

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

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

**OFFRE DE FORMATION
L.M.D.**

MASTER PROFESSIONNEL

Etablissement	Faculté / Institut	Département
UNIVERSITE MOULOUD MAMMARI DE TIZI OUZOU	GENIE DE LA CONSTRUCTION	GENIE CIVIL

Domaine	Filière	Spécialité
ST	GENIE CIVIL	CONSTRUCTION METALLIQUE

II – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements

1- Semestre 1 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1 : Structure métallique1	UEF1								
Conception et calcul des ossatures métalliques 1	140	3.0	1.5	/	5	4	6	OUI	OUI
Calcul des structures mixtes acier béton 1	110	1.5	1.5	/	4	3	5	OUI	OUI
UEF2 : Mécanique des structures 01	UEF2								
Mécanique des milieux continus 1	110	3.0	1.5	/	4	2	4	OUI	OUI
Dynamique des structures 1	110	3.0	1.5	/	4	2	4	OUI	OUI
Béton armé 3	110	1.5	1.5	1.5	4	2	4	OUI	OUI
UE méthodologie									
UEM1 : Calculs et Méthodes 01	UEM1								
Dessin de charpente métallique	60	1.5	/	1.5	3	2	4	OUI	OUI
UE transversales									
UET1 : Langues étrangères	UET1								
Anglais technique	50	1.5	/	/	2	1	3	NON	OUI
Total Semestre 1	740	15.0	7.5	3.0	26	16	30		

2- Semestre 2 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff.	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF3 : Structures métalliques 2	UEF3								
Conception et calcul des ossatures métalliques 2	140	3.0	1.5	/	6	4	6	OUI	OUI
Calcul de structures mixtes acier béton 2	110	1.5	1.5	/	4	3	5	OUI	OUI
Calcul des assemblages	110	3.0	/	/	4	3	4	OUI	OUI
UEF4 : Mécanique des Structures 01	UEF4								
Mécanique des milieux continus 2	120	3.0	1.5	/	4	2	4	OUI	OUI
Dynamique des structures 2	120	3.0	1.5	/	4	2	4	OUI	OUI
UE méthodologie									
UEM2 : Calculs et Méthodes 02	UEM2								
Méthodes des éléments finis 1	110	1.5	1.5	/	3	2	4	OUI	OUI
UE transversales									
UET2 : Logiciels	UET1								
Logiciel d'analyse de structures	50	/	/	3.0	3	2	3	NON	OUI
Total Semestre 2	760	15.0	7.5	1.5	34	18	30		

3- Semestre 3 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff.	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem.	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF5 : Structures Métalliques 03	UEF5								
Conception et calcul de réservoirs, de silos métalliques et de tuyauteries industrielles	110	1.5	1.5	/	3	3	5	OUI	OUI
Conception et calcul des poutres de roulement des ponts roulants.	110	1.5	1.5	/	3	3	5	OUI	OUI
Conception parasismique appliquée aux structures métalliques	110	1.5	1.5	/	3	3	5	OUI	OUI
UE méthodologie									
UEM3 : Calculs et méthodes 3	UEM3								
Méthode des éléments finis 2	110	1.5	1.5	/	3	2	4	OUI	OUI
UEM4 : Calculs et méthodes 4	UEM4								
Pathologie des ouvrages, réhabilitation et renforcement	60	3.0	/	/	3	2	3	NON	OUI
Mini-Projet de charpente métallique	110	1.5	1.5	/	3	2	4	OUI	NON
UE découverte									
UED1 : Calculs avancés	UED1								
Ingénierie incendie et éléments de calcul au feu des structures métalliques	110	3.0	/	/	3	2	4	OUI	OUI
Total Semestre 3	720	13.5	7.5	/	21	17	30		

4- Semestre 4 :

Domaine : Technologie
Filière : Génie civil
Spécialité : Constructions métalliques

Projet de fin d'études de Master et sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel	560heures	30	30
Stage en entreprise	160 heures		
Séminaires			
Autre (préciser)			
Total Semestre 4	720	30	30

5- Récapitulatif global de la formation : (indiquer le VH global séparé en cours, TD, pour les 04 semestres d'enseignement, pour les différents types d'UE)

VH \ UE	UEF	UEM	UED	UET	(2)	Total
Cours	840	500	330	0		1670
TD	18	4.5	4.5	0		27
TP	0	1.5	1.5	0		03
Travail personnel	51	19	10	0	720	800
Autre (préciser)				0		
Total	909	525	346	0	720	2500
Crédits	56	22	12	0	30	120
% en crédits pour chaque UE	46.6%	18.3%	10.0%	0	25.0%	100%

(2) Mémoire de master

III – Fiches d'organisation des unités d'enseignement

Libellé de l'UE : UEF1 : Structures métalliques 01

Filière : Génie civil

Spécialité : Constructions métalliques

Semestre : 01

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 4.5 heures (VHH) TD : 3.0 heures TP: 0 heures Travail personnel : 9 heures
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : 11 crédits Matière 1 : Conception et calcul des ossatures métalliques 01 Crédits : 6 Coefficient : 3 Matière 2: Structures mixtes acier béton1 Crédits : 5 Coefficient : 3
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Contrôle continu et examen final
Description des matières	<ul style="list-style-type: none">- Conception et calcul des ossatures métalliques : comprendre et maîtriser le calcul des différents éléments d'une ossature métallique selon l'Eurocode 3- Structures mixtes acier-béton1 : faire connaître les méthodes de calcul des éléments mixtes acier-béton selon l'Eurocode 4 et le DTR BC 2-4.10

