



Filière : GENIE CIVIL

Spécialité :

**TRAVAUX PUBLICS**

## **1. OBJECTIF DE LA FORMATION**

Cette spécialité conduit à la formation des professionnels maîtrisant l'ensemble des étapes du chantier, l'étude technique d'un ouvrage à partir du cahier de charges, l'évaluation du budget ainsi que la préparation, la coordination et le suivi de l'exécution du chantier jusqu'à sa réception. Ces derniers interviennent dans tous types de travaux publics et privés tels que les travaux routiers, les travaux de canalisation, les terrassements généraux, la réalisation des infrastructures et des grands équipements.

## **2. COMPETENCES RECHERCHEES**

### **• Compétences génériques**

- Travailler en autonomie, collaborer en équipe ;
- Analyser, synthétiser un document professionnel (français, anglais) ;
- Communiquer à l'oral, à l'écrit, en entreprise ou extérieur (français, anglais) ;
- Participer à /Mener une démarche de gestion de projet ;
- Connaître et exploiter les réseaux professionnels et institutionnels des secteurs des travaux publics.

### **• Compétences spécifiques**

- Mener des études techniques et économiques d'un ouvrage ;
- Participer à la préparation du chantier en réalisant le budget prévisionnel
- Choisir les moyens humains, les matériels et les matériaux ;
- Améliorer les conditions techniques et économiques du chantier ;
- Etablir le plan d'hygiène et de sécurité ;
- Conduire les travaux du chantier jusqu'à leur réception suivant le cahier des charges ;
- Contrôler et animer des équipes ;
- Assurer les relations avec le maître d'œuvre et les organismes extérieurs.

## **3. DEBOUCHES**

- Chef de chantier ;
- Conducteur de travaux ;
- Dessinateur projeteur BTP;
- Responsable des prix ;
- Chargé d'affaires.

## 4. ORGANISATION DES ENSEIGNEMENTS

### SEMESTRE 1

Filière : GENIE CIVIL		Spécialité : TRAVAUX PUBLICS					
CODE UE	Intitulé des enseignements	Volume horaire					Nombre de crédits
		CM	TD	TP	TPE	Total	
<b>UE Fondamentales 30% (2 UE) 9 crédits 135 heures</b>							
TPU111	Mathématiques I	30	25	0	5	60	4
TPU112	Physique et Chimie I TIC I	35	22	13	5	75	5
<b>UE Professionnelles 60% (4 UE) 18 crédits 270 heures</b>							
TPU113	Techniques d'aménagements et équipements	30	20	5	5	60	4
TPU114	Route I	30	20	5	5	60	4
TPU115	Dessin d'architecture	20	30	20	5	75	5
TPU116	Physique appliquée au Génie Civil	40	20	10	5	75	5
<b>UE Transversales 10% (1 UE) 3 crédits 45 heures</b>							
TPU117	Formation bilingue	20	17	5	3	45	3
<b>Total</b>		<b>205</b>	<b>154</b>	<b>58</b>	<b>33</b>	<b>450</b>	<b>30</b>

### SEMESTRE 2

Filière : GENIE CIVIL		Spécialité : TRAVAUX PUBLICS					
CODE UE	Intitulé des enseignements	Volume horaire					Nombre de crédits
		CM	TD	TP	TPE	Total	
<b>UE Fondamentales 30% (2 UE) 9 crédits 135 heures</b>							
TPU121	Mathématiques II	30	25	0	5	60	4
TPU122	Physique et Chimie I	30	20	20	5	75	5
<b>UE Professionnelles 60% (4 UE) 18 crédits 270 heures</b>							
TPU123	Bureau d'Etudes I	40	20	10	5	75	5
TPU124	Topographie I	20	20	15	5	60	4
TPU125	Géotechnique	35	20	15	5	75	5
TPU126	Résistance des matériaux I	30	15	10	5	60	4
<b>UE Transversales 10% (1 UE) 3 crédits 45 heures</b>							
TPU127	Economie et gestion des entreprises	26	15	0	4	45	3
<b>Total</b>		<b>211</b>	<b>135</b>	<b>70</b>	<b>34</b>	<b>450</b>	<b>30</b>

