

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique

Direction de la Formation Supérieure Graduée

Projet de Réforme de l'Enseignement Supérieur

Licence — Master - Doctorat

*Programmes Pédagogiques des 4 Premiers
Semestres de la Mention
Sciences et Techniques de l'Ingénieur « STI »*

Juillet 2004

1^{ère} Année

Semestre 1		Intitulé	VHG	ECTS
UEF 1 Fondamentale 18 crédits	Maths1	Analyse et Algèbre 1 Cours/TD	67,5	6
	Phys1	Mécanique du point Cours/TD	67,5	6
	Chim1	Structure de la matière Cours/TD	67,5	6
UEM 1 Méthodologie 7 crédits	TP Physique	5 manipulations (initiation) 3 H / 15 jours	15	2
	TP Chimie	5 manipulations (initiation) 3 H / 15 jours	15	2
	Bureautique et technologie du web	(programme voir Informatique) 1 cours	45	3
UCG 1 Culture générale 1 crédit	Langue	Français 1 cours	22,5	1
UED 1 Découverte 2 modules en option 4 crédits	Physique	La physique et ses applications 1 cours.	45	2
	Environnement	1 cours.		
	Biologie	1 cours.		
	Sciences de la Terre	1 cours.		
	Sciences de l'univers	1 cours, 1TD		
	Autre proposition	Définie par l'établissement		
		Total	345 h	30

Semestre 2		Intitulé	VHG	ECTS
UEF 2 Fondamentale 18 crédits	Maths2	Analyse et Algèbre 2 (Cours/TD)	67,5	6
	Phys2	Electricité et magnétisme (Cours/TD)	67,5	6
	Chim2	Thermodynamique et cinétique chimique. Cours/TD	67,5	6
UEM 2 Méthodologie 9 crédits	TP Physique	5 manipulations. 3 H / 15 jours	15	2
	TP Chimie	5 manipulations. 3 H / 15 jours	15	2
	Informatique	Cours/TD/TP	67,5	5
UECG 2 Culture générale 3 crédits	Langue	Français 1 cours	22,5	1
	Histoire des Sciences	1 cours	22,5	2
		Total	345	30

2^{ème} Année

Semestre 3		Intitulé	VHG	ECTS
UEF 3 Fondamentale 13 crédits	Maths3	Outils Mathématiques Cours/TD	45	4
	Phys3	Vibrations – Ondes Cours/TD	67,5	5
	Phys4	Mécanique Rationnelle Cours/TD	45	4
UEM 3 Méthodologie 8 crédits	Maths4	Probabilités et Statistiques Cours/TD	45	4
	Dessin	Dessin Technique	22,5	2
	Informatique	Langages de Programmation Cours/TD/TP	22,5	2
UECG 3 Culture générale 1 crédit	Langue	Anglais (1 cours)	22,5	1
UED 3 Découverte (02 modules au choix) 8 crédits	Découverte	- Génie Electrique - Génie Mécanique - Génie des Procédés - Génie des Matériaux - Génie Civil - autre (à l'appréciation de l'établissement)	45 pour chaque module	4 pour chaque module
		Total	360 h	30

Semestre 4		Intitulé	VHG	ECTS
UEF 4 Fondamentale 8 crédits	Maths4	Fonction à Variables Complexes et Fonctions Spéciales cours/TD	45	4
	Maths5	Methodes Numériques Appliquées cours/TD	45	4
UEM 4 Méthodologie 8 crédits	Travaux Pratiques	- Manipulations dans chacun des 2 modules choisis dans les options	22,5	3
		- T.P. de Méthodes Numériques	22,5	3
			15	2
UECG 4 Culture générale 2 crédits	Langue Tech. Express.	- Anglais	22,5	1
		- Techniques d'Expression et de Communication	22,5	1
UEF 4C Fondamentale Optionnelle 12 crédits	Option1:Génie Electrique	- Electronique Fondamentale - Electrotechnique Fondamentale	67,5	6
	Option2 :Génie Mécanique	- Résistance des Matériaux - Mécanique des Fluides		
	Option3 :Génie des Procédés	- Mécanique des fluides - Chimie Org. et Min. Industrielle		
	Option4 :Génie des Matériaux	- Transformation de Phases - Matériaux		
	Option5 :Génie Civil	- Résistance des Matériaux - Mécanique des Fluides		
		Total	330	30