Libellé de l'UE : UEF2 : Mécanique des structures 01

Filière : Génie civil

Spécialité : Constructions métalliques

Semestre : 01

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 7.5 heures (VHH) TD : 4.5 heures TP: 0 heures Travail personnel : 9 heures
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : 12 crédits Matière 1: Dynamique des structures1 Crédits : 4 Coefficient : 2 Matière 2 : Mécanique des milieux continus 1 Crédits : 4 Coefficient : 2 Matière 3 : Béton armé 3 Crédits : 3 Coefficient : 2
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Contrôle continu et examen final
Description des matières	<ul style="list-style-type: none">- Mécanique des milieux continus 1: Faire connaître la théorie de l'élasticité et apprendre à résoudre les problèmes d'élasticité.- Dynamique des structures 1: apprendre à résoudre les problèmes de dynamique des structures.- Béton armé 3 : faire connaître les méthodes de calcul des ouvrages en béton armé.

Libellé de l'UE : UEM1 : Dessin de charpente métallique

Filière : Génie civil

Spécialité : Constructions métalliques

Semestre : 01

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 1.5 heures (VHH) TD : 0 heures TP: 1.5 heures Travail personnel : 3.0 heures
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : 4 crédits Matière 1: Dessin de charpente métallique Crédits : 4 Coefficient : 2
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Contrôle continu et examen final
Description des matières	- Apprendre à réaliser des dessins en charpente métallique.

Libellé de l'UE : UET1 : Langues étrangères

Filière : Génie civil

Spécialité : Constructions métalliques

Semestre : 01

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 1.5 heures (VHH) TD : 0 heures TP: 0 heures Travail personnel : 02 heures
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : 2 crédits Matière 1 : Anglais Technique Crédits : 3 Coefficient : 1
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Examen final
Description des matières	- Anglais technique : permettre à l'étudiant de pouvoir lire et rédiger des articles scientifiques de génie civil en anglais.

Libellé de l'UE : UEF3 : Structures métalliques 02

Filière : Génie civil

Spécialité : Constructions métalliques

Semestre : 02

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 4.5 heures (VHH) TD : 3.0 heures TP: 0 heures Travail personnel : 9 heures
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : 11 crédits Matière 1 : Conception et calcul des ossatures métalliques 02 Crédits : 6 Coefficient : 3 Matière 2: Structure mixte acier-béton2 Crédits : 5 Coefficient : 3 Matière 3 : Calcul des assemblages Crédits : 4 Coefficient : 3
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Contrôle continu et examen final
Description des matières	<ul style="list-style-type: none">- Conception et calcul des ossatures métalliques² : comprendre et maîtriser le calcul des ossatures métalliques selon les nouveaux règlements.- Constructions mixtes acier-béton² : faire connaître les méthodes de calcul des éléments mixtes acier béton.- Conception des assemblages métalliques : maîtriser le calcul des assemblages avec des boulons ordinaires, précontraints, et avec des soudures.

Libellé de l'UE : UEF4 : Mécanique des structures 02

Filière : Génie civil

Spécialité : Constructions métalliques

Semestre : 02

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 6.0 heures (VHH) TD : 3 heures TP: 0 heures Travail personnel : 9 heures
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : 12 crédits Matière 1 : Mécanique des milieux continus 2 Crédits : 4 Coefficient : 2 Matière 2: Dynamique des structures 2 Crédits : 4 Coefficient : 2
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Contrôle continu et examen final
Description des matières	<ul style="list-style-type: none">- Mécanique des milieux continus 2: Faire connaître la théorie de l'élasticité et apprendre à résoudre les problèmes d'élasticité.- Dynamique des structures 2: apprendre à résoudre les problèmes de dynamique des structures.

Libellé de l'UE : UEM2 : Méthodes des éléments finis**Filière :** Génie civil**Spécialité :** Constructions métalliques**Semestre :** 02

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 1.5 heures (VHH) TD : 1.5 heures TP: 0 heures Travail personnel : 3 heures
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : 4.0 crédits Matière 1: Méthodes des éléments finis 1 Crédits : 4 Coefficient : 2
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Contrôle continu et examen final.
Description des matières	- Méthodes des éléments finis 1: faire connaître les méthodes de calcul des structures métalliques par éléments finis.

Libellé de l'UE : UET2 : Logiciels**Filière :** Génie civil**Spécialité :** Constructions métalliques**Semestre :** 02

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 0 heures (VHH) TD : 0 heures TP: 3.0 heures Travail personnel : 02 heures
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : 3.0 crédits Matière 1 : Logiciel d'analyse des structures Crédits : 3 Coefficient : 2
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Contrôle continu et examen final.
Description des matières	- Logiciel d'analyse des structures : faire connaître les différentes méthodes de calcul des structures métalliques à l'aide des logiciels commerciaux existant (Sap 2000, Robot, Etabs, etc....)

