



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

اللجنة البيداغوجية الوطنية لميدان العلوم و التكنولوجيا

Comité Pédagogique National du domaine Sciences et Technologies



# HARMONISATION OFFRE DE FORMATION MASTER ACADEMIQUE

## 2016 - 2017

| Domaine                                 | Filière                | Spécialité                     |
|---|------------------------|--------------------------------|
| <i>Sciences<br/>et<br/>Technologies</i> | <i>Travaux Publics</i> | <i>Voies et Ouvrages d'Art</i> |



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

اللجنة البيداغوجية الوطنية لميدان العلوم و التكنولوجيا

Comité Pédagogique National du domaine Sciences et Technologies



## مواعمة

### عرض تكوين ماسرر أكاديمي

## 2017-2016

| التخصص            | الفرع        | الميدان          |
|-------------------|--------------|------------------|
| طرقاا ومنشأا فنية | أشغال عمومية | علوم و تكنولوجيا |

## **I – Fiche d'identité du Master**

## Conditions d'accès

| Filière                | Master harmonisé        | Licences ouvrant accès au master | Classement selon la compatibilité de la licence | Coefficient affecté à la licence |
|------------------------|-------------------------|----------------------------------|---|----------------------------------|
| <b>Travaux publics</b> | Voies et Ouvrages d'Art | Travaux publics                  | <b>1</b>  | <b>1.00</b>                      |
|                        |                         | Génie civil                      | <b>2</b>  | <b>0.80</b>                      |
|                        |                         | Hydraulique                      | <b>3</b>  | <b>0.70</b>                      |
|                        |                         | Construction mécanique           | <b>3</b>  | <b>0.70</b>                      |
|                        |                         | Autres licences du domaine ST    | <b>5</b>  | <b>0.60</b>                      |

## **II - Fiches d'organisation semestrielles des enseignements de la spécialité**

**Semestre 1 Master : Voies et Ouvrages D'Art**

| Unité d'enseignement  | Matières                          | Crédits   | Coefficient | Volume horaire hebdomadaire |             |             | Volume Horaire Semestriel (15 semaines) | Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines) | Mode d'évaluation |        |
|---|-----------------------------------|-----------|-------------|-----------------------------|-------------|-------------|---|--|-------------------|--------|
|   | Intitulé                          |           |             | Cours                       | TD          | TP          |   |  | Contrôle Continu  | Examen |
| UE Fondamentale<br>Code : UEF 1.1.1<br>Crédits : 8<br>Coefficients : 4  | Théorie de l'Elasticité           | 4         | 2           | 1h30                        | 1h30        |             | 45h00                                   | 55h00  | 40%               | 60%    |
|   | Dynamique des structures          | 4         | 2           | 1h30                        | 1h30        |             | 45h00                                   | 55h00  | 40%               | 60%    |
| UE Fondamentale<br>Code : UEF 1.1.2<br>Crédits : 10<br>Coefficients : 5 | Dimensionnement des Ponts         | 6         | 3           | 3h00                        | 1h30        |             | 67h30                                   | 82h30  | 40%               | 60%    |
|   | Dimensionnement des Routes        | 4         | 2           | 1h30                        | 1h30        |             | 45h00                                   | 55h00  | 40%               | 60%    |
| UE Méthodologique<br>Code : UEM 1.1<br>Crédits : 9<br>Coefficients : 5  | Projet Ouvrages en Béton Armé     | 5         | 3           | 1h30                        | 1h30        | 1h00        | 60h00                                   | 65h00  | 40%               | 60%    |
|   | TP Programmation                  | 2         | 1           |                             |             | 1h30        | 22h30                                   | 27h30  | 100%              |        |
|   | TP Logiciels Appliqués aux Routes | 2         | 1           |                             |             | 1h30        | 22h30                                   | 27h30  | 100%              |        |
| UE Découverte<br>Code : UED 1.1<br>Crédits : 2<br>Coefficients : 2      | <i>Panier au choix</i>            | 2         | 2           | 1h30                        | 1h30        |             | 45h00                                   | 05h00  | 40%               | 60%    |
| UE Transversale<br>Code : UET 1.1<br>Crédits : 1<br>Coefficients : 1    | Anglais technique et terminologie | 1         | 1           | 1h30                        |             |             | 22h30                                   | 02h30  |                   | 100%   |
| <b>Total semestre 1</b>   |                                   | <b>30</b> | <b>17</b>   | <b>12h00</b>                | <b>9h00</b> | <b>4h00</b> | <b>375h00</b>                           | <b>375h00</b>  |                   |        |

**Semestre 2 Master : Voies et Ouvrages D'Art**

| Unité d'enseignement  | Matières   | Crédits   | Coefficient | Volume horaire hebdomadaire |             |             | Volume Horaire Semestriel (15 semaines) | Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines) | Mode d'évaluation |        |
|---|--|-----------|-------------|-----------------------------|-------------|-------------|---|--|-------------------|--------|
|   | Intitulé   |           |             | Cours                       | TD          | TP          |   |  | Contrôle Continu  | Examen |
| UE Fondamentale<br>Code : UEF 1.2.1<br>Crédits : 8<br>Coefficients : 4    | Théorie de la Plasticité                         | 4         | 2           | 1h30                        | 1h30        |             | 45h00                                   | 55h00  | 40%               | 60%    |
|   | Dimensionnement des Ponts 2                      | 4         | 2           | 1h30                        | 1h30        |             | 45h00                                   | 55h00  | 40%               | 60%    |
| UE Fondamentale<br>Code : UEF 1.2.2<br>Crédits : 10<br>Coefficients : 5   | Béton Précontraint                               | 6         | 3           | 3h00                        | 1h30        |             | 67h30                                   | 82h30  | 40%               | 60%    |
|   | Constructions métalliques                        | 4         | 2           | 1h30                        | 1h30        |             | 45h00                                   | 55h00  | 40%               | 60%    |
| UE<br>Méthodologique<br>Code : UEM 1.2<br>Crédits : 9<br>Coefficients : 5 | Méthodes des éléments finis                      | 4         | 2           | 1h30                        | 1h30        |             | 45h00                                   | 55h00  | 40%               | 60%    |
|   | Projet routes                                    | 3         | 2           | 1h30                        |             | 1h00        | 37h30                                   | 37h30  | 40%               | 60%    |
|   | TP Systèmes d'Information Géographique (S.I.G)   | 2         | 1           |                             |             | 1h30        | 22h30                                   | 27h30  | 100%              |        |
| UE Découverte<br>Code : UED 1.2<br>Crédits : 2<br>Coefficients : 2        | Panier au choix                                  | 2         | 2           | 1h30                        | 1h30        |             | 45h00                                   | 05h00  | 40%               | 60%    |
| UE Transversale<br>Code : UET 1.2<br>Crédits : 1<br>Coefficients : 1      | Ethique, déontologie et propriété intellectuelle | 1         | 1           | 1h30                        |             |             | 22h30                                   | 02h30  |                   | 100%   |
| <b>Total semestre 2</b>   |  | <b>30</b> | <b>17</b>   | <b>13h30</b>                | <b>9h00</b> | <b>2h30</b> | <b>375h00</b>                           | <b>375h00</b>  |                   |        |

**Semestre 3 Master : Voies et Ouvrages D'Art**

| Unité d'enseignement  | Matières  | Crédits   | Coefficient | Volume horaire hebdomadaire |              |             | Volume Horaire Semestriel (15 semaines) | Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines) | Mode d'évaluation |        |
|---|---|-----------|-------------|-----------------------------|--------------|-------------|---|--|-------------------|--------|
|   | Intitulé  |           |             | Cours                       | TD           | TP          |   |  | Contrôle Continu  | Examen |
| UE Fondamentale<br>Code : UEF 2.1.1<br>Crédits : 8<br>Coefficients : 4    | Conceptions avancées de ponts                   | 4         | 2           | 1h30                        | 1h30         |             | 45h00                                   | 55h00  | 40%               | 60%    |
|   | Ouvrages souterrains                            | 4         | 2           | 1h30                        | 1h30         |             | 45h00                                   | 55h00  | 40%               | 60%    |
| UE Fondamentale<br>Code : UEF 2.1.2<br>Crédits : 10<br>Coefficients : 5   | Chemins de fer                                  | 4         | 2           | 1h30                        | 1h30         |             | 45h00                                   | 55h00  | 40%               | 60%    |
|   | Aérodromes                                      | 4         | 2           | 1h30                        | 1h30         |             | 45h00                                   | 55h00  | 40%               | 60%    |
|   | Pathologie et réhabilitation des OA             | 2         | 1           | 1h30                        |              |             | 22h30                                   | 27h30  |                   | 100%   |
| UE<br>Méthodologique<br>Code : UEM 2.1<br>Crédits : 9<br>Coefficients : 5 | Géotechnique avancée                            | 4         | 2           | 1h30                        |              | 1h30        | 45h00                                   | 55h00  | 40%               | 60%    |
|   | Modélisation numérique des Ponts                | 3         | 2           |                             |              | 2h30        | 37h30                                   | 37h30  | 100%              |        |
|   | Organisation et visites de chantiers            | 2         | 1           |                             |              | 1h30        | 22h30                                   | 27h30  | 100%              |        |
| UE Découverte<br>Code : UED 2.1<br>Crédits : 2<br>Coefficients : 2        | Panier au choix                                 | 2         | 2           | 1h30                        | 1h30         |             | 45h00                                   | 05h00  | 40%               | 60%    |
| UE Transversale<br>Code : UET 2.1<br>Crédits : 1<br>Coefficients : 1      | Recherche documentaire et conception de mémoire | 1         | 1           | 1h30                        |              |             | 22h30                                   | 02h30  |                   | 100%   |
| <b>Total semestre 3</b>   |   | <b>30</b> | <b>17</b>   | <b>12h00</b>                | <b>07h30</b> | <b>5h30</b> | <b>375h00</b>                           | <b>375h00</b>  |                   |        |



**Semestre 4**

Mémoire de fin d'études sanctionné par une soutenance.

Concernant le stage en entreprise et/ou séminaires, le choix est laissé à l'équipe de formation de l'établissement pour estimer, selon le contexte économique de la région et les moyens disponibles, de les insérer ou non. Les tableaux A et B ci-dessous sont donnés à titre indicatif.

**Tableau A: Évaluation avec stage pratique**

|                                      | VHS | Coeff | Crédits |
|--------------------------------------|-----|-------|---------|
| Travail Personnel                    | 600 | 11    | 20      |
| Stage en entreprise et/ou séminaires | 150 | 06    | 10      |
| Total Semestre 4                     | 750 | 17    | 30      |

**Tableau B: Evaluation sans stage pratique**

|   | VHS | Coeff | Crédits |
|---|-----|-------|---------|
| Travail Personnel                             | 600 | 11    | 20      |
| Assiduité et motivation pendant l'encadrement | 150 | 06    | 10      |
| Total Semestre 4                              | 750 | 17    | 30      |

**Evaluation du Projet de Fin de Cycle de Master**

- Valeur scientifique (Appréciation du jury) /6
- Rédaction du Mémoire (Appréciation du jury) /4
- Présentation et réponse aux questions (Appréciation du jury) /4
- Appréciation de l'encadreur sur les résultats réalisés /3
- Présentation du rapport de stage (Appréciation du jury) /3

**UE Découverte (S1, S2 et S3)**

1. Aménagement des territoires et infrastructures
2. Aménagements hydrauliques
3. Barrages
4. Code des Marchés et législation
5. Corps d'États Secondaires
6. Économie des transports
7. Génie parasismique
8. Géologie
9. Géotechnique routière
10. Gestion des risques
11. Hydraulique générale
12. Hydrologie
13. Management des projets
14. Mécanique des roches
15. Mécanique des sols
16. Méthodes expérimentales
17. Métré et devis
18. Ouvrages maritimes
19. Pathologies des chaussées
20. Planification et systèmes de transports
21. Sécurité routière 1
22. Sécurité routière 2
23. Techniques de circulation
24. Urbanisme
25. Voiries et réseaux divers
26. Autres (à définir par l'équipe de formation en fonction des priorités locales et/ou régionales)

### **III - Programme détaillé par matière du semestre S1**

**Semestre 1**  
**Unité d'enseignement : UEF 1.1.1**  
**Matière : Théorie de l'Elasticité**  
**VHS : 45h00 (cours : 1h30, TD : 1h30)**  
**Crédits : 4**  
**Coefficient : 2**

**Objectifs de l'enseignement :**

Présenter de manière détaillée les concepts de contraintes et déformations suivis par des relations de comportement dans le domaine de l'élastostatique. Un aperçu sur les différentes notions d'énergie sera aussi abordé.

