

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

Programme Pédagogique

**Socle commun
3^{eme} semestre**

**Domaine
Sciences et Technologies**

Filière : Génie des Procédés

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

البرنامج البيداغوجي

للتعليم القاعدي المشترك
السداسي الثالث

ميدان
علوم وتكنولوجيا

فرع : هندسة الطرائق

SOMMAIRE

I - Fiches d'organisation semestrielle des enseignements -----

1- Semestre 3-----

II - Fiches d'organisation des unités d'enseignement -----

III - Programme détaillé par matière -----

I – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements

Socle commun: domaine "Sciences et Technologies" Filière " Génie des Procédés"
Semestre 3

Unité d'enseignement	Intitulé	Crédits	Coefficients	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
				Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 2.1.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Mathématiques 3	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Ondes et vibrations	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 2.1.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Mécanique des fluides	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Chimie minérale	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 2.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	Probabilités et statistiques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Informatique 3	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Dessin technique	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Ondes et vibrations	1	1			1h00	15h00	10h00	100%	
UE Découverte Code : UED 2.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	HSE Installations industrielles	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
	Réglementation et normes	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
UE Transversale Code : UET 2.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Anglais technique	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
Total semestre 3		30	17	13h30	7h30	4h00	375h00	375h00		

II – Fiches d'organisation des unités d'enseignement

(Etablir une fiche par UE)

assurent que l'objet produit est tel qu'il est imaginé par le dessin par son concepteur.

TP Vibration et ondes :

Mettre en pratique les connaissances reçus sur les phénomènes de vibrations mécaniques restreintes aux oscillations de faible amplitude pour 1 ou 2 degrés de liberté ainsi que la propagation des ondes mécaniques.

Semestre : 3

UE : UED 2.1

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières	Cours : 45h00 TD : 00h00 TP: 00h00 Travail personnel : 05h00
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UEM 2.1 crédits : 02 Matière 1 : HSE Installation industrielles Crédits : 1 Coefficient : 1 Matière 2 : Réglementation et normes Crédits : 1 Coefficient : 1
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Examen : 100 %
Description des matières	HSE Installations industrielles : Ce cours donne une initiation et des notions de base sur les risques et les danger dans le milieu du travail, l'indentification et l'évaluation de ces risques ainsi que les dispositifs de prévention. La deuxième partie de ce cours concerne la santé du travail et la protection de l'environnement. Réglementation et normes: Ce cours donne un minimum de vocabulaire et de notions élémentaires sur la réglementation, les normes nationales et internationales, ainsi que la classification des produits et des normes.

Semestre : 3**UE : UET 2.1**

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières	Cours : 22h30 TD : 00h00 TP: 00h00 Travail personnel : 02h30
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UET 2.1 crédits : 01 Matière 1 : Anglais technique Crédits : 1 Coefficient : 1
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Examen : 100 %
Description des matières	Anglais technique: Ce cours commence par l'acquisition de vocabulaire et grammaire pour la compréhension et l'expression, ensuite vient l'apprentissage de l'anglais technique par l'utilisation des nombres, des fonctions et des mesures et surtout, la description des expériences et des manipulations. Enfin l'étudiant(e) apprendra à distinguer les caractéristiques des textes scientifiques.

III - Programme détaillé par matière
(1 fiche détaillée par matière)

Semestre : 3

UE : UEF 2.1.1

Matière 1 : Mathématiques 3 (VHS: 67h30, Cours : 3h00, TD : 1h30)

Objectifs de l'enseignement:

À la fin de ce cours, l'étudiant(e) devrait être en mesure de connaître les différents types de séries et ses conditions de convergence ainsi que les différents types de convergence.

Connaissances préalables recommandées

Mathématiques 1 et Mathématiques 2

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Intégrales simples et multiples **3 semaines**

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

1.2 Intégrales doubles et triples.

1.3 Application au calcul d'aires, de volumes...

Chapitre 2 : Intégrale impropres **2 semaines**

2.1 Intégrales de fonctions définies sur un intervalle non borné.

2.2 Intégrales de fonctions définies sur un intervalle borné, infinies à l'une des extrémités.

Chapitre 3 : Equations différentielles **3 semaines**

3.1 Rappel sur les équations différentielles ordinaires.

3.2 Equations aux dérivées partielles.

3.3 Fonctions spéciales.

Chapitre 4 : Séries **2 semaines**

4.1 Séries numériques.

4.2 Suites et séries de fonctions.

4.3 Séries entières, séries de Fourier.

Chapitre 5 : Transformation de Fourier **3 semaines**

5.1 Définition et propriétés.

5.2 Application à la résolution d'équations différentielles.

Chapitre 6 : Transformation de Laplace **2 semaines**

6.1 Définition et propriétés.

6.2 Application à la résolution d'équations différentielles.

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

Références bibliographiques:

(Selon la disponibilité de la documentation au niveau de l'établissement, Sites internet...etc.)