Libellé de l'UE : UEF5 : Structures métalliques 03**Filière** : Génie civil**Spécialité** : Constructions métalliques**Semestre** : 03

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 9 heures (VHH) TD : 0 heures TP: 0 heures Travail personnel : 12 heures
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : 15 crédits Matière 1 : Conception et calcul de réservoirs, de silos métalliques et de tuyauteries industrielles Crédits : 5 Coefficient : 3 Matière 2: Conception et calcul des poutres de chemins de roulement des ponts roulants Crédits : 5 Coefficient : 3 Matière 3 : Conception parasismique appliquée aux structures métalliques Crédits : 5 Coefficient : 3
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Contrôle continu et examen final.
Description des matières	<ul style="list-style-type: none">- Mieux maîtriser la conception et le calcul de réservoirs, de silos métalliques et de tuyauteries industrielles.- Permettre à l'étudiant de Concevoir et de calculer les poutres de chemins de roulement des ponts roulants ainsi que les appareils de levage.- Donner des connaissances sur la résistance sismique des structures métalliques (distribution des masses et des rigidités, ductilité, zones dissipatives, etc.), les différentes méthodes de dimensionnement en résistance ou en capacité

Libellé de l'UE : UEM3 : Calculs et Méthodes 03**Filière :** Génie civil**Spécialité :** Constructions métalliques**Semestre :** 03

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 4.5 heures (VHH) TD : 1.5 heures TP: 0 heures Travail personnel : 3 heures
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : 8 crédits Matière 1 : Méthode des éléments finis2 Crédits : 4 Coefficient : 2 Matière 2 : Projet de construction métallique. Crédits : 4 Coefficient : 2
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Contrôle continu et examen final.
Description des matières	<ul style="list-style-type: none">- Méthode des éléments finis2 : faire connaître à l'étudiant, la théorie de base utilisée par les logiciels de calcul de structures et effectuer quelques exemples de programmation.- Projet de construction métallique : Etude des bâtiments industriels et à étages multiples en construction métallique.

Libellé de l'UE : UEM4 : Calculs et Méthodes 04**Filière** : Génie civil**Spécialité** : Constructions métalliques**Semestre** : 03

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 3.0 heures (VHH) TD : 0 heures TP: 0 heures Travail personnel : 02 heures
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : 3 crédits Matière 1 : Pathologie des ouvrages, réhabilitation et renforcement Crédits : 3 Coefficient : 2
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Examen final.
Description des matières	- Pathologie des ouvrages, réhabilitation et renforcement : Cette matière est conçue de manière à permettre à l'étudiant d'intervenir après un sinistre et de procéder aux opérations de réparation ou de renforcement.

Libellé de l'UE : UED1 : Calculs avancés**Filière :** Génie civil**Spécialité :** Constructions métalliques**Semestre :** 03

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 3 heures (VHH) TD : 0 heures TP: 0 heures Travail personnel : 6 heures
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : 4 crédits Matière 1 : Ingénierie incendie et éléments de calcul au feu des structures métalliques Crédits : 4 Coefficient : 2
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Contrôle continu et examen final.
Description des matières	- Ingénierie incendie et éléments de calcul au feu des structures métalliques : Introduction aux techniques de sécurité relative à l'ingénierie de protection incendie et au calcul au feu des structures métalliques

IV - Programme détaillé par matière

Intitulé de la matière : **Conception et calcul des ossatures métalliques 01**

Semestre : 01

Unité d'Enseignement : Structures métalliques 01 Code : UEF1

Objectifs de l'enseignement :

L'objectif de cette matière est d'initier l'étudiant et de lui donner des connaissances qui lui permettront d'avoir une meilleure compréhension des phénomènes, de la transmission et du cheminement des efforts et une meilleure maîtrise de la conception et du calcul des efforts internes et du dimensionnement des éléments d'ossatures métalliques.

Connaissances préalables recommandées :

CM 1 et CM 2 (S5 et S6 de la licence)

RDM 1 et RDM 2 (S5 et S6 de la licence)

Contenu de la matière :

1. Calcul des actions s'exerçant sur les structures métalliques

1.1 Actions Permanentes

1.2 Actions Variables

1.2.1 Calcul des actions dues à la surcharge d'exploitation

1.2.2 Calcul des actions dues au vent selon le RNVA

1.2.3 Calcul des actions dues à la neige selon le RNVA

2. Combinaisons d'actions

3. Dimensionnement des couvertures et des bardages

4. Calcul des pannes de toitures

5. Calcul des liernes et des échantignolles

6. Calcul des lisses de bardages

7. Calcul des potelets

8. Calcul des fermes

Mode d'évaluation : Durée de l'examen de fin de semestre : 02h00 et celui du rattrapage : 2h00

Références : *www.ssedta.com, www.accessteel.com, www.otua.fr, www.cticm.fr.*

Calcul des éléments résistant d'une construction métallique (Lahlou Dahmani)

Calcul des éléments de constructions selon l'Eurocode 3. (Lahlou Dahmani)

