REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE HOUARI BOUMEDIENNE

FACULTE DE GENIE CIVIL

PROGRAMMES DES ENSEIGNEMENTS

Domaine : Science Technique

Diplôme : Licence en Hydraulique

FICHE TECHNIQUE

Domaine : Science technique

Licence en Hydraulique

Objectifs : Cette licence généraliste permet aux étudiants issus de la première année (L1) du domaine Science Technique (ST) d'acquérir une formation en hydraulique. La licence en Hydraulique est un diplôme qui assure une formation de base permettant un accès aux études plus poussées dans le domaine de l'hydraulique. Néanmoins, les connaissances acquises en fin de cursus permettront au licencié de s'engager dans la vie professionnelle. La formation insistera sur l'acquisition des connaissances pour maîtriser les problèmes liés à la protection de la ressource en eau et de l'environnement.

Conditions d'admission :

Cette formation est ouverte aux titulaires du baccalauréat :

- sciences exactes – sciences de la nature et de la vie – technologie : **Moyenne > 10**
- technique : génie civil – travaux publics : **Moyenne > 10 et Moyenne Maths > 10**

Poursuite d'études :

Les Compétences acquises à l'issue de la formation de Licence permettent l'accès aux études de Master

Débouchés professionnels :

Le domaine visé par cette formation est très varié, les débouchés offerts sont divers :

- Entreprises de réalisation (réseaux d'alimentation en eau potable - réseaux d'assainissement – ouvrages hydrauliques – Station de pompage)
- Bureaux d'études
- Laboratoires nationaux et régionaux
- Administrations de l'hydraulique et autres
- Enseignement technique

Description et Organisation Générale de la licence :

- La première année est commune à l'ensemble des licences du domaine ST
- La deuxième année est commune avec la licence en génie civil
- Le troisième semestre est commun avec la licence en équipement technique du bâtiment
- Les unités acquises sont capitalisables entre les différentes licences
- Les enseignements sont organisés en semestres
- Une évaluation est faite à la fin de chaque semestre
- Les unités sont compensables entres-elles
- La moyenne annuelle est calculée sur la base des notes acquises durant les deux semestres
- L'année est acquise si l'étudiant a obtenue une moyenne > 10
- Le module ou l'unité est considéré acquis si sa moyenne est > 10
- Se réorienter vers d'autres licences en conservant certaines unités d'enseignement déjà acquises

Organisation des enseignements :

SEMESTRE 1							
Unité	**Matière**	**Intitulé**	**Volume Horaire**				
			Hebdomadaire			**VHG**	**Crédits**
			Cours	**TD**	**Total**		
UEF1 18 crédits	Maths1	Analyse et algèbre	3h	1h30	4h30	67h30	6
	Phys1	Mécanique du point	3h	1h30	4h30	67h30	6
	Chim1	Structure de la matière	3h	1h30	4h30	67h30	6
UEM1 7 crédits	TP Physique	5 manipulations (initiation)	3h / 15 jours			15h	2
	TP Chimie	5 manipulations (initiation)	3h / 15 jours			15h	2
	TP Informatique	Initiation à l'informatique	3h		3h	45h	3
UCG1 1 crédits	TCE	Techniques de communication et d'expression	1h30	-	-	22h30	1
UED1 2 modules en options 4 crédits	Le bâti dans l'environnement	Le bâti dans l'environnement	1h30	-	-	22h30	2
	La mobilisation des eaux dans les différentes civilisations	La mobilisation des eaux dans les différentes civilisations	1h30	-	-		
	Sources et maîtrise de l'énergie	Sources et maîtrise de l'énergie	1h30	-	-		
Total						**345h**	**30**

SEMESTRE 2							
Unité	**Matière**	**Intitulé**	**Volume Horaire**				
			Hebdomadaire			**VHG**	**Crédits**
			Cours	**TD**	**Total**		
UEF2 18 crédits	Maths2	Analyse et algèbre	3h	1h30	4h30	67h30	6
	Phys2	Electricité et Magnétisme	3h	1h30	4h30	67h30	6
	Chim2	Thermodynamique et cinétique chimique	3h	1h30	4h30	67h30	6
UEM2 7 crédits	TP Physique	5 manipulations (initiation)	3h / 15 jours			15h	2
	TP Chimie	5 manipulations (initiation)	3h / 15 jours			15h	2
	Informatique		1h30	1h30	3h	45h	3
UCG2 3 crédits	TCE	Techniques de communication et d'expression	1h30	-	-	22h30	1
	Histoire des Sciences	Les sciences dans les différentes civilisations	1h30	-	-	22h30	2
UED2 1 modules en options 2 crédits	L'art de Bâtir	L'art de Bâtir	1h30	-	-	22h30	2
	La Gestion des ressources hydriques	La Gestion des ressources hydriques	1h30	-	-		
	Architecture bioclimatique	Architecture bioclimatique	1h30	-	-		
Total						**345h**	**30**

SEMESTRE 3									
Unité	**Coefficient unité**	**Coefficient matière**	**Matière**	**Intitulé**	**Volume Horaire**				
					Hebdomadaire			**VHG**	**Crédits**
					Cours	**TD**	**Total**		
UEF3 13 crédits	9	3	Maths3	Séries	1h30	1h30	3h	45h	4
		3	Phys3	Vibrations et ondes	3h	1h30	4h30	67h30	5
		3	Phys4	Mécanique rationnelle	1h30	1h30	3h	45h	4
UEM3 10 crédits	7	1	TP Physique	5 manipulations (initiation)	3h / 15 jours			15h	1
		2	Dessin	Dessin Technique	1h30	1h30	3h	45h	3
		2	Maths4	Probabilités et statistiques	1h30	1h30	3h	45h	3
		2	Informatique	Langage de calcul scientifique	1h30	1h30	3h	45h	3
UCG3 1 crédit	1	1	Langue	Anglais	1h30	-	1h30	22h30	1
UED3 6 crédits	2	1	RDM1	Résistance des matériaux	1h30	1h30	3h	45h	3
		1	MDF1	Mécanique Des Fluides	1h30	1h30	3h	45h	3
Total								**420h**	**30**

SEMESTRE 4							
Unité	**Coefficient unité**	**Coefficient matière**	**Matière**	**Intitulé**	**Volume Horaire**		
					Hebdomadaire	**VHG**	**Crédits**

					Cours	TD	Total		
UEF4 A 6 crédits	4	2	Maths5	Méthodes numériques appliquées	1h30	1h30	3h	45h	3
		2	Phys5	Mécanique rationnelle	1h30	1h30	3h	45h	3
UEF4 B 8 crédits	6	3	RDM2	Résistance des matériaux	1h30	1h30	3h	45h	4
		3	MDF2	Mécanique Des Fluides	1h30	1h30	3h	45h	4
UEF4 C 8 crédits	6	3	BETON1	Béton armé	1h30	1h30	3h	45h	4
		3	MDS1	Mécanique des sols	1h30	1h30	3h	45h	4
UEM4 7 crédits	5	1	TP MDF	5 manipulations (initiation)	3h / 15 jours			15h	1
		2	Dessin	Dessin Technique	1h30	1h30	3h	45h	3
		2	Informatique	Langage de calcul scientifique	1h30	1h30	3h	45h	3
UCG4 1 crédit	1	1	Langue	Anglais	1h30	-	1h30	22h30	1
Total								**397h30**	**30**

SEMESTRE 5										
Unité	**Coefficient unité**	**Coefficient Matière**	**Matière**	**Intitulé**	**Volume Horaire**					
					Hebdomadaire				**VHG**	**Crédits**
					Cours	**TD**	**TP**	**Total**		
UEF5A 16 crédits	8	3	HYD-GLE1	Hydraulique générale	3h	1h30	-	4h30	67h30	6
		3	HYDROLOGIE	Hydrologie	3h00	1h30	-	4h30	67h30	6
		2	HYDROGEOLOGIE	Hydrogéologie et Géologie	3h00	-	-	1h30	45h00	4
UEF5B 9crédits	5	2	MDS	Mécanique des sols	1h30	1h30	-	3h00	45h00	4
		1	MDC	Matériaux de construction	1h30	-	-	1h30	22h30	2
		2	M.M.C	Mécanique des milieux continus	1h30	1h30	-	3h00	45h00	3
UEM5 5 crédits	4	1	MÉTROLOGIE ET INSTRUMENTATION EN HYDRAULIQUE	Métrologie et instrumentation en hydraulique	1h30	-	-	1h30	22h30	2
		1	TP MDC		3h/15j			1h00	15h00	1
		1	TP GEOLOGIE		3h/15j			1h00	15h00	1
		1	TP MDS		3h/15j			1h00	15h00	1
Total									**360h00**	**30**