**Connaissances préalables recommandées :**

Outils mathématiques de base et RDM.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : Généralités sur la mécanique des milieux continus (MMC). (2 Semaines)**

Théorie d'élasticité vis à vis de la MMC, de la RDM.  
 Hypothèses de base de la théorie d'élasticité.

**Chapitre 2 : Notations tensorielles (2 Semaines)**

Vecteurs et tenseurs (Notations, Changement de repère  
 Permutations et déterminants (Symboles de permutation,  
 Déterminant d'une matrice, Polynôme caractéristique  
 Calcul vectoriel et analyse vectorielle  
 Coordonnées curvilignes (cylindriques et sphériques..)

**Chapitre 3 : Théorie de l'état de contrainte (3 Semaines)**

Rappels sur la notion de contrainte - Tenseur de contrainte.  
 Equations différentielles de l'équilibre en coordonnées cartésiennes.  
 Etude du tenseur des contraintes en un point.  
 Expressions des équations différentielles en coordonnées cylindriques.  
 Conditions de frontières ou conditions aux limites.

**Chapitre 4: Théorie de l'état de déformation. (4 Semaines)**

Description cinématique (Lagrangienne et Eulérienne)  
 Relations entre déformations et déplacements (petits et grands déplacements)  
 ( Etude du tenseur linéarisé en un point, Cas particulier de déformation plane.  
 Equations de compatibilité de déformation en petits déplacements.  
 Relations entre déformations et déplacements en coordonnées cylindriques.

**Chapitre 5: Relations entre les contraintes et les déformations. (2 Semaines)**

Généralités. Cas d'un corps élastique linéaire.  
 Anisotropie, symétrie élastique, isotropie.  
 Loi de Hooke généralisée.  
 Influence de la température.  
 Modèles rhéologiques.

**Chapitre 6: Formulation classique des problèmes en élasticité linéaire (2 Semaines)**

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 (Solutions en fonction des déplacements :  
Equations de Lamé, Solutions en fonction des contraintes : Equations de Beltrami-  
Mitchell.

**Mode d'évaluation :**

Contrôle Continu : 40% ; Examen : 60%

**Références bibliographiques**

1. *Mécanique des milieux continus- Elasticité et milieux curvilignes, Jean Salençon, Ecole Polytechnique X, Ellipses Editions*
2. *Theory of elasticity, S. P. Timoshenko, J. N. Goodier, Mc Graw Hill editions*
3. *Cours d'élasticité, J. P. Henry, F. Parsy, Dunod Université Edition*
4. *Theory of elasticity E.Green et W.Zerna*
5. *Theory of Elasticity, third edition, S.P.Timoshenko*
6. *Mathematical elasticity A.E.Love*
7. *Soliman BELKAHLA « COURS D'ELASTICITE -PLASTICITE »*
8. *Introduction to continuum mechanics, Malvern*
9. *Continuum mechanics, G. Mase*
10. *Francois Frey "Analyse des structures et milieux continues".*
11. *Mécanique des milieux continus Tome 3 Plaques et coques*

**Semestre 1****Unité d'enseignement : UEF 1.1.1****Matière : Dynamique des structures****VHS: 45h00 (cours: 1h30, TD: 1h30)****Crédits : 4****Coefficient : 2****Objectifs de l'enseignement :**

Présenter un traitement de la théorie moderne du calcul des structures soumises à des sollicitations dynamiques et sensibiliser l'étudiant aux problèmes de vibration des systèmes simples à un seul ou plusieurs degrés de liberté.

**Connaissances préalables recommandées :**

Outils mathématiques de base et les lois de la résistance des matériaux.

**Contenu de la matière :****Chapitre 1 : Comportement dynamique des structures (5 Semaines)**

Modèles mathématiques et degré de liberté  
Modèles mathématiques  
Réponse dynamique

**Chapitre 2: Les systèmes à un degré de liberté (5 Semaines)**

Formulation de l'équation de mouvement  
(Modélisation, Principe des travaux virtuels, Principe de Hamilton)  
Vibration des systèmes à un degré de liberté:  
(Vibrations libres non amorties, Vibrations libres amorties,  
Excitation harmonique, Excitations périodiques, spéciales et générales)

**Chapitre 3: Les systèmes à plusieurs degrés de liberté (5 Semaines)**

Discrétisation et modélisation  
Développement des matrices K, C et M (systèmes discrets, systèmes continus)  
Fréquences propres, modes propres (Méthode de la matrice de rigidité, Méthode de la méthode flexibilité, Méthodes approchées pour l'évaluation des fréquences et modes propres)  
Systèmes à caractéristiques réparties (Flexion des poutres, Vibration libre)  
Vibration forcée des systèmes à plusieurs degrés de liberté (Méthode de superposition modale, Méthode d'intégration Pas à Pas)

**Mode d'évaluation :**

Contrôle Continu : 40% ; Examen : 60%

**Références bibliographiques**

1. *Dynamics of structure, Clough, Computers and Structures, 1980.*
2. *Dynamique des structures en sismologie de l'ingénieur, Lucia Dobrescu, 1983.*
3. *Dynamique des Structures – Principe fondamentaux, R. W. Clough & J. Penzien Pluralis Editions.*
4. *Calcul dynamique des structures en zone sismique, A. Capra & V. Davidovici, Eyrolles editions.*

**Semestre 1**  
**Unité d'enseignement : UEF 1.1.2**  
**Matière : Dimensionnement des ponts**  
**VHS : 67h30 (cours : 3h00, TD : 1h30)**  
**Crédits : 6**  
**Coefficient : 3**

**Objectifs de l'enseignement :**

L'étudiant sera en mesure de dimensionner les tabliers des ponts courants et les différents équipements de ponts.

**Connaissances préalables recommandées :**

Connaissances acquises en licence en Pont 1, RDM, Route 1 et 2, MDS, règlement RPOA.

**Contenu de la matière :**

|   |                     |
|---|---------------------|
| <b>Chapitre 1 :</b> Généralités et Rappels<br>Eléments constitutifs des ponts.<br>Actions et sollicitations sur les ponts.<br>Types de ponts                                    | <b>(2 Semaines)</b> |
| <b>Chapitre 2 :</b> Théorie des lignes d'influences<br>Lignes d'influence pour une poutre isostatique, en treillis<br>et poutre hyperstatique                                   | <b>(3 Semaines)</b> |
| <b>Chapitre 3 :</b> Calcul des dalles de ponts  | <b>(2 Semaines)</b> |
| <b>Chapitre 4 :</b> Calcul de poutres avec entretoises supposées<br>Infiniment rigides. Méthode de Courbons   | <b>(2 Semaines)</b> |
| <b>Chapitre 5 :</b> Calcul de poutres avec entretoises de raideur finie.<br>Méthode de Guyon Massonnet  | <b>(2 Semaines)</b> |
| <b>Chapitre 6 :</b> Equipements d'un pont<br>Dimensionnement des appareils d'appuis, et attelages sismiques<br>Dimensionnement des joints de chaussées.<br>Barrière de sécurité | <b>(2 Semaines)</b> |
| <b>Chapitre 7 :</b> Calcul des appuis.<br>Calcul des piles et des culées.   | <b>(2 Semaines)</b> |

**Mode d'évaluation :**

Contrôle Continu : 40% ; Examen : 60%

**Références bibliographiques**

1. *Projet et construction des ponts, Analyse structurale des tabliers de ponts, tome 2* par CALGARO J.M.
2. *Poutres à parois minces* par CALGARO par J.M.
3. *Théory of box girders* par V. KISTEK
4. *Tabliers des ponts* par B. GREZES et par P. LECROQ.

**Semestre 1**  
**Unité d'enseignement : UEF 1.1.2**  
**Matière : Dimensionnement des Routes**  
**VHS : 45h00 (cours : 1h30, TD : 1h30)**  
**Crédits : 4**  
**Coefficient : 2**

**Objectifs de l'enseignement :**

Ce cours vise à définir tous les éléments et caractéristiques nécessaires à la conception géométrique et dimensionnement des routes compte tenu de l'adaptation du tracé aux besoins de la circulation.

**Connaissances préalables recommandées :**

Mécanique des sols, routes, dessin, topographie.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : Généralités et rappels (2 Semaines)**

- Notions générales sur les infrastructures routières ;
- Analyse du trafic;
- Classification des routes;
- Caractéristiques géométriques des routes.

**Chapitre 2 : Conception et calcul des infrastructures routières (3 Semaines)**

- Classification des voies de circulation avec les normes (B40 et B30)
- Etude approfondie des paramètres géométriques des routes en plan
- Etude approfondie des paramètres géométriques du profil en long
- Adaptation et coordination entre le tracé en plan et le profil en long
- Conception et dessins des profils en travers

**Chapitre 3 : Les chaussées (1 Semaine)**

- Définitions
- Les familles de structure de chaussée et leur fonctionnement
- Les chaussées souples
- Les chaussées rigides
- Les chaussées semi-rigides
- Rôles des différentes couches d'une chaussée souple

**Chapitre 4 : Les modèles de la mécanique des chaussées (2 Semaines)**

- Modèle de Boussinesq
- Modèle bicouche de Westergaard
- Modèle bicouche de Hogg
- Modèle de Burmister
- Modèle de Jeuffroy
- Modèles aux éléments finis

**Chapitre 5 : Dimensionnement des chaussées routières (3 Semaines)**

- Méthodes de dimensionnement (Théorique, empirique et semi-empirique)
- Paramètres fondamentaux pour les études de dimensionnement
- Méthode CBR modifié en fonction TPL, Méthode CEBTP, Méthode AASHTO et Méthode de Shell



- Méthode Algérienne de dimensionnement des chaussées neuves (catalogue du CTTTP)
- Calcul des sollicitations admissibles de fatigue durant la durée de vie de la route

**Chapitre 6 : Aménagement des carrefours (2 Semaines)**

- Problème du conducteur
- Principes généraux de l'aménagement
- Classification des carrefours
- Détermination des caractéristiques géométriques
- Méthodes de projection

**Chapitre 7 : Les autoroutes (2 Semaines)**

- Généralités
- Caractéristiques géométriques
- Les échangeurs
- Etablissement des projets d'autoroute

**Mode d'évaluation :**

Contrôle Continu : 40% ; Examen : 60%

**Références bibliographiques:**

1. *Routes, R.Coquand Eyrolles1985,*
2. *Routes et des Aérodrômes.P.M-Clichy Beugnet1983*
3. *Voies de communications routes travaux maritimes.N.Bos*
4. *B 40 normes techniques d'aménagement des routes*
5. *Guide technique chaussées neuve (1994)*
6. *Catalogue structure de chaussées RN(1998)*
7. *Manuel chaussées à faible trafic*
8. *Guide technique chaussées béton (1997)*
9. 1. *LCPC-SETRA. « Guide des terrassements routiers : Réalisation des remblais et des couches de forme ».*Guide technique, France, 2000.
10. *LCPC-SETRA. « Traitement des sols à la chaux et / ou aux liants hydrauliques ». Guide technique, France,2000.*
11. *J. Costet, G.Sanglerat. « Cours pratique de mécanique des sols ». Dunod, 1981.*  
*S. Amar, J.-P. Magnan. « Essais de mécanique des sols en laboratoire et en place : Aide-mémoire ». Rapport des LPC, France, 1980.*
12. *F. Schlosser. « Eléments de mécanique des sols ». Presses des Ponts, France, 1988. Collections OPU, Algérie.*

**Semestre 1****Unité d'enseignement: UEM 1.1****Matière1: Projet Ouvrages en béton armé****VHS: 60h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30, TP: 1h00)****Crédits: 5****Coefficient: 3****Objectifs de l'enseignement:**

Ce cours a pour objet de permettre à l'étudiant de mener une étude des ouvrages en béton armé du domaine du génie civil (Calcul, dimensionnement et vérification).