Livres : Constructions métalliques et mixtes aciers béton de l'APK (T1 et T2) Editions Eyrolles

Intitulé de la matière : Constructions mixtes acier – béton 1

Semestre : 01

Unité d'Enseignement Fondamentale : Structures métalliques 01 Code : UEF1

Objectifs de l'enseignement :

Cette matière a pour objectif de donner à l'étudiant des connaissances sur la conception et le calcul des structures mixtes aciers bétons selon l'Eurocode 04 et le DTR BC 2-4.10. Ce nouveau type de structures connaît actuellement un grand succès dans les pays développés mais demeure moins connu chez nous, et ce, malgré sa large utilisation dans les constructions préfabriquées, les ponts et ouvrages d'art. L'autre objectif est de vulgariser d'avantage ce type de construction

Connaissances préalables recommandées :

Les modules antécédents de constructions métalliques dispensés en licence, les modules antécédents de Résistance des matériaux ainsi que les modules de béton armé

Contenu de la matière :

1. Introduction générale
2. La construction mixte acier béton dans le bâtiment
3. Introduction au DTR –BC.2-4.10 et à l'Eurocode4
4. Caractéristiques des matériaux utilisés
5. Modélisation et calcul des structures mixtes acier béton
6. Les dalles mixtes avec tôles profilées
7. Les connecteurs de cisaillement
8. Les poutres mixtes simplement appuyées

Mode d'évaluation : Durée de l'examen de fin de semestre : 2h00 et celui du rattrapage : 2h00

Références : www.ssedta.com, www.accessteel.com, www.otua.fr, www.cticm.fr.

Livres : Constructions métalliques et mixtes aciers béton de l'APK (T1 et T2) Editions Eyrolles

Intitulé de la matière : Dynamique des structures 1

Semestre : 01

Unité d'Enseignement Fondamentale : Mécanique des structures 01 Code : UEF2

Objectifs de l'enseignement :

Introduction aux notions de base de la dynamique des structures et application du cours de vibrations et dynamique du point matériel au domaine des structures du Génie civil.

Connaissances préalables recommandées :

Vibrations et ondes (Licence), RDM

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Introduction

Chapitre 2 : Formation de l'équation du mouvement

Chapitre 3 : Vibration des systèmes à 1 DDL

Chapitre 4 : Excitation harmonique

Chapitre 5 : Excitations périodiques, spéciales et générales

Mode d'évaluation : Durée de l'examen de fin de semestre : 2h00 et celui du rattrapage : 2h00

Références : (*Livres et photocopiés, sites internet, etc.*)

Intitulé de la matière : Mécanique des milieux continus 1

Semestre : 01

Unité d'Enseignement Fondamentale : Mécanique des structures 01 Code : UEF2

Objectifs de l'enseignement:

Permettre de maîtriser le calcul des champs de contraintes et de déformations dans les milieux élastiques à travers l'utilisation de vecteurs contrainte et de tenseurs de contraintes et de déformations et de la relation contraintes - déformations.

Connaissances préalables recommandées:

Mathématiques (algèbre linéaire)
RDM 1 et RDM 2 (S5 et S6 de la licence)

Contenu de la matière :

1. Généralités sur la Mécanique des milieux continus et rappels mathématiques.
2. Théorie de l'état de contrainte.
 - 2.1 Rappels sur la notion de contrainte - Tenseur de contrainte.
 - 2.2 Etude du tenseur des contraintes en un point.
 - 2.3 Expressions des équations différentielles en coordonnées cylindriques.
 - 2.4 Conditions de frontières ou limites
3. Théorie de l'état de déformation.
 - 3.1 Description cinématique (Lagrangienne et Eulerienne)
 - 3.2 Relations entre déformations et déplacements (petits et grands déplacements)
 - 3.3 Equations de compatibilité de déformation en petits déplacements.
4. Relations entre les contraintes et les déformations.
 - 4.1 Anisotropie, symétrie élastique, isotropie.
 - 4.2 Loi de Hooke généralisée.
 - 4.3 Influence de la température.

Mode d'évaluation : Durée de l'examen de fin de semestre : 2h00 et celui du rattrapage : 2h00

Références : (*Livres et polycopiés, sites internet, etc*).

Intitulé de la matière : Béton armé 3

Semestre : 01

Unité d'Enseignement de Découverte : Ouvrages en béton armé 01 Code : UED1

Objectifs de l'enseignement :

L'objectif du module est de maîtriser le calcul des planchers en béton armé ainsi que le calcul sismique de quelques systèmes de contreventement (les plus utilisés) en béton armé.

