des fluides, Hydraulique générale.

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Pompes **(6 Semaines)**

Equation fondamentale des machines hydrauliques ; Ecoulement à l'intérieur de la roue; triangle des vitesses; la similitude des machines hydrauliques; Types de pompes et turbines; Courbes caractéristiques; Cavitation.

Chapitre 2. Stations de pompage **(6 Semaines)**

Installation en charge ; installation en aspiration.

Chapitre 3 : Etude du Coup de bélier **(3 semaines)**

Introduction ; compressibilité des conduites ; Elasticité des conduites ; Phénomène du coup de bélier ; Vitesse de propagation des ondes, Manœuvre instantanée ; Manœuvre progressive ; Le coup de bélier dans les pompes.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40%; Examen: 60%

Références bibliographiques:

1. "Les stations de pompage d'eau: Collection IEP, industrie, production, environnement", Technique et documentation – 11 rue Lavoisier - Paris.
2. "Les installations des pompes: AFEE, Association Françaises pour l'Etude des eaux" 21 rue de Madrid – Paris.
3. "Les pompes. Manuel de sélection, application à la vitesse variable". (Coll. Technique, réf. MD1 POMPES). Auteur(s) Manon Jean - 01-2002 - 260p. 21x29.6 Broché.

Semestre: 6
Unité d'enseignement: UEM 3.2
Matière 1: Projet de Fin de Cycle
VHS: 45h00 (TP: 3h00)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement

Assimiler de manière globale et complémentaire les connaissances des différentes matières. Mettre en pratique de manière concrète les concepts inculqués pendant la formation. Encourager le sens de l'autonomie et l'esprit de l'initiative chez l'étudiant. Lui apprendre à travailler dans un cadre collaboratif en suscitant chez lui la curiosité intellectuelle.

Connaissances préalables recommandées

Tout le programme de la Licence.

Contenu de la matière:

Le thème du Projet de Fin de Cycle doit provenir d'un choix concerté entre l'enseignant tuteur et un étudiant (ou un groupe d'étudiants: binôme voire trinôme). Le fond du sujet doit obligatoirement cadrer avec les objectifs de la formation et les aptitudes réelles de l'étudiant (niveau Licence). Il est par ailleurs préférable que ce thème tienne en compte l'environnement social et économique de l'établissement. Lorsque la nature du projet le nécessite, il peut être subdivisé en plusieurs parties.

Remarque:
Durant les semaines pendant lesquelles les étudiants sont en train de s'imprégner de la finalité de leur projet et de sa faisabilité (recherche bibliographique, recherche de logiciels ou de matériels nécessaires à la conduite du projet, révision et consolidation d'un enseignement ayant un lien direct avec le sujet, …), le responsable de la matière doit mettre à profit ce temps présentiel pour rappeler aux étudiants l'essentiel du contenu des deux matières ''Méthodologie de la rédaction'' et '' Métho-dologie de la présentation'' abordées durant les deux premiers semestres du socle commun.

A l'issue de cette étude, l'étudiant doit rendre un rapport écrit dans lequel il doit exposer de la manière la plus explicite possible :

- La présentation détaillée du thème d'étude en insistant sur son intérêt dans son environnement socio-économique.
- Les moyens mis en œuvre : outils méthodologiques, références bibliographiques, contacts avec des professionnels, etc.
- L'analyse des résultats obtenus et leur comparaison avec les objectifs initiaux.
- La critique des écarts constatés et présentation éventuelle d'autres détails additionnels.
- Identification des difficultés rencontrées en soulignant les limites du travail effectué et les suites à donner au travail réalisé.

L'étudiant ou le groupe d'étudiants présentent enfin leur travail (sous la forme d'un exposé oral succinct ou sur un poster) devant leur enseignant tuteur et un enseignant examinateur qui peuvent poser des questions et évaluer ainsi le travail accompli sur le plan technique et sur celui de l'exposé.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu : 100%

Semestre: 6
Unité d'enseignement: UEM 3.2
Matière 2: Hydro-informatique
VHS: 22h30 (TP: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Maîtriser les différentes techniques de l'analyse numérique dans le domaine de la modélisation en hydraulique, hydrologie, hydraulique fluviale.

Connaissances préalables recommandées :

Mathématiques, méthodes numériques.