### SEMESTRE 3

Filière : GENIE CIVIL		Spécialité : TRAVAUX PUBLICS					
CODE UE	Intitulé des enseignements	Volume horaire					Nombre de crédits
		CM	TD	TP	TPE	Total	
<b>UE Fondamentales 30% (2 UE) 9 crédits 135 heures</b>							
TPU231	Statistiques et TIC II	30	25	15	5	75	5
TPU232	Physique II et Bases QHSE	30	25	0	5	60	4
<b>UE Professionnelles 60% (4 UE) 18 crédits 270 heures</b>							
TPU233	Topographie II	30	20	20	5	75	5
TPU234	Résistance des matériaux II	30	20	20	5	75	5
TPU235	Béton armé II	25	10	20	5	60	4
TPU236	Dessin assisté par ordinateur	10	0	45	5	60	4
<b>UE Transversales 10% (1 UE) 3 crédits 45 heures</b>							
TPU237	Education citoyenne et déontologie professionnelle	27	15	0	3	45	3
<b>Total</b>		<b>182</b>	<b>115</b>	<b>120</b>	<b>33</b>	<b>450</b>	<b>30</b>

### SEMESTRE 4

Filière : GENIE CIVIL		Spécialité : TRAVAUX PUBLICS					
CODE UE	Intitulé des enseignements	Volume horaire					Nombre de crédits
		CM	TD	TP	TPE	Total	
<b>UE Fondamentales 30% (2 UE) 9 crédits 135 heures</b>							
TPU241	Mathématiques III	45	25	0	5	75	5
TPU242	Normes et Règlements en Génie Civil	30	25	0	5	60	4
<b>UE Professionnelles 60% (4 UE) 18 crédits 270 heures</b>							
TPU243	Bureau d'étude II	25	15	10	10	60	4
TPU244	Fondations et soutènements	25	15	15	5	60	4
TPU245	Route II	20	10	25	5	60	4
TPU246	Stage Professionnel	0	0	60	30	90	6
<b>UE Transversales 10% (1 UE) 3 crédits 45 heures</b>							
TPU247	Entrepreneuriat et marketing appliqué aux disciplines	27	15	0	3	45	3
<b>Total</b>		<b>172</b>	<b>95</b>	<b>110</b>	<b>73</b>	<b>450</b>	<b>30</b>

## ❖ TPU111 : Mathématiques I

### ➤ **Mathématiques I : 4 crédits (60 heures); CM, TD, TPE**

1. Fonctions d'une variable réelle
2. Fonctions circulaires, hyperboliques et leurs réciproques
3. Différentielle d'une fonction
4. Équations différentielles
5. Formule de Taylor et Développements limités
6. Intégrales simples et applications
7. Intégrales multiples et applications au calcul de surface et de volume
8. Suites Numériques
9. Séries Numériques
10. Séries de Fourier

## ❖ TPU121 : Mathématiques II

### ➤ **Mathématiques II : 4 crédits (60 heures); CM, TD, TPE**

1. Transformation de Laplace
2. Transformation de Fourier
3. Fonctions à plusieurs variables  $\mathbb{R}$  Champs scalaires et de vecteurs et quelques applications
4. Systèmes linéaires
5. Nombres complexes
6. Polynômes et fractions rationnelles
7. Espaces vectoriels et espace vectoriel euclidien
8. Applications linéaires
9. Les matrices

## ❖ TPU112 : TIC I

### ➤ **TIC I : 5 crédits (75 heures); CM, TD, TP**

1. **Généralités et vocabulaire**
  - Notion d'information et d'informatique ;
  - Résolution des problèmes par l'informatique ;
  - Typologie et configuration informatiques ;
  - Domaines d'application de l'Informatique ;
2. **Représentation et traitement de l'information**
  - Systèmes des nombres ;
  - Représentation des nombres et des caractères (Codage de l'information) ;
  - Logique booléenne ;
  - Circuits de calculs & de mémoire ;
  - Présentation et différences entre données numériques & données non numériques.
3. **Structure et fonctionnement d'un micro-ordinateur**
  - Architectures des micro-ordinateurs ;
  - Unités fonctionnelles (unité centrale, unités d'entrée et de sortie) ;
  - Architecture et performances des microprocesseurs ;

- Programmer un micro-ordinateur (programmation binaire, hexadécimale, Langages d'assemblage et évolué) ;
  - Présentation et rôles des Programmes ; leurs applications.
4. **Frontière « Machine (Hardware) - Homme (Software) » comme solutions des Problèmes**
    - Le BIOS ;
    - Les systèmes d'applications ;
    - Les programmes d'applications.
  5. **Exploitation de la machine et exemples de système d'exploitation**
    - WINDOWS (DOS) ;
    - Linux: une alternative intéressante.
  6. **Quelques exemples de logiciels d'application**
    - Le « Paquet Microsoft Office » (Word, PowerPoint, Excel) ;
    - Les logiciels de navigation et les moteurs de recherche sur le Web.