SEMESTRE 6										
Unité	**Coeffi unité**	**Coefficient Matière**	**Matière**	**Intitulé**	**Volume Horaire**					
					Hebdomadaire				**VHG**	**Crédits**
					Cours	**TD**	**TP**	**Total**		
UEF6A 17 crédits	9	3	HYD-GLE2	Hydraulique générale	3h	1h30	-	4h30	67h30	6
		3	OUV - HYD	Ouvrages hydrauliques	3h00	-	-	3h00	45h00	5
		3	SYS-HYD-URB	Systèmes hydrauliques urbains	1h30	3h00	-	4h30	67h30	6
UEF6B 6 credits	4	2	AMGT-FLUVIAL ET RURAL	Aménagement Fluvial et Rural	3h00	-	-	3h00	45h00	3
		2	STEP	Systèmes hydrauliques de traitement et épuration des eaux usées et industrielles	3h	-	-	3h	45h	3
UEF6C 4 crédits	3	2	TOPOGRAPHIE	Topographie	1h30	1h30	-	3h00	45h00	2
		1	ELECTROTECHNIQUE	Electrotechnique fondamentale	1h30	-	-	1h30	22h30	2
UEM6 3 crédits	3	1	TP HYDR -GLE	4 Manipulations	3h/15j			1h00	15h00	1
		1	TP ELECTROTECHNI		3h/15j			1h00	15h00	1
		1	TP TOPOGRAPHIE		3h/15j			1H00	15H00	1
Total									**382h30**	**30**

Intitulé	**Maths1 : Analyse 1 et Algèbre 1**
Diplôme	Licence en Hydraulique
Niveau	S1
UE :	Fondamentale 1
V.H.H	Cours 03h00 – TD 01h30
Crédit	06

♦ **Analyse 1**

- Nombres réels et nombres complexes.
- Suites et limites.
- Fonctions à une variable réelles, continuité, dérivabilité.
- Théorème des accroissements finis.
- Formule de Taylor et développements limités.
- Fonctions élémentaires.

♦ **Algèbre 1**

- Rappels sur l'anneau Z (théorème de Bézout, équations diophantiennes, idéaux, congruences).
- Applications d'ensembles : injection, surjection, bijection, image réciproque, restriction, prolongement, représentation.
- Relations binaires sur un ensemble : équivalence, ordre.
- Structures algébriques : monoïde, demi-groupe, groupe, exemples.
- Homomorphismes de groupes, isomorphismes, endomorphismes, automorphismes, exemples.
- Anneau de polynômes Z[X], R[X], C[X], zéros, polynômes irréductibles.

Intitulé	**Phys1 : Mécanique du point**
Diplôme	Licence en Hydraulique
Niveau	S1
UE :	Fondamentale 1
V.H.H	Cours 03h00 – TD 01h30
Crédit	06

♦ **Rappels mathématiques.**
- Les équations aux dimensions.
- Calculs d'erreurs.
- Les vecteurs.

♦ **Cinématique du point.**
- 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.**
- 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.**
- Energie cinétique.
- Energie potentielle de gravitation et élastique.
- Champ de forces.
- Forces non conservatives.

Intitulé	**Chim1 : Structure de la matière**
Diplôme	Licence en Hydraulique
Niveau	S1
UE :	Fondamentale 1
V.H.H	Cours 03h00 – TD 01h30
Crédit	06

♦ **Structure de l'atome.**
- Le noyau.
- Atome, élément, masse volumique.
- 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 Schrödinguer.
- Les nombres quantiques.
- Probabilité de présence.
- Atome d'hydrogène et hydrogénoides.
- Orbitales atomiques.
- Structures 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.

Intitulé	**TP Physique 1 : (5 manipulations)**
Diplôme	Licence en Hydraulique
Niveau	S1
UE :	Méthodologie 1
V.H.H	03h00
Crédit	02

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 fondamentale d'un mouvement circulaire – conservation de l'énergie.

Intitulé	**TP Chimie 1 : (5 manipulations)**
Diplôme	Licence en Hydraulique
Niveau	S1
UE :	Méthodologie 1
V.H.H	03h00
Crédit	02

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.

Intitulé	**TP Informatique 1 : Initiation à l'informatique.**
Diplôme	Licence en Hydraulique
Niveau	S1
UE :	Méthodologie 1
V.H.H	Cours 03h00
Crédit	03

♦ **Introduction à l'informatique.**
- Structure d'un ordinateur.
- Représentation de l'information.
- Calcul d'expressions logiques.

♦ **Mécanismes d'exécution d'un programme.**
- Instructions.
- Phases d'élaboration d'un programme.

♦ **Conception d'algorithme.**
- Processus de résolution d'un problème.
- Entrée / Sortie et Variables.
- Structures de contrôle.

♦ **Langage algorithmique.**

♦ **Découpage en sous programmes.**

♦ **Structures de données.**
- Tableaux.
- Chaînes de caractères.
- Fichiers.

Intitulé	**Langue : Français.**
Diplôme	Licence en Hydraulique
Niveau	S1
UE :	Culture générale 1
V.H.H	Cours 01h30
Crédit	01

I - Classification des verbes
II – Formes simples et composées du verbe
III – Voix du verbe
IV – Mode
V – Conjugaison
VI – Adjectif
VII – Adverbe
VIII – Pronom relatif
IX – La proposition subordonnée

Recommandations :
Chaque paragraphe sera consolidé par des exercices écrits et oraux,
Etudes de textes scientifiques
Exposés à faire par les étudiants

Intitulé	**Le bâti dans l'environnement.**
Diplôme	Licence en Hydraulique
Niveau	S1
UE :	Découverte 1
V.H.H	Cours 01h30
Crédit	02

- **Introduction au bâti dans l'environnement.**

- **Causes des :**

- Séismes ;
- Volcans ;
- Inondations ;
- Glissements de terrain ;
- Liquéfactions des sols.

- **Impacts des phénomènes précédents sur le bâti.**

Intitulé	**Sources et Maîtrise de l'Energie**
Diplôme	Licence en Hydraulique
Niveau	S1
UE :	Découverte 1
V.H.H	Cours 01h30
Crédit	02

♦ **Les réservoirs d'énergie.**

- Les combustibles fossiles solides
- Les combustibles liquides et gazeux
- Les combustibles nucléaires
- Les énergies renouvelables
- L'hydrogène

♦ **Enjeux énergétiques.**

- Expansion démographique et croissance économique
- Evolution de la demande énergétique mondiale
- Comment répondre à la demande ? La maîtrise de l'énergie
- Energie, Environnement et cadre de vie – Introduction au concept de développement durable
- Le changement climatique
- Situation en Algérie et perspectives

Intitulé	**La mobilisation des eaux dans les différentes civilisations**
Diplôme	Licence en Hydraulique
Niveau	S1
UE :	Découverte 1
V.H.H	Cours 01h30
Crédit	02

- ♦ Histoire des sciences de l'eau
- Le développement de l'hydrologie à travers l'histoire
- Le développement de l'hydraulique à travers l'histoire
- ♦ Utilisation de l'hydraulique dans l'art des jets
- Dans la civilisation arabo-musulmane
- Dans les autres civilisations
- ♦ Histoire des barrages
- Les barrages dans l'antiquité
- Les grands barrages dans le monde
- Les accidents des barrages dans le monde
- ♦ Histoire des canalisations et aqueducs
- ♦ La mobilisation des eaux dans l'histoire de l'Algérie
- Les premiers barrages en Algérie
- La mobilisation des eaux dans le sud algérien (Fouggara et Barrage souterrains

Intitulé	**Maths2 : Analyse 2 et Algèbre 2**
Diplôme	Licence en Hydraulique
Niveau	S2
UE :	Fondamentale 2
V.H.H	Cours 03h00 – TD 01h30
Crédit	06

♦ **<u>Analyse 2</u>**

- Intégrales définies, primitives.
- Equations différentielles du 1er et 2ème ordre à coefficients constants.

♦ **<u>Algèbre 2</u>**

- Espaces vectoriels de dimension finie, bases, sous-espaces.
- Applications linéaires, matrice d'une application linéaire.
- Déterminants.
- Applications aux systèmes d'équations linéaires, système de Cramer.
- Opérations sur les matrices.

