

# Mastère Spécialisé Infrastructures Hydrauliques



## Mastère Spécialisé Infrastructures Hydrauliques

- » Modalité: en ligne
- » Durée: 12 mois
- » Qualification: TECH Université Technologique
- » Intensité: 16h/semaine
- » Horaire: à votre rythme
- » Examens: en ligne

Accès au site web: [www.techtitute.com/fr/ingenierie/mastere-specialise/mastere-specialise-infrastructures-hydrauliques](http://www.techtitute.com/fr/ingenierie/mastere-specialise/mastere-specialise-infrastructures-hydrauliques)

# Accueil

01

Présentation

---

*page 4*

02

Objectifs

---

*page 8*

03

Compétences

---

*page 14*

04

Direction de la formation

---

*page 18*

05

Structure et contenu

---

*page 24*

06

Méthodologie

---

*page 34*

07

Diplôme

---

*page 42*



# 01

# Présentation

Actuellement, l'accès à l'eau et la préservation de l'environnement sont quelques-uns des facteurs dont dépend la réalisation d'ouvrages hydrauliques, ce qui a un impact sur les régions en matière de protection des ressources naturelles. C'est pourquoi les technologies de l'eau sont présentes pour garantir la protection de l'environnement et l'économie d'eau. Il s'agit donc d'un domaine qui exige les compétences et les connaissances de l'ingénieur civil, qui doit être au fait des méthodes innovantes appliquées à l'hydrologie de surface et des connaissances les plus récentes sur les éléments particuliers qui font partie d'une infrastructure hydraulique. Tout cela avec un format d'enseignement 100% en ligne et avec une équipe de professeurs expérimentés dans les Travaux Hydrauliques.







“

*TECH vous propose un format d'enseignement  
100% en ligne et avec une équipe de professeurs  
expérimentés dans les Travaux Hydrauliques”*

Auparavant, la construction d'ouvrages hydrauliques générait des coûts élevés d'exécution et d'entretien, sans compter qu'elle ne contribuait pas à la protection de l'environnement car elle ne disposait pas des outils liés aux techniques et aux matériaux conçus pour la construction durable. C'est pourquoi, aujourd'hui, ces travaux d'infrastructures hydrauliques visent à atténuer les problèmes environnementaux en garantissant l'accès à l'eau potable pour les communautés. En ce sens, le professionnel appliquera les concepts de l'hydrologie de surface aux environnements naturels afin de réaliser des modèles hydrologiques de bassins et des modèles hydrologiques urbains.

Il s'agit d'un domaine qui se renouvelle quotidiennement en termes de matériaux, de méthodes et de techniques contribuant à la préservation de la nature et au développement d'ouvrages permettant d'améliorer la gestion de l'eau. C'est pourquoi ce Mastère Spécialisé de TECH fournira au diplômé des connaissances approfondies et avancées sur la typologie des barrages et les principaux processus de purification de l'eau. Son contenu est axé sur la conception et la construction des infrastructures hydrauliques qui permettent l'approvisionnement en ressources hydriques des systèmes urbains d'approvisionnement et d'épuration.

De cette manière, le professionnel acquerra des connaissances et des compétences spécifiques, telles que l'approche de solutions à des problèmes réels de génie civil en utilisant des logiciels avancés, l'approfondissement de concepts tels que la méthodologie et le modèle BIM. Un programme qui intègre une équipe d'enseignants spécialisés et qui, en même temps, s'appuie sur un contenu multimédia de qualité qui offre dynamisme et commodité grâce à la modalité en ligne.

TECH offre une excellente opportunité aux ingénieurs qui souhaitent combiner leur travail et leurs responsabilités personnelles avec une formation universitaire de qualité. Le professionnel n'aura besoin que d'un appareil électronique avec une connexion internet pour accéder à la plateforme virtuelle à tout moment. De cette manière, l'étudiant pourra répartir la charge académique en fonction de ses besoins.

Ce **Mastère Spécialisé en Infrastructures Hydrauliques** contient le programme académique le plus complet et le plus actuel du marché. Les principales caractéristiques sont les suivantes:

- ◆ Le développement d'études de cas présentées par des experts en génie civil avec un accent sur les du travail hydrauliques
- ◆ Les contenus graphiques, schématiques et éminemment pratiques avec lesquels ils sont conçus fournissent des informations scientifiques et sanitaires essentielles à la pratique professionnelle
- ◆ Les exercices pratiques où effectuer le processus d'auto-évaluation pour améliorer l'apprentissage
- ◆ Il met l'accent sur les méthodologies innovantes
- ◆ Cours théoriques, questions à l'expert, forums de discussion sur des sujets controversés et travail de réflexion individuel
- ◆ La possibilité d'accéder aux contenus depuis n'importe quel appareil fixe ou portable doté d'une connexion internet



*Le professionnel appliquera les concepts de l'hydrologie de surface aux environnements naturels afin de réaliser des modèles hydrologiques de bassins et des modèles hydrologiques urbains"*

“

*Ce Mastère Spécialisé vous apportera des connaissances approfondies sur la typologie des barrages et les principaux procédés d'épuration de l'eau"*

Le corps enseignant du programme englobe des spécialistes réputés dans le domaine et qui apportent à ce programme l'expérience de leur travail, ainsi que des spécialistes reconnus dans de grandes sociétés et des universités prestigieuses.

Grâce à son contenu multimédia développé avec les dernières technologies éducatives, les spécialistes bénéficieront d'un apprentissage situé et contextuel, ainsi, ils se formeront dans un environnement simulé qui leur permettra d'apprendre en immersion et de s'entraîner dans des situations réelles.

La conception de ce programme est axée sur l'Apprentissage par Problèmes, grâce auquel le professionnel doit essayer de résoudre les différentes situations de la pratique professionnelle qui se présentent tout au long du programme. Pour ce faire, l'étudiant sera assisté d'un innovant système de vidéos interactives, créé par des experts reconnus.

*Approfondissez vos compétences et devenez un ingénieur expert en infrastructures hydrauliques.*

*Chez TECH, vous n'aurez besoin que d'un appareil doté d'une connexion internet et vous pourrez accéder à la plateforme virtuelle à tout moment.*





# 02 Objectifs

L'objectif de ce Mastère Spécialisé est d'approfondir le développement de critères spécialisés dans l'application de nouveaux outils pour la conception et la construction d'infrastructures avec la technologie BIM. Cela leur permettra d'accroître leur compétitivité sur le marché international de l'ingénierie grâce à différents outils d'innovation académique, garantissant ainsi le bon développement du programme. À la fin du cours, le diplômé aura acquis des connaissances sur l'irrigation, les réservoirs, les canaux et les voies fluviales à partir du concept de conception et des éléments à prendre en compte.