## ❖ TPU122 : Physique et Chimie I

### ➤ Physiques I : 3 crédits (45 heures); CM, TD, TP, TPE

#### A- Mécanique

1. **Cinématique**
  - Introduction ;
  - Système référentiel et vecteur de position ;
  - Vitesse et accélération ;
  - Mouvement dans le champ de pesanteur.
2. **Action des forces sur un point matériel**
  - Principe d'inertie et principe fondamental de la dynamique ;
  - Superposition des forces ;
  - Les forces d'inertie ;
  - Frottements et forces de frottement.
3. **La gravitation**
  - Force de la pesanteur ;
  - Loi de la gravitation ;
  - Champs de forces.
4. **Travail, Puissance, Energie et Quantité de mouvement**
  - Travail ;
  - Puissance ;
  - Energie ;
  - Quantité de mouvement.
5. **Action des forces sur un corps solide**
  - Statique ;
  - Cinétique des corps solides.
6. **Mécanique des fluides**
  - Fluide et gaz au repos ;
  - Ecoulement de liquide incompressible.

### ➤ Chimie I : 2 crédits (30 heures); CM, TD, TP, TPE

1. **Réactions Nucléaires**
  - Décrire la structure d'un noyau (nombre de masse A, numéro atomique Z).
  - Caractériser l'isotopie ;
  - Distinguer les réactions nucléaires spontanées et provoquées ;

- Établir l'équation d'une transformation radioactive ;
- Évaluer le défaut de masse et l'énergie dégagée par une réaction nucléaire ;
- Exploiter la loi de décroissance radioactive ;
- Définir l'activité d'un radio-isotope et sa période radioactive ;
- Appliquer les règles de radioprotection ;
- Expliquer le principe de fonctionnement d'une centrale nucléaire ;
- Proposer une stratégie expérimentale pour quantifier le rayonnement reçu en fonction du temps, de la distance et des matériaux traversés.

## 2. Corps purs et mélanges

- Distinguer les différents types de mélanges (suspensions, émulsions, alliages, solutions aqueuses, fumées et brouillards) ;
- Définir le vocabulaire spécifique (homogène, hétérogène, solvant, soluté, solution, aqueux, hydraté, anhydre, solubilité d'un soluté dans un solvant) ;
- Définir et évaluer la masse volumique d'une solution, la densité d'une solution, la concentration molaire, la concentration massique, les fractions molaire et massique, les teneurs massique et molaire ;
- Distinguer la concentration molaire de la normalité ;
- Établir et appliquer les relations entre grandeurs molaires et grandeurs massiques ;
- Décrire et expliquer le fonctionnement d'un procédé d'extraction liquide-liquide
- Établir un bilan de matière global et partiel pour chacun des constituants d'une extraction liquide-liquide ;
- Énoncer et appliquer la loi des gaz parfaits ;
- Définir la pression totale et les pressions partielles pour un mélange gazeux ;
- Distinguer pression absolue et pression relative ;
- Établir l'expression et évaluer la masse volumique, le volume massique et le volume molaire d'un gaz parfait dans des conditions données ;
- Décrire et expliquer le fonctionnement d'un procédé d'extraction liquide-gaz :
  - absorption et désorption ;
- Établir un bilan de matière global et partiel pour chacun des constituants d'une extraction liquide-gaz.

## 3. Réactions chimiques

- Décrire la structure électronique d'un atome d'après son numéro atomique ;
- Distinguer les liaisons ioniques et les liaisons covalentes ;
- Représenter des molécules simples dans le modèle de Lewis ;
- Établir une équation de réaction ;
- Établir un bilan molaire ;
- Définir et évaluer une enthalpie standard de réaction à l'aide de données tabulées ;
- Distinguer transformations exothermiques et endothermiques ;
- Distinguer les cas d'équilibre chimique et de transformation totale ;
- Établir l'expression d'une constante d'équilibre ;
- Identifier les paramètres et appliquer les lois d'influence sur le déplacement des équilibres chimiques.

## 4. Vitesse de réaction

- Définir la vitesse d'une réaction par rapport à un réactif ou un produit ;
- Définir la constante de vitesse ;
- Définir l'ordre d'une réaction par rapport à un réactif et exploiter l'équation donnant sa concentration en fonction du temps ;