Contenus pédagogiques

N.B. : les programmes pédagogiques des deux premiers semestres S1 et S2 de la mention « Sciences et Techniques de l'Ingénieur » sont identiques à ceux de la mention « Sciences de la Matière »

1^{ère} Année

Semestre 1

Unité fondamentale 1

Math1

Analyse et Algèbre 1 (2 cours + 1TD) / semaine VHG = 58,5 heures

I- Analyse : Théorie des Ensembles. Applications : injective, surjective et bijective. Relations d'équivalences, Relations d'Ordres. Les nombres complexes. Fonctions Réelles d'une variable réelle. Fonctions inverse des fonctions trigonométriques. Fonctions hyperboliques. Développement limité.

II - Algèbre : Rappels : Lois de décomposition internes, groupes, anneaux et corps. Espaces vectoriels. Bases et dimensions finies. Applications linéaires, noyau, image. Matrice d'une application linéaire.

Phys 1

Programme de mécanique (2 cours + 1TD) / semaine VHG = 58,5 heures

Rappels mathématiques (2 semaines)

Les équations aux dimensions - calculs d'erreurs - Les vecteurs

Cinématique du point (3 semaines)

Mouvement rectiligne - Mouvement dans l'espace - Etude de mouvements particuliers -
Etude de mouvements dans différents systèmes (polaires, cylindriques et sphériques) -
Mouvements relatifs.

Dynamique du point (4 semaines)

Le principe d'inertie et les référentiels galiléens - Le principe de conservation de la quantité
de mouvement - Définition Newtonienne de la force (3 lois de Newton) - Quelques lois de
forces

Travail et énergie dans le cas d'un point matériel (4 semaine)

Energie cinétique- Energie potentielle de gravitation et élastique - Champ de forces - Forces
non conservatives.

Chim 1

Structure de la matière (2 cours + 1TD) / semaine VHG = 58,5 heures

Structure de l'atome

Le noyau - Atome, élément, masse atomique - Radioactivité, les réactions nucléaires

Quantification de l'énergie

Modèle semi-atomique - Modèle de Bohr - Insuffisances de l'approche classique - Eléments
de la théorie quantique - Equation de Schrödinger - Les nombres quantiques - Probabilité de
présence - Atome d'hydrogène et hydrogénoïdes - Orbitales atomiques - Structure
électronique - Atome polyélectronique (Effet d'écran)

Classification périodique des éléments

Périodicité (période et groupe) - Propriétés chimiques(rayon atomique, énergie d'ionisation,
affinité électronique, électronégativité)

La liaison chimique

Modèle classique - Liaison covalente - Orbitales moléculaires - Liaison σ et liaison π -

Diagramme énergétique des molécules, ordre de liaison - Liaison ionique - Caractère ionique
partiel – Hybridations - Géométrie des molécules, méthode de Gillespie.

Unité Méthodologie 1

TP physique 1 (5 manipulations)

TP Mécanique (3h / semaine)

- 1- Calculs d'erreurs
- 2- Vérification de la 2ème loi de Newton
- 3- Etude de pendule physique
- 4- Chute libre
- 5- Pendule simple
- 6- Pendule de Maxwell
- 7- Etude de la rotation d'un solide
- 8- Vérification de la fondamentale d'un mouvement circulaire – conservation de
l'énergie mécanique

TP chimie 1 (5 manipulations)

- 1- Sécurité et initiation à la manipulation en chimie
- 2- Dosages acide-base
- 3- Recherche d'une masse molaire
- 4- Préparation d'une solution
- 5- Dosage d'oxydo-réduction

Unité Culture générale 1

Informatique 1 (1 cours/semaine) En cours d'élaboration (département informatique)

Langue 1 (1 cours/semaine)

Unité Découverte 1 (1 module par option) (2 cours, 1 TD par semaine)

La physique et ses applications

- 1- histoire de la physique.
- 2- matière et antimatière.
- 3- la gravimétrie
- 4- la mécanique ondulatoire.
- 5- les mesures physiques
- 6- les ondes électromagnétiques.
- 7- radioactivité, énergie nucléaire.
- 8- La mesure du temps.
- 9- Histoire de l'astronomie.
- 10- Le quanta et la vie.