Connaissances préalables recommandées :

BA 1 et BA 2 (S5 et S6 de la licence)

RDM 1 et RDM 2 (S5 et S6 de la licence)

Contenu de la matière :

1. Calcul des planchers en BA
 - 1.1. Planchers à poutres orthogonales
 - 1.2. Planchers champignons et planchers - dalles
2. Contreventement et calcul sismique :
 - 2.1. Portiques auto stables
 - 2.2 . Voiles porteurs
 - 2.3 . Contreventement mixte
 - 2.4. Noyau central

Mode d'évaluation : Durée de l'examen de fin de semestre : 2h00 et celui du rattrapage : 2h00

Références : (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

THONIER ; COIN ; CHARON ; MOUGIN ; BAEL ; RPA ; EUROCODE 2; DTR

Intitulé de la matière : Dessin de charpente métallique

Semestre : 01

Unité d'Enseignement méthodologie : Calculs et Méthodes 01 code : UEM1

Objectifs de l'enseignement :

Connaitre les différents types de plans de charpente métallique et leurs fonctions

Connaitre la fonction de chaque plan de charpente métallique

Respect des réglementations de la construction et normes de dessin en charpente métallique

Assemblages dans les bâtiments et planchers métalliques

Goussets (formes, dimensions ,nombres)

Réaliser des dessins en charpente métallique

Exercices pratiques

Connaissances préalables recommandées :

Les modules antécédents de constructions métalliques dispensés en licence, ainsi que les modules antécédents de Résistance des matériaux ainsi que les modules de Constructions métalliques du semestre précédent.

Contenu de la matière :

1- Plan d'implantation,

2- Plan d'ensemble, (Vue en plan, Elévations long-pans et pignons , Plan de masse)

3- Plans d'exécution et de détails,

4- Plans de calepinage,

5- Plan des goussets...

6- Fondation

Mode d'évaluation : Durée de l'examen de fin de semestre : 2h00 et celui du rattrapage : 2h00

Références :

Mémotech en construction métallique.

Dessin technique de bâtiment.

Intitulé de la matière : Anglais Technique

Semestre : 01

Unité d'Enseignement Transversal : Langues étrangères Code : UET1

Objectifs de l'enseignement :

Analyse et rédaction d'articles scientifiques en Anglais.

Connaissances préalables recommandées :

Contenu de la matière :

La formation pédagogique sera consacrée essentiellement à l'approfondissement de l'anglais technique avec comme objectif final la possibilité d'analyse et de rédaction d'articles en Anglais.

Mode d'évaluation : Durée de l'examen de fin de semestre : 2h00 et celui du rattrapage : 2h00

Références (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

Intitulé de la matière : Conception et Calcul des ossatures métalliques 02

Semestre : 02

Unité d'Enseignement Fondamentale : Structures métalliques 02 code : UEF3

Objectifs de l'enseignement :

Cette matière a pour objectif essentiel de donner à l'étudiant des connaissances sur la conception et le calcul des bâtiments métalliques industriels. Elle constitue également une application pratique de toutes les notions que l'étudiant a étudiées au premier semestre.

Connaissances préalables recommandées :

Les modules antécédents de constructions métalliques dispensés en licence, ainsi que les modules antécédents de Résistance des matériaux ainsi que les modules de Constructions métalliques du semestre précédent.

Contenu de la matière :

1. Les différents systèmes de contreventement utilisés en construction métallique
2. Dimensionnement des palées de stabilité
3. Modélisation et Analyse des structures métalliques
 - 3.1 Analyse élastique
 - 3.2 Analyse plastique
 - 3.3 Imperfections et effets du second ordre
 - 3.4 Analyse de la stabilité globale des ossatures métalliques
4. Calcul des portiques (poteau ferme et poteau traverse)

Mode d'évaluation : Durée de l'examen de fin de semestre : 2h00 et celui du rattrapage : 2h00

Références : www.ssedta.com, www.accessteel.com, www.otua.fr, www.cticm.fr.

Calcul des éléments résistant d'une construction métallique (Lahlou Dahmani)

Calcul des éléments de constructions selon l'Eurocode 3. (Lahlou Dahmani)

Livres : Constructions métalliques et mixtes aciers béton de l'APK (T1 et T2) Editions Eyrolles

Intitulé de la matière : Constructions mixtes acier – béton 2

Semestre : 02

Unité d'Enseignement Fondamentale : Structures métalliques 02 code : UEF3

Objectifs de l'enseignement :

Cette matière est une suite du module constructions mixtes acier-béton1, il a également pour objectif d'approfondir les connaissances sur la conception et le calcul des structures mixtes aciers bétons selon l'eurocode 04 et le DTR BC-2.4.10, notamment pour le calcul des poutres mixtes continues, des poteaux mixtes et des assemblages mixtes.

Connaissances préalables recommandées :

Les modules antécédents de constructions métalliques en licence, les modules antécédents de Résistance des matériaux, de béton armé et le module de construction mixte acier-béton 01 du semestre précédent.

Contenu de la matière :

Calcul des poutres continues
Calcul des Poteaux mixtes
Calcul des Assemblages mixtes

Mini projet : conception et calcul d'une structure mixte acier béton

Mode d'évaluation : Durée de l'examen de fin de semestre : 02h00 et celui du rattrapage : 2h00

Références : www.ssedta.com, www.accessteel.com, www.otua.fr, www.cticm.fr.
Livres : Constructions métalliques et mixtes aciers béton de l'APK (T1 et T2) Editions Eyrolles

Intitulé de la Matière : Calcul des assemblages métalliques

Semestre : 02

Unité d'Enseignement Fondamentale : Structures métalliques 01 Code : UEF3

Objectifs de l'enseignement :

Le cours a pour objectif de détailler la conception, l'analyse et le dimensionnement des assemblages et connexions en charpente métallique.