Semestre : 3

UEF 2.1.1

Matière 2 : Ondes et Vibrations (VHS: 45h00, Cours : 1h30, TD : 1h30)

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 que l'étude de la propagation des ondes mécaniques

Connaissances préalables recommandées

Mathématiques 2, Physique 1 et Physique 2

Contenu de la matière :

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

Chapitre 6 : Phénomènes de propagation à une dimension **2 semaines**

- 6.1 Généralités et définitions de base
- 6.2 Equation de propagation
- 6.3 Solution de l'équation de propagation
- 6.4 Onde progressive sinusoïdale
- 6.5 Superposition de deux ondes progressives sinusoïdales

Chapitre 7 : Cordes vibrantes **2 semaines**

- 7.1 Equation des ondes
- 7.2 Ondes progressives harmoniques
- 7.3 Oscillations libres d'une corde de longueur finie
- 7.4 Réflexion et transmission

Chapitre 8 : Ondes acoustiques dans les fluides **1 semaine**

- 8.1 Equation d'onde
- 8.2 Vitesse du son
- 8.3 Onde progressive sinusoïdale
- 8.4 Réflexion-Transmission

Chapitre 9 : Ondes électromagnétiques **2 semaines**

- 9.1 Equation d'onde
- 9.2 Réflexion-Transmission
- 9.3 Différents types d'ondes électromagnétiques

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

Références bibliographiques:

(Selon la disponibilité de la documentation au niveau de l'établissement, Sites internet...etc.)

1. T. Becherrawy ; Vibrations, ondes et optique ; Hermes science Lavoisier, 2007
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. J. Bruneaux ; Vibrations, ondes ; Ellipses, 2008.

Semestre : S3

UEF 2.1.2

Matière 1 : Mécanique des fluides (VHS: 45h00, Cours : 1h30, TD : 1h30)

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 :

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

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

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

1. Définition de la pression, pression en un point d'un fluide
2. Loi fondamentale de statique des fluides
3. Surface de niveau
4. Théorème de Pascal
5. 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**

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

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

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

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

Références bibliographiques:

(Selon la disponibilité de la documentation au niveau de l'établissement, Sites internet...etc.)

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

Semestre : S3

UEF 2.1.2

Matière 2 : Chimie minérale (VHS: 45h00, Cours : 1h30, TD : 1h30)

Objectifs de l'enseignement :

- Donner les notions de base de la chimie minérale
- Apprentissage de quelques méthodes telle que la cristallographie et la synthèse.

Connaissances préalables recommandées

- Notions élémentaires de chimie générale

Contenu de la matière

Chapitre 1 : Cristallographie Description polyédrique des structures, connectivité.	3semaines
Chapitre 2 : Périodicité et étude approfondie des propriétés des éléments : Halogènes, Chalcogènes, azote et phosphore, bore.	3semaines
Chapitre 3 : Les grandes métallurgies (Fe, Ti, Cu, Mg)	3semaines
Chapitre 4 : Synthèses par voie électrochimique (F ₂ , Cl ₂ , NaOH)	3semaines
Chapitre 5 : Les grandes synthèses minérales (H ₂ SO ₄ , H ₃ PO ₄ , NH ₃ , HNO ₃)	3semaines

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

Références bibliographiques:

(Selon la disponibilité de la documentation au niveau de l'établissement, Sites internet...etc.)

Semestre : 3

UEM 2.1

Matière 1 : Probabilités & Statistiques (VHS: 45h00, Cours : 1h30, TD : 1h30)

Objectifs de la matière

Ce module permet aux étudiants de voir les notions essentielles de 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

Les bases de la programmation acquises en Math 1 et Math 2

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 usuelles **1 Semaine**

Bernoulli, binomiale, Poisson, ...

Chapitre 6 : Lois de probabilité continues usuelles **2 Semaines**

Uniforme, normale, exponentielle,...

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

Références bibliographiques:

(Selon la disponibilité de la documentation au niveau de l'établissement, Sites internet...etc.)

Semestre : S3

UEM 2.1

Matière 2 : Informatique 3 (VHS: 22h30, TP : 1h30)

Objectifs de la matière

Apprendre à l'étudiant la programmation en utilisant des logiciels faciles d'accès (essentiellement : Matlab, Scilab, Mapple ...). Cette matière sera un outil pour la réalisation des TP de méthodes numériques en S4.

Connaissances préalables recommandées

Les bases de la programmation acquises en informatique 1 et 2

Contenu de la matière :

TP 1: Présentation d'un environnement de programmation scientifique (Matlab , Scilab, ... etc)	1 semaine
TP 2: Fichiers script et Types de données et de variables	2 semaines
TP 3 : Lecture, affichage et sauvegarde des données	2 semaines
TP 4 : Vecteurs et matrices	2 semaines
TP 5 : Instructions de contrôle (Boucles for et While, Instructions if et switch)	2 semaines
TP 6: Fichiers de fonction	2 semaines
TP 7 : Graphisme (Gestion des fenêtres graphiques, plot	2 semaines
TP 8 : Utilisation de toolbox	2 semaines

Mode d'évaluation : Contrôle continu : 100 %.

Références bibliographiques:

(Selon la disponibilité de la documentation au niveau de l'établissement, Sites internet...etc.)

Semestre : S3

UEM 2.1

Matière 3 : Dessin technique (VHS: 22h30, TP : 1h30)

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 (descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes).

Afin de pouvoir suivre cet enseignement, des connaissances de base sur les principes généraux du dessin sont requises

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 de perspectives (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:

(Selon la disponibilité de la documentation au niveau de l'établissement, Sites internet...etc.)

1. Guide du dessinateur industriel Chevalier A. Edition Hachette Technique;
2. Le dessin technique 1^{er} partie géométrie descriptive Felliachi d. et Bensaada s. Edition OPU Alger;
3. Le dessin technique 2^{er} partie le dessin industriel Felliachi d. et bensaada s. Edition OPU Alger;
4. Premières notions de dessin technique Andre Ricordeau Edition Andre Casteilla;
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

Recommandation : Une grande partie des TP doivent être sous forme de travail personnel à domicile.

Semestre : S3

UEM 2.1

Matière 4 : TP Ondes et Vibrations (VHS: 15h00, TP : 1h00)

Objectifs de l'enseignement

Les objectifs assignés par ce programme portent sur l'initiation des étudiants à mettre en pratique les connaissances reçues sur les phénomènes de vibrations mécaniques restreintes aux oscillations de faible amplitude pour un ou deux ddl ; ainsi que la propagation des ondes mécaniques .