**Connaissances préalables recommandées :**

Connaissances acquises durant la formation en Licence.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1:** Les ossatures structurales en BA **(2 Semaines)**

Conception, dimensionnement, calcul et justifications des éléments structuraux en BA (poteaux, poutres et voiles)

**Chapitre 2 :** Calcul des fondations superficielles en BA **(3 Semaines)**

Rappel sur la méthode des bielles ;  
Conception, dimensionnement, calcul et justifications (le chargement centré et le chargement excentré) pour : fondations isolées, fondations filantes et radier général.

**Chapitre 3 :** Calcul des fondations profondes en BA **(3 Semaines)**

Conception, dimensionnement, calcul et justifications semelles sur pieux, pieux.

**Chapitre 4 :** Conception et calcul des murs de soutènement **(4 Semaines)**

Conception des murs de soutènement  
Calcul des murs de soutènement sans surcharge d'exploitation  
Calcul des murs de soutènement avec surcharge d'exploitation

**Chapitre 5 :** Calcul des planchers **(3 Semaines)**

Plancher à dalle pleine, plancher nervuré, Planchers à poutres orthogonales, planchers champignons, plancher préfabriqué.

**Travaux pratiques****Objectifs de l'enseignement:**

Ces travaux pratiques ont pour objectif d'initier les étudiants aux différents logiciels utilisés dans la modélisation des structures simples en génie civil en utilisant des logiciels tels: Robot structural analysis professionnel, SAP, ETABS ou autre. Cette étape leur facilitera la modélisation des ouvrages d'Arts par la suite.

**TP1:** Initiation aux documents nécessaires (plans d'architecture, études du sol, etc) et Fonctionnalités du logiciel.

**TP2:** Introduction des exemples de structures simples

**TP3:** Introduction des différentes charges

**TP4:** Modélisation et analyse des structures

**TP5:** Exploitation et interprétation des résultats

**TP6:** Dessins d'exécution et notes de calculs.

**Mode d'évaluation :**

Contrôle Continu : 40% ; Examen : 60%

### **Références bibliographiques**

1. *Dimensionnement des structures en béton : bases et technologie, par René Walther & Manfred Miehlsbradt, 1990.*
2. *Traité de Béton armé, Tomes 1 à 12, F. Guerrin, Editions Eyrolles.*
3. *Traité de Béton Armé; par R LACROIX, A.FUENTES et H THONIER; Editions Eyrolles,Paris.*
4. *Pratique du BAEL ;J.PERCHAT et J.ROUX ; Editions Eyrolles,Paris.*
5. *Pflug L. , Lestuzzi P., Structures en barres et poutres, Analyse des structures et milieux continus – traité de génie civil - Volume 4, 2014.*
6. *Guides de logiciels*

**Semestre 1****Unité d'enseignement: UEM 1.1****Matière: TP Programmation****VHS: 22h30 (TP: 1h30)****Crédits: 2****Coefficient: 1****Objectifs de l'enseignement:**

Ces travaux pratiques ont pour objectif d'initier les étudiants à acquérir une base en matière de calcul direct ou par programmations, afin de résoudre les différents problèmes qui se posent dans la mécanique des structures.

**Connaissances préalables recommandées:**

Résistance des matériaux, Mécanique des milieux continus, les bases de la formulation énergétique de la mécanique des structures, notion de mécanique des solides, calcul différentiel et matriciel, informatique.

**Contenu de la matière:**

Sous Matlab (ou autre):

**TP1:** Introduction au logiciel utilisé (Matlab ou autre): Fonctions : syntaxe, variables globale et locale, sauvegarde d'une fonction, appel d'une fonction,

**TP2:** Opérations sur les vecteurs et les matrices, opération sur les polynômes,

**TP3:** Graphiques 2D, à partir de points, ou d'une fonction, graphiques 3D : maillage, axes, visualisation,

**TP4:** Chaînes de caractère, manipulation des fichiers,

**TP5:** Applications en RDM : Calcul des efforts et déformations dans une poutre simple et continue sous charges répartie et concentrée,

**TP6:** Applications en béton armé : Calcul aux efforts de compression, traction et flexion simple.

**Mode d'évaluation :**

Contrôle continu: 100%

**Références bibliographiques:**

1. *Polycopié préparé par l'enseignant*
2. *Concepts in programming languages. J.C. Mitchel, Prentice Hall 1997*
3. *M. BOUMAH RAT, A. GOURDIN « Méthodes numériques appliquées » OPU 1993*
4. *VARGA « Matrix iterative analysis » Printice Hall, 1962*
5. *BESTOUGEFF « La technique informatique: Algorithmes numériques et non numériques » Tome 2, Masson, 1975*
6. *Introduction à Matlab, J.T. Lapreste, Ellipse, 1999.*
7. *Outils mathématiques pour l'étudiant avec Matlab, J.T. Lapreste, Ellipse, 2008.*
8. *Matlab pour l'ingénieur, A. Biran, Edition Pearson, 2004.*

**Semestre 1****Unité d'enseignement: UEM 1.1****Matière: TP Logiciels Appliqués aux Routes****VHS: 22h30 (TP: 1h30)****Crédits: 2****Coefficient: 1****Objectifs de l'enseignement:**

Ce TP vise à définir tous les éléments et caractéristiques nécessaires à la conception géométrique des routes pour élaborer un tracé rationnel et économique, de dimensionner et mener à bien l'exécution d'une route.

**Connaissances préalables recommandées:**

Routes, informatique.

**Contenu de la matière:**

- **TP 1** L'environnement de Logiciel de calcul appliqué aux routes (Covadis ou Piste)
- **TP 2** Interpolation des points topographiques
- **TP 3** Tracé en Plan
- **TP 4** Profil en Long
- **TP 5** Profil en Travers

**Mode d'évaluation :**

Contrôle continu: 100%

**Références bibliographiques:**

1. *Polycopié préparé par l'enseignant*
2. *Concepts in programming languages. J.C. Mitchel, Prentice Hall 1997.*
3. *LCPC-SETRA. « Guide des terrassements routiers : Réalisation des remblais et des couches de forme ». Guide technique, France, 2000.*
4. *Guide de logiciels*

**Semestre: 1**  
**Unité d'enseignement: UET 1.1**  
**Matière 1: Anglais technique et terminologie**  
**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)**  
**Crédits: 1**  
**Coefficient: 1**

### **Objectifs de l'enseignement:**

Initier l'étudiant au vocabulaire technique. Renforcer ses connaissances de la langue. L'aider à comprendre et à synthétiser un document technique. Lui permettre de comprendre une conversation en anglais tenue dans un cadre scientifique.

### **Connaissances préalables recommandées:**

Vocabulaire et grammaire de base en anglais

### **Contenu de la matière:**

- Compréhension écrite : Lecture et analyse de textes relatifs à la spécialité.
- Compréhension orale : A partir de documents vidéo authentiques de vulgarisation scientifiques, prise de notes, résumé et présentation du document.
- Expression orale : Exposé d'un sujet scientifique ou technique, élaboration et échange de messages oraux (idées et données), Communication téléphonique, Expression gestuelle.
- Expression écrite : Extraction des idées d'un document scientifique, Ecriture d'un message scientifique, Echange d'information par écrit, rédaction de CV, lettres de demandes de stages ou d'emplois.

**Recommandation :** Il est vivement recommandé au responsable de la matière de présenter et expliquer à la fin de chaque séance (au plus) une dizaine de mots techniques de la spécialité dans les trois langues (si possible) anglais, français et arabe.

### **Mode d'évaluation:**

Examen: 100%.

### **Références bibliographiques :**

1. P.T. Danison, *Guide pratique pour rédiger en anglais: usages et règles, conseils pratiques, Editions d'Organisation 2007*
2. A. Chamberlain, R. Steele, *Guide pratique de la communication: anglais, Didier 1992*
3. R. Ernst, *Dictionnaire des techniques et sciences appliquées: français-anglais, Dunod 2002.*
4. J. Comfort, S. Hick, and A. Savage, *Basic Technical English, Oxford University Press, 1980*
5. E. H. Glendinning and N. Glendinning, *Oxford English for Electrical and Mechanical Engineering, Oxford University Press 1995*
6. T. N. Huckin, and A. L. Olsen, *Technical writing and professional communication for nonnative speakers of English, Mc Graw-Hill 1991*
7. J. Orasanu, *Reading Comprehension from Research to Practice, Erlbaum Associates 1986*

## **IV - Programmes détaillés par matière du semestre S2**

**Semestre 2****Unité d'enseignement: UEF 1.2.1****Matière: Théorie de la plasticité****VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)****Crédits: 4****Coefficient: 2****Objectifs de l'enseignement:**

Ce cours a pour objet d'initier l'étudiant aux notions théoriques de la théorie de la plasticité des structures.

**Connaissances préalables recommandées:**

Algèbre, Mécanique des milieux continus, Mécanique rationnelle, Mécanique des fluides, Résistance des matériaux

**Chapitre 1: Les Essais Mécaniques****(4 Semaines)**

Essais mécaniques uniaxiaux, Fluage, Essais de traction, Essais dynamiques, Essais multiaxiaux, d'indentation, de fatigue, de résilience, de ténacité, Contrôle non destructif.

**Chapitre 2: Modèles Rhéologiques****(3 Semaines)**

Modèles parfaits, Elasticité, Viscoélasticité, Plasticité, Solide rigide parfaitement plastique, Solide élastique linéaire parfaitement plastique, Solide élastoplastique écrouissable, Viscoplasticité.

**Chapitre 3: Critères de Plasticité****(3 Semaines)**

Critère de Tresca, Critère de von Mises, Critère de Mohr-Coulomb, Critère de Drucker Prager, Ecrouissage, Lois d'écoulements.

**Chapitre 4 : Plasticité des barres****(3 Semaines)**

Modélisation du comportement en traction-compression, Résolution explicite d'un problème d'élasto-plasticité, Solution analytique, Résolution numérique d'un problème élasto-plastique, Algorithmes de calcul, Application aux structures en treillis.

**Chapitre 5 : Plasticité des poutres en flexion****(2 Semaines)**

Plasticité des poutres, Rappels et notations, Modèle élasto-plastique, Flexion pure, Flexion simple, Modèle simplifié – rotule plastique.