Connaissances préalables recommandées :

Connaissances acquises durant la matière Dimensionnement des structures métalliques CM1 et CM2 (Licence)

Contenu de la matière :

- 1- Généralités : Structures métalliques civiles et industrielles
- 2- Principes du choix de type d'assemblages
- 3- Assemblage riveté
- 4- Assemblage boulonné ordinaire
- 5- Assemblage boulonné à haute résistance
- 6- Assemblage soudé
- 7- Base des poteaux

Mode d'évaluation : Contrôles continus - Epreuve finale - Mini projets

Référence :

Conception des charpentes métalliques / Manfred A. Hirt, Michel Crisinel, 2005

Constructions métalliques, M.A. Hirt & R. Bez, Presses polytechniques universitaires Romandes, 1994.

Calcul des éléments de construction métallique selon l'Eurocode 3 (Lahlou DAHMANI) 2^{ème} Edition OPU 2014.

Intitulé de la matière : Dynamique des structures 2

Semestre : 02

Unité d'Enseignement Fondamentale2 : Mécanique des structures 02 Code : UEF4

Objectifs de l'enseignement :

Introduction des notions de calcul sismiques des ouvrages et prise en compte de la réponse dynamique dans les calculs et le dimensionnement des structures. Aspects réglementaires et ductilité

Connaissances préalables recommandées :

DDS 1

Contenu de la matière :

Les systèmes à plusieurs DDL

1.1. Introduction

1.2. Discrétisation et modélisation

1.3. Développement des matrices K, C et M

2. Fréquences et modes propres

2.1. Méthode de la matrice de rigidité

2.2. Méthode de la méthode flexibilité

2.3. Méthodes approchées pour l'évaluation des fréquences et modes propres

3 Systèmes à caractéristiques réparties

3.1. Introduction

3.2. Flexion des poutres (élémentaires)

3.3. Vibration libre

4 Vibrations forcées des SPDDL

4.1. Méthode de superposition modale

4.2. Méthode d'intégration Pas à Pas

Mini projet : étude dynamique d'un portique (Modélisation et calcul de la réponse sismique)

Mode d'évaluation : Durée de l'examen de fin de semestre : 2h00 et celui du rattrapage : 2h00

Références : (*Livres et polycopiés, sites internet, etc*)

Intitulé de la matière : Mécanique des milieux continus 2

Semestre : 02

Unité d'Enseignement Fondamentale2 : Mécanique des structures 02 Code : UEF4

Objectifs de l'enseignement :

Approfondissement des relations contraintes - déformations et établissement des équations générales de l'élasticité. Applications aux cas bidimensionnels et introduction de la fonction des contraintes et de la théorie des plaques et coques.

Connaissances préalables recommandées :

Mécanique des milieux continus 1

Contenu de la matière :

Formulation classique des problèmes en élasticité linéaire.
Généralités. Problèmes de type I, II et III.
Principes de superposition, d'unicité de la solution de St Venant.
Principes de conservation de l'énergie.
Equations générales de l'élasticité.
Problèmes plans et anti-plans.
Problèmes plans - Fonction d'Airy.
Problèmes de torsion. Fonction de Prandtl.
Problèmes de flexion des poutres.
Formulation variationnelle du problème d'élasticité.
Généralités sur les principes énergétiques. Théorèmes variationnels.
Principe des travaux virtuels et des travaux virtuels complémentaires.
Méthodes de résolution numérique.
Théorie de flexion des plaques et coques minces.
Introduction à la plasticité

Mini projet :

Calcul des déformations et contraintes
Calcul d'une plaque en bidimensionnelle.

Mode d'évaluation : Durée de l'examen de fin de semestre : 2h00 et celui du rattrapage : 2h00

Références : (*Livres et polycopiés, sites internet, etc*).

Intitulé de la matière : Méthode des éléments finis 1

Semestre : 02

Unité d'Enseignement Méthodologique : Calculs et méthodes 01 Code : UEM1

Objectifs de l'enseignement ;

Introduction de l'étudiant à la discrétisation par éléments finis des problèmes continus.
Formulation des éléments finis de structure élément barre, élément poutre et élément élastique bidimensionnel

Connaissances préalables recommandées ;

Elasticité (Master), Mathématiques (Licence)

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Généralités - Principes de la méthode -
Chapitre 2 : Notions de fonctions d'interpolation
Chapitre 3 : Formulation des caractéristiques élémentaires
Chapitre 4 : Techniques d'assemblage
Chapitre 5 : Techniques de résolution
Chapitre 6 : Applications

Mode d'évaluation : Durée de l'examen de fin de semestre : 2h00 et celui du rattrapage : 2h00

Références : *(Livres et polycopiés, sites internet, etc).*

Intitulé de la matière : Logiciels d'analyse des structures

Semestre : 02

Unité d'Enseignement Méthodologique : Calculs et méthodes 01 Code : UEM1

Objectifs de l'enseignement :

Initiation à la méthode des éléments finis
Simulation numérique à l'aide de codes généraux de calcul des structures.