Intitulé	**Phys2 : Electricité et magnétisme**
Diplôme	Licence en Hydraulique
Niveau	S2
UE :	Fondamentale 2
V.H.H	Cours 03h00 – TD 01h30
Crédit	06

♦ **Electrostatique.**
- Charges et champ électrostatiques.
- Potentiel électrostatique.
- Flux du champ électrique.
- Théorème de Gauss.
- Dipôle électrique.

♦ **Les conducteurs.**
- 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.

♦ **Electromagnétique.**
- Définition d'un champ magnétique.
- Force de Lorentz.
- Loi de Laplace.
- Loi de Biot et Savart.
- Dipôle magnétique.

Intitulé	**Chim2 : Thermodynamique et cinétique chimique**
Diplôme	Licence en Hydraulique
Niveau	S2
UE :	Fondamentale 2
V.H.H	Cours 03h00 – TD 01h30
Crédit	06

♦ **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.

Intitulé	**TP Physique 2 : (5 manipulations)**
Diplôme	Licence en Hydraulique
Niveau	S2
UE :	Méthodologie 2
V.H.H	03h00
Crédit	02

TP Electricité

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.

Intitulé	**TP Chimie 2 : (5 manipulations)**
Diplôme	Licence en Hydraulique
Niveau	S2
UE :	Méthodologie 2
V.H.H	03h00
Crédit	02

(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.

Intitulé	**Informatique 2 : Bureautique**
Diplôme	Licence en Hydraulique
Niveau	S2
UE :	Méthodologie 2
V.H.H	Cours 01h30 – TD 01h30
Crédit	03

♦ **Traitement de texte.**

- Notion de traitement de texte.
- Logiciels de traitement de texte.
- Utilisation des styles.
- Traitement des tableaux.
- Traitement et édition des équations.

♦ **Traitement de données.**

- Notions de données.
- Organisation et traitement de données.
- Utilisation d'un logiciel tableur.

♦ **Base de données.**

- Notions de fichiers.
- Notions de base de données.
- Utilisation d'un logiciel de base de données.
- Systèmes de gestion de bases de données.

Intitulé	**Langue : Français.**
Diplôme	Licence en Hydraulique
Niveau	S2
UE :	Culture générale 2
V.H.H	Cours 01h30
Crédit	01

I - Classification des verbes
II – Formes simples et composées du verbe
III – Voix du verbe
IV – Mode
V – Conjugaison
VI – Adjectif
VII – Adverbe
VIII – Pronom relatif
IX – La proposition subordonnée

Recommandations :
Chaque paragraphe sera consolidé par des exercices écrits et oraux,
Etudes de textes scientifiques
Exposés à faire par les étudiants

Intitulé	**Histoire des Sciences**
Diplôme	Licence en Hydraulique
Niveau	S2
UE :	Culture générale 2
V.H.H	Cours 01h30
Crédit	02

♦ **Apparition de la science, ses caractéristiques.**
- Naissance et développement des activités scientifiques.
- Interaction entre science et société.

♦ **Les sciences dans les civilisations anciennes.**
- Contenu des sciences dans la civilisation babylonienne (médecine, astronomie, mathématiques, botanique).
- Contenu des sciences dans l'ancienne civilisation égyptienne (médecine, astronomie, mathématiques, architecture, chimie).
- Quelques aspects de la civilisation indienne et chinoise.

♦ **Les sciences dans la civilisation grecque.**
- Ecoles philosophiques grecques.
- Euclide et le livre des Eléments.
- Diophante et la science du nombre.
- Ptolémée et l'astronomie.
- Archimède et la méthode infinitésimale.
- Apollonius et les coniques.
- Hippocrate et les sciences médicales.

♦ **Les sciences dans la civilisation arabe.**
- Traduction en arabe d'ouvrages scientifiques écrits dans diverses langues.
- L'algèbre ou la naissance d'une nouvelle discipline.
- Les sciences expérimentales chez les arabes (mécanique, optique, chimie, botanique, agriculture, médecine…).

♦ **Les sciences dans la civilisation européenne**
- Traduction en latin d'ouvrages scientifiques arabes et circulation des sciences grecques et arabes en l'Europe.
- Introduction à la période de la renaissance en Europe (Fibonacci, Léonard de Vinci, Cardan, Galilée, Copernic).
- Introduction à la période de la révolution scientifique en Europe (Pascal, Descartes, Leibniz, Newton).

Intitulé	**L'art de bâtir.**
Diplôme	Licence en Hydraulique
Niveau	S2
UE :	Découverte 2
V.H.H	Cours 01h30
Crédit	02

- ♦ **Le Génie Civil – Domaine d'activité.**
- Activités économiques et domaines d'activité.
- Missions et objectifs du Génie Civil.
- ♦ **Les intervenants du Génie Civil.**
- Maîtres d'ouvrages.
- Maîtres d'œuvre.
- Entreprises.
- Fabricants.
- ♦ **Les lois et réglementations.**
- Textes officiels.
- Règlements.
- Normes.
- Recommandations professionnelles.
- ♦ **Les matériaux et équipements.**
- Matériaux de base.
- Produits manufacturés.
- Composants.
- Equipements.
- ♦ **Les techniques de construction.**
- Techniques traditionnelles.
- Techniques modernes.
- ♦ **L'organisation générale.**
- L'aménagement du territoire.
- Les plans d'urbanisme.
- Les constructions.
- Les réseaux (voierie, fluides, énergie…).
- ♦ **Les actions.**
- Les charges d'exploitations.
- Le vent.
- Les tremblements de terre.
- Les variations de température.
- ♦ **Statique des constructions.**
- Règles de la statique (équilibre).
- Sollicitations (efforts internes).
- Déformations.
- ♦ **Structures de bâtiment.**
- ♦ **Structures des ouvrages d'art.**
- ♦ **Structures des ouvrages hydrauliques.**
- ♦ **Résistance des ouvrages.**
- Matériaux structuraux, la sécurité, les règlements.

Intitulé	**Architecture Bioclimatique**
Diplôme	Licence en Hydraulique
Niveau	S2
UE :	Découverte 2
V.H.H	Cours 01h30
Crédit	02

♦ **Notions de base.**

- L'inertie thermique
- L'isolation thermique
- L'ombrage
- La protection solaire
- Le cas spécifique de la toiture
- Le rôle de la végétation
- Le rôle du tissu urbain

♦ **Dispositions architecturales.**

- Utilisation des fenêtres comme systèmes passifs
- Les murs capteurs
- La serre
- Solutions architecturales pour les climats chauds et secs (zones sahariennes)
- Solutions architecturales pour les climats à saisons très différentes (Nord algérien)

Intitulé	**La gestion des ressources hydriques**
Diplôme	Licence en Hydraulique
Niveau	S2
UE :	Découverte 2
V.H.H	Cours 01h30
Crédit	02

- **Le problème de l'eau dans le monde**

- L'inventaire des eaux dans le monde et cycle hydrologique
- Bilan des ressources et des besoins dans le monde
- Problème de l'eau dans les pays pauvres
- L'eau dans les conflits géopolitiques

- **Mobilisation de la ressource hydrique**

- Stockage de l'eau (barrage réservoir, retenue collinaire)
- Alimentation artificielle des nappes souterraines
- Dessalement de l'eau de mer et des eaux saumâtres
- Régénération des eaux usées

- **Gestion des ressources hydriques sous l'aspect scientifique et techniques**

- L'eau et l'agriculture
- La demande en eau potable et industrielle
- L'énergie hydraulique

- Gestion des risques hydriques

- Inondations
- Sécheresses
- pollutions

- **Gestion économique des ressources hydriques**

- Gestion administrative et financière
- Tarification de l'eau

Intitulé	**Maths3 : Séries**
Diplôme	Licence en Génie Civil
Niveau	S3
UE :	Fondamentale 3
V.H.H	Cours 01h30 – TD 01h30
Crédit	04

♦ **Séries numériques.**

- Propriétés générales ; séries à termes positifs ; critères de convergence.
- Séries à termes quelconques ; convergence absolue ; semi convergence ; critères de convergences.
- Produit de séries ; associativité et commutativité de la somme d'une série.

♦ **Suites et séries de fonctions.**

- Suites de fonctions ; convergence simple, convergence uniforme ; continuité, dérivabilité et intégrabilité de la limite d'une suite de fonction.
- Séries de fonctions ; convergence simple, absolue, normale, uniforme, continuité, dérivabilité et intégrabilité de la somme d'une série de fonctions.

♦ **Séries entières**

- Rayon de convergence.
- Continuité, dérivabilité et intégrabilité de la somme d'une série entière.
- Développement en 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.