Connaissances préalables recommandées

Vibrations et ondes, Mathématiques 2, Physique 1, Physique 2.

Contenu de la matière : TP Ondes et Vibrations

TP.1 Masse –ressort

TP.2 Pendule simple

TP.3 Pendule de torsion

TP.4 Etude des oscillations électriques

TP.5 Circuit électrique oscillant en régime libre et forcé

TP.6 Pendules couplés

TP.7 Corde vibrante

TP.8 Poulie à gorge selon Hoffmann

TP.9 Le haut parleur

TP.10 Le pendule de Pohl

Remarque : Il est recommandé de choisir au moins 5 TP parmi les 10 proposés.

Mode d'évaluation : Contrôle continu : 100 %.

Références bibliographiques:

(Selon la disponibilité de la documentation au niveau de l'établissement, Sites internet...etc.)

Semestre : S3

UED 2.1

Matière 1 : HSE Installations industrielles (VHS: 22h30, Cours : 1h30)

Objectifs de l'enseignement

- Identifier et évaluer le risque ;
- Mettre en œuvre les méthodes de prévention appropriées ;
- Contrôler la réalité et l'efficacité des dispositifs mis en place.

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière

Chapitre 1 : Introduction à l'évaluation et à la maîtrise des risques, Analyse des accidents **7 semaines**

- 1.1 Comprendre les notions de base (danger, risque) et identifier les acteurs de la prévention ;
- 1.2 Maîtriser les indicateurs relatifs aux accidents du travail (taux de fréquence, taux de gravité, ...) et aux maladies professionnelles ;
- 1.3 Observer et analyser les risques liés à une situation de travail ;
- 1.4 Elaborer un arbre des causes ;

Chapitre 2 : Introduction à la santé au travail et à la protection de l'environnement **8 semaines**

- 2.1 Identifier les principaux aspects en matière d'hygiène et de santé publique ;
- 2.2 Connaître les notions d'hygiène de l'habitat ;
- 2.3 Connaître les principaux domaines de la protection de l'environnement ;
- 2.4 Appréhender la problématique du développement durable ;
- 2.5 identifier le rôle et la mission des différents organismes en matière de santé et sécurité du travail et de santé publique.

Mode d'évaluation : Examen final: 100 %.

Références bibliographiques:

(Selon la disponibilité de la documentation au niveau de l'établissement, Sites internet...etc.)

Semestre : S3

UED 2.1

Matière 2 : Réglementation et normes (VHS: 22h30, Cours : 1h30)

Objectifs de l'enseignement

Ce présent cours a pour but d'initier les étudiants à la réglementation et à la normalisation et leur inculquer l'importance des deux dans le domaine industriel. Les étudiants seront ainsi préparés à respecter la réglementation et à utiliser les normes.

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière

Chapitre 1 : Introduction

3 semaines

- 1.1 La réglementation et les textes réglementaires.
- 1.2 Développement économique et normalisation.

Chapitre 2 : Normalisation

4 semaines

- 2.1 Objet et développement. Association et organismes de normalisation.
- 2.2 Normalisation internationale. Normalisation en Algérie : INAPI.

Chapitre 3 : Normalisation de la production

4 semaines

- 3.1 Paramètres normatifs. Interchangeabilité des produits. Tolérances et ajustements.
- 3.2 Méthodes de contrôles de conformité, certification.

Chapitre 4 : Classification

4 semaines

Classification des produits. Classification des normes et leur codification.

Mode d'évaluation : Examen final: 100 %.

Références bibliographiques:

(Selon la disponibilité de la documentation au niveau de l'établissement, Sites internet...etc.)

Semestre : S3

UET 2.1

Matière 1 : Anglais technique

(VHS: 22h30, Cours : 1h30)

Objectifs de l'enseignement

Ce cours doit permettre à l'étudiant d'avoir un niveau de langue ou il pourra utiliser un document scientifique et parler de sa spécialité et filière dans un anglais du moins avec aisance et clarté.

Connaissances préalables recommandées

Anglais 1 et Anglais 2

Contenu de la matière

- Compréhension et expression orales, acquisition de vocabulaire, grammaire...etc.
- les noms et adjectifs, les comparatifs, suivre et donner des instructions, identifier les choses.
- Utilisation de nombres, symboles, équations.
- Mesures: Longueur, surface, volume, puissance ...etc.
- Décrire les expériences scientifiques.
- Caractéristiques des textes scientifiques.

les cours sont enseignés en grande partie ou totalement en anglais.

Mode d'évaluation : Examen final: 100 %.

Références bibliographiques:

(Selon la disponibilité de la documentation au niveau de l'établissement, Sites internet...etc.)