“

*Le Mastère Spécialisé en Infrastructures de Travaux Hydrauliques vous permettra d'accroître votre compétitivité au niveau international grâce aux différents outils de l'innovation académique"*



## Objectifs généraux

---

- ◆ Spécifier les concepts les plus pertinents de l'hydrologie et de l'hydraulique pour leur application en génie civil
- ◆ Analyser les éléments clés qui s'appliquent, en particulier, aux infrastructures hydrauliques du cycle de l'eau
- ◆ Développer une expertise sur l'application de ces concepts à la conception de ces infrastructures
- ◆ Présenter des études de cas pour appliquer les connaissances acquises
- ◆ Identifier les principaux éléments d'un système de collecte, de stockage et de purification de l'eau
- ◆ Évaluer différentes alternatives pour la sélection des systèmes de captage et/ou d'épuration
- ◆ Élaborer les principaux critères pour la conception des éléments qui font partie du système
- ◆ Fonder les études de cas sur les connaissances théoriques acquises
- ◆ Développer de nouvelles connaissances sur la méthodologie BIM, le concept de modélisation de l'information, les flux de travail collaboratifs et les outils de modélisation
- ◆ Acquérir des compétences en matière de modélisation des barrages à l'aide de logiciels avancés
- ◆ Extrapoler les concepts théoriques à la conception et à la modélisation de ces structures
- ◆ Analyser l'utilisation et l'application de la méthodologie BIM dans la conception, la construction et l'exploitation des barrages
- ◆ Développer de nouvelles connaissances dans le domaine de l'hydraulique des tuyauteries en nappe libre
- ◆ Déterminer les éléments particuliers qui font partie d'un pipeline
- ◆ Extrapoler ces connaissances à des problèmes réels de génie civil, en proposant des solutions et en établissant des procédures de construction
- ◆ Analyser les ouvrages des canaux et des chenaux à l'aide d'un logiciel, en basant les résultats sur l'hydraulique des canaux
- ◆ Développer de nouvelles connaissances sur le stockage de l'eau potable, la construction de structures de stockage et leur exploitation
- ◆ Analyser les principaux éléments des réservoirs, leurs matériaux et leurs utilisations
- ◆ Définir les principaux critères pour la conception des réservoirs, l'installation des équipements de commutation et de contrôle et la gestion des actifs
- ◆ Déterminer l'utilisation et l'application de la méthodologie BIM par la modélisation et la gestion de l'information



*Vous atteindrez vos objectifs avec le soutien du contenu le plus actuel et le plus innovant que seul TECH peut fournir"*



## Objectifs spécifiques

---

### Module 1. Hydrologie et Hydraulique pour le Génie Civil

- ◆ Appliquera les concepts de l'hydrologie de surface aux environnements naturels afin de réaliser des modèles hydrologiques de bassins et des modèles hydrologiques urbains
- ◆ Compiler les différentes méthodes appliquées à l'hydrologie de surface afin d'évaluer leurs potentialités
- ◆ Développer des compétences spécialisées pour réaliser des études sur les inondations dans les zones fluviales
- ◆ Analyser les éléments de l'hydraulique générale dans la conception des infrastructures hydrauliques
- ◆ Générer de nouvelles connaissances sur les éléments particuliers qui font partie d'une infrastructure hydraulique
- ◆ Définir les variables hydrauliques qui doivent intervenir dans la conception des canaux et des conduites, en identifiant l'hydrodynamique de l'infrastructure

### Module 2. Barrages, captages et traitement de l'eau potable. Éléments et conception

- ◆ Développer des connaissances clés sur la typologie des barrages et son application
- ◆ Déterminer les principes fondamentaux de la conception des barrages, en fonction de leur typologie
- ◆ Analyser les systèmes de récupération de l'eau
- ◆ Établir les éléments d'un captage
- ◆ Examiner les principaux procédés de purification de l'eau
- ◆ Identifier les principaux paramètres pour la sélection des systèmes de traitement
- ◆ Appliquer les connaissances théoriques à la présentation de solutions à des cas pratiques

### Module 3. Modélisation de barrages

- ◆ Examiner les principes fondamentaux de la méthodologie BIM appliquée au génie civil
- ◆ Déterminer les flux de travail dans le développement d'un modèle BIM de barrages
- ◆ Développer les compétences en matière de modélisation des structures verticales et horizontales
- ◆ Analyser des solutions de conception et des alternatives dans la modélisation des barrages
- ◆ Établir les principaux objets BIM qui composent un modèle de barrage
- ◆ Proposer des solutions à des problèmes réels de génie civil en utilisant des logiciels avancés
- ◆ Appliquer la méthodologie BIM en assumant le rôle de modélisateur et en enrichissant les modèles avec les informations nécessaires à leur construction et à leur exploitation

### Module 4. Canaux et canaux fluviaux. Éléments et conception

- ◆ Développer les concepts hydrauliques généraux et les principes fondamentaux des conduites en nappe libre
- ◆ Déterminer les éléments qui font partie des conduites hydrauliques
- ◆ Examiner les aspects généraux du tracé d'un pipeline
- ◆ Analyser approfondie des canaux revêtus de béton, y compris les considérations à prendre en compte, ainsi que les procédures de construction
- ◆ Établir les éléments de régulation du débit dans les canaux pour permettre une gestion optimale de l'infrastructure
- ◆ Spécifier les éléments spéciaux qui font partie du système de tuyauterie
- ◆ Appliquer les concepts théoriques à la simulation de pipelines dans un logiciel informatique



### **Module 5. Réservoirs, éléments et conception**

- ◆ Spécifier les fonctions, les utilisations et les classifications des réservoirs
- ◆ Analyser les principes fondamentaux de la conception des réservoirs d'approvisionnement en eau
- ◆ Développer les aspects généraux qui constituent les réservoirs, les structures auxiliaires et les installations
- ◆ Identifier les principaux critères de dimensionnement des réservoirs
- ◆ Trouver des solutions aux problèmes de stockage de l'eau et assurer la gestion et l'entretien des structures de stockage
- ◆ Appliquer la méthodologie BIM, en proposant une stratégie de modélisation des structures verticales et l'incorporation d'informations pour leur gestion