Intitulé	**Phys3 : Vibrations et ondes**
Diplôme	Licence en Génie Civil
Niveau	S3
UE :	Fondamentale 3
V.H.H	Cours 03h00 – TD 01h30
Crédit	05

Partie I : Vibrations

♦ **Généralités sur les vibrations.**
- Définition d'un mouvement vibratoire.
- Exemples de systèmes vibratoires.
- Mouvements périodiques.

♦ **Systèmes linéaires à un degré de liberté.**
- Les oscillations libres. L'oscillateur harmonique. Pulsation propre d'un oscillateur harmonique. L'énergie d'un oscillateur harmonique.
- Les oscillations libres amorties. Forces d'amortissement. Equation des mouvements. Oscillations pseudopériodiques (décrément logarithmique, facteur de qualité).
- Les oscillations libres forcées. Définition. Cas d'une excitation sinusoïdale (résonance, déphasage). Cas d'une excitation périodique quelconque.
- Les oscillations amorties forcées. Equation des mouvements. Régime transitoire, régime permanent. Bande passante. Facteur de qualité

♦ **Systèmes linéaires à plusieurs degrés de liberté.**
- 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 : Ondes mécaniques

♦ **Généralités sur les ondes mécaniques.**
- Classification des ondes.
- Intégrale générale de l'équation générale d'ondes planes.
- Vitesse de phase.
- Notion de front d'onde.
- Réflexion et transmission des ondes.
- Relation entre les différentes grandeurs représentant l'onde.

♦ **Ondes longitudinales dans les fluides.**
- Ondes planes dans un tuyau cylindrique.
- Equation d'ondes dans un gaz.
- Equation d'ondes dans un liquide.
- Impédance acoustique.
- Impédance caractéristique.
- Energie transportée par une onde.
- Coefficients de réflexion et de transmission d'ondes (conditions aux limites).
- Effet Doppler.

- **Ondes dans les solides.**
- Vitesse de propagation d'ondes longitudinales dans un barreau solide.
- Vitesse de propagation d'ondes transversales dans un barreau solide.
- Coefficients de réflexion et de transmission d'ondes (conditions aux limites).
- **Ondes transversales dans une corde.**
- Equation de propagation.
- Pulsations propres.
- Impédance caractéristique.
- Energie d'une onde progressive.
- Réflexion et transmission des ondes.
- Ondes stationnaires.
- Milieu résonnant.

Intitulé	**Phys4 : Mécanique rationnelle**
Diplôme	Licence en Génie Civil
Niveau	S3
UE :	Fondamentale 3
V.H.H	Cours 01h30 – TD 01h30
Crédit	04

♦ **Partie I.**

- Bases mathématiques : Calcul vectoriel appliqué notamment à la cinématique du point - Notion de torseurs appliquée aux champs de vitesses et à la réduction d'un ensemble de forces. Tenseurs du second ordre
- Cinématique : Champs de vitesses et d'accélérations des solides - Composition des mouvements - Composition des vitesses et des accélérations. Cinématique analytique.
- Statique : Principes fondamentaux de la mécanique. Lois d'équilibre - Caractérisation des forces de liaison - Puissance, travail et énergie potentielle - Principe des travaux virtuels - Statique du point matériel - Statique du solide - Statique des systèmes discrets. Centre de gravité et moment d'inertie. Diagrammes M, N, T dans les poutres.
- Introduction à la cinétique. Torseur des quantités de mouvement et des réactions d'inertie. Energie cinétique. Tenseur d'inerte. Cinétique du solide.
- Analyse dimensionnelle

Intitulé	**TP Physique 3 : (5 manipulations)**
Diplôme	Licence en Génie Civil
Niveau	S3
UE :	Méthodologie 3
V.H.H	03h00
Crédit	01

TP vibrations et Ondes

1- Module de torsion.
2- Pendule de torsion.
3- Etude des oscillations électriques.
4- Circuit électrique oscillant en régime libre et forcé.
5- Pendule de Pohl.
6- Pendules couplés.
7- Diffraction.
8- Poulie à gorge selon Hoffmann.

Intitulé	**Dessin1 : Dessin technique**
Diplôme	Licence en Génie Civil
Niveau	S3
UE :	Méthodologie 3
V.H.H	Cours 01h30 – TD 01h30
Crédit	03

♦ **Généralités sur le dessin.**

- Rôle du dessin.
- Formats – Marges – Pliages.
- Cartouche.
- Matériel du dessinateur.

♦ **Règles conventionnelles et techniques d'exécution.**

- Rôle des conventions.
- Les groupes de figurations conventionnelles (écriture, traits, échelles, représentation conventionnelle).

♦ **Méthodes de représentation graphique.**

- Géométrie descriptive.
- Plans de projections.
- Méthodes de projections orthogonales (le point, le segment, le plan, le solide).
- Méthode de projection parallèle ou axonométrique.
- Coupes.
- Cotation.
- Perspective centrale ou conique (le point, le segment, le triangle, le solide).

Intitulé	**Maths4 : Probabilités et statistiques**
Diplôme	Licence en Génie Civil
Niveau	S3
UE :	Méthodologie 3
V.H.H	Cours 01h30 – TD 01h30
Crédit	03

♦ **Théorie des probabilités.**

- Introduction au calcul de probabilités : Notion d'événement aléatoire, définition classique et axiomatique de la probabilité ; indépendance d'événements et probabilité conditionnelle (probabilités totales et formule de Bayes).
- Variables aléatoires (discrètes et continues) : densité de probabilité et fonction de répartition ; moments (espérance mathématique, dispersion…) ; lois de probabilités usuelles (Binomiale, Géométrique, Poisson), approximation de la loi binomiale par une loi de Poisson, (Uniforme, Exponentielle, Normale ou Gauss).
- Fonction de variables aléatoires, fonction caractéristique, fonction génératrice, transformée de Laplace.
- Vecteurs aléatoires : Etude élémentaire d'un couple de variables aléatoires, lois conjointe et marginale, covariance et corrélation, loi conditionnelle ; loi normale multidimensionnelle.
- Modes de convergence (en probabilité, presque sûre) ; loi des grands nombres, Théorème de limite central.

♦ **Statistique Inférentielle.**

- Echantillonnage : constitution d'échantillon, moments empiriques, Distributions d'échantillonnage.
- Estimation : estimation ponctuelle (qualité d'un estimateur, construction d'estimateurs par la méthode des moments et la méthode du maximum de vraisemblance), Intervalles de confiance.
- Tests d'hypothèses : Principe de construction de tests basés sur les intervalles de confiance ; tests de comparaisons de moyennes et de proportion ; test de la variance. Test du Khi-deux (d'ajustement et d'indépendance).

Intitulé	**Informatique1 : Langage de calcul scientifique**
Diplôme	Licence en Génie Civil
Niveau	S3
UE :	Méthodologie 3
V.H.H	Cours 01h30 – TD 01h30
Crédit	03

Premier Semestre

Partie I

1. Principes de développement en Delphi
   (décrire la manière de concevoir une application Delphi)

2. L'environnement de travail de Delphi 5
   2.1. Interface de Delphi
   Dans ce paragraphe nous allons revenir sur les éléments importants de l'interface, c'est-à-dire ceux que nous utiliserons le plus souvent :

   - La Barre de titre ;
   - La Barre de menus ;
   - La Palette des composants (c'est quoi un composant ?) ;
   - L'Inspecteur d'objets (utilisation des propriétés des objets)
   - Les Fiches (Form) ;
   - L'Editeur de code .

   2.2 Utilisation des composants

   - Contrôles texte **Edit**
   - Contrôles bouton **Bouton**
   - Gestion de listes **ComboBox**
   - Libellés et composants texte statique **Label**

   2.3 Utilisation des fichiers
   Cette section décrit les manipulations de fichier (les opérations d'entrées/sorties)

Partie II

1. La programmation structurée

2. Forme générale d'un programme Delphi

3. Les identificateurs (Identificateurs standard)
   - Types entiers Integer
   - Types réels Real
   - Type intervalle A..Z
   - Type caractère Char
   - Type Chaîne (Chaîne courte) String
   - Type booléen (boolean) True (vrai) et False (faux).

4. Déclaration et initialisation des Variables

5. L'affectation

6. Classes d'opérateurs

6.1. Les opérateurs booléens

- Les opérateurs relationnels ou de comparaison

Opérateur	Description
<	Plus petit
=	Egal
<=	Inférieur ou égal
>	Plus grand
<>	Différent
>=	Supérieur ou égal

- Les opérateurs logiques

not	négation logique (non)
and	conjonction logique (et)
or	disjonction logique (ou)
xor	disjonction logique exclusive

6.2. Les Opérateurs arithmétiques (+,-,*, /, div, mod)

7. Formatage et présentation des données sur une Fiche

- Affichage d'informations sur une fiche avec *Canvas*
- Affichage d'information avec *ShowMessage*

Partie IV

Les Routines

1. Routines de traitement de chaînes

Str
StrToInt
StrToFloat
Length

2. Routines arithmétiques

Abs	Renvoie la valeur absolue de l'argument.
Sqr	Renvoie le carré de l'argument.
Sqrt	Renvoie la racine carrée de l'argument.