**Mode d'évaluation :**

Contrôle Continu : 40% ; Examen : 60%

**Références bibliographiques:**

1. D. François, A. Pineau et A. Zaoui. *Comportement mécanique des matériaux*. Hermès, Paris, 1991.
2. B. Halphen et J. Salençon. *Élastoplasticité*. Presses de l'École Nationale des Ponts et Chaussées, Paris, 1987.
3. J. Lemaitre et J.L. Chaboche. *Mécanique des matériaux solides*. Dunod, Paris, 1985.
4. J. Owen et E. Hinton. *Finite Elements in Plasticity : Theory and Practice*. Pineridge Press, New York, 1980.



**Semestre 2****Unité d'enseignement : UEF 1.2.1****Matière : Dimensionnement des ponts 2****VHS : 45h00 (cours : 1h30, TD : 1h30)****Crédits : 4****Coefficient : 2****Objectifs de l'enseignement :**

Permettre aux étudiants de dimensionner les différents éléments de l'infrastructure et l'équipement d'un pont quelconque ainsi que le calcul sismique des ponts suivant le règlement parasismique algérien des ouvrages d'art.

**Connaissances préalables recommandées :**

Dimensionnement des ponts 1, Dynamique des structures 1, Projet ouvrages en béton, RDM, Géotechnique.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 :** Calcul des hourdis de ponts. **(3 Semaines)**

**Chapitre 2 :** Equipements d'un pont **(3 Semaines)**  
Appareils d'appui, Joint de chaussée, Barrière de sécurité.

**Chapitre 3 :** Calcul des appuis **(3 Semaines)**  
Calcul des piles, Calcul des culées.

**Chapitre 4 :** Calcul sismique des ponts **(6 Semaines)**  
Charge sismique, Méthodes de calcul sismique, Règlement RPOA 2008, Spectres de réponse élastiques et inélastiques, Dispositifs parasismiques.

**Mode d'évaluation :**

Contrôle Continu : 40% ; Examen : 60%

**Références bibliographiques**

1. *Conception des ponts* Berbard-Gely, Jean –Armand Calgarles
2. *Appareils d'appui en élastomère fretté. Guide SETRA juillet 2007.*
3. *Projet et construction des ponts: généralités, fondations, appuis, ouvrages courant.* Jean-Armand Calgaro.
4. *Règlement parasismique algérien des Ouvrages d'art RPOA2008.*
5. *Collection OPU, Algérie.*

**Semestre 2****Unité d'enseignement: UEF 1.2.2****Matière: Béton Précontraint****VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)****Crédits: 6****Coefficient: 3****Objectifs de l'enseignement:**

L'objectif de cette matière est de donner à l'étudiant une base lui permettant d'effectuer un dimensionnement correct des structures en béton précontraint avec une certaine connaissance de l'aspect technologique des procédés de précontrainte.

**Connaissances préalables recommandées:**

Calcul des sections transversales en béton armé, résistance des matériaux

**Contenu de la matière:****Chapitre 1 : Notions complémentaires sur le béton précontraint (1 semaine)**

Introduction, Principe de la précontrainte, Avantages de la précontrainte.

**Chapitre 2 : Matériaux utilisés en béton précontraint (1 semaine)**

Ciment, Béton, Armatures de précontrainte, Armatures passives.

**Chapitre 3 : Modes de précontrainte (2 semaine)**

Précontrainte par pré-tension, Précontrainte par post-tension, Autres techniques.

**Chapitre 4 : Pertes de précontrainte (4 semaines)**

Valeur maximale de la tension à l'origine, Pertes de tension en post-tension, Pertes instantanées et différées de précontrainte en post-tension, Pertes de tension en pré-tension, Pertes instantanées et différées, Valeurs caractéristiques des tensions des armatures de précontrainte.

**Chapitre 5 : Résistance normale à la flexion (4 semaines)**

Généralités, Sections résistantes, Actions et sollicitations, Classes de vérification, Calcul en flexion à l'ELS, Notions importantes, Calcul des sections en classes I et II, Calcul des sections en classe III, Calcul en flexion à l'ELU, Équilibre d'une section à l'ELU, Caractérisation d'un état-limite ultime, Principe des justifications, Mise en équations du problème, Autres états limites ultimes.

**Chapitre 6: Résistance aux sollicitations tangentes (2 semaines)**

Résistance à l'effort tranchant, Effets de l'effort tranchant, Réduction de l'effort tranchant, Calcul de la contrainte de cisaillement, Vérification de l'effort tranchant à l'ELS et à l'ELU, Résistance à la torsion, Notions importantes, Comportement d'une poutre en B.A ou B.P vis-à-vis de la torsion, Vérification de la torsion à l'ELS et à l'ELU.

**Chapitre 7: Justification des sections particulières (1 semaine)**

Introduction, Zone d'appuis, Zone d'introduction de la précontrainte en post-tension, Zone d'introduction de la précontrainte en pré-tension.

**Mode d'évaluation :**

Contrôle Continu : 40% ; Examen : 60%

**Références bibliographiques:**

1. *Cours pratique de béton précontraint par G.DREUX.*
2. *Construction en béton précontraint par Y.GUYON.*
3. *Le béton précontraint aux états limites par H.THONIER.*
4. *Cours de béton précontraint par J.FAUCHET.*
5. *La précontrainte par Albert CHAUSSIN et R. LA CROIX.*

**Semestre 2****Unité d'enseignement: UEF 1.2.2****Matière: Constructions métalliques****VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)****Crédits: 4****Coefficient: 2****Objectifs de l'enseignement:**

Permettre à l'étudiant de compléter ses connaissances et d'acquérir d'autres compétences sur la conception de certains ouvrages métalliques et les méthodes de calcul selon la réglementation en vigueur.

**Connaissances préalables recommandées:**

Connaissances acquises en licence en RDM, CM, Dessin Technique.

**Contenu de la matière:****Chapitre 1: Flexion déviée****(2 semaines)**

Rappels et généralités, Aspects technologiques, principes de dimensionnement, méthodes de calcul, conditions de flèche, exemples d'application (pannes et autres).

**Chapitre 2 : Calcul des pièces sollicitées à la compression****(3 semaines)**

Les dangers des phénomènes d'instabilité élastique, Compression simple (flambement simple), Flambement composé: Aspects théoriques et réglementaires des flambements simple et composé (EC3 et CCM97), vérification des pièces comprimées à l'ELU.

**Chapitre 3: Le Déversement****(3 semaines)**

Présentation du phénomène de déversement, Moment d'inertie de torsion des profilés ouverts, Rappels sur la torsion avec gauchissement (torsion non uniforme), le déversement dans les ponts métalliques.

**Chapitre 4: Le Voilement****(2 semaines)**

Aspects théorique, expérimental et réglementaire (EC3 et CCM97), critères de vérification et méthodes de calcul.

**Chapitre 5: Pieds de poteaux****(2 semaines)**

Pieds de poteaux articulés, Pieds de poteaux encastrés: aspects technologiques, exemples d'application.

**Chapitre 6: Sections mixtes****(3 semaines)**

Avantages, différents types de sections mixtes, Calcul en flexion, Contraintes de retrait, Conception et calcul des connecteurs.

**Mode d'évaluation**

Contrôle Continu : 40% ; Examen : 60%

**Références bibliographiques:**

- 1) J. Morel. « Calcul des Structures Métalliques selon l'Eurocode 3 ». Eyrolles, 2005.
- 2) « CCM97 : Règles de conception des structures en acier ». CGS Alger, 1999.
- 3) M.-A. Hirt, R. Bez. « Construction Métallique », Volumes 10 et 11, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes.
- 4) J. Brozzetti, M.A. Bez. « Construction métallique (Exemples numériques adaptés aux Eurocodes) ». Presses Polytechniques et Universitaires Romandes.
- 5) Collections OPU, Algérie
- 6) Ministère de l'Habitat, CGS, Règles de conception et de calcul des structures en acier CCM 97

**Semestre 2****Unité d'enseignement: UEM 1.2****Matière: Méthodes des éléments finis****VHS: 45h (Cours: 1h30, TD: 1h30)****Crédits: 4****Coefficient: 2****Objectifs de l'enseignement:**

Le but de ce cours est d'initier les étudiants au calcul des structures par la méthode des éléments finis en mettant en évidence son principe, ses avantages et ses limites. L'étudiant devra être capable de retrouver les résultats de la RDM par la méthode des éléments finis dans un premier temps et résoudre quelques problèmes plus compliqués.

**Connaissances préalables recommandées :**

Mathématiques, Résistance des matériaux, Elasticité.

**Chapitre 1 : Introduction à la méthode des éléments finis (1 semaine)**

Définition, Procédure d'utilisation de la MEF en analyse des structures.

**Chapitre 2 : Rappels sur le calcul matriciel. (2 semaines)**

Formulation matricielle, Opération sur les matrices.

**Chapitre 3 : Méthode de rigidité directe (2 semaines)**

Système à un ressort linéaire, Système à plusieurs ressorts linéaires, Assemblage, conditions aux limites et notion de degrés de liberté.

**Chapitre 4 : Éléments finis barres (3 semaines)**

Formulation des caractéristiques élémentaires, Matrice de rigidité, Assemblage et résolution, Matrice de transformation, Calcul des efforts internes.

**Chapitre 5 : Éléments finis poutres de Bernoulli-Euler (3 semaines)**

Formulation des caractéristiques élémentaires, Matrice de rigidité, Assemblage et résolution, Calcul des efforts internes, Autres éléments linéaires, Élément en torsion, Élément poutre-barre, Prise en compte du cisaillement dans la poutre, Élément de poutre général (Élément à 12 degrés de liberté).

**CHAPITRE 6: Formulation variationnelle du problème d'élasticité (2 semaines)**

Généralités sur les principes énergétiques, Théorèmes variationnels, Principe de l'énergie potentielle, Dérivation de la matrice de rigidité par le principe de l'énergie potentielle minimale, Notions de fonctions d'interpolation, Transformation de charges réparties en charges nodales.

**Chapitre 7 : Approximation ou fonctions d'interpolation (2 semaines)**

Interpolation unidimensionnelle de type Lagrange, Interpolation polynômiale : Fonctions de formes, Polynôme de Lagrange, Polynôme d'Hermite, Triangle de Pascal, Conditions de conformité.

**Mode d'évaluation:**

Contrôle Continu : 40% ; Examen : 60%

**Références bibliographiques :**

1. *Analyse des structures par éléments finis*, J.F IMBERT, CÉPADUÈSE-ÉDITION, février 1995.
2. *Une présentation de la méthode des éléments finis*, Gouri Dhatt, Gilbert Touzot, Maloine S.A. éditeur Paris.
3. *Modélisation des structures par éléments finis*, J. L. Batoz, Gouri Dhatt, Hermes Edition
4. *Méthode des éléments finis en mécanique des structures*, Thomas Gmur, Presses polytechniques et universitaires romandes.
5. *Méthode des éléments finis*. François Frey & Jaroslav Jirousek
6. *Introduction to Finite Element Method*, YIJUN LIU, University of Cincinnati, 1998.
7. *La méthode des éléments finis par les exercices*, ALLA CHATEAUNEUF, institut Français de Mécanique Avancées. 2005.

**Semestre 2****Unité d'enseignement : UEM 1.2****Matière : Projet Routes****VHS : 37h30 (cours : 1h30, TD ou TP : 1h00)****Crédits : 3****Coefficient : 2****Objectifs de l'enseignement :**

Cette matière vise à compléter la définition des éléments et caractéristiques nécessaires à la conception géométrique et dimensionnement des routes compte tenu de l'adaptation du tracé aux besoins de la circulation et tenter de faire un mini projet route en exploitant les connaissances acquises depuis la licence.