### **Module 6. Irrigation. Éléments et conception**

- ◆ Préciser les facteurs impliqués dans l'irrigation
- ◆ Aborder les principes fondamentaux de la conception d'un réseau d'irrigation
- ◆ Développer les aspects généraux qui composent un réseau d'irrigation
- ◆ Déterminer les principaux critères de dimensionnement des réseaux d'irrigation
- ◆ Analyser des solutions par les techniques de réseaux de goutte à goutte et d'arrosage
- ◆ Appliquer la méthodologie BIM à la conception et à l'analyse des réseaux d'irrigation
- ◆ Examiner les livrables BIM d'un réseau d'irrigation en fournissant à l'apprenant des connaissances applicables à n'importe quel système de tuyauterie

### **Module 7. Systèmes d'approvisionnement en amont. Canalisations de transport d'eau**

- ◆ Spécifier les principes hydrauliques de base des grandes canalisations de transport d'eau
- ◆ Développer les principes fondamentaux du phénomène du coup de bélier
- ◆ Déterminer les aspects généraux de la conception d'un système d'approvisionnement en amont
- ◆ Identifier les principaux critères de dimensionnement
- ◆ Analyser les solutions d'éléments de protection du système à l'aide d'un logiciel spécialisé dans les coups de bélier
- ◆ Proposer des solutions pour la mise en service, la maintenance et l'exploitation des systèmes d'approvisionnement en amont
- ◆ Appliquer la méthodologie BIM à la conception et à l'analyse des systèmes de distribution à haute tension

### **Module 8. Drainage urbain et conception**

- ◆ Préciser les problèmes du génie sanitaire
- ◆ Examiner les principes fondamentaux de la conception des réseaux de drainage urbain
- ◆ Développer les aspects généraux qui composent un réseau d' drainage urbain
- ◆ Identifier les principaux critères de dimensionnement des réseaux d' assainissement
- ◆ Analyser les solutions par la simulation des réseaux d'assainissement
- ◆ Proposer des solutions aux problèmes d'inondations urbaines basées sur des réservoirs de rétention des eaux pluviales
- ◆ Appliquer la méthodologie BIM à la conception et à l'analyse des réseaux de drainage urbain



### **Module 9. Système de drainage urbain durable**

- ◆ Préciser le contexte et les problèmes actuels en matière de drainage des développements urbains actuels
- ◆ Définir les types de SUDS selon leur fonction
- ◆ Développer les piliers fondamentaux de la conception SUDS
- ◆ Analyser les SUDS, de rétention, de filtration, d'infiltration et de traitement
- ◆ Identifier les principaux paramètres de conception de chaque typologie
- ◆ Concrétiser l'usage de chacun d'entre eux
- ◆ Appliquer les compétences en matière de conception à l'utilisation de la construction numérique

### **Module 10. Débogage. Éléments et conception**

- ◆ Analyser les principales caractéristiques des eaux usées
- ◆ Mettre en place des processus appropriés pour le traitement de l'eau
- ◆ Présenter des considérations de base sur la mise en œuvre des stations d'épuration des eaux usées
- ◆ Générer le schéma de base d'une STEP
- ◆ Élaboration d'une conception simple d'une d'une STEP conventionnelle
- ◆ Évaluer les déchets produits et les possibilités d'utilisation
- ◆ Appliquer les connaissances acquises à la construction numérique d'une STEP

# 03

# Compétences

Ce Mastère Spécialisé en infrastructure des ouvrages hydrauliques traite de tout ce qui concerne la conception et la construction des ouvrages hydrauliques du cycle intégral de l'eau, qui sont continuellement rénovés pour améliorer leur durée de vie. En outre, en raison de la demande exigeante de transformation numérique des processus de conception du secteur, le plan présente les innovations technologiques les plus largement mises en œuvre, afin que les étudiants puissent les mettre en œuvre et les appliquer dans leur poste actuel, acquérant ainsi une valeur différentielle dans leurs compétences par rapport aux autres professionnels du secteur, en leur fournissant des connaissances très avancées dans tous les aspects liés à la gestion de la conception des infrastructures hydrauliques avec la technologie BIM.







“

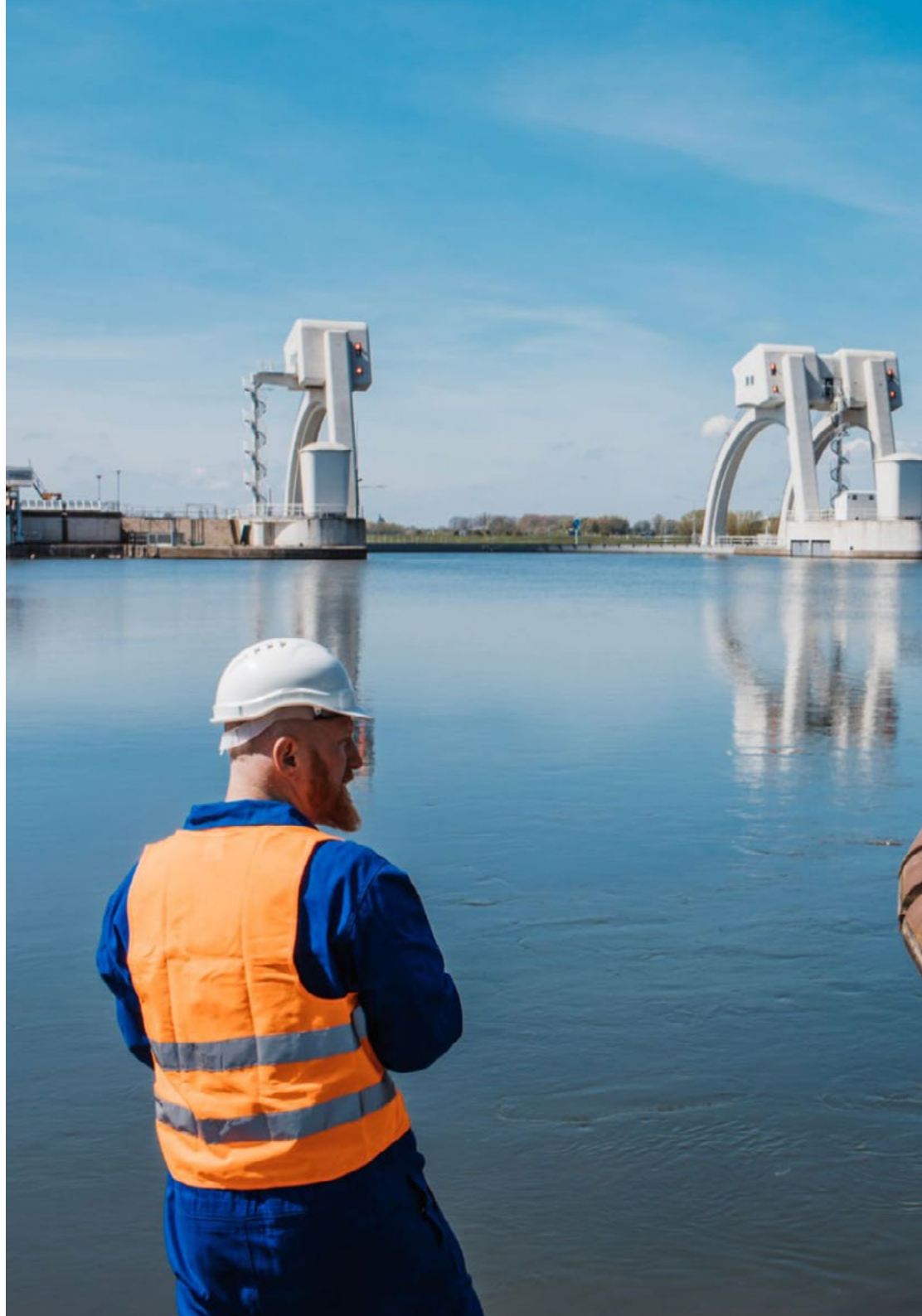
*Les diplômés seront capables d'appliquer les innovations technologiques, acquérant ainsi une valeur différentielle par rapport aux autres professionnels du secteur"*