- Définir le temps de demi-réaction ;
  - Identifier les facteurs cinétiques : influence de la température et de la concentration à partir de données de suivi de la réaction ;
  - Expliquer le rôle d'un catalyseur ;
  - Exploiter la courbe donnant l'évolution d'une composition d'un réactif ou d'un produit dans le temps pour identifier l'ordre de réaction et évaluer la constante de vitesse et le temps de demi-réaction.
- 5. Réactions en solution aqueuse : acide/base et oxydoréduction**
- Définir le vocabulaire spécifique: acide, base selon Brønsted, oxydant, réducteur ;
  - oxydation, réduction, couple acido-basique, couple oxydo-réducteur ;
  - Distinguer une réaction acido-basique d'une réaction d'oxydoréduction en mettant en évidence les échanges de protons puis d'électrons ;
  - Établir un lien entre les pouvoirs dissociant, dispersant et solvatant de l'eau, ses propriétés physiques et sa structure moléculaire ;
  - Expliquer le cas particulier de l'eau : couples de l'eau, autoprotolyse, Ke, ampholyte ;
  - Réactions acido-basiques ;
  - Réactions d'oxydoréduction.
- 6. Chimie organique**
- Identifier les formules brutes, développées planes, semi-développées et topologiques des isomères des hydrocarbures simples (alcane, cycloalcanes, alcènes, benzène) et de leurs dérivés (alcool, acide carboxylique, aldéhydes et cétones) et savoir les nommer ;
  - Etablir un lien entre la structure d'une molécule d'hydrocarbure et ses propriétés chimiques ;
  - Distinguer les trois types de réactions en chimie organique : réactions de substitution, d'addition et d'élimination ;
  - Distinguer monomère et polymère ;
  - Distinguer les types de réactions de polymérisation ;
  - Décrire les propriétés de quelques polymères industriels.

### ❖ TPU113 : Techniques d'aménagement et équipements

#### ➤ Technique d'aménagement et équipement : 3 crédits (45 heures); CM, TD, TPE

1. Sols : Techniques de traitement et d'amélioration
2. Soutènements
3. Ancrages
4. terrassements
5. Les techniques routières
6. Equipements routiers et Aménagements Urbains
7. Travaux Ferroviaires
8. Conservation des ouvrages

### ❖ TPU123 : Bureau d'étude

#### ➤ Bureau d'étude: 3 crédits (45 heures); CM, TD, TPE

1. Représentation en plan et en coupe des ouvrages d'art
2. Dessin de structure

## ❖ TPU114 : Route I

### ➤ Route I : 4 crédits (60 heures); CM, TD, TPE

1. Généralités sur les routes
2. Caractéristique géométrique des routes
3. Documents de base pour les études
4. Mouvements des terres
5. Etude générale d'un tracé

## ❖ TPU124 : Topographie I

### ➤ Topographie I : 3 crédits (45 heures); CM, TD, TP, TPE

1. **Généralités**
  - But et rôle des mesures ;
  - Notion d'échelle et de précision de mesure.
2. **Les différents appareils topographiques**
3. **Représentation plane**
  - Zéro NGF et point géodésique ;
  - Changement d'axes de coordonnées.
4. **Côtes et distances**
  - Théorie du nivellement ;
  - Méthodes de mesure des longueurs.
5. **Angles et polygonaion**
6. **Implantation**
  - Calcul ;
  - Implantation des courbes par théodolite et équerre optique.

## ❖ TPU115 : Dessin d'architecture

### ➤ Dessin d'architecture : 3 crédits (45 heures); CM, TD, TP, TPE

1. Notion du dessin technique (traits-écriture-cotation-hachures)
2. Dessin de projection (perspective cavalière-conique)
3. Une approche technologique des différentes parties de plans architecte
4. Les documents graphiques
  - Plans ;
  - Coupes ;
  - Dessins de détail ;

## ❖ TPU125 : Géotechnique

### ➤ Géotechnique : 3 crédits (45 heures); CM, TD, TP, TPE

1. Reconnaissance des sols
2. Caractéristiques physiques des sols (identification et classification, essais)
3. L'eau dans le sol (propriétés hydrauliques des sols)
4. Consolidation et traitement des sols

## ❖ TPU116 : physique appliquée au Génie Civil

### ➤ Physique appliquée : 4 crédits (60 heures); CM, TD, TPE

1. Rappels mathématiques (Forces, moments)
2. Cinématique du point
3. Statique graphique
4. Géométrie de masse (opérateur d'inertie, tenseur dynamique, tenseur cinétique)
5. Dynamique (théorèmes généraux)
6. Travail Énergie É puissance

## ❖ TPU126 : Résistance des matériaux I

### ➤ Résistance des matériaux I : 3 crédits (45 heures); CM, TD, TPE

1. Généralités
2. Théorie et Stabilité des poutres
3. Contraintes et déformations
4. Sollicitations simples
5. Etudes des poutres droites
6. Instabilité des formes (cas du flambement)