**Connaissances préalables recommandées :**

Mécanique des sols, routes, dessin, topographie, logiciels appliqués aux routes.

**Contenu de la matière :****Chapitre 1 : Aménagement des carrefours (3 Semaines)**

Problème du conducteur, Principes généraux de l'aménagement, Classification des carrefours, Détermination des caractéristiques géométriques, Méthodes de projection.

**Chapitre 2 : Les Autoroutes (4 Semaines)**

Généralités, Caractéristiques géométriques, Les échangeurs, Etablissement des projets d'autoroute.

**Chapitre 3: Les différentes étapes d'un projet routier (1 semaine)****Chapitre 4: Mini projet routes (7 semaines)**

Le travail consiste à réaliser un mini projet d'un tronçon de route, du tracé jusqu'au calcul des cubatures en exploitant les connaissances acquises. Pour élaborer ce mini projet, les étapes suivantes peuvent être menées:

1. Méthodologie
2. Construction de l'axe en plan
3. Création du projet
4. Tabulation de l'axe
5. Profil en long et création du projet
6. Définition des profils types
7. Affectation, calcul et dessin du projet
8. Listing et paramétrage général

**Mode d'évaluation :**

Contrôle Continu : 40% ; Examen : 60%

**Références bibliographiques:**

1. R. Coquand. « Routes ». Tomes 1 et 2, Eyrolles, 1985.
2. *Voies de communications Routes Travaux Maritimes*. N.Bos
3. *Guide technique Chaussées neuves (1994)*
4. *Catalogue structure de chaussées RN(1998)*
5. M. Faure. « Cours de routes ». Tomes 1 et 2. Aléas.
6. L. Gagnon. « Techniques routières ». Modulo.
7. « B40 : normes techniques d'aménagement des routes en Algérie ».
8. *Collections de l'OPU, Algérie et de SETRA-LCPC. France.*
9. COLLECTIF : *Route et informatique PARTIES I, II et III – Presses des P&CH, France.*

**Semestre 2**  
**Unité d'enseignement : UEM 1.2**  
**Matière : TP Systèmes d'information géographique**  
**VHS : 1h30**  
**Crédits : 2**  
**Coefficient : 1**

**Objectifs de l'enseignement :**

L'utilisation des SIG permettra d'extraire des informations complémentaires par leurs analyses qualitatives et quantitatives (ex. calcul de distances, de pentes, de volumes, etc ...). Des documents synthétiques sont réalisés à partir de données recueillies antérieurement sur le terrain. Les enseignements pratiques s'appuieront sur des logiciels du marché des SIG tels que : (MapInfo, ArcView, Arc GIS, etc).

**Connaissances préalables recommandées :**

Informatique, connaissances de base acquises en licence.

**Contenu de la matière :**

**TP1: Les composantes d'un S.I.G**

Rappels et généralités sur la géomatique, Logiciels, Données géographiques, Matériels informatiques, Architecture des SIG.

**TP2: Données géographiques structurées**

Données spatiales organisées en couches (layers), Données attributaires structurées en base de données.

**TP3: Les données dans les SIG**

Les données attributaires, Les données spatiales

**TP4: Les modes de représentation des données géographiques dans un SIG**

Le mode vecteur, Le mode raster, Opération rastérisation/ vectorisation, Aperçu sur l'utilisation des graphes en SIG.

**TP5 : Importation, acquisition et affichage**

Stockage et archivage des données géographiques dans un SIG, Topologie et métrique, modèle numérique de terrain (MNT)

**TP6 : Applications**

Analyse spatiale

**Mode d'évaluation :**

Contrôle continu 100%

**Références bibliographiques**

1. *Guides des logiciels*
2. *S. Mantagné-Villette, «Cartographie Télédétection Systèmes D'information Géographique», Paris, 2000*
3. *J. Denègre, F. Salgé - Les systèmes d'information géographique, 2004 -*

**Semestre : 2**  
**Unité d'enseignement : UET 1.2**  
**Matière : Éthique, déontologie et propriété intellectuelle**  
**VHS : 22h30 (Cours : 1h30)**  
**Crédit : 1**  
**Coefficient : 1**

### **Objectifs de l'enseignement:**

Développer la sensibilisation des étudiants aux principes éthiques. Les initier aux règles qui régissent la vie à l'université (leurs droits et obligations vis-à-vis de la communauté universitaire) et dans le monde du travail. Les sensibiliser au respect et à la valorisation de la propriété intellectuelle. Leur expliquer les risques des maux moraux telle que la corruption et à la manière de les combattre.

### **Connaissances préalables recommandées :**

Aucune

### **Contenu de la matière :**

#### **A- Ethique et déontologie**

##### **I. Notions d'Éthique et de Déontologie**

**(3 semaines)**

1. Introduction
  1. Définitions : Morale, éthique, déontologie
  2. Distinction entre éthique et déontologie
2. Charte de l'éthique et de la déontologie du MESRS : Intégrité et honnêteté. Liberté académique. Respect mutuel. Exigence de vérité scientifique, Objectivité et esprit critique. Équité. Droits et obligations de l'étudiant, de l'enseignant, du personnel administratif et technique.
3. Éthique et déontologie dans le monde du travail  
Confidentialité juridique en entreprise. Fidélité à l'entreprise. Responsabilité au sein de l'entreprise, Conflits d'intérêt. Intégrité (corruption dans le travail, ses formes, ses conséquences, modes de lutte et sanctions contre la corruption)

##### **II. Recherche intègre et responsable**

**(3 semaines)**

1. Respect des principes de l'éthique dans l'enseignement et la recherche
2. Responsabilités dans le travail d'équipe : Égalité professionnelle de traitement. Conduite contre les discriminations. La recherche de l'intérêt général. Conduites inappropriées dans le cadre du travail collectif
3. Adopter une conduite responsable et combattre les dérives : Adopter une conduite responsable dans la recherche. Fraude scientifique. Conduite contre la fraude. Le plagiat (définition du plagiat, différentes formes de plagiat, procédures pour éviter le plagiat involontaire, détection du plagiat, sanctions contre les plagiaires, ...). Falsification et fabrication de données.

## B- Propriété intellectuelle

### I- Fondamentaux de la propriété intellectuelle

(1 semaine)

- 1- Propriété industrielle. Propriété littéraire et artistique.
- 2- Règles de citation des références (ouvrages, articles scientifiques, communications dans un congrès, thèses, mémoires, ...)

### II- Droit d'auteur

(5 semaines)

#### 1. Droit d'auteur dans l'environnement numérique

Introduction. Droit d'auteur des bases de données, droit d'auteur des logiciels. Cas spécifique des logiciels libres.

#### 2. Droit d'auteur dans l'internet et le commerce électronique

Droit des noms de domaine. Propriété intellectuelle sur internet. Droit du site de commerce électronique. Propriété intellectuelle et réseaux sociaux.

#### 3. Brevet

Définition. Droits dans un brevet. Utilité d'un brevet. La brevetabilité. Demande de brevet en Algérie et dans le monde.

#### 4. Marques, dessins et modèles

Définition. Droit des Marques. Droit des dessins et modèles. Appellation d'origine. Le secret. La contrefaçon.

#### 5. Droit des Indications géographiques

Définitions. Protection des Indications Géographiques en Algérie. Traités internationaux sur les indications géographiques.

### III- Protection et valorisation de la propriété intellectuelle

(3 semaines)

Comment protéger la propriété intellectuelle. Violation des droits et outil juridique. Valorisation de la propriété intellectuelle. Protection de la propriété intellectuelle en Algérie.

#### **Mode d'évaluation :**

Examen : 100 %

#### **Références bibliographiques:**

1. Charte d'éthique et de déontologie universitaires, [https://www.mesrs.dz/documents/12221/26200/Charte+fran\\_ais+d\\_f.pdf/50d6de61-aabd-4829-84b3-8302b790bdce](https://www.mesrs.dz/documents/12221/26200/Charte+fran_ais+d_f.pdf/50d6de61-aabd-4829-84b3-8302b790bdce)
2. Arrêtés N°933 du 28 Juillet 2016 fixant les règles relatives à la prévention et la lutte contre le plagiat
3. L'abc du droit d'auteur, organisation des nations unies pour l'éducation, la science et la culture(UNESCO)
4. E. Prairat, De la déontologie enseignante. Paris, PUF, 2009.
5. Racine L., Legault G. A., Bégin, L., Éthique et ingénierie, Montréal, McGraw Hill, 1991.
6. Siroux, D., Déontologie : Dictionnaire d'éthique et de philosophie morale, Paris, Quadrige, 2004, p. 474-477.
7. Medina Y., La déontologie, ce qui va changer dans l'entreprise, éditions d'Organisation, 2003.
8. Didier Ch., Penser l'éthique des ingénieurs, Presses Universitaires de France, 2008.



9. Gavarini L. et Ottavi D., Éditorial. de l'éthique professionnelle en formation et en recherche, Recherche et formation, 52 | 2006, 5-11.
10. Caré C., Morale, éthique, déontologie. Administration et éducation, 2e trimestre 2002, n°94.
11. Jacquet-Francillon, François. Notion : déontologie professionnelle. Le télémaque, mai 2000, n° 17
12. Carr, D. Professionalism and Ethics in Teaching. New York, NY Routledge. 2000.
13. Galloux, J.C., Droit de la propriété industrielle. Dalloz 2003.
14. Wagret F. et J-M., Brevet d'invention, marques et propriété industrielle. PUF 2001
15. Dekermadec, Y., Innover grâce au brevet: une révolution avec internet. Insep 1999
16. AEUTBM. L'ingénieur au cœur de l'innovation. Université de technologie Belfort-Montbéliard
17. Fanny Rinck et Léda Mansour, littératie à l'ère du numérique : le copier-coller chez les étudiants, Université grenoble 3 et Université paris-Ouest Nanterre la défense Nanterre, France
18. Didier DUGUEST IEMN, Citer ses sources, IAE Nantes 2008
19. Les logiciels de détection de similitudes : une solution au plagiat électronique? Rapport du Groupe de travail sur le plagiat électronique présenté au Sous-comité sur la pédagogie et les TIC de la CREPUQ
20. Emanuela Chiriac, Monique Filiatrault et André Régimbald, Guide de l'étudiant: l'intégrité intellectuelle plagiat, tricherie et fraude... les éviter et, surtout, comment bien citer ses sources, 2014.
21. Publication de l'université de Montréal, Stratégies de prévention du plagiat, Intégrité, fraude et plagiat, 2010.
22. Pierrick Malissard, La propriété intellectuelle : origine et évolution, 2010.
23. Le site de l'Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle [www.wipo.int](http://www.wipo.int)
24. <http://www.app.asso.fr/>

## **V - Programmes détaillés par matière du semestre S3**

**Semestre : 3**  
**Unité d'enseignement : UEF 2.1.1**  
**Matière : Conceptions avancées de ponts**  
**VHS : 55H (Cours: 1h30, TD: 1h30)**  
**Crédits : 4**  
**Coefficient : 2**

**Objectifs de l'enseignement :**

Élargir le champ de connaissances des étudiants à la conception des ponts complexes tels que les ponts métalliques et mixtes, les ponts en béton précontraint construits en encorbellements successifs, les ponts à câbles et les ponts construits par coffrage auto-lançable. L'étudiant aura à découvrir d'autres conceptions différentes de celles des ponts classiques.

**Connaissances préalables recommandées :**

RDM, Charpente métallique, béton précontraint, béton armé, dimensionnement des ponts 1 & 2.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1: Les ponts à tablier mixte.**

- 1) Pont bipoutre mixte
  - Caractéristiques du tablier ;
  - Méthodes d'analyse ;
  - Justifications des sections aux états limites ;
  - Connexion.
  