## Compétences générales

---

- ◆ Développer de nouvelles connaissances sur l'irrigation, les problèmes, les solutions, l'infrastructure et les nouvelles technologies
- ◆ Déterminer les principaux éléments qui composent un réseau d'irrigation selon les différentes typologies
- ◆ Établir les principaux critères de conception des éléments du réseau
- ◆ Analyser l'utilisation et l'application de la méthodologie BIM dans la conception, la modélisation et l'exploitation des réseaux
- ◆ Développer de nouvelles connaissances sur les principales filières d'approvisionnement
- ◆ Identifier les principaux éléments qui composent les systèmes d'alimentation à haute pression et les principaux matériaux
- ◆ Approfondir le concept de coup de bélier et les éléments de protection nécessaires dans les systèmes d'alimentation à haute pression
- ◆ Développer les principaux critères de conception des éléments qui forment le système, ainsi que leur application dans la simulation à l'aide d'un logiciel
- ◆ Analyser l'utilisation et l'application de la méthodologie BIM dans la conception, la modélisation et l'exploitation de grands pipelines







## Compétences spécifiques

---

- ◆ Approfondir l'intégration de la méthodologie BIM dans toutes les phases d'un projet et la gestion des travaux dans les infrastructures de l'Ingénierie Hydraulique
- ◆ Acquérir des connaissances sur les logiciels BIM les plus avancés appliqués aux infrastructures hydrauliques avec GIS, Civil 3D et Revit, afin d'obtenir une formation professionnelle avancée pour les utilisateurs
- ◆ Mettre en œuvre la connaissance des flux de travail d'interopérabilité entre les différents outils BIM
- ◆ Développer la connaissance de la conception numérique de la construction et de la gestion de l'information sur les chantiers de construction, par le développement de projets réels utilisant la technologie BIM
- ◆ Identifier les principaux systèmes de drainage durable et leur utilisation dans le développement urbain
- ◆ Définir les piliers fondamentaux et les principales définitions relatives aux SUDS
- ◆ Développer de nouvelles connaissances sur Ingénierie de l'unité, les problèmes, les solutions, l'infrastructure et les nouvelles technologies
- ◆ Déterminer les principaux éléments d'un réseau de drainage urbain et les matériaux
- ◆ Établir les principaux critères de conception des éléments de réseau et leur application dans les logiciels de simulation
- ◆ Analyser l'utilisation et l'application de la méthodologie BIM dans la conception, la modélisation et l'exploitation des réseaux



# 04

## Direction de la formation

TECH s'appuie sur des professionnels de renom pour que l'étudiant acquière de solides connaissances dans la spécialité des infrastructures de travaux hydrauliques. C'est pourquoi ce mastère dispose d'une équipe d'enseignants expérimentés et pleinement qualifiés, qui met à la disposition des professionnels les outils les plus récents pour le développement du programme académique. Ainsi, les étudiants ont les garanties nécessaires pour se spécialiser à un niveau international dans un secteur en plein essor qui les catapultera vers la réussite professionnelle.







“

*TECH dispose d'un corps enseignant très expérimenté, qui offre des outils innovants pour le développement du programme académique"*

## Direction



### Dr González González, Blas

- Directeur de l'Institut Technique de la Construction Numérique Bimous
- Directeur général de Tolvas Verdes Malacitanas S.A.
- PDG de Andaluza de Traviesas
- Directeur de l'Ingénierie et du Développement chez GEA 21, S.A. Chef des Services Techniques de l'UTE Metro de Sevilla et codirecteur des Projets de Construction de la Ligne 1 du Métro de Séville
- PDG de Bética de Ingeniería S.A.L.
- Professeur de plusieurs mastères universitaires liés au Génie Civil, ainsi que des sujets du Diplôme en Architecture de l'Université de Séville
- Mastère en Ingénierie des Chemins, Canaux et Ports de l'Université Polytechnique de Madrid
- Mastère en Sciences des Nouveaux Matériaux et Nanotechnologie de l'Université de Séville.
- Mastère BIM Management en Infrastructure et Génie Civil par l'EADIC - Universidad Rey Juan Carlos





## Professeurs

### M. Rubio González, Carlos

- ◆ Chef du Département Développement de TEAMBIMCIVIL S.L.
- ◆ Spécialiste à l'Institut Interuniversitaire de Recherche sur le Système Terrestre en Andalousie de l'Université de Grenade
- ◆ Ingénieur Civil chez TEAMBIMCIVIL S.L.
- ◆ Mastère Spécialisé en Ingénierie civil, Canaux et Ports Environnement Université de Grenade
- ◆ Mastère en technologie et gestion du cycle Intégral de l'Eau par l'Université de Séville
- ◆ Mastère en Génie Civil de l'Université de Seville avec mention de Hydrologie
- ◆ Enseignant dans les cours de spécialisation sur la modélisation BIM des Réseaux d'Approvisionnement et d'Irrigation