3. Routines de conversion de nombres à virgule flottante

FloatToStrF	Convertit une valeur flottante en sa représentation chaîne.
FloatToStr	Convertit une valeur flottante en sa représentation chaîne.
StrToFloat	Convertit la chaîne spécifiée en une valeur flottante

4. Routines de transfert

Round	Arrondit une valeur de type réel en une valeur de type entier.
Trunc	Tronque une valeur de type réel en une valeur de type entier.

Patrie V

1. Construire une application simple
2. Enregistrement et ouverture d’un projet
3. Accéder au code source d'une application
4. Compilation et exécution d’un projet

Intitulé	**Langue : Anglais 1**
Diplôme	Licence en Génie Civil
Niveau	S3
UE :	Culture générale 3
V.H.H	Cours 01h30
Crédit	01

- Amélioration de la compétence linguistique générale sur le plan de la compréhension et de l'expression.
- Acquisition du vocabulaire spécialisé de l'anglais technique.

Intitulé	**RDM1 : Résistance des matériaux**
Diplôme	Licence en Génie Civil
Niveau	S3
UE :	Découverte 3
V.H.H	Cours 01h30 – TD 01h30
Crédit	03

- **Caractéristiques géométriques des sections.**
  - -centre de gravité.
  - -moments statiques.
  - -moments d'inertie principaux et centraux.

- **Introduction à la résistance des matériaux**
  - -les charges appliquées.
  - -les types d'appuis.
  - -extériorisation des efforts internes.
  - -types de structures.
  - -calcul des efforts (poutres isostatiques - portiques isostatiques).

- **Compression – traction simple.**
  - -effort normal.
  - -contrainte et déformation.

- **Systèmes à treillis.**

Intitulé	**MDF1 : Mécanique des fluides**
Diplôme	Licence en Génie Civil
Niveau	S3
UE :	Découverte 3
V.H.H	Cours 01h30 – TD 01h30
Crédit	03

- **Généralités sur les fluides.**
- Liquides, Gaz
- Fluide parfait. Fluide visqueux. Débits.
- Ecoulement permanent.
- Equations de Cauchy.
- Equations de Navier Stokes. Fluide Newtonien.
- **Statique des fluides.**
- Equation fondamentale.
- Application aux liquides et aux gaz. Théorème de Pascal.
- Unités de pression.
- Forces de pression sur une plaque.
- Centre de poussée.
- Poussée d'Archimède.
- **Cinématique des fluides.**
- Représentation Lagrangienne et Eulérienne.
- Trajectoire, ligne de courant.
- Equation de conservation de la masse.
- Potentiel de vitesse.
- Fonction de courant.
- Potentiel complexe.
- Exemples d'écoulements plans.

Intitulé	**Maths5 : Méthodes numériques appliquées**
Diplôme	Licence en Génie Civil
Niveau	S4
UE :	Fondamentale 4A
V.H.H	Cours 01h30 – TD 01h30
Crédit	03

♦ **Résolution de l'équation F(x) = 0.**
- Méthode des approximations successives.
- Méthode de Newton.

♦ **Résolution des systèmes d'équations binaires.**
- Méthode des approximations successives.
- Méthode de Newton-Raphson.

♦ **Calcul numérique des valeurs et vecteurs propres.**
- Calcul des valeurs propres à partir du polynôme caractéristique (méthode de Le verrier, méthode de Krylov).
- Réduction à des matrices particulières (Jacobi, Danilevski, LancZos).

♦ **Interpolation.**
- Méthode de Lagrange – Méthode d'interpolation de Newton – Erreur d'interpolation.
- Les fonctions splines cubiques.

♦ **Approximation de fonction**
- Méthode d'approximation et de moyenne quadratique.
- Systèmes orthogonaux ou pseudo-Orthogonaux.
- Approximation par des polynômes orthogonaux (Legendre, Laguerre, Hermite, Tchebychev).
- Approximation trigonométrique.

♦ **Intégration numérique**
- Méthode d'intégration de Newton-Cotes - Méthode de Ganse.
- Méthode de Tchebychev – Méthode d'Euler.

♦ **Dérivation numérique.**

♦ **Equations différentielles à conditions initiales.**
- Problème de Cauchy. Méthode à un pas : Méthode de Runge-Kutta.

♦ **Equations différentielles avec conditions aux limites.**

♦ **Equations aux dérivées partielles.**
- Définition et classification des E.D.P binaires du 2ème ordre.
- Méthode des différences finies.

Intitulé	**Phys5 : Mécanique rationnelle**
Diplôme	Licence en Génie Civil
Niveau	S4
UE :	Fondamentale 4A
V.H.H	Cours 01h30 – TD 01h30
Crédit	03

♦ **Partie II.**

- Compléments de cinétique du solide.
- Dynamique. Théorèmes généraux. Principe de d'Alembert. Percussions.
- Systèmes mécaniques vibrants à un degré de liberté. Réponse libre, indicielle, impulsionnelle et harmonique. Mouvements pendulaires. Vibrations libres ou forcées de systèmes à deux degrés de liberté. Notions de résonance et de réponse en fréquence.
- Dynamique du point matériel. Dynamique du solide. Equilibrage. Gyroscopie. Dynamique des systèmes.
- Eléments de dynamique assistée par ordinateur. Matrices de transformation homogène.
- Introduction à la cinématique des systèmes continus. Contraintes dans un milieu continu. Tenseurs des déformations et tenseurs des contraintes. Cas du solide élastique linéaire isotrope.

Intitulé	**RDM2 : Résistance des matériaux**
Diplôme	Licence en Génie Civil
Niveau	S4
UE :	Fondamentale 4B
V.H.H	Cours 01h30 – TD 01h30
Crédit	04

- **Flexion et cisaillement.**
  - Flexion simple.
    Contraintes et déformations.
    Calcul de résistance.
  - Cisaillement.
    - Contraintes tangentielles et déformations.
    - Sections massives.
    - Sections composées de parois minces.

- **Flexion composée.**

- **Calcul des déformations dans un système isostatique.**
  - Méthodes énergétiques : Maxwell- Mohr.
    - Application aux poutres droites.
    - Application aux portiques.
    - Application aux treillis.

Intitulé	**MDF2 : Mécanique des fluides**
Diplôme	Licence en Génie Civil
Niveau	S4
UE :	Fondamentale 4B
V.H.H	Cours 01h30 – TD 01h30
Crédit	04

- **Fluides parfaits incompressibles.**
- Equation de Bernoulli.
- Ligne de charge, plan de charge.
- Equation intégrale du théorème de Bernoulli.
- Vitesse de vidange d'un grand réservoir. Formule de Torricelli.
- Mesure de pression statique et d'arrêt. Tube de Pitot.
- Phénomène de Venturi. Mesure de débit.
- **Théorème des quantités de mouvements.**
- Théorème d'Euler.
- Application à un tube de courant.
- Réaction d'un jet ; coefficient de contraction.
- Action d'un jet sur une plaque plane inclinée.
- **Fluides réels.**
- Cuve de Reynolds.
- Ecoulement entre 2 plans parallèles.
- Ecoulement de Poiseuille. Coefficient de perte de charge.
- Ecoulement entre 2 cylindres coaxiaux. Viscosimètre de Couette.

Intitulé	**BETON1 : Béton armé**
Diplôme	Licence en Génie Civil
Niveau	S4
UE :	Fondamentale 4C
V.H.H	Cours 01h30 – TD 01h30
Crédit	04

- **Préambule.**
  Définition du béton armé.
  Les règlements.
  Les symboles.
  Notions de RDM intéressant le béton armé.

- **Les Matériaux du béton armé.**
  - Le béton : comportement mécanique à la compression et à la traction, mesures de : f, E, µ.
  - L'acier : comportement mécanique ; courbe caractéristique de l'acier.

- **Les états limites.**
  - Etat limite de service ELS.
  - Etat limite ultime ELU.

- **Les actions et les sollicitations (les combinaisons d'action).**
  - Les différents types d'action : (permanentes –variables).
  - Les sollicitations (rappels de la RDM).
  - Combinaisons d'actions : aspect réglementaire.