- 2) Pont caisson mixte
  - Caractéristiques du caisson mixte ;
  - Analyse globale ;
  - Justifications des sections aux états limites.

**Chapitre 2 : Les Ponts en béton précontraint construits en encorbellements successifs**

- Principe général et domaine d'emploi ;
- Conception générale (schéma statique, le choix de la section transversale, pré-dimensionnement et découpage en voussoirs) ;
- Conception et justification du câblage longitudinal ;
- Comportement transversal et local ;
- Stabilité des fléaux ;
- Technologie de la construction.

**Chapitre 3 : Ponts à câbles (Ponts suspendus, Ponts à haubans,...)**

- intérêt et avantages technico-économiques de ponts à haubans ou suspendus ;
- Composantes des ponts à haubans et des ponts suspendus ;
- Conception et étude du tablier, les pylônes et câbles de haubans ;
- Les vérifications aux états limites de construction par phasage ;
- Etude de l'effet du vent et de l'effet sismique sur la structure complexe ;
- Etude des types de déformations, notamment la torsion du tablier, la flexion latérale due au vent et verticale par soulèvement du tablier.

**Chapitre 4 : Ponts construits par coffrage auto-lançable**

- Conception et dimensionnement géométrique
- Conception parasismique du pont.
- Contrôle des efforts et contraintes lors des étapes de construction
- Étude de la précontrainte par phasage ;
- Étude de la rigidité du coffrage autocassable ;
- Technologie de construction et fonctionnement du coffrage auto-lançable ;

**Mode d'évaluation :**

Contrôle Continu : 40% ; Examen : 60%

**Références bibliographiques**

12. *Guide SETRA « Eurocode 3 et 4 Application aux ponts-routes mixtes acier-béton »* Juillet 2007
13. *Guide SETRA « Ponts mixtes acier-béton bipoutres »* Mars 1990.
14. *DTR « les ponts suspendus en France » SETRA & LCPC* Décembre 1989.
15. *DTR « Ponts précontraints construits par encorbellements successifs » Bulletin technique n°7*, 1972
16. *Guide SETRA « Ponts précontraints construits par encorbellements successifs »* Juin 2003.
17. *Guide SETRA « Haubans Recommandations de la commission interministérielle de la précontrainte »* Novembre 2001.
18. *Guide des ponts poussés D'A.F.G.C. - Presses de l'école nationale des Ponts et Chaussées (ENPC)* Juillet 1999.
19. *Bernard-Gely et Jean-Armand Calgaro, Conception des ponts - Presses de l'école nationale des Ponts et Chaussées (ENPC)*, Août 1994.
20. *Grattasat, G, . Conception des ponts ; cours de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées ; Editions Eyrolles ; Paris ; 1978 ; 291 pp*
21. *Mathivat, J., Construction par encorbellement des ponts en béton précontraint, Editions Eyrolles ; Paris ; 1979 ; 340 pp.*

**Semestre : 3**  
**Unité d'enseignement : UEF 2.1.1**  
**Matière : Ouvrages souterrains**  
**VHS : 55H(Cours: 1h30, TD:1h30)**  
**Crédits : 4**  
**Coefficient : 2**

**Objectifs de l'enseignement :**

Acquérir les éléments de la conception, et du calcul d'un ouvrage souterrain.

**Connaissances préalables recommandées :**

Cours de RDM, Elasticité, et MDS, Infrastructures souterraines.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : Conception et réalisation des travaux souterrains (2 Semaines)**

**Chapitre 2. Rappels sur les notions de mécanique des roches (3 Semaines)**

Méthodes de calcul des ouvrages au rocher

Modélisation du massif rocheux, stabilité des versants rocheux, calcul des fondations au rocher,

**Chapitre 3 : Généralités sur les tunnels (2 Semaines)**

(Terminologie, profil en long, profil en travers, gabarits etc.), Équipements d'exploitation.

**Chapitre 4 : Construction des tunnels (4 Semaines)**

Techniques de creusement

Techniques de soutènement et de revêtement,

Méthodes de des soutènements des tunnels (Méthodes empiriques, méthodes analytiques, méthode des réactions hyperstatiques ou autres)

**Chapitre 5 : Auscultation, entretien et réparation des tunnels (2 Semaines)**

**Chapitre 6 : Calcul des conduites (2 Semaines)**

Généralités,

Classification des conduites selon l'utilisation, la forme, la qualité des matériaux, le mode de construction et le mode de pose.

Efforts sur les conduites, efforts internes, méthodes appliquées au calcul des tuyaux circulaires, ovalisation des tuyaux circulaires

**Mode d'évaluation :**

Contrôle Continu : 40% ; Examen : 60%

**Bibliographie:**

1. M. Panet, *Le calcul des tunnels par la méthode de convergence confinement*, Presses de l'école nationale des ponts et chaussées.
2. A. Bouvard-Lecoanet, G. Colombet, F. Esteulle, *Ouvrages souterrains : conception, réalisation, entretien*, Presses de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées
3. K. Szechy, *Traité de construction des tunnels*, Dunod.
4. Cherchali, *Tunnels, Tomes 1, 2, 3, 4 et 5*, édition OPU.
5. F. Martin, 2012, *Mécanique des Roches et Travaux Souterrains, Cours et exercices corrigés*

**Semestre 3****Unité d'enseignement : UEF 2.1.2****Matière : Chemins de fer****VHS : 45h00 (cours : 1h30, TD : 1h30)****Crédits : 4****Coefficient : 2****Objectifs de l'enseignement :**

Ce cours vise à définir tous les éléments et caractéristiques nécessaires à la conception géométrique et au dimensionnement des voies ferroviaires avec leur entretien.

**Connaissances préalables recommandées :**

Routes ,mécanique des sols, dessin, topographie.

**Contenu de la matière :****Chapitre 1 : Généralités et Rappels****(1 Semaine)**

Transport ferroviaire, avantages et inconvénients, catégories du trafic.

Etape nécessaires pour l' étude d'une voie ferroviaire, projet d'exécution.

**Chapitre 2 : Infrastructure ferroviaire****(3 Semaines)**

Introduction sur l'assise de la voie ferrée, différentes couches d'assise.

Dimensionnement de la structure d'assise

**Chapitre 3 : Superstructure ferroviaire****(2 Semaines)**

Rail, éclissage, traverses (rôle des traverses), attaches

**Chapitre 4 : Mécanique et pose de la voie****(1 Semaine)**

Efforts supportés par la voie, Pose de la voie, Longueur du rail, Joints entre rails, Travelage.

**Chapitre 5 : Eléments du tracé****(5 Semaines)**

Tracé en plan, Dévers, Paramètres de Clothoïde et Parabole, Longueur de raccordement, Profil en long , Accélération, Rayon vertical , Principaux paramètres pour le choix du profil en long ( calcul et Normes), Eléments de raccordement vertical (Tangente, Bissectrice).

**Chapitre 6 : Gares****(1 Semaine)**

Gares à voyageurs, Équipements de la gare à voyageurs, Gare à marchandises, Installations des gares.

**Chapitre 7 : Entretien des voies ferroviaires****(2 Semaines)**

Maintenance de la voie, Maintenance des appareils de voie, Renouvellement de la voie et des appareils de voie.

**Mode d'évaluation :**

Mini Projet (calcul et Dessin) : 40% ; Examen : 60%

**Références bibliographiques:**

1. *Union internationale des chemins de fer UIC 703 R*
2. *Conception du tracé de la voie courante  $V \leq 220$  km/h (version1 du 12/09/06 SNCF) Fiches U. I. C*
3. *703R : caractéristiques de tracé des voies parcourues par des trains de voyageurs rapides*
4. *7410 : quais des voyageurs -règle pour l'implantation des bordures des quais par*

*rapport à la voie (4 ème édition, décembre 2005)*

5. 719R : ouvrages en terre et couches d'assise ferroviaire.

**Semestre : 3**  
**Unité d'enseignement : UEF 2.1.2**  
**Matière : Aéroports**  
**VHS : 55H (Cours: 1h30, TD : 1h30)**  
**Crédits : 4**  
**Coefficient : 2**

**Objectifs de l'enseignement:**

Permettre aux étudiants de maîtriser la conception et le dimensionnement des plate-formes aéroportuaires, ainsi que la gestion, l'entretien et la rénovation de celles-ci.

**Connaissances préalables recommandées :**

Routes, MDS

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1 : Généralités sur O.A.C.I (3 Semaines)**

Différentes parties d'une infrastructure aéroportuaire  
 Classification des aéroports et des avions  
 Fiche technique des avions.  
 Détermination du trafic aérien

**Chapitre 2 : Chaussées Aéronautiques (4 Semaines)**

Dimensionnement des chaussées souples, méthode forfaitaire, méthode optimisée.  
 Dimensionnement des chaussées rigides, méthode forfaitaire, méthode optimisée.  
 Construction des chaussées aéronautiques, travaux préparatoires, assainissement et drainage de la plateforme.

**Chapitre 3 : Évaluation de la portance résiduelle (4 Semaines)**

Méthode inverse de dimensionnement (essai de plaque)  
 Cas des chaussées souples.  
 Cas des chaussées rigides.

**Chapitre 4 : Gestion et suivi des chaussées aéronautiques (4 Semaines)**

Méthode ACN /PCN et critères d'admissibilité d'un avion.  
 Réfection et entretien des chaussées aéronautiques.

**Mode d'évaluation :**

Contrôle continu: 40%, examen 60%.

**Références bibliographiques:**

1. *Annexe 14 de l'OACI*
2. *Documents ITAC*
3. *Documents STBA*
4. *Polycopié préparé par l'enseignant*



**Semestre : 3**  
**Unité d'enseignement : UEF 2.1.2**  
**Matière : Pathologie des ouvrages d'art**  
**VHS : 22H30 (Cours: 1h30)**  
**Crédits : 2**  
**Coefficient : 1**

**Objectifs de l'enseignement :**

Permet de donner quelques éléments de base sur l'état d'un ouvrage, les mécanismes de dégradation et les méthodes de réparation afin de mener des actions correctives pour améliorer la conception et l'exécution des ouvrages futurs.

**Connaissances préalables recommandées :**

MDC, béton armé, charpente métallique, pont

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 :** Pathologie des bétons (carbonatation, alcali-réaction, réaction sulfatique interne, attaques chimiques et biologiques...).

**Chapitre 2 :** Pathologies des ponts métalliques

**Chapitre 3 :** Pathologies des ponts en maçonnerie

**Chapitre 4 :** Pathologies des fondations

**Chapitre 5 :** Méthodes d'auscultation

**Chapitre 6 :** Réparation des ouvrages d'art (anciennes et nouvelles méthodes)

**Chapitre 7 :** Surveillance et maintenance des ouvrages d'art

**Mode d'évaluation :**

examen 100%.

**Références bibliographiques:**

1. R. Lacroix et J.A Calgario, *Maintenance et Réparation des Ponts, Presse de l'école nationale des Ponts et chaussées.*
2. J.P Olivier et A Vichot, *Durabilité des bétons, Presse de l'école nationale des Ponts et chaussées.*

**Semestre : 3**  
**Unité d'enseignement : UEM 2.1**  
**Matière : Géotechnique avancée**  
**VHS : 55H (Cours: 1h30, TD ou TP: 1h30)**  
**Crédits : 4**  
**Coefficient : 2**

**Objectifs de l'enseignement :**

Se familiariser avec les essais in situ pour la reconnaissance géotechnique.  
 Prendre conscience de la difficulté à maîtriser le comportement des sols par l'introduction de lois de comportement dans le cas statique et dynamique pour permettre de traiter certaines situations complexes en termes de comportement des sols.