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

Programme Pédagogique

**Socle commun
4^{eme} semestre**

**Domaine
Sciences et Technologies**

Filière : Génie des procédés

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

البرنامج البيداغوجي

للتعليم القاعدي المشترك
السداسي الرابع

ميدان
علوم وتكنولوجيا

فرع : هندسة الطرائق

SOMMAIRE

I - Fiches d'organisation semestrielle des enseignements -----

 1- Semestre 4-----

II - Fiches d'organisation des unités d'enseignement -----

III - Programme détaillé par matière -----

I – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements

Domaine "Sciences et Technologies"

Filière " Génie des procédés"

Semestre 4

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			VHS (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
				Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 2.2.1 Crédits : 8 Coefficients : 4	Chimie des solutions	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Chimie organique	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 2.2.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Thermodynamique chimique	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Méthodes numériques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 2.2.3 Crédits : 2 Coefficients : 1	Cinétique chimique	2	1	1h30			22h30	27h30		100%
UE Méthodologique Code : UEM 2.2 Crédits : 9 Coefficients : 5	TP Chimie des solutions	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Chimie organique	1	1			1h00	15h00	10h00	100%	
	TP Mécanique des fluides	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Méthodes numériques	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Cinétique chimique	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
UE Découverte Code : UED 2.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Introduction au raffinage et à la pétrochimie	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
	Notions des phénomènes de transfert	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
UE Transversale Code : UET 2.2 Crédits : 1 Coefficients : 1	Techniques d'expression et de communication	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
Total semestre 4		30	17	12h00	6h00	7h00	375h00	375h00		

II - Fiches d'organisation des unités d'enseignement

(Etablir une fiche par UE)

Semestre : 4
UE : UEF 2.2.1

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières	Cours : 45h00 TD : 45h00 TP: 00h00 Travail personnel : 110h00
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UEF 2.2.1 crédits : 8 Matière 1 : Chimie des solutions Crédits : 4 Coefficient : 2 Matière 2 : Chimie organique Crédits : 4 Coefficient : 2
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Matière 1 : contrôle Continu : 40% Examen : 60% Matière 2 : contrôle Continu : 40% Examen : 60%
Description des matières	Chimie des solutions : Il s'agit de donner à l'étudiant les notions de base relatives à la chimie des solutions. C'est un enseignement qui a essentiellement pour but de familiariser l'étudiant avec les raisonnements de la chimie en solution afin de pouvoir par la suite prévoir les réactions chimiques dans un but analytique. Il s'agit surtout de : - Comprendre la notion d'électrolyte et de conductivité d'une solution, - Savoir calculer le pH d'une solution aqueuse, - Comprendre la notion d'oxydant et de réducteur et prévoir les réactions d'oxydoréduction. Chimie organique : - Introduire les notions de base de la chimie organique et présenter les principaux dérivés fonctionnels en vue de comprendre

	<p>les procédés de la chimie industrielle.</p> <ul style="list-style-type: none">- Description des mécanismes d'obtention de différentes fonctions et les principales réactions rencontrées en chimie organique.
--	--

Semestre : 4
UE : UEF 2.2.2

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières	Cours : 45h00 TD : 45h00 TP: 00h00 Travail personnel : 110h00
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UEF 2.2.2 crédits : 8 Matière 1 : Thermodynamique chimique Crédits : 4 Coefficient : 2 Matière 2 : Méthodes numériques Crédits : 4 Coefficient : 2
Mode d'évaluation (continu ou examen)	contrôle Continu : 40% Examen : 60%
Description des matières	Thermodynamique chimique : - la maîtrise des 1er et 2ème et 3ème principes de la thermodynamique. - L'application des principes thermodynamiques - L'étude des équilibres binaires, le potentiel chimique, les diagrammes binaires ainsi que les gaz réels Méthodes numériques : Familiarisation avec les méthodes numériques et leurs applications dans le domaine des calculs mathématiques.

Semestre : 4
UE : UEF 2.2.3

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières	Cours : 22h30 TD : 00h00 TP: 00h00 Travail personnel : 27h30
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UEF 2.2.3 crédits : 2 Matière 1 : Cinétique chimique Crédits : 2 Coefficient : 1
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Examen : 100%
Description des matières	Cinétique chimique : l'étudiant devra être capable de définir la vitesse de toute réaction chimique et d'assimiler les paramètres de la cinétique (ordre, constante de vitesse, énergie d'activation

Semestre : 4

UE : UEM 2.2

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières	Cours : 00h00 TD : 00h00 TP: 105h00 Travail personnel : 120h00
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UEM 2.2 crédits : 9 Matière 1 : TP Chimie des solutions Crédits : 2 Coefficient : 1 Matière 2 : TP Chimie organique Crédits : 1 Coefficient : 1 Matière 3 : TP mécanique des fluides Crédits : 2 Coefficient : 1 Matière 4 : TP méthodes numériques Crédits : 2 Coefficient : 1 Matière 5 : TP Cinétique chimique Crédits : 2 Coefficient : 1
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Contrôle continu : 100%
Description des matières	TP Chimie des solutions : Comprendre et bien assimiler les connaissances. TP Chimie organique : Préparation et analyse des produits organiques présentant les principales fonctions rencontrées en chimie organique (alcools, acides, Aldéhydes, cétones.....) TP mécanique des fluides L'étudiant met en pratique les connaissances dans la matière mécanique des fluides enseignés en S3.

	<p>TP méthodes numériques Programmation des différentes méthodes numériques en vue de leurs applications dans le domaine des calculs mathématiques en utilisant un langage de programmation scientifique (matlab, scilab...).</p> <p>TP Cinétique chimique - Mesure de la vitesse de réaction à partir de la relation « Concentration = $f(t)$ » - Détermination de l'ordre ; Evaluation de la constante de vitesse et l'énergie d'activation. Utiliser la régression linéaire pour traiter les courbes</p>
--	--

Semestre : 4
UE : UED 2.2

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières	Cours : 45h00 TD : 00h00 TP: 00h00 Travail personnel : 5h00
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UED 2.2 crédits : 2 Matière 1 : Introduction au raffinage et à la pétrochimie Crédits : 1 Coefficient : 1 Matière 2 : Notions des phénomènes de transfert Crédits : 1 Coefficient : 1
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Examen: 100%
Description des matières	Introduction au raffinage et à la pétrochimie Expliquer la genèse des énergies fossiles. Maitriser la nomenclature et les spécifications des produits pétroliers. Connaître les principaux procédés de raffinage et pétrochimie et leurs produits Notions des phénomènes de transfert - Démontrer les équations des bilans pour l'équilibre et pour l'écoulement des fluides - Donner les notions de base de transfert de chaleur puis initier les étudiants aux calculs donner les lois de base qui décrivent les processus de transfert de matière.