- **La traction simple.**
  - -Détermination des armatures (calcul à l'ELS . calcul à l'ELU).
  - -Justification.

Intitulé	**MDS1 : Mécanique des sols**
Diplôme	Licence en Génie Civil
Niveau	S4
UE :	Fondamentale 4C
V.H.H	Cours 01h30 – TD 01h30
Crédit	04

- **Propriétés physiques des sols.**
  Généralités, relations entre les propriétés physiques des sols, structures des sols, minéraux argileux.

- **Classification des sols.**
  Classification LCPC (Laboratoire Central des Ponts et Chaussées, France).

- **Compactage des sols.**
  Généralités, essai de compactage en laboratoire, effets de compactage sur certaines propriétés des sols, compactage des sols in - situ, contrôle du compactage.

- **Hydraulique des sols.**
  Les charges hydrauliques, loi de Darcy, essais de perméabilité en laboratoire et in - situ , réseaux d'écoulement , contrainte effective, force d'écoulement , phénomène de Renard , filtre , capillarité.

Intitulé	**TP MDF : (5 manipulations)**
Diplôme	Licence en Génie Civil
Niveau	S4
UE :	Méthodologie 4
V.H.H	03h00
Crédit	01

- **Expérience de Reynolds.**
- **Mesure du coefficient de viscosité.**
- **Forces de pression sur une paroi plane.**
- **Etalonnage d'un manomètre.**
- **Pertes de charge linéaires.**

Intitulé	**Dessin2 : Dessin technique**
Diplôme	Licence en Génie Civil
Niveau	S4
UE :	Méthodologie 4
V.H.H	Cours 01h30 – TD 01h30
Crédit	03

- **Les échelles dans le bâtiment.**

- **Les conventions de représentation dans le bâtiment.**
  - Matériaux de construction.
  - Installations techniques (gaines techniques etc.).
  - Ouvertures (Portes, Fenêtres, Portes – Fenêtres).
  - Mobiliers.
  - Représentations symboliques.

- **Coupes dans le bâtiment.**
  - La coupe horizontale (Plan).
  - La coupe verticale (Coupe).

- **Cotation dans le bâtiment.**

- **Projection d'une construction RDC / Etage sur la base d'un programme et d'une esquisse remise sans échelles.**
  - Plans du RDC / Etage de la construction à l'échelle 1/100.
  - Plans RDC / Etage de la construction avec aménagement à l'échelle 1/50.
  - Plan de la toiture terrasse de la construction à l'échelle 1/50.
  - Coupes verticales du RDC /Etage de la construction à l'échelle 1/50.

- **Façades (Rappel).**

- **Deux façades de la construction à l'échelle 1/100.**

- **Perspectives (Rappel).**

- **Une perspective axonométrique de la construction à l'échelle 1/50.**

Intitulé	**Informatique2 : Langage de calcul scientifique.**
Diplôme	Licence en Génie Civil
Niveau	S4
UE :	Méthodologie 4
V.H.H	Cours 01h30 – TD 01h30
Crédit	03

Partie I

Utilisation des instructions séquentielles, itératives et sélectives.

Structures de contrôles

- Structures séquentielles
- Structures sélectives
  - Instruction if
  - Instruction case
- Structures itératives
  - Instruction while
  - Instruction repeat
  - Instruction for

Partie II

Construire une application de niveau 2.

Intitulé	**Langue : Anglais2**
Diplôme	Licence en Génie Civil
Niveau	S4
UE :	Culture générale 4
V.H.H	Cours 01h30
Crédit	01

- Introduction to civil engineering.
- Concrete structures.
- Steel structures.
- Soil mechanics.
- Earthquake design principles.
- Hydraulic works.
- Road foundation.
- Suspension bridges.

Intitulé	**Hydraulique générale 1**
Diplôme	Licence en Hydraulique
Niveau	S5
UE :	Fondamentale 5A
V.H.H	Cours 03h00 – TD 01h30 – 3h00 TP/15j
Crédit	06

- **Hydrostatique**
- Forces de pression sur les parois solides planes et courbes
- **Hydrodynamique parfait**
- équation générale du mouvement : équations d'Euler
- équation de continuité
- équation caractéristique du fluide.
- équations intrinsèques
- Relation de Bernoulli :
- première formulation
- deuxième formulation
- représentation géométrique et interprétation énergétique

- **Hydrodynamiques réels :**

- rappels sur la viscosité, formule de newton
- équation de lame
- équation de navier-stokes
- extension du théorème de Bernoulli au cas des fluides réels.
- Théorème des quantités de mouvement :
- Application du théorème de Bernoulli :
- pression dans une conduite
- pression en un point d'arrêt
- ajutage de venturi
- Application du théorème d'Euler :
- action d'un fluide sur un coude de conduite
- écoulement dans un élargissement brusque.
- Formulation empirique des pertes de charge
- Formulation rationnelle des pertes de charge
- Régimes d'écoulement
- Lois de frottement dans le cas des écoulements en conduites circulaires
- Pertes de charges singulières
- Réseaux de conduites
    - Conduites en séries
    - Conduites parallèles
    - Réseaux ramifiés
    - Réseaux maillés
    - Réseaux hydrauliques comportant une pompe
    - Systèmes de réservoirs

Intitulé	**Hydrologie**
Diplôme	Licence en Hydraulique
Niveau	S5
UE :	Fondamentale 5A
V.H.H	Cours 03h00 – TD 01h30
Crédit	06

- **Le cycle hydrologique**
- Introduction
- Inventaire des eaux dans le monde et en Algérie
- Bilan hydrologique
- **Bassins versants**
- Définition du B V
- Caractéristiques morphomètrique d'un BV
- Caractéristiques du réseau hydrographique
- Caractéristiques géologiques
- Couvert végétales
- **Les précipitations : analyse et prédétermination**
- Définition et mécanismes de formation de précipitation
- Analyse ponctuelle des précipitations
    - Définitions
    - Etudes statistiques des séries chronologiques des précipitations
    - Les courbes intensité-durée-fréquence
- Evaluation régionale des précipitations
    - Les différentes méthodes de passage des pluies ponctuelles aux pluies moyennes sur une surface
    - Hyétogramme moyen
    - Notion d'abattement de pluies
- **Evaporation et évapotranspiration**
- Evaluation de l'évaporation et de l'évapotranspiration potentielle
- Evaluation de l'évapotranspiration réelle
- **infiltration et écoulements**
- l'infiltration
    - définitions et facteurs influençant l'infiltration
    - capacité d'infiltration
    - les principales fonctions d'infiltration utilisées
- les écoulements
    - généralités
    - répartition chronologique des écoulements
    - séparation des écoulements
    - hydrogramme unitaire
    - transport solide
- Les crues.
- Définition
- Méthodes empiriques de prédétermination des crues
- Analyse statistique des débits de crue
- L'estimation des crues de projets

Intitulé	**Hydrogéologie et géologie**
Diplôme	Licence en Hydraulique
Niveau	S5
UE :	Fondamentale 5A
V.H.H	Cours 3h00
Crédit	04

- **Matériaux de la lithosphère**
- **Dynamique externe du globe (sédimentologie)**
- **Dynamique interne du globe (tectonique, séismologie)**
- **Identification des aquifères**

- Géologique
- Hydrodynamique
- Hydrochimique

- **Les grandes lignes d'une étude géologique et hydrogéologique prévisionnelle**

Intitulé	**Mécanique des sols**
Diplôme	Licence en Hydraulique
Niveau	S5
UE :	Fondamentale 5B
V.H.H	Cours 01h030 – TD 01h30
Crédit	04

- **Distribution des contraintes dans le sol dues aux charges extérieures**
  Charges ponctuelles, charges linéaires, charges réparties uniformément sur une surface rectangulaire, circulaire ou de géométrie quelconque, charge en forme de remblai.

- **Consolidation et tassements des sols**
  Généralités, consolidation unidimensionnelle, essai oedométrique, contrainte de pré consolidation, caractéristiques de compressibilité, théorie de consolidation, détermination du coefficient de consolidation , tassement instantané , tassements de consolidation primaire et secondaire , types de tassements , tassements admissibles.

- **Résistance au cisaillement des sols**
  Généralités, critères de rupture Mohr - Coulomb, les contraintes sur un plan de cisaillement, essai de cisaillement rectiligne, essai triaxial, types d'essais de cisaillement, ordre de grandeur de la cohésion et de l'angle de frottement interne.