## ❖ TPU117 : Formation Bilingue

### ➤ Techniques d'expression française : 1 crédit (15 heures); CM, TD, TPE

1. **Communication**
  - Les facteurs
  - Les fonctions
  - L'implicite
2. **Vocabulaire relatif à la spécialité**
3. **Sémantique**
  - Sens propre/sens figuré
  - Sens lexical/sens contextuel
  - L'homonymie, synonymie, antonymie, paronymie
  - La méthodologie d'explication des mots et groupes de mots
4. **Syntaxe**
  - **Les classes de mots**
    - Variables : déterminants ; noms ; pronoms ; verbes ; adjectifs qualificatifs.
    - Invariables : adverbes ; prépositions ; interjections ; conjonctions
  - **La phrase**
    - Nature : verbale : non-verbale
    - Types : déclaratif ; interrogatif ; exclamatif ; impératif.
    - Formes : affirmative : négative ; emphatique
    - Structure : simple ; composée ; complexe
5. **Rhétorique**
  - Les figures d'analogie : comparaison : métaphore ; allégorie
  - Les figures de substitution : métonymie : synecdoque
  - Les figures d'opposition : oxymore : antithèse : paradoxe : contraste : chiasme
  - Les figures d'amplification : hyperbole ; énumération : gradation
  - Les figures d'atténuation : euphémisme : litote.
6. **Correspondance administrative et professionnelle**

- Note de service ; compte-rendu ; rapport (activités : mission).
  - Lettre de motivation ; CV ; demandes
  - **rapport de stage** : Structuration ; Règles de présentation et de rédaction
7. **Typologie des textes**
- Le texte narratif et le discours
  - Le texte argumentatif : thème, thèse, arguments, connecteurs logiques.
8. **La production des écrits**
- La composition française : rappel méthodologique et application
  - La contraction de texte : rappel méthodologique et application
9. **Simulation de soutenance du rapport de stage**
- La préparation
  - La présentation

➤ **Techniques d'expression anglaise : 2crédits (30 heures); CM, TD, TPE**

1. **Oral communication**
- Greetings, leave taking, farewell, introducing oneself, presenting others, polite expression, apologising, telephone calls, requests.
  - Requests, giving orders, placing orders, appreciation, well wishes, apologising, polite remarks, holding small talk.
2. **Reading Comprehension**
- Reading comprehension, summarising, and question types.
  - Context based vocabulary
3. **Grammar**
- Parts of speech – nouns, pronouns, verbs, adverbs, adjectives, preposition, conjunctions and interjections
  - Active and passive voices, punctuation and capitalisation, direct and indirect speeches, question tags, sentences and sentence types
4. **Vocabulary**
- Vocational vocabulary
  - Types of business organisations, careers, and professions, personal banking documents and vocabulary related to different specialties
5. **Translation**
- Translation from English into French and vice versa
6. **Writing**
- Percentages, fractions, speed, scores, dates, word building, sentence writing, paragraph writing and informal letters.
  - Essay writing, (the essay writing process – generating the ideas, organising the ideas, writing the essay and revising the essay) types of essays, formal letter writing, types of business letters (application, acknowledgement, complaint, orders, claim, claim adjustment) and speech writing

❖ **TPU127 : Economie et Gestion des entreprises**

➤ **Economie et Gestion des entreprises : 3 crédits (45 heures); CM, TD, TP, TPE**

1. **Notions d'Economie générale**
- Introduction ;
  - La consommation et la production ;
  - La formation des revenus ;
  - La monnaie et le Crédit ;
  - Les prix ;

- La notion de croissance et de développement.
2. **L'Entreprise et sa place dans le tissu économique**
    - Introduction ;
    - Typologie des entreprises ;
    - Structure et organisation de l'entreprise ;
    - Comment entreprendre (Créer, Décider, Gérer).
    - Notion de l'environnement de l'entreprise ;
    - Les relations inter- et extra-entreprises ;
    - L'activité commerciale ;
    - Analyse des besoins et détermination d'une stratégie.
  3. **La gestion de l'Entreprise**
    - L'Activité d'une entreprise dans le contexte économique et social ;
    - Méthodes d'organisation
    - Organisation fonctionnelle de l'entreprise
    - La gestion des ressources financières (opérations de trésorerie, gestion des crédits des tiers, éléments de fiscalité, analyse financière et investissements, gestion budgétaire ;
    - La planification et la gestion administrative ;
    - La planification et la gestion des ressources humaines ;
    - La planification et la gestion des ressources matérielles.
  4. **L'activité productive**
    - Les politiques et processus de production ;
    - Les politiques commerciales ;
    - La logistique.
  5. **Information et Communication dans l'Entreprise**
    - Rôle de l'information et de la communication ;
    - Recueil et organisation des informations ;
    - Diagnostic stratégique ;
    - Système de décision.
- ❖ **Comptabilité**
- Comptabilité générale***
- **L'Entreprise et son patrimoine**
    - Notion d'Entreprise ;
    - Bilan (Amortissements et dépréciations) ;
    - Notion de résultat (produit et charges).
  - **Analyse des opérations courantes de l'Entreprise**
    - Notion d'emploi-ressource ;
    - Notion de compte.
  - **Les opérations d'achat-vente**
    - La facture « DOIT » ;
    - La facture d'« AVOIR ».
- Comptabilité analytique et gestion des entreprises***
- **Généralités sur la comptabilité analytique et gestion des entreprises**
    - Objectif ;
    - Rôle ;
    - Notion de charge.
  - **Analyse des charges**
    - Incorporables ;
    - Charges directes, indirectes ;
    - Valorisation des stocks : inventaire permanent (CMUP après chaque entrée, FIFO, fiche et compte de stock.
  - **Méthode des coûts complets**
    - Coût d'achat ;
    - Coût de production ;

- Coût de revient ;
- Calcul des résultats.