Semestre : 4
UE : UET 2.2

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières	Cours : 22h30 TD : 00h00 TP: 00h00 Travail personnel : 2h30
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UET 2.2 crédits : 1 Matière 1 : Technique d'expression et de communication. Crédits : 1 Coefficient : 1
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Examen: 100%
Description des matières	Technique d'expression et de communication : Cet enseignement vise à développer les compétences de l'étudiant à titre personnel ou professionnel dans le domaine de la communication et des techniques d'expression.

III - Programme détaillé par matière
(1 fiche détaillée par matière)

Semestre : 4

UEF 2.2.1

Matière 1 : Chimie des solutions (VHS: 45h00, Cours : 1h30 ; TD : 1h30)

Objectif de l'enseignement:

Il s'agit de donner à l'étudiant les notions de base relatives à la chimie des solutions. C'est un enseignement qui a essentiellement pour but de familiariser l'étudiant avec les raisonnements de la chimie en solution afin de pouvoir par la suite prévoir les réactions chimiques dans un but analytique. Il s'agit surtout de:

- Comprendre la notion d'électrolyte et de conductivité d'une solution,
- Savoir calculer le pH d'une solution aqueuse,
- Comprendre la notion d'oxydant et de réducteur et prévoir les réactions d'oxydoréduction.

Connaissances préalables recommandées :

Notions de base de chimie générale.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Les solutions

3 semaines

Définitions

Les concentrations : molarité, normalité, molalité, titre, fraction molaire et massique, activité etc...

Conductimétrie : mobilité des ions, électrolytes (forts, faibles), conductivité (spécifiques et molaires), cellule conductimétrique, loi de Kohlrausch, dosage conductimétrique

Chapitre 2 : Acides-Bases

3 semaines

-Equilibres acido-basiques en solution aqueuse : échelle d'acidité, constante d'acidité (K_a , pK_a), loi de dilution (Oswald), calcul de pH (solutions simples, mélanges, salines, solutions tampons, solutions ampholytes), prévisions de réaction, dosages acido-basiques (polyacides et polybases).

- Les indicateurs colorés

Chapitre 3 : Oxydo-réduction

3 semaines

Définition, Oxydant, réducteur, Réactions Redox, Etat et nombre d'oxydation, Equilibrage des réactions rédox, Piles électrochimiques, Aspect thermodynamique, Les électrodes

Chapitre 4 : Solubilité

3 semaines

Définition, Représentation graphique, Effet d'ions commun, Influence du pH sur la solubilité (cas des hydroxydes), Influence du potentiel sur la solubilité, Influence de la complexation sur la solubilité

Chapitre 5 : Les complexes

3 semaines

Définition, Nomenclature des complexes, Formation des complexes, Stabilité des complexes, Effet du pH sur les complexes, Effet du potentiel sur les complexes, Quelques domaines d'application des complexes

Mode d'évaluation :

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

Références:

- 1- John Hill , Ralph Petrucci, Terry McCreary , Scott Perry, Chimie des Solutions, 2ème Ed , , Edition ERPI ; 2014.
- 2- John C. Kotz, Chimie des Solutions, Edition de Boeck 2006.
- 3- René Gaboriaud, Physico-chimie des solutions, Editeur: Elsevier Masson, 1997
- 4- P. Morlaes et J.C. Morlaes, Solutions aqueuses , Editeur: Vuibert 1997
- 5- Elisabeth Barde, Chimie générale: chimie des solutions ;, Editeur: Dunod 2008

Semestre : 4

UEF 2.2.1

Matière 2 : Chimie organique (VHS: 45h00, Cours : 1h30 ; TD : 1h30)

Objectifs de l'enseignement:

- Introduire les notions de base de la chimie organique et présenter les principaux dérivés fonctionnels en vue de comprendre les procédés de la chimie industrielle.
- Description des mécanismes d'obtention de différentes fonctions et les principales réactions rencontrées en chimie organique.

Connaissances préalables recommandées :

Connaissances de base sur le carbone, des notions sur la liaison chimique.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Introduction à la chimie organique

1 semaine

Valences et hybridations du carbone

Chapitre 2: Nomenclature des composés organiques

1 semaine

Définition de la nomenclature : Nomenclature ordinaire, triviale, usuelle et systématique de l'IUPAC

Chapitre 3 : Classification des fonctions organiques

2 semaines

Les hydrocarbures aliphatiques saturés (linéaires, ramifiés), Les alcènes (préparation, réactivité), Les composés aromatiques (préparation, réactivité), Les alcools, les thiols, les aldéhydes (préparation, réactivité), Cétones, acides carboxyliques (préparation, réactivité).