Informatique

En cours d'élaboration (département informatique)

Environnement

En cours d'élaboration (département physique)

Biologie générale Cours : 45 h TD/TP : 15 h

CYTOLOGIE VHG : 20 h (15 h Cours / 5h TD-TP)

1.Introduction: Organisation générale de la cellule (animale et végétale) Eucaryote et procaryote (animale et végétale). 2. Membrane plasmique 3. Matrice extracellulaire 4. Paroi 5. Cytosquelette 6. Hyaloplasme 7. Noyau interphasique 8. Réticulum endoplasmique 9. Appareil de Golgi 10. Ribosome : Introduction à la synthèse protéique 11. Mitochondrie 12. Plastés 13. Vacuole.

BIOLOGIE ANIMALE VHG : 20h (15h Cours / 5h TD-TP)

Introduction à la biologie animale

1. GAMETOGENESE 1.1. Spermatogénèse : Régulations hormonales 1.2. Ovogénèse: Régulations hormonales
2. FECONDATION (prévoir notions de Fecondation *in-vitro*)
3. EMBRYOLOGIE 3.1. lignée germinale: segreg 3.2. Différents type d'œufs 3.3. phases d'ontogénèse (segmentation, gastrulation et neurulation) 3.4. Déterminisme du sexe génétique, gonadique et phénotypique: 3.5. Notion d'annexes embryonnaires (embryologie, gastrulation)
4. DIFFERENTS TYPES DE TISSUS (Généralités)

BIOLOGIE VEGETALE VHG : 20h (15h Cours / 5h TD-TP)

Introduction à la biologie végétale

1. GAMETOGENESE 1.1. Grain de pollen 1.2. Ovule et sac embryonnaire
2. FECONDATION 2.1. Oeuf et embryon 2.2. Notion cycle de développement
3. DIFFERENTS TYPES DE TISSUS (Généralités)
4. MORPHOLOGIE DES VEGETAUX SUPERIEURS ET ADAPTATION 4.1. Racines 4.2. feuilles 4.3. tiges 4.4. fleurs 4.5. graines 4.6. Fruits

La partie 4 peut être traitée en TD

Sciences de la Terre

En cours d'élaboration (département Sc. Terre)

Sciences de l'Univers

En cours d'élaboration (département physique)

Semestre 2

Unité fondamentale 2

Math2

Analyse et Algèbre 2 (2 cours + 1TD) / semaine VHG = 58,5 heures

I- Analyse : Intégrales simples. Intégrales doubles. Equations différentielles du premier ordre. Equations différentielles du second ordre. Fonctions à deux variables. Dérivées partielles.

II- Algèbre : Matrices. Valeurs et vecteurs propres. Diagonalisation d'une matrice. Déterminants. Systèmes d'équations.

Physique 2

Electricité et Magnétisme (2 cours + 1TD) / semaine VHG = 58,5 heures

Electrostatique (5 semaines)

Charges et champ électrostatiques - Potentiel électrostatique - Flux du champ électrique – Théorème de Gauss - Dipôle électrique

Les conducteurs (2 semaines)

Définition et propriétés des conducteurs en équilibre - Pression électrostatique - Capacité d'un conducteur et d'un condensateur.

Electrocinétique

Conducteur électrique - Loi d'Ohm - Loi de Joule - Circuits électriques - Application de la loi d'Ohm aux réseaux - Lois de Kirshoff.

Electromagnétisme (3 semaines)

Définition d'un champ magnétique - Force de Lorentz - Loi de Laplace - Loi de Biotet et Savart - Dipôle magnétique.