- **Analyse par variabilité et seuil de rentabilité**

*NB : Exclure : en cours, sous-produits, déchets et concordance des résultats*

## ❖ **TPU231 : Statistiques et TIC II**

### ➤ **Collecte, traitement et Exploitation Technique des statistiques : 3 crédits (45 heures); CM, TD, TPE**

1. Variables, sources et méthodes
2. Enregistrement d'une variable
3. Méthodes de collecte des données
4. Saisie des données
5. Étapes de traitement des enquêtes sociales
6. Réception des données brutes et épuration
7. Codage des variables
8. Enchaînements : cheminements de réponse, sauts valides et non-réponse à des questions
9. Contrôle et imputation
10. Variables dérivées et couplage
11. Création de fichiers de données finaux et d'un dictionnaire de données
12. Analyses avec les valeurs plausibles et les échelles de compétences
13. Utilisation des réplifications et des valeurs plausibles

### ➤ **TIC II : 2 crédits (30 heures); CM, TD, TPE**

1. **Initiation à l'algorithme et à la programmation**
  - Problème et algorithme ;
  - Programme et langage de programmation ;
  - Du problème à la solution par ordinateur ;
  - Les paradigmes de la programmation.
  - Notions fondamentales
  - Les Objets : constances, variables, operateurs, ...
  - Les Traitements élémentaires et séquentiels
  - Les structures de choix et de répétition
  - Les Fonctions et procédures
  - Les Structure des données : les vecteurs, les tableaux à deux dimensions, enregistrement....
  - Approche méthodologique de développement d'un programme
2. **Concepts de la programmation en C++**
  - Présentation et description du langage de programmation ;
  - Structuration d'un programme ;
  - Descriptions des Données, des Actions ;
  - Style de programmation

## ❖ **TPU241 : Mathématiques IV**

### ➤ **Mathématiques IV : 4 crédits (60 heures); CM, TD, TPE**

1. Statistique descriptive à une dimension
2. Régression linéaire
3. Calcul des probabilités
4. Lois de probabilités

5. Echantillonnage
6. Estimation
7. Test d'hypothèse du Khi-deux

## ❖ **TPU232 : Physique II et Bases QHSE**

### ➤ **Physique II : 3 crédits (45 heures); CM, TD, TP, TPE**

#### 1. **Introduction à la mécanique des fluides**

- Caractérisation (masse volumique, viscosité, tensions superficielle et interfaciale).
- Statique des fluides, mesures de pressions et de niveaux.
- Dynamique des fluides parfaits, théorème de Bernoulli.
- Dynamique des fluides réels newtoniens, régimes d'écoulement, pertes de charge.
- Mesure de débits et de vitesses des fluides.
- Notions sur les fluides non newtoniens.
- Méthodes de mesure de viscosité.
- Puissance à mettre en œuvre pour faire circuler un fluide dans une installation. Courbes de réseau.
- Pompes : hauteur manométrique totale, puissance absorbée, rendement, charge nette à l'aspiration (NPSH) ; courbes caractéristiques, point de fonctionnement, couplage.
- Le vide : unités de mesure, limites, vitesses de pompage, pompes à vide, appareils de mesure.

#### 2. **Corrosion – Protection des métaux**

- Cinétique électrochimique – Protection des métaux
  - ✓ Cinétique électrochimique
  - ✓ Courbes intensité-potential ( $I = f(E)$ ) : Domaine de passivité des métaux - Comportement anodique d'un métal passivable
- La corrosion
  - ✓ Théorie du couplage galvanique
  - ✓ Corrosion galvanique
  - ✓ Protection cathodique, anodes sacrificielles, courant imposé.
- Méthodes de protection contre la corrosion
  - ✓ Stratégie d'ensemble. Critères de choix de matériaux.
  - ✓ Revêtements métalliques :
    - Procédés de revêtements.
    - Revêtements anodiques,
    - Revêtements cathodiques
    - Exemple des aciers galvanisés, des aciers nickelés –

### ➤ **Bases de qualité hygiène santé sécurité environnement (QHSSE) : 2 crédits (30 heures); CM, TD, TP**

#### 1. **Système de management d'une entreprise**

- Identifier le système de management d'une entreprise à l'aide des normes mondiales ISO 9001 et 14001 ;
- Utiliser et maîtriser le vocabulaire des systèmes de management.

#### 2. **Lutte contre les non conformités et boucle d'amélioration continue.**

- Utiliser et maîtriser le vocabulaire de l'amélioration continue ;
- Identifier la mise en œuvre de la boucle d'amélioration continue quel que soit le domaine ou l'entreprise concerné : constater, isoler/contenir, analyser les causes, traiter les causes, mesurer l'efficacité ;
- Identifier les non conformités, leur degré de gravité et leurs conséquences dans n'importe quel contexte ;
- Proposer des actions correctives et préventives, voire d'amélioration, dans la limite de son domaine d'intervention ;

- Respecter les règles de traçabilité dans la limite de son domaine d'intervention.
3. **Analyse et prévention des risques.**
    - Participer à une analyse de prévention des risques ;
    - Participer à une analyse dynamique d'impact des risques ;
    - Mettre en œuvre un plan de prévention ou un plan de situation d'urgence dans son domaine d'intervention.
  4. **Règlementations et normes techniques.**
    - Situer son action dans le cadre des normes techniques opérationnelles élaborées par le TC 65 de la CEI : par exemple les séries IEC 61508, IEC 61326, IEC 62443, IEC 62424, IEC 62708, etc.
    - Reconnaître les pictogrammes, les classes de danger et les conseils de prudence et de prévention issus du règlement CLP ;
    - Appliquer les règles de prévention, limitation ou d'interdiction liées au règlement REACH sur les substances et leurs usages qu'elles soient sous forme de matières premières, en mélanges, ou contenues dans des « articles » ;
    - Appliquer la réglementation ATEX liée à la maîtrise des risques relatifs aux atmosphères explosibles ;
    - Respecter les consignes de tri des équipements CIRA en fin de vie, issues de la directive sur les Déchets d'Équipements Électriques et Electroniques (DEEE).

## ❖ **TPU242 : Normes et Règlementations en Génie Civil**

### ➤ **Normes et Règlementations Electriques : 4 crédits (60 heures); CM, TD, TPE**

#### 1. **Les Normes**

- Définition
- Contenus des normes
- Rôles des normes
- Niveaux des normes
- Statut des normes
- Acteurs de la normalisation

#### 2. **Textes Règlementaires**

- la réglementation associée aux audits électriques obligatoires
- la réglementation associée aux Bilans énergétiques obligatoires
- le décret tertiaire appliqué aux sites industriels
- le mécanisme des quotas carbone
- la réglementation électrique des bâtiments
- Référentiels normatifs liés à l'électricité

#### 3. **Les Secteurs Electriques Couverts Par La Normalisation**

- La construction
- Énergies renouvelables
- Informatique et électroménager
- Transport
- Produits et procédés industriels
- Production d'électricité
- L'énergie éolienne
- Hydrogène
- Protection des travailleurs
- Protection contre les risques d'incendie et de panique
- Etablissement recevant du public (ERP)
- Immeubles de grande hauteur (IGH)
- Installation classés pour la protection de l'environnement (ICPE)
- Installation dans les locaux à usage médical

## ❖ **TPU233 : Topographie II**

### ➤ **Topographie II : 2 crédits (30 heures); CM, TD**

1. Notions sur les théories des erreurs
2. Détermination des directions et mesure des angles horizontaux
3. Mesures des distances
4. Le rayonnement
5. Cheminement polygonal

## ❖ **TPU243 : Bureau d'étude II (Etude de prix)**

### ➤ **Etude de prix : 2 crédits (30 heures); CM, TD**

1. Les actes du métré
  - Estimations sommaires ;
  - Devis ;
  - Attachements ;
  - Etats de situation ;
  - Compte prorata ;
  - Révision des prix.
2. Etude des prix
3. les marchés

## ❖ **TPU234 : Résistance des matériaux II**

### ➤ **Résistance des matériaux II : 3 crédits (45 heures); CM, TD, TP, TPE**

1. Généralités
2. Flexion composée
3. théorèmes énergétique
4. méthode des forces
5. méthode des trois moments

## ❖ **TPU244 : Fondations et soutènements**

### ➤ **Fondations et soutènements : 3 crédits (45 heures); CM, TD, TP**

1. Etude théorique de l'équilibre
2. Ouvrages de soutènement
3. Fondations superficielles
4. Fondations profondes
5. Fondation spéciales

## ❖ **TPU235 : BETON ARME II**

### ➤ **Béton armé II : 3 crédits (45 heures); CM, TD, TP, TPE**

1. Flexion simple
2. Poutres continues
3. Fondation superficielle
4. Dalles

## ❖ **TPU245 : Route II**

### ➤ **Route II : 2 crédits (30 heures); CM, TD, TPE**

1. Types de chaussée (choix entre chaussées souples, chaussées rigides et routes non revêtues)
2. Notion sur le dimensionnement des chaussées
3. entretien routier

## ❖ **TPU236 : Dessin assisté par ordinateur I**

### ➤ **Dessin assisté par ordinateur/Conception assistée par ordinateur (DAO/CAO) : 4 crédits (60 heures); CM, TP, TPE**

1. Connaître les différents modèles utilisés en CAO/DAO
2. Choix et caractéristiques du matériel
3. Les bases de données en CAO/DAO
4. Les interfaces et échanges

## ❖ **TPU246 : Stage professionnel**

### ➤ **Stage professionnel I : 6 crédits (90 heures); TP, TPE**

1. Arrivée et intégration en Entreprise
2. Travail en entreprise
3. Tenue du journal de stagiaire
4. Choix du thème de travail en collaboration avec l'encadreur professionnel et l'encadreur académique
5. Elaboration du canevas de recherche
6. Ressources à exploiter
7. Organisation du travail
8. Rédaction du rapport
9. Présentation du rapport devant un jury

## ❖ **TPU237 : Education citoyenne et déontologie professionnelle**

### ➤ **Education citoyenne et déontologie professionnelle : 3 crédits (45 heures); CM, TD, TP, TPE**

1. **Education civique**
  - Le citoyen ;
  - La Nation ;
  - L'Etat ;
  - Biens publics – Biens collectifs ;
  - Les libertés ;
  - Le service public.
2. **Ethique et Déontologie professionnelle**
  - Management et éthique de la responsabilité ;
  - Problème d'éthique (Mal gouvernance et question de mœurs) ;
  - Déontologie professionnelle (propre à chaque spécialité).
3. **Environnement juridique**
  - Initiation au droit
    - Définition, caractères, branches et sources du droit

- La loi (élaboration, application)
  - Les dimensions du droit (droit objectif, droits subjectifs)
  - L'organisation judiciaire
  - La personnalité juridique
  - L'état civil, le nom, le domicile et la nationalité
  - Les incapacités
  - Les actes juridiques
  - Les faits juridiques
- 4. Droit commercial**
- Les acteurs du commerce (commerçant, entrepreneur, agent commercial, commissionnaire, courtier)
  - Les actes de commerce
  - Le fonds de commerce et ses opérations
  - Les contrats commerciaux (vente commerciale, bail à usage professionnel)
  - Droit des sociétés commerciales
    - Définition, objet et formes des sociétés commerciales
    - Les règles générales des sociétés commerciales (constitution, fonctionnement, dissolution)
    - Les règles spécifiques à chaque type de sociétés commerciales (SNC, SCS, SA, SARL, SAS)
  - Droit du travail
    - Le contrat de travail (conclusion, exécution et rupture)
    - Les conflits de travail (individuels et collectifs)
    - Les institutions représentatives du travail (le délégué du personnel, les syndicats, l'inspection du travail).

## ❖ TPU247 : Entrepreneuriat et marketing appliqué aux disciplines

### ➤ Entrepreneuriat et marketing : 3 crédits (45 heures); CM, TD, TPE

1. **Notion d'entrepreneur**
  - Définition de l'entrepreneur et business man
  - Différence entre entrepreneur et business man
  - Types d'entrepreneur
2. **Motivation à la création d'entreprise**
  - Construction du « mindset »
  - Comment gagner de l'argent ?
    - En tant qu'employé
    - En tant qu'auto entrepreneur
    - En tant que business man
    - En tant qu'investisseur
  - Les risques liés à la création
    - Maîtrise des fondements de son projet d'entreprise
    - Avoir les capacités, les valeurs et les caractéristiques des entrepreneurs
    - Maîtriser l'étude du marché
    - Faire un bon marketing-mix
3. **Recherche d'idées et évaluation**
  - Les sources d'idées
  - L'évaluation de l'idée
    - Adéquation Homme/projet
    - Etude de marché
    - Elaboration du budget
4. **Ressources et financement**
  - Etude technique

- Recherche des ressources et du financement
  - Lister les besoins et les avoirs
  - Etablir le plan de financement
- Les sources de financement
- 5. **Démarches de création d'entreprise**
  - Choix du statut juridique
  - Démarche de création proprement dite
- 6. **Elaboration du business plan**
  - Business model
  - Elaboration pratique du business plan

➤ **Marketing appliqué aux disciplines**

- Le comportement du consommateur
- Le marché et les variables du marketing mix
- Les approches d'analyse de la concurrence
- Les techniques d'étude de marché