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Organigrammes et algorithmes **(3 Semaines)**

Chapitre 2. Programme des applications numériques **(4 semaines)**

Chapitre 3. Programmation en hydraulique en FORTRAN et MATLAB **(4 Semaines)**

Chapitre 4. Projets de cours/ Devoirs: **(4 semaines)**
Résolution numérique par MATLAB et FORTRAN d'un problème en hydraulique, (et/ou) en hydrologie.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100%.

Références bibliographiques:

1. R. Comolet, "Mécanique expérimentale des fluides", 2 tomes, Masson 1985.
2. JC. Lebreton, "Dynamique fluviale", Eyrolles 1974.
3. Richard et Gakkgher: "Introduction aux éléments finis".
4. Smith "Programming finite element method".

Semestre: 6
Unité d'enseignement: UEM 3.2
Matière 3: Notions de béton armé
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

Enseigner les caractéristiques et les propriétés mécaniques du béton armé. Apprendre le dimensionnement des sections soumises à des sollicitations simples (compression, traction et flexion simple) selon les règles BAEL 91 modifié 99, CBA93.

Connaissances préalables recommandées:

Résistance des matériaux (RDM) et Matériaux de constructions (MDC).

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Formulation et propriétés mécaniques du béton armé (2 Semaines)

Généralités sur le béton armé (propriétés des constituants, avantages et inconvénients, applications,…), Propriétés mécaniques (résistances, modules de déformations, comportement contraintes-déformations)

Chapitre 2. Prescriptions réglementaires (2 Semaines)

Règle des trois pivots, Etats limites (ELU et ELS), Combinaisons d'actions, Condition de non fragilité

Chapitre 3. Calcul des sections soumises à la compression simple (2 Semaines)

Calcul de la section de ferraillage A_{sc}, vérification du flambement, calcul de l'effort normal ultime

Chapitre 4. Calcul des sections soumises à la traction simple (2 Semaines)

Fissurations du béton, Calcul de la section de ferraillage A_{st}, vérification de la condition de non-fragilité

Chapitre 5. Calcul des sections soumises à la flexion simple (4 Semaines)

Sections rectangulaires, sections en Té, calcul par organigrammes, vérification du ferraillage

Chapitre 6. Adhérence acier-béton et ancrage des barres (3 Semaines)

Contrainte d'adhérence acier-béton, Ancrage d'une barre isolée droite, Ancrage par courbure, Recouvrement des barres

Mode d'évaluation:

Contrôle Continu: 40%; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

1. D.T.R-B.C.2-41, "Règles de conception et de calcul des structures en béton armé", (CBA 93).
2. Jean- Pierre Mouguin, "Béton armé", B.A.E.L. 91 modifié 99 et DTU associés", EYROLLES.
3. José Ouin, "Le béton armé aux états limites" selon l'additif du BAEL91, EL educalivre.
4. Jean Perchat et Jean Roux, "Pratique du B.A.E.L. 91 (Cours avec exercices corrigés)", EYROLLES.
5. Pierre Charon," Exercice de béton armé selon les règles B.A.E.L. 83", EYROLLES, 2ème édition.
6. Jean-Marie Paillé, " Calcul des structures en béton Guide d'application", Eyrolles, 2013.

Semestre: 6
Unité d'enseignement: UED 3.2
Matière 1: Gestion des ressources hydriques
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Connaître et maîtriser des différents procédés de gestion des systèmes hydrauliques et les méthodes appliquées pour préserver les ressources hydriques.

Connaissances préalables recommandées:

Hydraulique générale, station de pompages

Contenu de la matière:

Chapitre I : Le problème de l'eau dans le monde
cycle de l'eau ; L'inventaire des eaux dans le monde ; Bilan des ressources et des besoins dans le monde ;Problème de l'eau dans les pays pauvres (3semaines**)**

Chapitre II. Problématique de l'eau en Algérie (3 Semaines)

Chapitre III : Mobilisation et renforcement de des ressources en eau
Stockage de l'eau (barrage réservoir, retenue collinaire) ; Alimentation artificielle des nappes souterraines ; Dessalement de l'eau de mer; régénération des eaux usées (3semaines)

Chapitre IV : Gestion des ressources hydriques sous l'aspect scientifique et techniques
L'eau et l'agriculture ; La demande en eau potable et industrielle (3semaines)

Chapitre V Gestion des risques hydriques
Inondations ; Sécheresses ; pollutions (3semaines)

Mode d'évaluation:

Examen: 100%.