Chapitre 4 : Isométrie plane

2 semaines

Définition, Isométrie plane (définition), Isométrie de fonction, Isométrie de position, Tautomérie

Chapitre 5 : Stéréochimie

3 semaines

- Isométrie stérique (définition)
- Représentation des molécules dans l'espace (Projective de Cram, Projective de Newmann, Projective de Fischer)
- Isométrie de conformation (Diagramme énergie potentielle en fonction d'angles de rotation, Exemple de cyclohexane)
- Isométrie de configuration (Isométrie optique (carbone asymétrique, chiralité, isomères optiques, énantiomères et activité optique), Configuration absolue, Diastéréoisomères (forme méso), Isométrie géométrique et cyclanique)

Chapitre 6 : Effets électroniques

3 semaines

- Définition
- Liaison chimiques : covalente pure, covalente polarisée et ionique.
- Effet inductif : définition, Classification des effets inductifs, Influence de l'effet inductif sur l'acidité d'un composé chimique, Influence de l'effet inductif sur la basicité d'un composé chimique
- Effet mésomère : définition, systèmes conjugués et délocalisation des électrons,

Classification des effets mésomères, Influence de l'effet mésomère sur l'acidité d'un composé chimique, Influence de l'effet mésomère sur la basicité d'un composé organique

Chapitre 7: Les grandes réactions en chimie organique **3 semaines**

Classification des réactions : Addition ; Substitution ; Elimination ; Réarrangement

Mode d'évaluation :

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

Références:

- 1- Paul Arnaud , Chimie organique , DUNOD ; 2004.
- 2- Jean pierre Mercier, Pierre Gaudard Chimie organique : une initiation ; Presses polytechniques Romandes 2001.
- 3- Melania Kiel Chimie organique cours et exercices corrigés ;; estem ; 2004.
- 4- Jonathan Clayden, Nick Greeves , Stuart Warren , André Pousse, Chimie organique ; deBoeck 2^e édition ; 2013.
- 5- John McMurry, Eric Simanek , Chimie organique les grands principes; DUNOD 2^e édition ; 2007.

Semestre : 4

UEF 2.2.2

Matière 1 : Thermodynamique chimique (VHS: 45h00, Cours : 1h30 ; TD : 1h30)

Objectifs de l'enseignement :

- la maîtrise des 1^{er} et 2^{ème} et 3^{ème} principes de la thermodynamique.
- L'application des principes thermodynamiques
- L'étude des équilibres binaires, le potentiel chimique, les diagrammes binaires ainsi que les gaz réels

Connaissances préalables recommandées :

Equations différentielles, Thermodynamique chimique de base (S2 du socle commun ST).

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Rappels

2 semaines

Systèmes thermodynamiques et transformations, Les différents principes de la thermodynamique (zéro, 1^{er}, 2nd et 3^{ème}), Fonctions d'état et grandeurs thermodynamiques, Potentiel chimique

Chapitre 2 : Thermodynamique des substances pures

4 semaines

Gaz réels, Ecarts aux gaz parfait et à l'état standard, Forces intermoléculaires et équation d'état : équation de Van Der Waals, Exemples d'autres équations des gaz réels, Fugacité (Calcul, Variation en fonction de T et P,...), Loi des états correspondants, Equilibres des phases d'une substance pure (Equilibre stable et instable, Règle et transition des phases, Equation de Clausius-Clapeyron, Diagramme généralisé et tablettes d'état).

Chapitre 3 : Thermodynamique des mélanges

2 semaines

Comportement d'un constituant dans un mélange (Idéal et réel), Variables de composition des mélanges (grandeurs molaires partielles, Activités et coefficients d'activité,...)

Chapitre 4 : Equilibre liquide - vapeur

3 semaines

- Pression de vapeur des solutions à température constante (Etude des solutions binaires idéales, Etudes de solutions quelconques à constituants : Miscibles et Non miscibles).
- Diagramme liquide - vapeur à pression constante à partir des activités (courbe de Mac Cche et Thiel).
- Application : Distillation fractionnée, entraînement à la vapeur
- Extension au système ternaire

Chapitre 5 : Equilibre liquide - liquide et liquide - solide

4 semaines

- Mélanges binaire liquide - liquide : description du phénomène et allure des activités. Détermination des activités par mesure de solubilité à partir des exemples d'expressions des grandeurs d'excès (développement de Margules, Vanlaar, ...)
- Application : (Extraction liquide - liquide, Mélange binaire liquide - solide, Diagrammes des activités, Diagrammes des solubilités)
- Cas des mélanges ternaires

Mode d'évaluation :

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

Références:

- 1- Jean Vidal, Thermodynamique: application au génie chimique et à l'industrie pétrolière. Edition TECHNIP 1997.
- 2- Georges Gonczi Comprendre la thermodynamique, Edition ellipses 2005.
- 3- Pierre Perrot, Thermodynamique chimique, Edition DUNOD 1998.
- 4- Mahmet-Ali Oturan et Marc Robert Thermodynamique chimique, EDP Science 1997.

Semestre : S4

UEF 2.2.2

Matière 2 : Méthodes numériques (VHS: 45h00, Cours : 1h30, TD : 1h30)

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 bisection, 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 pseudo-Orthogonaux, 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**
1. Introduction générale, 2. Méthode d'Euler, 3. Méthode d'Euler améliorée, 4. 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 Choleski MM^t , Algorithme de Thomas (TDMA) pour les systèmes tri diagonales.

Chapitre 7 : Méthode de résolution approximative des systèmes d'équations linéaires **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. Norsett et 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.

Semestre : 4

UEF 2.2.3

Matière 1 : Cinétique chimique (VHS: 22h30, Cours : 1h30)

Objectifs de la matière :

L'étudiant devra être capable de définir la vitesse de toute réaction chimique et d'assimiler les paramètres de la cinétique (ordre, constante de vitesse, énergie d'activation)

Connaissances préalables recommandées:

Mathématiques (dérivée, intégrale), savoir exprimer la concentration d'une solution, maîtriser les systèmes d'unité, savoir tracer et exploiter les graphiques.