### M. Pedraza Martínez, Horacio

- ◆ Spécialiste des chaussées et du tracé au sein du Département de Rédaction et de Gestion de Projets de l'Agence des Travaux Publics du Gouvernement Régional d'Andalousie
- ◆ Spécialiste du tracé, du terrassement et de la chaussée pour le Projets de Construction du contournement de San Martín de Valdeiglesias, pour le ministère des Travaux Publics
- ◆ Auteur et responsable de plusieurs projets d'entretien routier dans les provinces de Grenade et de Jaén
- ◆ Spécialiste des travaux de terrassement, de chaussée et de drainage du projet de l'appel d'offres: Nouvelle route M-410
- ◆ Co-auteur du projet de construction pour l'extension de la ligne 2 du Métro de Malaga
- ◆ Auteur du projet d'aménagement de la voie rapide A-318 Olivar
- ◆ Diplômé en ingénierie civil, Canaux et Ports Université de Grenade
- ◆ Mastère de BIM Génie Civil à l'Université de Sevilla

**Mme Pérez Vallecillos, Natalia**

- ◆ Chef de projet dans le conditionnement de l'infrastructure du tramway d'Alcalá
- ◆ Spécialiste en Hydraulique pour un projet d'ingénierie de construction avec OPWP (Oman Power and Water Procurement Company)
- ◆ Spécialiste hydraulique en phase d'appel d'offres du réseau d'eau potable du complexe urbain avec ACWA Power
- ◆ Chef de projet pour l'avant-projet de prise d'eau, de pompage, de canalisations et de station d'épuration à Dhaka
- ◆ Collaboratrice dans l'élaboration de projets de Travaux Hydrauliques avec URCI CONSULTORES, S.L.
- ◆ Coordinatrice du projet de système de production, de transport et de distribution d'eau potable à La Concordia, Argentine
- ◆ Diplômée en Génie Civil à l'E.T.S.I.C.C.P. de Grenade

**M. García Romero, Francisco**

- ◆ Directeur Technique chez TEAMBIMCIVIL, S.L. - Séville
- ◆ Fonctionnaire Intérimaire du Corps des Ingénieurs Civils Supérieurs A2003 des ingénieurs civils
- ◆ Professeur Suppléant intérimaire dans le domaine des Projets, associé au département d'ingénierie de la Construction et des Projets d'Ingénierie de l'ETSI de Séville
- ◆ Diplômé en Génie Civil de l'Université de Séville avec une spécialisation en construction civile
- ◆ Mastère en ingénierie civil, Canaux et Ports de l'université de Séville
- ◆ Msc Ingénierie structurelle par le polytechnique de Milan
- ◆ Spécialiste en Modélisation BIM par le Département CA1 de l'Université de Séville



#### **Mme Provincial Gallardo, Olga**

- ◆ Chef du département d'ingénierie de TEAMBIMCIVIL S.L.
- ◆ Ingénieur Civil chez TEAMBIMCIVIL S.L.
- ◆ Diplômé en Génie Civil à l'Université de Séville
- ◆ Mastère Spécialisé en Ingénierie de Routes, Canaux et Ports, de l'Université de Valence
- ◆ Spécialiste en Modélisation BIM par le Département CA1 de l'Université de Séville
- ◆ Enseignant dans les cours de spécialisation en technologie BIM appliquée aux Travaux Hydrauliques à l'Institut de Technologie de la Construction Numérique BIOMOUS

#### **Dr Hernández Sánchez, Silvestre**

- ◆ Gestionnaire des Actions de Gestion des Infrastructures en Andalousie
- ◆ Chef du service de Planification et de Statistiques de la Direction Générale de la Planification du Ministère Régional des Travaux Publics et des Transports
- ◆ Chef du Bureau du Système Général d'Information de la Direction Générale de la Planification du Ministère Régional des Travaux Publics et des Transports
- ◆ Chef du Département de Supervision Technique au Service des Projets de la Direction Générale des Routes du Ministère Régional des Travaux Publics et des Transports
- ◆ Doctorat au Département Ingénierie de la Conception de l'École Supérieure d'Ingénierie Industrielle de Séville
- ◆ Ingénieur civil, Canaux et Ports Université de Grenade
- ◆ Conférencier et orateur lors de divers cours et congrès liés à la Cartographie et à la Topographie des Travaux Routiers



# 05

## Structure et contenu

Ce syllabus a été conçu en fonction des récentes techniques innovantes de construction d'infrastructures hydrauliques qui ont été développées dans le secteur. Ainsi, un programme d'études a été créé dont les modules offrent une large perspective des conceptions et de la gestion de la construction impliquées dans les infrastructures hydrauliques pour les systèmes de captage et également urbains, à partir d'une vision de leur application au niveau international, en incorporant toutes les connaissances des technologies numériques impliquées dans le développement des activités d'un ingénieur civil. À cette fin, le professionnel sera assisté par un système vidéo interactif innovant créé par des experts en ingénierie renommés et expérimentés.





“

*Avec ce diplôme académique, vous pourrez intégrer dans votre pratique de multiples connaissances des technologies numériques impliquées dans le développement des activités d'un ingénieur civil"*

## Module 1. Hydrologie et Hydraulique pour le Génie Civil

- 1.1. Hydrologie de surface et urbaine
  - 1.1.1. Précipitation
  - 1.1.2. Infiltration
  - 1.1.3. Eau souterraine
  - 1.1.4. Le débit. Courbes de durée et de masse
  - 1.1.5. Fonctions de distribution de probabilité utilisées en hydrologie
  - 1.1.6. Analyse de la fréquence des sécheresses
  - 1.1.7. Processus stochastiques. Modèles de séries temporelles
- 1.2. Pluie. Rapport précipitations - ruissellement
  - 1.2.1. La tempête de conception
  - 1.2.2. Analyse historique des intensités maximales de précipitations
  - 1.2.3. Hydrogrammes de crues
- 1.3. Paramètres hydrologiques des bassins versants
  - 1.3.1. Hydrogramme typique
  - 1.3.2. Hydrogramme unitaire
  - 1.3.3. Hydrogrammes sans dimension
  - 1.3.4. Hydrogrammes triangulaires
- 1.4. Détermination des taux de rejet
  - 1.4.1. Trafic des avenues
  - 1.4.2. Transit des réservoirs
  - 1.4.3. Transit dans les cours d'eau naturels
- 1.5. Modélisation hydrologique
  - 1.5.1. Méthode Témez
  - 1.5.2. Méthode rationnelle
  - 1.5.3. Méthode SCS
  - 1.5.4. Méthode de Horton
- 1.6. Modélisation hydraulique
  - 1.6.1. L'hydromécanique
  - 1.6.2. Flux et courants
  - 1.6.3. Mouvements des infrastructures hydrauliques