Références bibliographiques:

1. Rerau, "Restructuration des collecteurs visitables tome 1 et 2" Lavoisier Paris 2002 et 2004.
2. M. Satin et B. Selmi, "Guide technique de l'assainissement".
3. F. Valiron, "Gestion des eaux: Alimentation en eau –assainissement", 1989.
4. C. Maksimovic et J.A.Tejada- Cuibert,"Les nouvelles frontières de la gestion urbaines de l'eau", 2001.

Semestre: 6
Unité d'enseignement: UED 3.2
Matière 2: Technologie des conduites et équipements des réseaux
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Ce cours a pour objectifs de donner aux étudiants en Licence un aperçu sur:

1. les différents types de matériaux de conduites commercialisées;
2. les pièces spéciales utilisées pour le raccordement des tuyaux;
3. les équipements de protection des réseaux d'eau;
4. les équipements de régulation de débit et de pression dans les réseaux d'eau.

Connaissances préalables recommandées:

Alimentation en eau potable, Pompes et Stations de pompage.

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Nature des canalisations **(3 Semaines)**

Caractéristiques, fabrication, stockage, transport; Tuyaux en Fonte; tuyaux en Acier; tuyaux en PEHD; tuyaux en PVC; tuyaux en Béton; tuyaux en PRV.

Chapitre 2. Pièces spéciales et robinetterie **(2 Semaines)**

Coudes, Tés, Réductions, Robinets vannes (opercule et papillon)

Chapitre 3. Equipement de protection des réseaux **(3 Semaines)**

Ventouses, purgeurs, Van-air, Clapet de retenue; obturateur automatique; vanne de survitesse;soupape de décharge.

Chapitre 4. Equipements de régulation **(4 Semaines)**

Vanne de régulation de débit; Vanne de régulation amont; Vanne de régulation; avale; Stabilisateur de débit et de pression; Réducteur de débit et de pression; Robinet a flotteur; Vanne altimétrique.

Chapitre 5. Equipements de mesure **(3 Semaines)**

Compteurs; Débitmètres électromagnétiques.

Mode d'évaluation:

Examen:100%.

Références bibliographiques:

1. A. Dupont, "Hydraulique urbaine (Tome 2 et 3)", Eyrolles, 1978.
2. J. Bonvin, "Hydraulique urbaine 1", Hes.so, 2005.
3. "Catalogues de fournisseurs" (Pont a Mousson, Chiali, Bayard, Ramus)

Semestre: 6
Unité d'enseignement : UET 3.2
Matière : Entrepreneuriat et Lean Start-up
VHS : 22h30 (Cours : 1h30)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement:

Ce cours situe l'étudiant dans son futur rôle d'acteur économique et l'introduit aux fondements de la démarche entrepreneuriale moderne. Il présente le concept d'université de quatrième génération (University 4.0) et le rôle de l'université dans la valorisation de la recherche scientifique et la création de startups. L'étudiant découvre ensuite l'écosystème national de soutien à l'innovation en Algérie : incubateurs, accélérateurs, fonds d'investissement et cadre réglementaire applicable aux startups et aux micro-entreprises. La seconde partie du cours pose les bases de la méthodologie Lean Startup, à travers la compréhension du marché et des besoins réels du client (Customer Discovery) et la construction d'un modèle d'affaires (Business Model Canvas). À l'issue du cours, l'étudiant sait analyser un écosystème entrepreneurial, formuler des hypothèses entrepreneuriales et concevoir un modèle d'affaires préliminaire, compétences qu'il approfondira dans le module Lean Start-Up 2.

Connaissances préalables recommandées:

Aucune connaissance technique préalable n'est requise. Une aisance avec le travail en équipe et les outils numériques de base (traitement de texte, présentation, recherche documentaire) facilite le suivi du cours.

Contenu de la matière:

I. L'université entrepreneuriale et l'université 4.0 (3 semaines)

- Évolution des générations d'université, de l'université 1.0 à l'université 4.0
- Caractéristiques de l'université 4.0
- Intelligence artificielle et transformation numérique dans l'enseignement supérieur
- Rôle de l'université dans l'économie de la connaissance
- Valorisation des résultats de la recherche scientifique
- Transformation de la recherche scientifique en startups
- Exemples d'universités entrepreneuriales à l'international (MIT, Stanford, Cambridge, Tsinghua, NUS, TUM, PSL/Polytechnique)