Intitulé	**Matériaux de construction**
Diplôme	Licence en Hydraulique
Niveau	S5
UE :	Fondamentale 5B
V.H.H	Cours 01h30 –
Crédit	02

Partie : Matériaux de construction

- **Généralités et historique sur les matériaux de construction**
- **Caractéristiques physico-chimiques et mécaniques des matériaux de construction**
- **Méthodes d'essai, règles, normes et emploi des matériaux de construction dans le domaine de l'hydraulique**

Intitulé	**Mécanique des milieux continus**
Diplôme	Licence en Hydraulique
Niveau	S5
UE :	Fondamentale 5B
V.H.H	Cours 01h30 TD 01h30
Crédit	03

Chap1 **: Généralités**

1. Compléments de Mathématiques
2. Changement de repère (Matrice de passage)
3. Notions sur les tenseurs du second ordre

Chap2 : **Analyse tensorielle**

1. Différents opérateurs (gradient, divergence, rotationnel, laplacien).
2. Transformation d'intégrales (Formules de Gauss, Ampère, Stokes)

Chap3 : **Cinématique des milieux continus**

1. Milieu continu (continuité, déformabilité, compressibilité, viscosité).
2. Description lagrangienne (trajectoire, vitesse, accélération)
3. Description eulerienne (ligne de courant, dérivée particulaire, équation de conversation de la masse).

Chap4 : **Contraintes**

1. Classification des forces (à distance, de contact, de surface, extérieures)
2. Loi fondamentale de la Mécanique (Torseur, contrainte)
3. Tenseur des contraintes (directions et contraintes principales, symétrie, cercles de Mohr)

Chap5 : **Déformation**

1. Tenseur des taux de déformation
2. Etude de la déformation locale instantanée
3. Taux de dilatations

Chap6 : **Généralités sur les lois de comportement**

1. Cas sur d'une fluide Newtonien (Equations de Navier-Stokes)
2. Cas d'un solide (Elasticité)

Intitulé	**Métrologie et instrumentation en hydraulique**
Diplôme	Licence en Hydraulique
Niveau	S5
UE :	Méthodologie 5C
V.H.H	Cours 01h30
Crédit	02

- **Rappels de calculs d'erreurs**

- **Mesure de débit**
  - Débitmètre électrotechnique
  - Débitmètre à ultrason
  - Débitmètre venturi
  - Débitmètre déprimogène
- **Mesure de vitesse**
  - Anémométrie laser
  - Anémométrie film chaud
  - Moulinet
  - Tube de pitot

- **Mesure des précipitations**

- **Mesures hydrométriques (hauteurs, débits liquide, débit solide)**

- **Mesure liée à l'évaporation et l'évapotranspiration**

- **Mesure de l'infiltration et l'humidité du sol**

- **Essais de pompage et mesures piezomètrique**

Intitulé	**TP Matériaux de Construction (MDC)**
Diplôme	Licence en Hydraulique
Niveau	S5
UE :	Méthodologie 5C
V.H.H	5 Manipulations
Crédit	01

- **Calcul des masses volumiques**
  - masse volumique en vrac.
  - masse volumique apparente.
  - masse volumique absolue.

- **Foisonnement du sable et porosité des granulats**

- **Essai de prise (Vicat)**

- **Méthodes de composition du béton (Méthode de Dreux Goriss)**

- **Essai de propreté – Calcul du coefficient volumétrique**

Intitulé	TP Géologie : 6 Manipulations
Diplôme	Licence en Hydraulique
Niveau	S5
UE :	Méthodologie 5C
V.H.H	03h00
Crédit	01

- **Reconnaissance des éléments du relief sur les cartes topographiques**
- **Exécution des profils sur les cartes topographiques**
- **Exécution des profils sur les cartes géologiques**
- **La carte géologique**
- **Coupes géologiques sur carte géologique**
- **Exécution des coupes sur cartes géologiques à divers échelles**

Intitulé	**TP Mécanique des sols (MDS)**
Diplôme	**Licence en Hydraulique**
Niveau	S5
UE :	Méthodologie 5C
V.H.H	5 Manipulations
Crédit	01

- **Densité et granulométrie par tamisage.**
- **Equivalent de sable.**
- **Limites d'Atterberg.**
- **Compactage « Proctor ».**
- **Sédimentométrie.**

Intitulé	**Hydraulique générale 2**
Diplôme	Licence en Hydraulique
Niveau	S6
UE :	Fondamentale 6A
V.H.H	Cours 03h00 – TD 01h30
Crédit	06

- **Ecoulement à travers les orifices, ajutages et déversoirs**

- **Ecoulement par les orifices**
- Orifices non-noyés.
- Orifices noyés.
- **Ecoulement par les ajutages**
- Ajutage cylindrique sortant.
- Ajutage cylindrique rentrant.
- **Ecoulement à travers les déversoirs :**
- Définition et principaux types de nappes.
- Ecoulement par nappe noyée en dessous.
- Ecoulement par déversoir noyé.

- **Ecoulements à surface libre**

- **Introduction**
- Définitions
  - Section transversale d'un canal
  - Canal prismatique
  - Rayon hydraulique
  - Profondeur hydraulique
  - Largeur superficielle
- **Hypothèses fondamentales et choix des systèmes d'axe**

- **Types d'écoulement**

- **Régimes d'écoulement**

- **Distribution des vitesses**

- **Régime uniforme**

- Définitions et hypothèses
- Equations du mouvement
  - Bazin
  - Manning
  - Strickeler
- Rugosité composée
- **Calcul du débit**

- Débitance
- Sections composées
- **Profil de débit maximal (section de la forme la plus avantageuse)**

- Section circulaire
- Section trapézoïdale
- Section rectangulaire
- Comparaison des trois formes

♦ **Problèmes usuels sur les canaux en régime uniforme**

♦ **Formules simplifiées de Porchet pour les petits canaux**

♦ **Calcul des Aqueducs**

- Condition de débit maximal
- Condition de vitesse moyenne maximale

♦ **Régime non uniforme**

- Régime graduellement varié
- Régime rapidement varié

♦ **Régime graduellement varié**

- introduction
- Définition et hypothèses
- Energie spécifique
  - Représentation graphique de l'énergie spécifique
    - Courbe des débits
    - Courbe des énergies spécifiques
    - Représentation globale.
  - Régime critique
    - Définition
    - Equation du régime critique
    - Profondeur critique
    - Eléments critiques
  - Formules du régime critique
    - Section quelconque
    - Section rectangulaire.
  - Calcul des profondeurs critiques et des profondeurs correspondants
    - Canal rectangulaire
    - Canal de section quelconque

♦ **Pente faible, pente forte et pente critique**

♦ **Etude de l'évolution de l'énergie spécifique le long d'un courant**

♦ **Equation différentielle du mouvement graduellement varié**

- Hypothèses
- Equation différentielle du mouvement G V

♦ **Classification des différentes courbes de remous (lignes d'eau)**

♦ **Etude qualitative des courbes de remous**

- Equation différentielle
- Equation intégrale
- Conditions aux limites
- Canal horizontal

- Canal a faible pente
- Canal a forte pente
- Canal a pente critique

➢ **Calcul du profil des courbes de remous**

- Introduction
- Mise en équation
- Méthodes d'intégration
    - Méthode de Bresse
        - Hypothèse d'un canal de très grande largeur
        - Equation différentielle résultante
        - Intégration
        - Mise en œuvre
    - Méthode de Bakhmateff
        - Principe de la méthode
        - Intégration de l'équation
        - Mise en œuvre

♦ **Le régime rapidement varié**

- Le ressaut hydraulique
    - Relation fondamentale entre les profondeurs conjuguées
        - Canal quelconque
        - Cas particulier du canal rectangulaire
- Etude du ressaut par voie graphique
- Energie dissipée dans un ressaut
- Caractéristiques géométriques d'un ressaut
    - Longueur du ressaut
    - Hauteur du ressaut
    - Position du ressaut

♦ **Transport sédimentaire**

Intitulé	**Ouvrages Hydrauliques**
Diplôme	Licence en Hydraulique
Niveau	S6
UE :	Fondamentale 6A
V.H.H	Cours 03h00
Crédit	05

- **Généralités et définitions**

- **Les barrages et leur retenue**

  - Les retenues
    - Définition
    - Calcul
  - Les barrages en terre
    - Définitions
    - Types
    - Dimensionnement et calcul
  - Les barrages en béton
    - Définitions
    - Types
    - Dimensionnement et calcul

- **Les ouvrages annexes des barrages**

  - Dérivation provisoire
    - Définition
    - Types
  - Prise d'eau
    - Définition
    - Types
  - Evacuateurs de crues
    - Définition
    - Types
  - Bassins de dissipation
    - Définition
    - Types
  - Vidange de fond
    - Définition
    - Types