Connaissances préalables recommandées :

Bâtiment Résistance des matériaux, béton, génie parasismique

Contenu de la matière :

Rappels de calculs matriciels
Introduction aux éléments finis
Application aux éléments finis barre de treillis et poutre
Application pratique à l'aide des logiciels STAP et ESOL
Utilisation des logiciels ETABS, SAP2000 et ROBOTBAT

Mode d'évaluation : Durée de l'examen de fin de semestre : 2h00 et celui du rattrapage : 2h00

Références : (*ouvrages et photocopiés, sites internet, etc*)

Intitulé de la matière : Conception et calculs de réservoirs, silos métalliques et de tuyauteries industrielles

Semestre : 03

Unité d'Enseignement Fondamentale : Structures métalliques 03 code : UEF5

Objectifs de l'enseignement :

Initier l'étudiant aux calculs d'installations métalliques industrielles telles que les réservoirs métalliques, les silos métalliques et les tuyauteries industrielles fonctionnant sous hautes pressions

Connaissances préalables recommandées :

Modules antécédents de construction métalliques, RDM

Contenu de la matière :

- I- Etude de réservoirs métalliques
 - a. Les réservoirs atmosphériques
 - b. Les réservoirs sous pression moyenne
 - c. Les réservoirs sous fortes pressions
- II- Etude des silos métalliques
 - a. Généralités sur les silos et sur les modes de remplissage et de vidange
 - b. Actions agissantes sur les silos
 - c. Calcul des silos circulaires
 - d. Calcul des silos rectangulaires
 - e. Exposé de cas pathologiques.
- III- Calcul et dimensionnement des tuyauteries industrielles.

Mode d'évaluation : Durée de l'examen de fin de semestre : 2h00 et celui du rattrapage : 2h00

Références : (*ouvrages et photocopiés, sites internet, etc*)

Intitulé de la matière : Conception et calcul de chemins de roulement de ponts roulants

Semestre : 03

Unité d'Enseignement Fondamentale : Structures métalliques 03 code : UEF5

Objectifs de l'enseignement :

L'étudiant doit maîtriser les différentes conceptions de poutres de roulement, de ponts roulants et en maîtriser les méthodes de calculs ainsi de dimensionnement correspondantes. Il doit également bien assimiler le cheminement ou la transmission des efforts dus au freinage vers les fondations.

Connaissances préalables recommandées :

Modules antécédents de construction métalliques
Structures en BA, RDM

Contenu de la matière :

- 1- Les différentes conceptions de ponts roulants
- 2- Les différentes conceptions de poutres de roulements
- 3- Calcul et dimensionnement de poutres de roulement isostatiques
- 4- Calcul et dimensionnement de poutres de roulement continues
- 5- Calcul et dimensionnement d'appuis de poutres de roulement

Mini projet : Calcul et dimensionnement d'une poutre de roulement

Mode d'évaluation : Durée de l'examen de fin de semestre : 2h00 et celui du rattrapage : 2h00

Références : (*ouvrages et photocopiés, sites internet, etc*)

Intitulé de la matière : Conception parasismique appliqué aux structures métalliques

Semestre : 03

Unité d'Enseignement Fondamentale : Structures métalliques 03 code : UEF5

Objectifs de l'enseignement ;

Donner des connaissances sur :

- la résistance sismique des structures métalliques (distribution des masses et des rigidités, ductilité, zones dissipatives, etc),
- les différentes méthodes de dimensionnement soit en résistance soit en capacité
- les différentes techniques d'absorption de l'énergie sismique (isolateurs à la base) et de dissipation de l'énergie (dissipateurs visqueux ou par frottements)

Connaissances préalables recommandées ;

Les UEF 01, 02, 03 et 04 du Master 01

Contenu de la matière :

CHAPITRE I : Ossatures dissipatives et non dissipatives

CHAPITRE II : Dimensionnement en capacité

CHAPITRE III : Ossatures en portiques

CHAPITRE IV : Ossatures avec triangulations à barres centrées et excentrées

CHAPITRE V : Conception générale des bâtiments parasismiques à ossature acier

CHAPITRE VI : Les dispositions réglementaires parasismiques prévues par le RPA, l'Eurocode 08 et les autres règlements

CHAPITRE VII : Technologies d'isolation et de dissipation de l'énergie.

Mode d'évaluation : Durée de l'examen de fin de semestre : 2h00 et celui du rattrapage : 2h00

Références : (*ouvrages et photocopiés, sites internet, etc*)

Intitulé de la matière : Méthode des éléments finis 2

Semestre : 03

Unité d'Enseignement Méthodologique : Calculs et méthodes 02 Code : UEM2

Objectifs de l'enseignement ;

Introduction de l'étudiant à la discrétisation par éléments finis des problèmes continus.
Formulation des éléments finis de structure élément barre, élément poutre et élément élastique bidimensionnel

Connaissances préalables recommandées ;

Elasticité (Master), Mathématiques (Licence)

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Introduction

Chapitre 2 : Méthodes variationnelles et résidus pondérés

Chapitre 3 : Discrétisation des équations différentielles (1er et 2nd ordre)