**Connaissances préalables recommandées :**

MDS, Élasticité

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1: Rappels et généralités (3 semaines)**

Les poussées et butées des terres, plasticité et résistance au cisaillement des sols.

**Chapitre 2: Les ouvrages de soutènement et les confortements contre les glissements (3 semaines)**

Pré-dimensionnement des ouvrages de soutènement, Études statique et dynamique des poussées des terres (RPOA ou SETRA), Étude de la stabilité (glissement, renversement, cercle de glissement), Confortement contre les glissements.

**Chapitre 3: Les ouvrages en terre armée (2 semaines)**

Conception et mode de réalisation, évaluation économique.

**Chapitre 4: Les essais in situ (3 semaines)**

Essai au pénétromètre statique et dynamique, Essai au pressiomètre, Essai à la plaque, Essais gammagraphie électrique et sismique

**Chapitre 5: Comportement des sols (2 semaines)**

Cas statique et dynamique, Loi de Duncan, Loi de Cam Clay, Cas dynamique – Phénomène de Liquéfaction

**Chapitre 6: Les colonnes ballastées (2 semaines)**

Définition, domaine d'utilisation, Mode de réalisation et Intérêt économique, Conception et dimensionnement (capacité portante et tassement).

**Travaux pratiques**

Application des méthodes numériques (Méthodes des éléments finis, différences finies,...) aux problèmes géotechniques (Fondations, Stabilité et glissement de terrain, Structures de soutènement,... Validation et interprétation des résultats.)

**Mode d'évaluation :**

Contrôle Continu : 40% ; Examen : 60%

**Références bibliographiques:**

1. *Philipponnat et B. Hubert, Fondations et ouvrages en terre, Ed. Eyrolles, 1997*
2. *G. Frank, Calcul des fondations superficielles et profondes, Presses des ponts, 1999*
3. *J. Costet et G. Sanglerat, Cours pratique de mécanique des sols (Tome2) Ed. Dunod 1983*
4. *G. Sanglerat, G. Olivari et B. Cambou, Problèmes pratiques de mécanique des sols et de fondations (Tome2) Ed. Dunod 1983*
5. *A. Dhouib, F. Blondeau, Colonnes ballastées: techniques de mise en oeuvre, domaines d'application, comportement, justification, contrôle, axes de recherche et développement, Presses des ponts, 2005.*

**Semestre : 3**  
**Unité d'enseignement : UEM 2.1**  
**Matière : Modélisation numérique des ponts**  
**VHS : 37h30 (TP: 2h30)**  
**Crédits : 3**  
**Coefficient : 2**

**Objectifs de l'enseignement:**

Ce TP va permettre aux étudiants de s'initier à la modélisation numérique de différents types de ponts par des logiciels en éléments finis. Ces logiciels leur permettront au futur de mener différents types d'études sur les ponts: calcul statique, calcul dynamique, expertise, étude d'adaptation, étude de capacité etc. ...

**Connaissances préalables recommandées:**

Dimensionnement des ponts, dynamique des structures, béton armé, béton précontraint, charpente métallique, élasticité, éléments finis.

**Contenu de la matière:**

- **TP 1** L'environnement de logiciels de calcul appliqués aux ponts (SAP2000 BRIDGE, CSI BRIDGE, ROBOT ou autres ...)
- **TP 2** Modélisation des éléments principaux d'un pont.
- **TP3** Modélisation des éléments secondaires d'un pont.
- **TP 4** Insertion des charges, rigidités et combinaisons de charges.
- **TP 5** Calcul sismique suivant le règlement RPOA 2008.
- **TP 6** Exploitation des résultats.

**Mode d'évaluation :**

Contrôle continu: 100%

**Références bibliographiques:**

- *Polycopié préparé par l'enseignant*
- *Règlement RPOA2008*
- *Guide du logiciel*

**Semestre: 3**  
**Unité d'enseignement: UEM 2.1**  
**Matière: Organisation et visites de chantiers**  
**VHS: (TP ou visite de chantiers: 1h30)**  
**Crédits: 2**  
**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement:**

Permettre aux étudiants:

- d'acquérir des connaissances sur les méthodes novatrices d'organisation des chantiers et de leur gestion;
- de comprendre les étapes d'un chantier et découvrir un chantier dans des conditions réelles.
- de rencontrer des professionnels,

**Connaissances préalables recommandées:**

Outil informatique, connaissances en génie civil et travaux publics.

**Contenu de la matière:**

L'équipe de formation peut choisir selon les moyens humains et matériels disponibles au niveau de l'établissement et selon l'effectif des étudiants, entre enseigner des travaux pratiques de l'organisation de chantiers et les outils informatiques de gestion comme Ms Project ou autres (Partie A) et/ou effectuer des visites de chantiers (Partie B) qui constituent une étape conseillée pour compléter la formation des étudiants à la profession des Travaux Publics.

**Partie A: Organisation de Chantiers**

**Introduction à l'organisation de chantiers**

**(4 semaines)**

Organisation interne de chantiers, Installation de chantiers, Conduite de chantiers, Mise en service, Méthodes d'organisation, Instruments de la planification des travaux

**Travaux Pratiques**

|  |                     |
|--|---------------------|
| <b>TP1:</b> Initiation au logiciel utilisé (Ms Project ou autre)         | <b>(2 semaines)</b> |
| <b>TP2:</b> Construction du planning avec ses phases                     | <b>(2 semaines)</b> |
| <b>TP2:</b> Calcul des durées en fonction des cadences,                  | <b>(2 semaines)</b> |
| <b>TP3:</b> Détermination des ressources (Hommes et engins) journalières | <b>(2 semaines)</b> |
| <b>TP4:</b> Calcul du budget prévisionnel (Main d'Ouvre + Engin).        | <b>(2 semaines)</b> |
| <b>TP5:</b> Évaluation de prix des matériaux.                            | <b>(1 semaine)</b>  |

**Partie B: Visites de Chantiers**

A raison d'une visite par mois au minimum, l'étudiant pourra découvrir différents chantiers dans des conditions réelles, rencontrer des professionnels, comprendre les étapes d'un chantier, etc. Ces visites peuvent aussi déboucher sur des projets de fin d'études.

✓ **Avant la visite**

**Préparation de la visite (demandes, moyens logistiques...)**

- Description sommaire du chantier objet de la visite
- Explication des consignes de sécurité du chantier
- Répartition des étudiants en groupes
- Lecture des plans s'ils sont disponibles

**✓ Après la visite**

Réalisation des comptes-rendus de la visite de chantier par les étudiants constitués en équipes. Le compte-rendu de la visite doit permettre à l'enseignant de vérifier la capacité d'organisation du travail de chaque équipe.

**Préparation du compte-rendu:**

- Présentation sommaire du projet;
- Expliquer le fonctionnement du chantier;
- Indiquer les différentes spécialités présentes sur le chantier visité;
- Enseignements et profits de la visite

**Mode d'évaluation :**

**Partie A:**                    Contrôle continu: 100%.

**Partie B:**                    Compte-rendu de la visite: 100%

**Références bibliographiques :**

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

**Semestre: 3**

**Unité d'enseignement: UET 2.1**

**Matière: Recherche documentaire et conception de mémoire**

**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)**

**Crédits: 1**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement :**

Donner à l'étudiant les outils nécessaires afin de rechercher l'information utile pour mieux l'exploiter dans son projet de fin d'études. L'aider à franchir les différentes étapes menant à la rédaction d'un document scientifique. Lui signifier l'importance de la communication et lui apprendre à présenter de manière rigoureuse et pédagogique le travail effectué.

**Connaissances préalables recommandées :**

Méthodologie de la rédaction, Méthodologie de la présentation.

**Contenu de la matière:**

**Partie I- : Recherche documentaire :**

**Chapitre I-1 : Définition du sujet**

**(02 Semaines)**

- Intitulé du sujet
- Liste des mots clés concernant le sujet
- Rassembler l'information de base (acquisition du vocabulaire spécialisé, signification des termes, définition linguistique)
- Les informations recherchées
- Faire le point sur ses connaissances dans le domaine

**Chapitre I-2 : Sélectionner les sources d'information**

**(02 Semaines)**

- Type de documents (Livres, Thèses, Mémoires, Articles de périodiques, Actes de colloques, Documents audiovisuels...)
- Type de ressources (Bibliothèques, Internet...)
- Evaluer la qualité et la pertinence des sources d'information

**Chapitre I-3 : Localiser les documents**

**(01 Semaine)**

- Les techniques de recherche
- Les opérateurs de recherche

**Chapitre I-4 : Traiter l'information**

**(02 Semaines)**

- Organisation du travail
- Les questions de départ
- Synthèse des documents retenus
- Liens entre différentes parties
- Plan final de la recherche documentaire

**Chapitre I-5 : Présentation de la bibliographie**

**(01 Semaine)**

- Les systèmes de présentation d'une bibliographie (Le système Harvard, Le système Vancouver, Le système mixte...)
- Présentation des documents.
- Citation des sources

## Partie II : Conception de mémoire

### Chapitre II-1 : Plan et étapes du mémoire

(02 Semaines)

- Cerner et délimiter le sujet (Résumé)
- Problématique et objectifs du mémoire
- Les autres sections utiles (Les remerciements, La table des abréviations...)
- L'introduction (*La rédaction de l'introduction en dernier lieu*)
- État de la littérature spécialisée
- Formulation des hypothèses
- Méthodologie
- Résultats
- Discussion
- Recommandations
- Conclusion et perspectives
- La table des matières
- La bibliographie
- Les annexes

### Chapitre II- 2 : Techniques et normes de rédaction

(02 Semaines)

- La mise en forme. Numérotation des chapitres, des figures et des tableaux.
- La page de garde
- La typographie et la ponctuation
- La rédaction. La langue scientifique : style, grammaire, syntaxe.
- L'orthographe. Amélioration de la compétence linguistique générale sur le plan de la compréhension et de l'expression.
- Sauvegarder, sécuriser, archiver ses données.

### Chapitre II-3 : Atelier : Etude critique d'un manuscrit

(01 Semaine)

### Chapitre II-4 : Exposés oraux et soutenances

(01 Semaine)

- Comment présenter un poster
- Comment présenter une communication orale.
- Soutenance d'un mémoire

### Chapitre II-5 : Comment éviter le plagiat ?

(01 Semaine)

(Formules, phrases, illustrations, graphiques, données, statistiques,...)

- La citation
- La paraphrase
- Indiquer la référence bibliographique complète

### Mode d'évaluation :

Examen : 100%

### Références bibliographiques :

1. M. Griselin et al., *Guide de la communication écrite, 2e édition, Dunod, 1999.*
  2. J.L. Lebrun, *Guide pratique de rédaction scientifique : comment écrire pour le lecteur scientifique international, Les Ulis, EDP Sciences, 2007.*
  3. A. Mallender Tanner, *ABC de la rédaction technique : modes d'emploi, notices d'utilisation, aides en ligne, Dunod, 2002.*
  4. M. Greuter, *Bien rédiger son mémoire ou son rapport de stage, L'Etudiant, 2007.*
  5. M. Boeglin, *lire et rédiger à la fac. Du chaos des idées au texte structuré. L'Etudiant, 2005.*
  6. M. Beaud, *l'art de la thèse, Editions Casbah, 1999.*
  7. M. Beaud, *l'art de la thèse, La découverte, 2003.*
- M. Kalika, *Le mémoire de Master, Dunod, 2005.*



**VI- Programmes détaillés par matière  
de quelques UE Découvertes (S1, S2, S3)**

**Semestre: X**  
**Unité d'enseignement : UED XXX**  
**Matière : Barrages**  
**VHS : 22h30 (cours : 1h30, TD: 1H30)**  
**Crédits : 2**  
**Coefficient : 2**

**Objectifs de l'enseignement :**

L'objectif de cette unité d'enseignement est de faire acquérir à l'étudiant en formation, la connaissance des outils de base sur la conception de différents types de barrages.