Intitulé	**Systèmes hydrauliques urbains**
Diplôme	Licence en Hydraulique
Niveau	S6
UE :	Fondamentale 6A
V.H.H	Cours 01h30– TD 03h00
Crédit	06

- **Consommation en eau**
- **Adduction**
- **Réservoirs**
- **Coup de bélier**
- **Réseaux de distribution**
- **Les systèmes d'assainissement**
- **Evaluation des eaux pluviales et eaux usées**
- **Les ouvrages d'assainissement**
- **Dimensionnement des réseaux d'assainissement**

Intitulé	**Aménagements fluvial et rural**
Diplôme	Licence en Hydraulique
Niveau	S6
UE :	Fondamentale 6B
V.H.H	Cours 03h00
Crédit	03

- **Aménagement fluvial**

– Hydrographie (généralité sur les cours d'eau)

– Erosion dans les cours d'eau

– Plan d'organisation des aménagements fluviaux

– Ouvrages de protection contre les crues

– Ouvrages de protection contre l'érosion

- **Aménagement rural**

– Réseau d'irrigation

– Techniques d'irrigation

– Techniques de drainage

– Ouvrages de prise en rivière

– Dessableurs

– Partiteur

– Canaux et ouvrages annexes

Intitulé	**Systèmes hydrauliques de traitement et épuration des eaux usées et industrielles**
Diplôme	Licence en Hydraulique
Niveau	S6
UE :	Fondamentale 6B
V.H.H	Cours 03h00
Crédit	03

- **Considération d'ensemble sur les eaux naturelles**

- **Les eaux potables**

– Principes généraux de traitement des eaux potables
  - Caractéristiques et normes des eaux potables
  - Critères de qualités
– Procédés de traitement
  - Dégrillage, tamisage, minitamisage
  - Coagulation – floculation
  - Décantation –filtration
  - Désinfection (stérilisation)
  - Déferisation, démanganisation et traitements spécifiques
- **Les eaux usées urbaines et industrielles**

– Les eaux usées urbaines

  - Principes généraux d'épuration des eaux usées
  - Caractéristiques, indicateurs de pollution et normes de rejets
  - Pré traitement
  - Traitement primaire
  - Traitement secondaire
  - Traitement tertiaire
  - Lagunage

– Epuration des eaux usées industrielles
  - Effluents des industries agro alimentaire
  - Effluents des industries chimiques
– Traitement des boues
- **<u>Station de traitement des eaux potables et station d'épuration des eaux usées</u>**

– Conception
– Fonctionnement
– Entretient et surveillance

Intitulé	**Topographie**
Diplôme	Licence en Hydraulique
Niveau	S6
UE :	Fondamentale 6C
V.H.H	Cours 01h30 TD 01h30
Crédit	02

- **Généralités.**
- Définitions (Géodésie – Topographie – Topométrie).
- Rôle et missions des techniciens du bâtiment lors de l'exécution de travaux topographiques pour la construction.
- Organisation des travaux topographiques avant la construction.
- Types des travaux topographiques réalisés pour la construction.
- **Généralités principales sur plans et cartes.**
- Formes de la Terre (Géoïde – Ellipsoïde de référence) – Coordonnées géographiques.
- Définition d'un système de projection.
- Projection « LAMBERT » - Projection UTM.
- Orientation (but et angles d'orientation).
- Utilisation et interprétation de plans et cartes.
- **Notions sur les fautes et les erreurs.**
- Classification des erreurs, élimination des fautes et des erreurs systématiques.
- Définitions des erreurs accidentelles (cas des observations d'égale et d'inégale précision).
- **Mesures des longueurs.**
- Mesure directe des longueurs : instrumentation – méthodes – précision.
- Mesure indirecte des longueurs : instrumentation – méthodes – précision.
- **Mesures angulaires.**
- Le théodolite : description, vérification, précision.
- Mesure des angles horizontaux : méthodes, précision.
- Mesure des angles verticaux : méthodes, précision.
- **Altimétrie.**
- Canevas altimétrique de base.
- Nivellement direct.
- Nivellement indirect.
- Exemples de problèmes topographiques liés aux travaux dans la construction.
- **Planimétrie.**
- Canevas géodésique de base.
- Canevas complémentaire.
- Canevas polygonal.
- Canevas d'un point nodal.
- **Levé tachéométrique.**
- Nature du levé tachéométrique.
- Les tachéomètres électroniques.
- Calcul et report d'un plan.
- **Implantation (principaux procédés techniques).**
- Report des éléments géométriques du projet sur le terrain.
- Implantation de bâtiments.
- Implantation des courbes.

Intitulé	**Electrotechnique**
Diplôme	Licence en Hydraulique
Niveau	S6
UE :	Fondamentale 6C
V.H.H	Cours 01h30
Crédit	02

♦ **Réseaux électriques**

- Circuiterie élémentaire : Théorème des réseaux.
- Théorème de thevenin, Norton
- Filtres, paramètres et circuits équivalents pour réseaux linéaires à quatre bornes (Quadripôles).

♦ **Courants polyphasés**

- Rappel: Courant alternatif.
- Courant triphasé :
  - Généralités
  - Systèmes triphasés industriels:(montage étoile, triangle).
  - Expression de la puissance apparente des systèmes triphasés.
  - Mesure de la puissance active et de la puissance réactive.

♦ **Transformateurs**

- Principe de fonctionnement.
- Etude des différents régimes d'un transformateur.
- Caractéristique de charge d'un transformateur
- Transformateurs triphasés.

♦ **Moteurs à courant continu**

- Introduction et explication de réversibilité de la machine.
- Description et constitution de machine
- Principe de fonctionnement.
- Différents types d'excitation de la machine.
- Rôle et utilisation du Rhéostat de démarrage.
- Bilan énergétique.

♦ **Moteurs asynchrones (courant alternatif)**

- Principe
- Description de la machine (monophasé et triphasé)
- Principe de fonctionnement.
- Problèmes de démarrage, principaux procède:
  - Démarrage par action sur le primaire
  - Démarrage par action sur le secondaire.
  - Bilan énergétique.

♦ **Automatisation des systèmes**

- Définition de la régulation (réaction naturelle, réaction automatique)
- Mode d'étude des systèmes linéaires : signaux utilises, réponses du systèmes aux signaux typiques.
- Modèles mathématiques des systèmes linéaires (systèmes oscillatoires mécaniques,

- Pneumatiques, hydrauliques).
- Calcul opérationnel: transforme de LAPLACE, théorème de la dérivé et de la primitive, règles de calcul.
- Résolution des équations différentielles, théorèmes de la valeur finale.
- Fonction de transfert.
- Condition nécessaire et suffisante de stabilité des systèmes, Critère de Routh-Herwitz.
- Régulation des systèmes industriels

Intitulé	**TP Hydraulique générale**
Diplôme	Licence en Hydraulique
Niveau	S6
UE :	Méthodologie 6C
V.H.H	5 manipulations
Crédit	01

Manipulation : Transport de sédiments
Manipulation : Réaction d'un jet
Manipulation : Ecoulement à surface libre
Manipulation : Pertes de charge singulières
Manipulation : Tube de Venturi

Intitulé	**TP Electrotechnique**
Diplôme	Licence en Hydraulique
Niveau	S6
UE :	Méthodologie 6C
V.H.H	6 manipulations
Crédit	01

Manipulation : Mesure de résistances, capacités et inductances
Manipulation : Filtres électriques
Manipulation : Redressement, filtrage et stabilisation par diodes (diode de redressement et diode Zener)
Manipulation : Transformateurs
Manipulation : Pont de Whestone
Manipulation : Machines électriques

Intitulé	**TP Topographie**
Diplôme	Licence en Hydraulique
Niveau	S6
UE :	Méthodologie 6C
V.H.H	6 manipulations
Crédit	01

- **Initiation aux niveaux – Nivellement direct**
- **Initiation aux théodolites**
- **Nivellement indirect**
- **Tour d'horizon**
- **Levé tachéométrique**

Intitulé	**Informatique : Calcul des problèmes hydrauliques par ordinateur**
Diplôme	Licence en Hydraulique
Niveau	S6
UE :	Fondamentale 6B
V.H.H	Cours 01h30
Crédit	02

- **Initiation aux tableurs**
- **Programmation de modèles usuels d'hydraulique**
- **Programmation des méthodes de calculs itératifs**
- **Calcul des réseaux**
- **Résolution des problèmes des écoulements à surface libre**
- **Calcul statistique appliqué à l'hydrologie**