Contenu de la matière :

Chapitre 1: Généralités et définitions

1 semaines

Evolution dans le temps des réactions chimiques, Définition de la vitesse de réaction (moyenne, instantanée, généralisation), Avancement de la réaction, la conversion

Chapitre 2: Lois simples des vitesses de réactions chimiques

5 semaines

Facteurs de la cinétique, Influence de la concentration Ordre de réaction (Notion d'ordre, Constante de vitesse, Molécularité, Réaction élémentaire et mécanisme réactionnel), Influence de la température-Energie d'activation (Loi d'Arrhenius, Signification de l'énergie d'activation)

Chapitre 3: Cinétique formelle des réactions irréversibles

4 semaines

Réactions d'ordre ($n=1$; $n= 2$; n), Dégénérescence de l'ordre, Méthodes de recherche de l'ordre (quelques méthodes essentielles).

Chapitre 4: Etude expérimentale des vitesses de réaction

1 semaines

Il s'agit de décrire les différentes techniques de mesure de la vitesse, c'est-à-dire comment suivre la variation de la concentration en fonction du temps. On montre qu'il y'a la méthode chimique (analyse ex situ : **prélèvement-trempe chimique-dosage**) et la méthode physique (analyse in situ : **sans prélèvement** ; donc on mesure une grandeur physique : absorbance, volume, conductivité, etc... reliée à la concentration)

Chap. 5 Cinétique formelle des réactions composées

4 semaines

Réactions opposées (réversibles), Réactions parallèles, Réactions successives

Mode d'évaluation :

Examen final : 100%.

Références:

- 1- Claude Moreau, Jean-Paul Payen, Cinétique chimique, Edition Belin 1999
- 2- Michel Destriau, Gérard Dorthe , Roger Ben-Aïm, Cinétique et dynamique chimique Edition Technip1981.
- 3- P. Morlaes, Cinétique chimique: Structure de la matière 1978
- 4- B. Frémaux, Eléments de cinétique et de catalyse, Editeur Tec et 1998

Semestre : 4

UEM 2.2

Matière 1 : TP Chimie des solutions (VHS: 22h30, Cours : 1h30)

Objectifs de l'enseignement :

Comprendre et bien assimiler les connaissances.

Connaissances préalables recommandées

Notions de chimie générale et de thermodynamique. L'étudiant a déjà été familiarisé avec le matériel et la verrerie de laboratoire.

Contenu de la matière :

TPN°1. Détermination de la dureté de l'eau par complexométrie.

TPN°2. Vérification expérimentale de la loi de Nernst.

TPN°3. Dosage conductimétrique du vinaigre.

TPN°4. Dosage, suivi par pH-métrie, de l'alcalinité d'une solution aqueuse par une solution d'acide chlorhydrique. Méthode de Gran.

TPN°5. Dosage, suivi par pH-métrie et conductimétrie d'une solution d'Hydroxyde de sodium.

TPN°6. Recherche des cations du premier groupe.

TPN°7. Détermination du produit de solubilité d'un sel peu soluble.

TPN°8. Mesure de la constante de formation d'un complexe.

TPN°9. Diagramme potentiel- pH du Fer.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 100%.

Références:

1- G. Milazo. Electrochimie. Dunod 1969

2- Brenet. Introduction à l'électrochimie de l'équilibre et du non équilibre. Masson 1980

Semestre : 4

UEM 2.2

Matière 2 : TP Chimie organique (VHS: 15h00, Cours : 1h00)

Objectifs de l'enseignement :

Préparation et analyse des produits organiques présentant les principales fonctions rencontrées en chimie organique (alcools, acides, Aldéhydes, cétones.....)

Connaissances préalables recommandées : chimie organique

Contenu de la matière :

TPN°1. Estérification (Synthèse de l'aspirine).

TPN°2. Récrystallisation de l'acide Benzoïque.

TPN°3. Extraction d'un produit organique.

TPN°4. Distillation d'un mélange binaire (Alcool-Eau) par distillation simple et fractionnée.

TPN°5. Détermination de la composition d'un mélange par réfractométrie.

TPN°6. Sublimation du Naphtalène.

TPN°7. Etude des propriétés du phénol ou une substance organique.

TPN°8. Préparation d'un savon.

TPN°9. Transformation d'un alcool en dérivé halogéné (Synthèse du 2-chloro-2-méthylpropane à partir 2-méthylpropan-2-ol).

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 100%.

Semestre : 4

UEM 2.2

Matière 3 : TP Mécanique des fluides (VHS: 22h30, TP : 1h30)

Objectifs de l'enseignement :

L'étudiant met en pratique les connaissances dans la matière mécanique des fluides enseignés en S3.

Connaissances préalables recommandées :

Matières : mécanique des fluides et physique 1.

Contenu de la matière :

TP N° 1. Viscosimètre

TP N° 2. Détermination des pertes de charges linéaires et singulières

TP N° 3. Mesure de débits

TP N° 4. Coup de bélier et oscillations de masse

TP N° 5. Vérification du théorème de Bernoulli

TP N° 6. Impact du jet

TP N° 7. Ecoulement à travers un orifice

TP N° 8. Visualisation des écoulements autour d'un obstacle

TP N° 9. Détermination du nombre de Reynolds: Ecoulement laminaire et turbulent

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 100%.

Semestre : S4

UEM 2.2

Matière 4 : TP Méthodes Numériques (VHS: 22h03, 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 (matlab, scilab...).

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 bisection. 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 % .