- 1.7. Conduits en tôle libre. Principes fondamentaux de l'hydraulique
  - 1.7.1. Écoulement de l'eau dans les conduites
  - 1.7.2. Classification des flux dans les canaux
  - 1.7.3. États de flux
- 1.8. Propriétés de l'écoulement dans les canaux ouverts
  - 1.8.1. Types de canaux ouverts
  - 1.8.2. Géométrie d'un canal artificiel
  - 1.8.3. Éléments d'une section de canal
  - 1.8.4. Distribution de la vitesse et de la pression dans les canaux
  - 1.8.5. Énergie de l'écoulement dans les canaux ouverts
  - 1.8.6. Énergie d'écoulement dans les canaux ouverts
  - 1.8.7. Phénomènes locaux. Levage hydraulique
- 1.9. Mouvement uniforme dans les canaux
  - 1.9.1. Caractéristiques d'écoulement uniformes
  - 1.9.2. Équation de l'écoulement uniforme
  - 1.9.3. Formules courantes pour le mouvement uniforme dans les canaux
- 1.10. Mouvements variés
  - 1.10.1. Mouvement graduel dans les rivières et les ruisseaux
  - 1.10.2. Propagation des ondes
  - 1.10.3. Pressions et forces dynamiques
  - 1.10.4. Ondas y golpe de ariete
  - 1.10.5. Fermeture de la valve. Graduelle, rapide et instantanée

## Module 2. Barrages, captages et traitement de l'eau. Éléments et conception

- 2.1. Système de Stockage l'eau
  - 2.1.1. L'eau. Systèmes de stockage
  - 2.1.2. Stockage en surface et souterrain
  - 2.1.3. Problèmes de contamination de l'eau
- 2.2. Captage des eaux de surface
  - 2.2.1. Captage des eaux de pluie
  - 2.2.2. Bassins versants des cours d'eau
  - 2.2.3. Bassins versants des lacs et réservoirs



- 2.3. Captage des eaux souterraines
  - 2.3.1. Eaux souterraines
  - 2.3.2. Protection des aquifères
  - 2.3.3. Calcul des puits
- 2.4. Barrages
  - 2.4.1. Typologie des barrages
  - 2.4.2. Les principaux éléments des barrages
  - 2.4.3. Études préliminaires
- 2.5. Déversoirs et drains
  - 2.5.1. Typologie
  - 2.5.2. Études sur les inondations
  - 2.5.3. Principaux éléments
- 2.6. Construction de barrages
  - 2.6.1. Détournement de rivière
  - 2.6.2. Construction de batardeaux et fermeture du lit de la rivière
  - 2.6.3. Considérations relatives à la construction de barrages de différentes typologies
- 2.7. Purification de l'eau
  - 2.7.1. Purification de l'eau
  - 2.7.2. Processus de traitement
  - 2.7.3. Équipement de traitement
- 2.8. Procédés de traitement de l'eau potable
  - 2.8.1. Traitements physico-chimiques
  - 2.8.2. Additifs dans le traitement de l'eau potable
  - 2.8.3. Désinfection
- 2.9. Sous-produits du traitement de l'eau
  - 2.9.1. Nature des boues
  - 2.9.2. Processus de traitement
  - 2.9.3. Destination finale des boues
- 2.10. Les barrages comme système de production d'énergie renouvelable
  - 2.10.1. Production d'énergies renouvelables
  - 2.10.2. Les réservoirs et les stations de pompage comme source de production d'énergie propre
  - 2.10.3. Réglementation internationale de l'énergie

### Module 3. Modélisation de barrages

- 3.1. La construction numérique
  - 3.1.1. La construction numérique
  - 3.1.2. Modèles d'information sur les bâtiments
  - 3.1.3. Technologies BIM
- 3.2. Modélisateur de barrage. Civil 3D
  - 3.2.1. Interface Civil 3D
  - 3.2.2. Espaces de travail
  - 3.2.3. Configuration de modèles
- 3.3. Enquête sur le terrain
  - 3.3.1. Analyse préliminaire du site
  - 3.3.2. Préparation du modèle 3D civil
  - 3.3.3. Études des alternatives
- 3.4. Stratégie de modélisation civile en 3D
  - 3.4.1. Flux de travail
  - 3.4.2. Modèle d'ouvrage linéaire dans Civil 3D
  - 3.4.3. Stratégie de modélisation des barrages en matériaux meubles
  - 3.4.4. Stratégie de modélisation des barrages en Gravité
- 3.5. Création d'assemblages pour les corps de déversoirs
  - 3.5.1. Méthodes pour la création de votre
  - 3.5.2. Choix du type de profil
  - 3.5.3. Création de sous-ensembles à partir du profil standard
- 3.6. Génération des ouvrages linéaires du barrage-poids
  - 3.6.1. Râteau de conception
  - 3.6.2. Création du travail linéaire
  - 3.6.3. Paramètres et surface de l'ouvrage linéaire
  - 3.6.4. Vérification du bon fonctionnement des assemblages
- 3.7. Travaux complémentaires
  - 3.7.1. Déversoir du barrage
  - 3.7.2. Routes de crête de barrage
  - 3.7.3. Galeries intérieures

- 3.8. Paramétrage dans Civil 3D
  - 3.8.1. Types de propriétés selon leur origine
  - 3.8.2. Types de propriétés par format de données
  - 3.8.3. Création de paramètres personnalisés
- 3.9. Génération du modèle de corps de barrage dans Revit
  - 3.9.1. Préparation du modèle dans Revit
  - 3.9.2. Routine Dynamo pour la création de solides de Civil 3D vers Revit
  - 3.9.3. Exécution de la routine Dynamo
- 3.10. Modèle de barrage gravitaire dans Revit
  - 3.10.1. Corps du barrage
  - 3.10.2. Divisions constructives
  - 3.10.3. Installations de contrôle et de manœuvre