Chim 2

Thermodynamique et cinétique chimique (26h cours + 13h TD + 19,5h TP)

VHG = 58,5 heures

Généralités sur la thermodynamique : système, état d'un système, variable et fonction d'état. Notion d'équilibre et de transformation d'un système. Notion de température.

Différentes formes d'énergie. Equation des gaz parfaits.

Premier principe de la thermodynamique : Energie interne, travail, chaleur. Enoncé du premier principe. Expression différentielle du premier principe. Application : transformation d'un gaz parfait (isochore, isotherme, isobare, adiabatique). Systèmes chimiques ; chaleur de réaction, énergie de liaison. Exemples d'application à des systèmes physiques.

Deuxième principe de la thermodynamique : Evolutions naturelles. Notions d'entropie et d'enthalpie libre, machine thermique. Les équilibres chimiques. Loi d'action de masse, constante d'équilibre. Facteurs d'équilibres. Enoncé du troisième principe.

Introduction à la cinétique chimique : Définition de la vitesse d'avancement d'une réaction. Principaux facteurs influençant la vitesse des réactions chimiques, concentration, température. Loi des vitesses intégrales. Notion de mécanisme réactionnel. Réactions réversibles. Réaction en chaîne. Energie d'activation et catalyse.

Unité Méthodologie 2

TP physique 2 (5 manipulations)

TP Electricité 3h / semaine

- 1- Association et mesure des résistances
- 2- Association et mesure des capacités
- 3- Charge décharge d'un condensateur
- 4- Vérification de la loi de Biot et Savart
- 5- Etude d'un transformateur
- 6- Détermination du champ magnétique terrestre
- 7- Pont de Wheatstone

TP chimie 2 (5 manipulations)

(Choisir selon les moyens en place 3 sur 4 en thermodynamique, et 2 sur 3 en cinétique)

Thermodynamique

- 1- Mesure de la capacité calorifique des liquides
- 2- Propriétés thermodynamiques de GP
- 3- Mesure du rapport des chaleurs massiques d'un gaz
- 4- Premier principe de la thermodynamique

Cinétique

- 5- Inversion du saccharose
- 6- Saponification d'un ester (ordre 2)
- 7- Décomposition de l'eau oxygénée.

Unité Culture générale 2

Informatique 2 (1 cours/semaine)

Langue 2 (1 cours/semaine)

Unité Découverte 2 (1 module par option) (2 cours, 1 TD par semaine)

- La physique et ses applications
- Informatique
- Environnement
- Biologie
- Sciences de la Terre
- Sciences de l'Univers

2^{ème} Année

Semestre 3

Unité fondamentale 3

Math3 : Outils Mathématiques (1Cours+1TD/semaine) VHG = 45 heures

Séries numériques, séries de fonctions, séries entières : applications à la recherche de solutions d'équations différentielles sous la forme d'une série entière.

Séries de Fourier, transformées de Fourier : application au développement d'une fonction en série de Fourier ou en transformée de Fourier.

Physique 3

Vibrations, ondes mécaniques et optique (Cours/T.D./T.P.) VHG = 67,5 heures

Partie I : Vibrations

Chapitre 1: Généralités sur les vibrations. Définition d'un mouvement vibratoire.

Exemples de systèmes vibratoires. Mouvements périodiques

Chapitre 2: Systèmes linéaires à un degré de liberté

2.1. Les oscillations libres. L'oscillateur harmonique. Pulsation propre d'un oscillateur harmonique. L'énergie d'un oscillateur harmonique

2.2 Les oscillations libres amorties. Forces d'amortissement. Equation des mouvements.

Oscillations pseudopériodiques (décrément logarithmique, facteur de qualité)

2.3 Les oscillations libres forcées. Définition. Cas d'une excitation sinusoïdale (résonance, déphasage). Cas d'une excitation périodique quelconque.

2.4 Les oscillations amorties forcées. Equation des mouvements. Régime transitoire, régime permanent. Bande passante. Facteur de qualité

2.5 Analogie entre systèmes oscillants mécaniques et électriques

Chapitre 3 : Systèmes linéaires à plusieurs degrés de liberté

3.1 Systèmes à 2 degrés de liberté. Libres (pulsations propres). Libres forcés. Libres amortis (régime transitoire et régime permanent). Amortis forcés. Systèmes à N degrés de liberté.

Partie II :

Chapitre 4 : Généralités sur les ondes mécaniques

- 4.1 Classification des ondes
- 4.2 Intégrale générale de l'équation générale d'ondes planes.
- 4.3 Vitesse de phase
- 4.4 Notion de front d'onde
- 4.5 Réflexion et transmission des ondes
- 4.6 Relation entre les différentes grandeurs représentant l'onde

Chapitre 5 : Ondes longitudinales dans les fluides

- 5.1 Ondes planes dans un tuyau cylindrique
 - 5.1.1 Equation d'ondes dans un gaz
 - 5.1.2 Equation d'ondes dans un liquide
 - 5.1.3 Impédance acoustique
 - 5.1.4 Impédance caractéristique
 - 5.1.5 Energie transportée par une onde
 - 5.1.6 Coefficients de réflexion et de transmission d'ondes (conditions aux limites)
- 5.2 Effet Doppler

Chapitre 6 : Ondes dans les solides

- 6.1 Vitesse de propagation d'ondes longitudinales dans un barreau solide
- 6.2 Vitesse de propagation d'ondes transversales dans un barreau solide
- 6.3 Coefficients de réflexion et de transmission d'ondes (conditions aux limites)

Chapitre 7 : Ondes transversales dans une corde

- 7.1 Equation de propagation
- 7.2 Pulsations propres
- 7.3 Impédance caractéristique
- 7.4 Energie d'une onde progressive
- 7.5 Réflexion et transmission des ondes
- 7.6 Ondes stationnaires
- 7.7 Milieu résonnant.

Phys 4 : Mécanique Rationnelle
(1 cours + 1TD) / semaine VHG = 45 heures

Unité Méthodologie 3

Maths 4 : Probabilités et Statistiques
(1 Cours +1 TD/semaine) VHG = 45 heures

Informatique : Langages de Programmation
(Cours/TD/TP) VHG = 22,5 heures

Dessin Technique : lecture de dessins
VHG = 22,5 heures

Initiation aux techniques de représentation graphique des solides : projections et perspectives.
Initiation au dessin assisté par ordinateur.

Unité Culture générale 3

Langue 3 (1 cours/semaine) : Anglais
VHG = 22,5 heures

Unité Découverte 3 (2 modules à choisir parmi la liste proposée)

(Cours/TD/TP) VHG = 45 heures

- Génie Electrique
- Génie Mécanique
- Génie des Procédés
- Génie des Matériaux
- Génie Civil

Autre (laissée à l'appréciation de l'établissement)

Semestre 4

Unité fondamentale 4 UEF 4C

Option 1 : Génie Electrique :

Module 1 : **Electronique générale (cours/TD/TP) VHG = 67,5 heures**

I- RESEAUX ELECTRIQUES

***Courant continu** : définition, générateurs de tension et de courant (idéal, réel), relations tension-courant (R, L, C), lois de kirchhoff. Méthodes d'analyse des réseaux linéaires : méthode des mailles et des nœuds, application à la notation matricielle. Théorèmes fondamentaux (superposition, théorèmes de Thévenin et Norton, réciprocité), équivalence entre thévenin et Norton.

***Régime variable** : circuits et signaux en régime variable, application du calcul variationnel (transformée de Laplace, exemple : impédance symbolique et circuits soumis à un signal échelon ou à un signal impulsion).

***Régime sinusoïdal** : représentations des signaux, notation complexe, impédance électriques, adaptation d'un générateur sinusoïdal. Méthodes d'analyse des réseaux en régime sinusoïdal et théorèmes fondamentaux, application aux circuits RC, RL.

***Etudes des circuits résonnants série et parallèle, régime forcé** : réponses en fréquence, coefficients de qualité, bande passante, sélectivité, unités logarithmiques.

***Etudes des circuits RLC en régime libre** : les différents régimes, conditions initiales. Circuits RC et RL (énergie maximale dans C et L).

II- QUADRIPOLES PASSIFS

***Représentation d'un réseau passif par un quadripôle**, les matrices d'un quadripôle, associations de quadripôles. Grandeurs caractérisant le comportement d'un quadripôle dans un montage (impédance d'entrée et de sortie, gain en tension et en courant), application à l'adaptation.

***Quadripôle particuliers passifs** (en Γ , T et II, équivalence étroite-triangle). Exemples de quadripôles passifs : -**Le transformateur, circuits à couplage magnétique** : régime libre (battement), régime forcé (différents couplages et réponses en fréquence, bande passante), propriétés du transformateur parfait (rapport transformation, impédance ramenée, adaptation). -**Les filtres électriques passifs** : impédances images et caractéristiques, étude du gain (en atténuation) d'un filtre chargé par son impédance itérative, Cas particulier du filtre idéal symétrique (bande passante).

III- DIODES

***Notion élémentaires sur la physique des semi-conducteurs** (jonction, bandes d'énergie, conduction dans les semi-conducteurs intrinsèques et extrinsèques).

***Constitution et fonctionnement d'une diode**, polarisation, caractéristiques courant-tension, droite de charge, régime statique et variable.

***Les circuits à diodes** : redressement simple et double alternances, application à la stabilisation de tension par la diode Zener, écrêtage, pompes à diodes.

Les autres types de diodes : varicap, D. E. L., photodiode.

TP ELECTRONIQUE

1. Quadripôles résistifs.
2. Filtres passifs : filtres en T, double T, influence de la charge, tracé de la réponse, diagramme de bode pour les circuits du premier et second ordre.
3. Filtres actifs.
4. Circuits en régimes libre (intégrateur, dérivateur).
5. Théorèmes fondamentaux (superposition, Thevenin, Norton).
6. Diode I (caractéristiques des diodes, redressement et filtrage).
7. Diodes II (Diode Zeener, Stabilisation par diode Zeener)

Module 2 : **Electrotechnique Générale**
(Cours/TD/TP) VHG = 67,5 heures

proposition de programme : Production de l'énergie électrique, les grands principes de la conversion électromécanique ; Initiation aux techniques de l'électronique de puissance ; Principes généraux, les interrupteurs électroniques et les composants passifs dans les convertisseurs ; La fonction Hacheur dans les alimentations à découpage.

Option 2 : Génie Mécanique :

Module 1 : Résistance des Matériaux VHG = 67,5 heures

Torseurs cinétique et dynamique, énergie cinétique, matrice d'inertie. Principe fondamental de la dynamique. Applications aux solides rigides : équilibrage dynamique de pièces mécaniques, notion d'effet gyroscopique. Equations de mouvement d'un système de solides : exemples de mouvement avec des liaisons unilatérales ou à frottement sec.

Efforts de cohésion, notions de contraintes, loi de Hooke. Sollicitations simples : traction – compression, torsion, flexion simple.

Module 2 : Mécanique des Fluides : VHG = 67,5 heures

Introduction : description et classification des écoulements...

Equations générales du mouvement : conservation de la masse, conservation de la quantité de mouvement.

Ecoulement à potentiel de vitesse : Notion de lignes de courant, lignes d'émission, trajectoires, équation de Cauchy ; écoulements potentiels de base ; écoulements superposés.

Dynamique des écoulements incompressibles : écoulements non-visqueux, visqueux.

Couches limites. Calcul des conduites.

Travaux Pratiques : - 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 : écoulement laminaire et turbulent.

Option 3 : Génie des Procédés :

Module 1 : Mécanique des Fluides

Module 2 : Chimie Organique et Minérale Industrielle

Option 4 : Génie Civil :

Module 1 : Résistance des Matériaux

Module 2 : Mécanique des Fluides

Option 5 : Génie des Matériaux :

Module 1 : Transformation de Phases

Module 2 : Matériaux Organiques et Inorganiques

Option 6 : à l'appréciation de l'Établissement :

Module 1 :

Module 2 :

Unité Culture générale 4

Langue 4 : Anglais

VHG = 22,5 heures

Techniques d'Expression : Techniques d'Expressions et de Communications

VHG = 22,5 heures