**Connaissances préalables :**

MDS, Géotechnique routière

**Contenu de la matière :**

|   |                     |
|---|---------------------|
| <b>Chapitre 1 :</b> Généralités sur les barrages<br>Fonction, études préliminaires.                                 | <b>(1 Semaines)</b> |
| <b>Chapitre 2 :</b> Barrages poids.<br>Profil analyse et évolution du profil, Stabilité des murs de barrages poids. | <b>(3 Semaines)</b> |
| <b>Chapitre 3 :</b> Barrages à contreforts.   | <b>(3 Semaines)</b> |
| <b>Chapitre 4 :</b> Barrages voûtes.  | <b>(4 Semaines)</b> |
| <b>Chapitre 5 :</b> Barrages en terre   | <b>(4 Semaines)</b> |

**Mode d'évaluation :**

Contrôle Continu : 40% ; Examen : 60%

**Références bibliographiques**

1. Anton J. Schleiss, Pougatsch H., *Les barrages: du projet à la mise en service*, Traité de Génie Civil de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne. Volume 17, 2011.
2. Le Delliou P., *Les barrages: conception et maintenance*, ENTPE, 2003

**Semestre: X**  
**Unité d'enseignement : UET XXX**  
**Matière : Codes des marchés et législation**  
**VHS : VHS : 42h00 (cours : 1h30, TD: 1h30)**  
**Crédits : 2**  
**Coefficient : 2**

**Objectifs de l'enseignement :**

Les futures étudiants seront capable de connaitre les différentes phases de procédures d'un marché public en vue de la passation d'un marché.

**Connaissances préalables recommandées :**

Maitrise de la langue française.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : Dispositions générales**

**Chapitre 2 : Structures intervenant dans la passation des marchés publics**

**Chapitre 3 : Passation des marchés publics**

**Chapitre 4 : Exécution des marchés publics**

**Chapitre 5 : Discipline et recours**

**Chapitre 6 : Dispositions transitoires et finales**

Mention et prix des marchés, modalité de paiement, garanties, avenants, sous traitance, résiliation, règlement de litiges.

**Mode d'évaluation :**

Contrôle Continu : 40% ; Examen : 60%

**Références bibliographiques :**

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

**Semestre: X**  
**Unité d'enseignement : UED XXX**  
**Matière : Sécurité routière 1**  
**VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30)**  
**Crédits : 2**  
**Coefficient : 2**

### Objectifs de l'enseignement :

Avec le nombre important d'accidents, de tués et de blessés enregistrés quotidiennement sur les routes en Algérie, on parle de la situation d'insécurité routière.

Cette matière vise essentiellement à initier les étudiants sur l'importance d'intégrer la sécurité routière comme élément indissociable dans les projets routiers (études, conception, réalisation, mise en service). D'autre part, acquérir un savoir sur la sécurité routière permet de renforcer les connaissances acquises sur la conception et le dimensionnement des routes et d'élargir la vision des futurs cadres vers de nouvelles conceptions plus sûres qui permettront de mieux préserver les vies des usagers de la route pendant la mise en service de ces ouvrages.

### Connaissances préalables recommandées :

Notions sur les statistiques, Routes.

### Contenu de la matière :

#### **Chapitre 1: Notions sur la sécurité et le risque (2 Semaines)**

Le danger et le phénomène dangereux, Notions de gravité, de fréquence et d'exposition  
 Le risque, Matrice de criticité, risque routier, sécurité routière

#### **Chapitre 2: Concepts de base sur les accidents (2 Semaines)**

Définition d'un accident de la route, les conséquences, les dommages, le système Homme-Véhicule-Environnement

#### **Chapitre 4: : La modélisation du risque routier (3 Semaines)**

Historique de la modélisation du risque routier, Notions sur la régression simple et multiple, La loi de Smeed, Modèle de SWOV, Modèle DRAG, autre modèles.

#### **Chapitre 5: Les stratégies de sécurité routière (3 Semaines)**

Définition de la stratégie, Vision zéro, la sécurité durable, la stratégie pour améliorer la sécurité routière dans les pays en développement

#### **Chapitre 6: : Situation globale de la sécurité routière en Algérie (5 Semaines)**

Organisation des transports routiers, les organismes chargés de sécurité routière, Évolution des accidents et des victimes en Algérie, Applications de quelques modèles pour les données de l'Algérie.

### Mode d'évaluation :

Contrôle Continu : 40% ; Examen : 60%

### Références bibliographiques

- 1- Brenac, T. et Fleury, D. (1999). « Le concept de scénario type d'accident et ses applications », Recherche, Transport et Sécurité, n° 63.
- 2- Brenac, T. (2004), « Insécurité routière : un point de vue critique sur les actions de prévention », in : Sécurité routière : les savoirs et l'action, Espaces et Sociétés, 118-3, Paris : Eres.
- 3- European commission, Best practices in road safety, Handbook for measures at the country level, 2007
- 4- Elvik R. Handbook of road safety measures. 2004.

**Semestre: X**  
**Unité d'enseignement : UED XXX**  
**Matière : Sécurité routière 2**  
**VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30)**  
**Crédits : 2**  
**Coefficient : 2**

### **Objectifs de l'enseignement :**

La matière sécurité routière 2 vise à compléter les connaissances acquises dans la matière sécurité routière 1 et initier les étudiants aux travaux d'études ou au projets de sécurité routière. Les constats quotidiens et les espaces géographiques que fréquentent les étudiants peuvent servir comme exemples d'études de terrain. Les connaissances acquises sur les statistiques, l'informatique et la programmation, sur les systèmes d'information géographiques et sur les mathématiques comme méthodes et outils peuvent accompagner les étudiants et l'enseignant pour mener à bien le projet en sécurité routière.

### **Connaissances préalables recommandées :**

Sécurité routière 1, statistiques, Routes, informatique, SIG.

### **Contenu de la matière :**

#### **Chapitre 1: les audits de sécurité routière (3 Semaines)**

Définitions et objectifs d'un audit, différentes étapes d'un audit, audit de sécurité routière pour les nouveaux projets routiers, audit de sécurité routière pour les routes existantes.

#### **Chapitre 2: la sécurité routière à l'échelle locale (5 Semaines)**

Importance des études locales en sécurité routière comme complément aux études à l'échelle nationale,

Sécurité routière en zone urbaine, notions de partage de la route, routes sûres en zone urbaine et aménagements pour la sécurité routière: zones 30, zones de rencontres, pistes cyclables, etc.

sécurité routière en zone rurale, la vitesse et la gravité des accidents, conception des routes sûres en zone rurale, importance de la séparation de la chaussée,

#### **Chapitre 3: projet en sécurité routière (7 Semaines)**

Définitions d'un projet en sécurité routière, Éléments du projet en sécurité routière.

### **Contenu du Projet:**

Analyse du risque routier à l'échelle nationale

Analyse du risque routier en zone urbaine: étude de cas d'une ville, d'un quartier, d'un tronçon de route ou d'un réseau routier d'une ville, choix du site, collecte des informations statistiques, enquêtes et visites sur terrain.

Analyse du risque routier en zone rurale: déplacements, en zone rurale, cas d'un tronçon ou de réseau de routes nationales, ou de tronçon d'autoroute.

### **Moyens et outils:**

- ✓ Analyse statistique des accidents (accidents, tués, blessés, parc automobile, réseau routier, etc.) par différents logiciels disponibles(exemple, SPSS, Statistica, Excel, Origin...)

- ✓ Analyse par des modèles économétriques ou mathématiques: Smeed, SWOV, DRAG, ...
- ✓ Analyse géographique: utilisation de logiciels de systèmes d'information géographique (Map Info, ArcGIS, ArcView, etc) pour effectuer de l'analyse spatiale, de la cartographie des accidents,...
- ✓ Bases de données en sécurité routière
- ✓ Analyse des causes
- ✓ autres

**Mode d'évaluation :**

Contrôle Continu : 40% ; Examen : 60%

**Références bibliographiques**

- 5- Brenac, T. et Fleury, D. (1999). « Le concept de scénario type d'accident et ses applications », *Recherche, Transport et Sécurité*, n° 63.
- 6- Brenac, T. (2004), « Insécurité routière : un point de vue critique sur les actions de prévention », in : *Sécurité routière : les savoirs et l'action, Espaces et Sociétés*, 118-3, Paris : Eres.
- 7- European commission, *Best practices in road safety, Handbook for measures at the country level*, 2007
- 8- Elvik R. *Handbook of road safety measures*. 2009.
- 9- Banque Africaine De Développement, Département Transport & Tic, *Manuels de sécurité routière pour l'Afrique, Nouvelles routes et projets routiers, Audit de sécurité routière*, 2014
- 10- SETRA, 2005, *Guide méthodologique: Contrôle de sécurité des projets routiers, Éléments de démarche qualité pour une meilleure prise en compte de la sécurité.*

**Semestre: X**

**Unité d'enseignement : UED XXX**

**Matière : Métré et devis**

**VHS : 45h00 (cours : 1h30, TD : 1h30)**

**Crédits : 2**

**Coefficient : 2**

**Objectifs de l'enseignement :**

L'objectif de cette unité d'enseignement est de faire acquérir à l'étudiant en formation la connaissance des outils de base à l'établissement d'un avant-métré et d'un devis ainsi que la connaissance des différents actes de métré.

**Connaissances préalables :**

Cette matière nécessite les pré-requis indispensables tels que : Dessin BTP et DAO.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : Notions générales**

**(1 Semaines)**

Définition et but du métré et de l'avant-métré, le rôle du métreur dans la construction, nécessité et degré de précision de l'évaluation des ouvrages, les documents du métré et de l'avant-métré.

**Chapitre 2 : Les actes du métré et de l'avant-métré**

**(2 Semaines)**

Estimations sommaires, devis, attachements, situations des travaux, décomptes et mémoires

**Chapitre 3 : Mode de métré et de l'avant-métré des ouvrages**

**(2 Semaines)**

Rédaction et forme de présentation de l'avant-métré, ordre de l'avant-métré Rappels des formules usuelles : mesure des aires et des volumes (planes, polyèdres etc ...), mesure des volumes classiques – méthode des trois niveaux, formule de Simpson et de Poncelet

**Chapitre 4 : Application de l'avant-métré des terrassements et fouilles**

**(3 Semaines)**

Avant-métré des fouilles pour fondations, calcul des quantités de terrassement

**Chapitre 5 : Avant-métré en maçonnerie**

**(3 Semaines)**

Maçonnerie de moellons, maçonnerie de briques ou agglomérés

**Chapitre 6 : Avant métré du béton armé**

**(1 Semaines)**

Béton, coffrage, armatures

**Chapitre 7 : Etude des prix**

**(3 Semaines)**

Définition et but, sous-détail des prix, méthodes de calcul, schéma et présentation du sous détail des prix.

**Mode d'évaluation :**

Examen : 100%

**Références bibliographiques**

1. Gousset J.P., *Avant-métré - Terrassements, VRD et gros-œuvre, Principes - Ouvrages élémentaires - Etudes de cas - Applications*, Eyrolles, 2015.
2. Widloecher Y., Cusant D., *Manuel de l'étude de prix - Entreprises du BTP*, Eyrolles, 2013.