#### Module 4. Canaux et canaux fluviaux. Éléments et conception

- 4.1. Propriétés de l'écoulement dans les canaux ouverts. Principes fondamentaux de l'hydraulique
  - 4.1.1. Classification des flux dans les canaux
  - 4.1.2. Types de Canaux ouvertes
  - 4.1.3. Géométrie d'un canal artificiel
  - 4.1.4. Éléments d'une section de canal
  - 4.1.5. Distribution de la vitesse et de la pression dans les canaux
  - 4.1.6. Énergie de l'écoulement dans les canaux ouverts
  - 4.1.7. Énergie d'écoulement dans les canaux ouverts
  - 4.1.8. Phénomènes locaux. Levage hydraulique
- 4.2. Formulation des flux de canaux
  - 4.2.1. Mouvement uniforme dans les canaux
  - 4.2.2. Variation progressive du débit dans les canaux
  - 4.2.3. Caractéristiques du mouvement graduel dans les canaux
  - 4.2.4. Formule générale de variation du tirant d'eau
  - 4.2.5. Cas de mouvements graduellement variés
- 4.3. Définition géométrique de la section standard
  - 4.3.1. Aspects initiaux
  - 4.3.2. Critères de conception
  - 4.3.3. Revêtement des canaux
  - 4.3.4. Sauvegardes dans les canaux
  - 4.3.5. Types de drainage
- 4.4. Canaux revêtus de béton
  - 4.4.1. Canaux revêtus de béton
  - 4.4.2. Aspects de la construction
  - 4.4.3. Types de joints dans les canaux en béton
  - 4.4.4. Les phases de construction d'un canal
- 4.5. Routage des canaux
  - 4.5.1. Le tracé d'un canal
  - 4.5.2. Le tracé d'un canal
  - 4.5.3. Tunnels
  - 4.5.4. Siphons
  - 4.5.5. Canalisation des rivières
- 4.6. Éléments spéciaux dans les canaux
  - 4.6.1. Transitions entre les différentes sections
  - 4.6.2. Déssableurs
  - 4.6.3. Capacité
- 4.7. Régulation dans les canaux
  - 4.7.1. Portails manuels
  - 4.7.2. Amortisseurs de dérivation à commande hydraulique
  - 4.7.3. Portails automatiques à commande hydraulique
  - 4.7.4. Décharges Duck Bill
- 4.8. Déversoirs
  - 4.8.1. Conception
  - 4.8.2. Déversoirs à lèvre fixe
  - 4.8.3. Déversoirs à siphon

- 4.9. HEC-RAS pour la simulation de la nappe libre
  - 4.9.1. HEC-RAS. Caractéristiques
  - 4.9.2. Limites de la modélisation des canaux
  - 4.9.3. Données nécessaires à la modélisation
  - 4.9.4. Résultats obtenus
- 4.10. Stratégie de modélisation
  - 4.10.1. Conception des travaux de génie civil en Civil 3D
  - 4.10.2. Profils longitudinaux dans Civil 3D
  - 4.10.3. Sections transversales dans Civil 3D

## Module 5. Réservoirs, éléments et conception

- 5.1. Réservoirs
  - 5.1.1. Stockage
  - 5.1.2. Fonctionnalité d'un réservoir collecteur
  - 5.1.3. Autres utilisations
- 5.2. Classification des Réservoirs
  - 5.2.1. Selon leur disposition sur le terrain
  - 5.2.2. Selon leur processus de construction
  - 5.2.3. Selon leur matériel
  - 5.2.4. Selon leur position relative dans le réseau
- 5.3. Conception des réservoirs
  - 5.3.1. Types de demande et d'utilisation
  - 5.3.2. Exigences de conception
  - 5.3.3. Topographie
  - 5.3.4. Éléments financiers
  - 5.3.5. Autres
- 5.4. Dimensionnement d'un réservoir
  - 5.4.1. Niveau du réservoir
  - 5.4.2. Hauteur de la lame d'eau
  - 5.4.3. Capacité
- 5.5. Composants des réservoirs
  - 5.5.1. Murs d'enceinte
  - 5.5.2. Murs de séparation
  - 5.5.3. Dalles de plancher
  - 5.5.4. Cloisons guides
  - 5.5.5. Couverture
  - 5.5.6. Articulations
  - 5.5.7. Chambre à clés
- 5.6. Equipement des réservoirs
  - 5.6.1. Schéma des installations de base
  - 5.6.2. Valves
  - 5.6.3. Drainage
  - 5.6.4. Éléments de contrôle
- 5.7. Entretien et maintenance des réservoirs
  - 5.7.1. Réglementation applicable
  - 5.7.2. Nettoyage des réservoirs
  - 5.7.3. Entretien des réservoirs
- 5.8. Stratégie de modélisation des réservoirs Revit
  - 5.8.1. Environnement de modélisation en Revit
  - 5.8.2. Niveaux et plans de référence
  - 5.8.3. Familles dans Revit
- 5.9. Informations opérationnelles. Ensemble de paramètres de dépôt
  - 5.9.1. Ensembles de biens
  - 5.9.2. Application de PSET aux objets BIM
  - 5.9.3. Exportation des propriétés. Attributs des bases de données
- 5.10. Gestion avec outils de visualisation
  - 5.10.1. Logiciel pour visualiser les modèles
  - 5.10.2. Besoins de Information
  - 5.10.3. Viseur BIMDATA IO



## Module 6. Irrigation. Éléments et conception

- 6.1. Réseaux d'irrigation
  - 6.1.1. Le réseau d'irrigation
  - 6.1.2. Caractéristiques physiques du sol
  - 6.1.3. Facteurs d'influence de l'irrigation
  - 6.1.4. Stockage de l'eau dans le sol
  - 6.1.5. Dosage d'irrigation
  - 6.1.6. Besoins en eau des cultures
- 6.2. Types d'irrigation
  - 6.2.1. Irrigation par gravité
  - 6.2.2. Irrigation par aspersion
  - 6.2.3. Irrigation goutte-à-goutte
- 6.3. Filets à pression. Principes fondamentaux de l'hydraulique
  - 6.3.1. Énergie de flux
  - 6.3.2. Équation de Bernoulli
  - 6.3.3. Pertes d'énergie dans les pipelines
- 6.4. Réseaux d'irrigation par aspersion. Caractéristiques
  - 6.4.1. Arroseurs
  - 6.4.2. Types de systèmes
  - 6.4.3. Caractéristiques hydrauliques des arroseurs
  - 6.4.4. Distribution des arroseurs dans les systèmes conventionnels
  - 6.4.5. Uniformité et efficacité
- 6.5. Dimensionnement des réseaux d'irrigation par aspersion
  - 6.5.1. Critères de conception
  - 6.5.2. Branches latérales
  - 6.5.3. Réseau de distribution
- 6.6. Réseaux d'irrigation goutte à goutte
  - 6.6.1. Composants du système
  - 6.6.2. Uniformité et efficacité
  - 6.6.3. Schéma d'installation
  - 6.6.4. Micro-aspersion

- 6.7. Dimensionnement des réseaux d'irrigation goutte à goutte
  - 6.7.1. Critères de conception
  - 6.7.2. Branches latérales
  - 6.7.3. Tuyau de dérivation
  - 6.7.4. Tuyaux de distribution
- 6.8. Modélisation des réseaux d'irrigation dans Civil 3D
  - 6.8.1. Catalogue d'éléments
  - 6.8.2. Modélisation du réseau
  - 6.8.3. Profil de réseau d'irrigation
- 6.9. Modélisation de bassins de rétention dans Civil 3D
  - 6.9.1. Nivellement des éléments
  - 6.9.2. Conception de l'empreinte
  - 6.9.3. Mesures de volume
- 6.10. Résultats d'un réseau d'irrigation
  - 6.10.1. Dessins d'alignement de plans
  - 6.10.1. Dessins en plan et en profil
  - 6.10.3. Coupes transversales et mesures

## Module 7. Systèmes d'approvisionnement en amont. Canalisations de transport d'eau

- 7.1. Types de Systèmes d'approvisionnement en amont
  - 7.1.1. Systèmes de transport par gravité
  - 7.1.2. Systèmes de transport sous pression
  - 7.1.3. Composants
- 7.2. Conception de systèmes à alimentation élevée
  - 7.2.1. L'aménagement en plan
  - 7.2.2. Le profil de conducteur
  - 7.2.3. Pipelines enterrés
  - 7.2.4. Réservoirs de tête, de milieu et de queue
  - 7.2.5. Éléments
- 7.3. Dimensionnement du système
  - 7.3.1. Ampleur et répartition temporelle de la demande
  - 7.3.2. Débit nominal
  - 7.3.3. Critères de conception
  - 7.3.4. Calcul mécanique des pipelines

- 7.4. Pertes de pression dans les pipelines
  - 7.4.1. Pertes linéaires
  - 7.4.2. Pertes localisées
  - 7.4.3. Diamètre économique
- 7.5. Pipelines en tunnel
  - 7.5.1. Etat de chargement de la masse rocheuse
  - 7.5.2. Distorsion d'excavation
  - 7.5.3. Soutien
  - 7.5.4. Tunnels à portée libre
  - 7.5.5. Galeries sous pression
- 7.6. Éléments singuliers
  - 7.6.1. Stations de relevage
  - 7.6.2. Etude hydraulique de l'ascenseur
  - 7.6.3. Fonctionnement des siphons
  - 7.6.4. Calcul et conception du siphon
- 7.7. Protection structurelle du pipeline
  - 7.7.1. Coup de bélier
  - 7.7.2. Calcul des coups de bélier dans les pipelines
  - 7.7.3. Éléments de protection contre les coups de bélier
- 7.8. Autres protections
  - 7.8.1. Protection cathodique
  - 7.8.2. Les revêtements
  - 7.8.3. Types de revêtements de pipelines
  - 7.8.4. Valves et ventouses
- 7.9. Matériaux de systèmes à alimentation élevée
  - 7.9.1. Règles et critères de sélection
  - 7.9.2. Tuyaux en fonte ductile
  - 7.9.3. Tubes d'acier soudés en hélice
  - 7.9.4. Pipelines en béton armé et précontraint
  - 7.9.5. Tuyaux en plastique
  - 7.9.6. Autres matériaux
  - 7.9.7. Contrôle de la qualité des matériaux

- 7.10. Éléments de connexion, de fonctionnement et de contrôle
  - 7.10.1. Types de joints et éléments
  - 7.10.2. Valves
  - 7.10.3. Valves d'aération ou ventouses
  - 7.10.4. Éléments complémentaires

## Module 8. Drainage urbain et conception

- 8.1. Les réseaux Assainissement
  - 8.1.1. Réseau d'assainissement
  - 8.1.2. Typologies des réseaux d'assainissement
  - 8.1.3. Structure du réseau
- 8.2. Éléments du réseau
  - 8.2.1. Pipelines
  - 8.2.2. Trous enregistrés
  - 8.2.3. Connexions
  - 8.2.4. Éléments de captage de surface
  - 8.2.5. Déversoirs
- 8.3. Matériaux des réseaux d'assainissement
  - 8.3.1. Critères de sélection
  - 8.3.2. Tuyaux en béton
  - 8.3.3. Pipelines de
  - 8.3.4. Tuyaux en polyester renforcé de fibres de verre
- 8.4. Géotechnique dans les travaux hydrauliques d'assainissement
  - 8.4.1. Phases d'une campagne de reconnaissance
  - 8.4.2. Tests les plus courants
  - 8.4.3. Paramètres de calcul et stabilité des tranchées pour les collecteurs d'égouts
- 8.5. Critères de dimensionnement
  - 8.5.1. Critères de conception
  - 8.5.2. Principaux facteurs dans la conception
  - 8.5.3. Paramètres et variables de conception
- 8.6. Dimensionnement des réseaux d'assainissement
  - 8.6.1. Hydrologie urbaine
  - 8.6.2. Equations fondamentales
  - 8.6.3. Critères de performance

- 8.7. Simulation de réseaux d'assainissement dans SWWM
    - 8.7.1. Éléments du réseau
    - 8.7.2. Zone de captage
    - 8.7.3. Pluie de conception
    - 8.7.4. Profil hydraulique des conduits
    - 8.7.5. Résultats
  - 8.8. Réservoirs de Rétention
    - 8.8.1. Planification et localisation
    - 8.8.2. Systèmes de nettoyage
    - 8.8.3. Articles auxiliaires
  - 8.9. