

**PROGRAMME DE LA TROISIEME ANNEE
DE LA FILIERE INGENIEURS GEOSCIENCES (IGS 5)**

MODULES TRONC COMMUN :

Module GS 5.1.01 : Informatique appliquée : Cours : 20 H, TD : 15 H

- Analyse statistique et traitement informatique appliqués aux données géologiques
- Méthodes graphiques appliquées à la représentation et à l'analyse des données géologiques
- Méthodes de programmation de calculs à solutions analytiques : exemples d'application en Géologie
- Modèles de simulation

Module GS 5.1.02 : Techniques de comm. et de l'expression : Cours : 20 H, TD : 15 H

- Notes de synthèse.
- Comptes rendus.
- Conception et présentation de textes scientifiques et techniques comportant plusieurs rubriques et ce à partir de travaux de terrain, de laboratoire, de bibliographie....
- Utilisation des moyens audio-visuels.
- Techniques des exposés.

Module GS 5.1.03 : Anglais de l'ingénieur : Cours : 20 H, TD : 15 H

- Reading and translation of scientific papers.
- Abstract and summary writings.
- Understanding and comprehension of key geological terms in English.
- Writing administrative letters and job application forms.
- Consulting references and shaping final reports.
- Talk presentation in connection to different geological disciplines.

Module GS 5.1.04 : Gestion de l'entreprise : Cours : 20 H, TD : 15 H

- Comptabilité générale.
- Gestion financière. Contrôle de gestion.
- Gestion des ressources humaines ; psychologie.
- Marketing
- Communication dans l'entreprise.
- Organisation et structure de fonctionnement.
- Politique générale dans l'entreprise.
- Economie de l'entreprise.

Module GS 5.1.05 : Espace et législation, droit du travail : Cours : 20 H, TD : 15 H

- Etude des législations et des institutions par lesquelles l'état agit sur l'espace.
- Les aspects juridiques de l'urbanisation. L'aménagement du territoire, le développement régional, la planification.
- Zonage, expropriation et re-localisation.
- Le partage des compétences fédérales, provinciales, municipales. Centralisation et décentralisation, structures institutionnelles, ministères et municipalités.
- Juridiction du travail
- Les différents types de contrats de travail.

OPTION : INGENIERIE DE L'EAU

Module GS 5.1.06 : Hydrologie appliquée : Cours : 20 H, TD : 20 H

- Ressources en eau de surface de la Tunisie.
- Les réseaux de suivi des eaux de surface.
- Hydrologie des bassins versants : processus hydrologiques et réponse du bassin versant. Etude des écoulements d'étiages et de crues, de la propagation des crues et du transport solide.
- Traitement statistique des séries chronologiques de pluies et débits.
- Applications dans le dimensionnement des ouvrages hydrauliques.

Module GS 5.1.07 : Hydrogéologie appliquée : Cours : 20 H, TD : 20 H

- Ressources en eau souterraines de la Tunisie et cartographie hydrogéologique.
- Circulations profondes et notions d'hydrothermalisme. Etude de cas.
- Les différents ouvrages de captage des eaux souterraines : puits de surface, galeries, forages, forages artésiens, sources et émergences. Etude de la dynamique des eaux souterraines au voisinage des ouvrages de captage.
- Etude de la surexploitation des nappes et de ses impacts sur l'environnement. La recharge artificielle des nappes comme moyen de lutte contre la surexploitation des nappes : les techniques et les ouvrages de recharge artificielle des nappes. Impacts qualitatifs et quantitatifs. Etude de cas.
- Pollution et protection des eaux souterraines : Sources de pollution et contextes hydrogéologiques (milieu poreux continu, milieu fissuré et karst, échanges nappes-rivière, biseau salé et intrusion marine). Moyens de lutte et de prévention contre la pollution. Périmètres de protection des ouvrages de captage.

Module GS 5.1.08 : Hydrochimie et qualité des eaux : Cours : 20 H, TD : 20 H

- La qualité des eaux en Tunisie.
- Cycles bio-géochimiques.
- Processus de transports des substances dissoutes.
- Composition chimique, micro-biologique et bactériologique des eaux.
- Classification hydrochimique des eaux.
- Normes de qualité des eaux : eaux potables, eaux d'irrigation, eaux de rejet dans le milieu naturel.
- Traceurs et techniques isotopiques appliquées à l'hydrologie. Etude de cas.

Module GS 5.1.09 : Géophysique appliquée à l'hydrogéologie : Cours : 20 H , TD : 20 H

- Sismique réfraction (couches horizontales, inclinées ou irrégulières)
- Méthodes électriques par courant continu (sondage, profilage et panneau électrique)
- Polarisation Spontanée (PS)
- Méthodes Electromagnétiques (CSAMT et les systèmes à sources mobile : EM31, EM34)
- Résonance Magnétique Protonique (RMP)

Module GS 5.1.10 : Traitement des eaux : Cours : 20 H, TD : 20 H

- Origine et traitement des eaux destinées à la consommation humaine : Coagulation, floculation, décantation, filtration, stérilisation (chloration et ozonation).
- Traitement des eaux usées : les différents procédés de traitement des eaux usées domestiques, et de quelques eaux industrielles. Traitements primaire, secondaire et tertiaire. Valorisation des eaux usées traitées.
- Les procédés de dessalement des eaux saumâtres et des eaux de mer : Les procédés thermiques (Distillation-Evaporation Flash Multi-Etages et Distillation-Evaporation à Multiples Effets), les procédés membranaires (Ultra-filtration, Electrodialyse et Osmose Inverse) et le traitement neutronique. Valorisation des eaux saumâtres et des eaux usées.

Module GS 5.1.11 : Modélisation en sciences de l'eau : Cours : 20 H, TD : 20 H

- *Modélisation en Hydrologie* : Les différents types de modèles utilisés en hydrologie : les modèles conceptuels et les modèles à base physique. Modèles stochastiques pluie-débit. Calibration et validation des modèles. Modèles de prévision à moyen et long terme. Applications.
- *Modélisation en hydrogéologie* : Les différents types de modèles utilisés en hydrogéologie : modèles "boîte noire", modèles "à réservoirs", modèles conceptuels. Les modèles d'écoulement et les modèles de transfert de matière. Méthodes des différences finies et des éléments finis. Etablissement de l'équation de diffusivité en nappe captive et en nappe libre. Résolution de l'équation de diffusivité en régime permanent et en régime transitoire. Applications.

Module GS 5.1.12 : Techniques du forage d'eau : Cours : 20 H, TD : 20 H

- Les différents types et méthodes de forage.
- Les fluides de forage.
- Les différentes étapes du forage d'eau : reconnaissance, choix de l'horizon à capter, alésage, tubage, cimentation, crépines et massif filtrant, test de production (développement et caractéristiques d'équipements).
- Les méthodes de développement
- Les pompes d'essai.
- Techniques d'auscultation des forages.
- La régénération des forages vétustes.

Module GS 5.2 : Projet de fin d'études : TD : 50 H 00