Semestre : 4

UEM 2.2

Matière 5 : TP Cinétique chimique (22h30, Cours : 1h30)

Objectifs de l'enseignement :

- Mesure de la vitesse de réaction à partir de la relation « Concentration = f(t) »
- Détermination de l'ordre ; Evaluation de la constante de vitesse et l'énergie d'activation.
- Utiliser la régression linéaire pour traiter les courbes

Connaissances préalables recommandées:

Contenu de la matière :

- Méthode chimique (suivi par méthode volumétrique):

- Saponification d'un ester (éthanoate d'éthyle par l'hydroxyde de sodium) :
$$\text{RCOOR}' + \text{NaOH} = \text{RCOONa} + \text{R}'\text{OH}$$

- Méthode physique

- Polarimétrie : cinétique de l'inversion du saccharose.
- Spectrophotométrie : Décomposition d'un complexe de Mn^{3+}
- Méthode conductimétrique : Saponification d'un ester (éthanoate d'éthyle par l'hydroxyde de sodium)
- Mesure du volume : Décomposition de l'eau oxygénée (peroxyde d'hydrogène)

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 100%.

Semestre : 4

UED 2.2 :

Matière 1 : Introduction au raffinage et à la pétrochimie (VHS: 22h30, Cours : 1h30)

Objectifs de l'enseignement:

Expliquer la genèse des énergies fossiles. Maitriser la nomenclature et les spécifications des produits pétroliers. Connaître les principaux procédés de raffinage et pétrochimie et leurs produits.

Connaissances préalables recommandées

Chimie organique

Contenu de la matière :

Chapitre 1: Formation et Exploitation du Pétrole et Gaz naturel **3 semaines**

Définition et origine du pétrole, Gisements et caractéristiques des pétroles, Techniques d'exploitation

Chapitre 2 : Schémas de raffinage du pétrole **8 semaines**

Nomenclature et caractéristiques des produits pétroliers, Principaux schémas de procédés de fabrication, Contraintes environnementales et évolution du raffinage

Chapitre 3 : Schémas de fabrication pétrochimique **4 semaines**

Diversité des produits de l'industrie pétrochimique, Principales voies de fabrication en pétrochimie, Exemples de procédés (PVC, Ammoniac)

Mode d'évaluation :

Examen final : 100%.

Références:

- 1- Le raffinage du pétrole en 5 tomes, Technip, 1998.
- 2- P. Wuithier, le pétrole, raffinage et génie chimique. TOME1, technip, 1972.
- 3- A. Fahim, Taher A. Al-Sahhaf, A Elkilani, Fundamentals of Petroleum Refining, Elsevier, 2010.

Semestre : 4

UED 2.2

Matière 2 : Notions des phénomènes de transfert (VHS: 22h30, Cours : 1h30)

Objectifs de l'enseignement :

- Démontrer les équations des bilans pour l'équilibre et pour l'écoulement des fluides
- Donner les notions de base de transfert de chaleur puis initier les étudiants aux calculs
- Donner les lois de base qui décrivent les processus de transfert de matière.

Connaissances préalables recommandées :

Thermodynamique et notions de cinétique

Contenu de la matière:

Chapitre 1 : Introduction aux modes de transfert **3 semaines**

Chapitre 2 : Transfert de chaleur **4 semaines**
Conduction, Convection, Rayonnement

Chapitre 3 : Transfert de matière **4 semaines**
Transfert de matière par diffusion moléculaire, Transfert de matière par convection

Chapitre 4 : Transfert de quantité de mouvement **4 semaines**
Propriétés des fluides, Statiques des fluides, Equations de conservation générales

Mode d'évaluation :

Examen final : 100%.

Références:

- 1-Transport Phenomena; BIRD(R.B). STEAWART(W.E)., J. Wiley and Sons .Inc., 1960.
- 2- Mass Transfert Operations; TREYBAL(R.E). Mc Graw-Hill book Cy, Inc, 1955.
- 3- Le pétrole, Raffinage et Génie Chimique; P. WUITHIER, 1965 Edition Technip. Paris.
- 4- Chemical Engineering; COULSON et RICHARDSON. Pergamon Press. Lim., London 1955.

Semestre : S4

UET 2.2

Matière1: Techniques d'Expression et de Communication (VHS:22h30, Cours : 1h30)

Objectifs de l'enseignement:

Cet enseignement vise à développer les compétences de l'étudiant, sur le plan personnel ou professionnel, dans le domaine de la communication et des techniques d'expression.

Connaissances préalables recommandées:

Langues (Arabe ; Français ; Anglais)

Contenu de la matière :

Chapitre 1: Rechercher, analyser et organiser l'information 3 semaines

Identifier et utiliser les lieux, outils et ressources documentaires, Comprendre et analyser des documents, Constituer et actualiser une documentation.

Chapitre 2: Améliorer la capacité d'expression 3 semaines

Prendre en compte la situation de Communication, Produire un message écrit, Communiquer par oral, Produire un message visuel et audiovisuel.

Chapitre 3: Améliorer la capacité de communication dans des situations d'interaction 3 semaines

Analyser le processus de communication Interpersonnelle, Améliorer la capacité de communication en face à face, Améliorer la capacité de communication en groupe.

Chapitre 4: Développer l'autonomie, la capacité d'organisation et de communication dans le cadre d'une démarche de projet 6 semaines

Se situer dans une démarche de projet et de communication, Anticiper l'action, Mettre en œuvre un projet : Exposé d'un compte rendu d'un travail pratique (Devoir à domicile).

Mode d'évaluation :

Examen final : 100 %.

Références:

- 1- Jean-Denis Commeignes 12 méthodes de communications écrites et orale – 4ème édition, Michelle Fayet et Dunod 2013.
- 2- Denis Baril ; Sirey, Techniques de l'expression écrite et orale ; 2008.
- 3- Matthieu Dubost Améliorer son expression écrite et orale toutes les clés ; Edition Ellipses 2014.