II. L'écosystème entrepreneurial et l'innovation en Algérie et à l'université (3 semaines)

- Concept d'écosystème entrepreneurial
- Acteurs de l'écosystème : incubateurs, accélérateurs, investisseurs, institutions publiques
- Politique algérienne de soutien à l'innovation
- Décision ministérielle n° 1275 relative aux statuts de startup, d'entreprise innovante et de détenteur de brevet
- Incubateurs universitaires et centres de soutien technologique et à l'innovation
- Rôle de l'intelligence artificielle dans l'écosystème entrepreneurial
- Articulation entre l'université et son environnement économique

III. Introduction aux startups et à la méthodologie Lean Startup (3 semaines)

- Différence entre entreprise traditionnelle et startup
- Notion d'innovation et d'incertitude dans le projet entrepreneurial
- Origines et principes de la démarche Lean Startup (Eric Ries)
- Apprentissage validé (Validated Learning) et réduction du gaspillage
- Le cycle Construire – Mesurer – Apprendre (Build – Measure – Learn)
- La comptabilité de l'innovation (Innovation Accounting)

IV. Compréhension du marché et du client : Customer Discovery (3 semaines)

- Les étapes de création d'une startup : idée, équipe, prototype, investissement

- Méthodologie de Steve Blank et Customer Development
- Identification du problème et analyse des besoins du client
- Conduite d'entretiens entrepreneuriaux
- Construction et test des hypothèses
- Adéquation problème-solution (Problem-Solution Fit)

V. Le modèle d'affaires : Business Model Canvas (3 semaines)

- Présentation du Business Model Canvas
- La proposition de valeur
- Les segments de clientèle et les canaux de distribution
- Les sources de revenus
- La structure des coûts

Mode d'évaluation:

Examen : 100 %.

Références bibliographiques

1. Ries, E. (2011). The Lean Startup.
2. Blank, S., Dorf, B. (2012). The Startup Owner's Manual.
3. Osterwalder, A., Pigneur, Y. (2010). Business Model Generation.
4. Osterwalder, A., Pigneur, Y., Bernarda, G., Smith, A. (2014). Value Proposition Design.
5. Blank, S. (2013). Why the Lean Start-Up Changes Everything. Harvard Business Review.
6. Y Combinator (2018). Startup Playbook.
7. OECD (2022). Entrepreneurship and Innovation Policy Frameworks.

Annexe - Glossaire des concepts clés

Cette liste reprend, en français, les notions fondamentales introduites dans le cours et nécessaires à la compréhension du module Lean Start-Up 2.

Terme	Définition
University 4.0	Université qui relie étroitement l'enseignement, la recherche et l'innovation numérique.
Startup	Entreprise opérant dans un contexte d'incertitude, à la recherche d'un modèle d'affaires reproductible.
Uncertainty (incertitude)	État d'incertitude propre aux marchés émergents, dans lequel évolue toute startup.
Lean Startup	Méthodologie de création d'entreprises fondée sur l'apprentissage rapide et l'expérimentation.
Lean Thinking	Approche visant à réduire le gaspillage et à maximiser la valeur créée.
Build – Measure – Learn	Cycle de base de la démarche Lean Startup : construire, mesurer, apprendre.
Validated Learning (apprentissage validé)	Apprentissage fondé sur des expérimentations réelles plutôt que sur des suppositions.
Innovation Accounting (comptabilité de l'innovation)	Mesure du progrès par l'apprentissage plutôt que par le profit immédiat.
Entrepreneurial Hypothesis (hypothèse entrepreneuriale)	Hypothèse testable sur laquelle repose le projet.
Customer Discovery	Démarche de compréhension approfondie des problèmes réels rencontrés par les clients.

Terme	Définition
Customer Development	Méthodologie de Steve Blank pour la construction progressive de la clientèle.
Customer Validation	Vérification, sur le marché réel, de la viabilité de la solution proposée.
Problem-Solution Fit	Adéquation entre le problème identifié et la solution envisagée.
Business Model Canvas	Représentation visuelle synthétique du modèle d'affaires d'un projet.
Lean Canvas	Variante simplifiée du Business Model Canvas, centrée sur le problème et la solution.
Value Proposition (proposition de valeur)	Valeur concrète que le produit ou le service apporte au client.
Idea Validation (validation de l'idée)	Vérification préalable de la pertinence d'une idée avant son développement.
Hypothesis Testing (test d'hypothèses)	Vérification méthodique des hypothèses formulées par l'équipe.
Design Thinking	Démarche de résolution de problèmes centrée sur les besoins de l'utilisateur.
Waste (gaspillage)	Toute activité qui consomme des ressources sans créer de valeur pour le client.