Chapitre 4 : Élément barre et système à treillis

Chapitre 4 : Élément poutre

Chapitre 5 : Problèmes bidimensionnels

Chapitre 6 : Elasticité plane

Mode d'évaluation : Durée de l'examen de fin de semestre : 2h00 et celui du rattrapage : 2h00

Références : (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

Intitulé de la matière : Pathologie des ouvrages, réhabilitation et renforcement

Semestre : 03

Unité d'Enseignement Méthodologique : Calculs et méthodes 02 Code : UEM2

Objectifs de l'enseignement :

Donner à l'étudiant les éléments nécessaires à la conduite et à l'établissement d'un diagnostic sur un ouvrage de manière générale et plus précisément dans le domaine du bâtiment et des structures métalliques. Initier l'étudiant aux techniques nouvelles et classiques de renforcement et / ou de réparation. Etudier les cas pathologiques les plus fréquemment rencontrés : analyse post séismiques, retours d'expériences, pathologie de structures en béton armé et métalliques, pathologie des fondations, etc.

Connaissances préalables recommandées :

Les matières précédentes de structures métalliques et de béton armé.

Contenu de la matière :

- 1- I Analyse des dommages causés par les séismes dans les bâtiments et ouvrages en général et métalliques en particulier.
- 2- Techniques d'auscultation d'ouvrages et d'établissement des diagnostics
- 3- Techniques de réparation ou de renforcement
- 4- Les tassements différentiels
- 5- Pathologie des structures métalliques
- 6- Pathologie des terrassements -VII Pathologie des fondations VIII- Pathologie des structures en béton armé.

Mode d'évaluation : Durée de l'examen de fin de semestre : 2h00 et celui du rattrapage : 2h00

Références : (*ouvrages et photocopiés, sites Internet, etc.*)

L. Logeais « pathologie des fondations », « pathologie des ouvrages de soutènement »

Szechy « accidents de fondations »

Davidovici « constructions en zones sismiques »

Jalil « sur les systèmes de construction » - Documents techniques (CTC, CGS, SOCOTEC).

Intitulé de la matière : Mini projet de construction métallique

Semestre : 03

Unité d'Enseignement Méthodologique : Calculs et méthodes 02 Code : UEM2

Objectifs de l'enseignement :

Pour démontrer sa compétence, l'étudiant doit maîtriser les règles de calcul pour mener à bien un projet de calcul et de conception d'un bâtiment industriel et à étage multiples en construction métallique et mixte.

Connaître les différents types de plans de charpente métallique.

Réaliser des dessins en charpente métallique.

Respect des normes et des réglementations.

Connaissances préalables recommandées :

Les matières précédentes de structures métalliques et de béton armé.

Contenu de la matière :

- 1- Calcul d'un Bâtiment industriel avec ou sans pont roulant
- 2- Calcul d'une ferme
- 3- Calcul d'un Bâtiment à étage multiple
- 4- Calcul des silos et réservoirs

Mode d'évaluation : Durée de l'examen de fin de semestre : 2h00 et celui du rattrapage : 2h00

Références : (*ouvrages et photocopiés, sites Internet, etc.*)

Jalil «*sur les systèmes de construction* » - Documents *techniques* (CTC, CGS, SOCOTEC).

Intitulé de la matière : Ingénierie incendie et calcul au feu des structures métalliques

Semestre : 03

Unité d'Enseignement de Découverte : Conception avancée (2^{ème} option) Code : UED4-2

Objectifs de l'enseignement :

INITIER L'ETUDIANT AU CALCUL AU FEU ET A ETUDIER LE COMPORTEMENT DE STRUCTURES METALLIQUES SOUS FORTE VARIATION DE TEMPERATURE.
Initier l'étudiant au calcul au feu et à étudier le comportement de structures métalliques sous fortes variations de températures. A cet effet, il doit bien assimiler les méthodes de calcul de la résistance à l'incendie des structures métalliques. Par ailleurs, l'étudiant doit connaître les différentes techniques de protection de structures vis-à-vis de l'incendie.

Connaissances préalables recommandées :

Modules antécédents de construction métalliques
Structures en BA, RDM

Contenu de la matière :

1. RISQUES INCENDIE DANS LES BÂTIMENTS À SIMPLE REZ-DE-CHAUSSÉE

- 1.1 Objectifs de sécurité incendie
- 1.2 Analyse du risque incendie
- 1.3 Exigences principales des réglementations de sécurité incendie actuelles

2. OPTIONS D'INGÉNIERIE INCENDIE DES EUROCODES

- 2.1 Approches de calcul courantes
- 2.2 Analyse en situation d'incendie
- 2.3 Analyse du transfert thermique

3. GUIDE DE SOLUTIONS APPROPRIÉES D'INGÉNIERIE INCENDIE

- 3.1 Champ d'application des différentes méthodes de calcul
- 3.2 Choix d'une approche de calcul optimale

4. UTILISATION DIRECTE D'UNE APPROCHE D'INGÉNIERIE SIMPLIFIÉE POUR DES NON SPÉCIALISTES

- 4.1 Modèles de feux
- 4.2 Modèles thermiques

Mode d'évaluation : Durée de l'examen de fin de semestre : 2h00 et celui du rattrapage : 2h00

Références : (*ouvrages et photocopiés, sites internet, etc*)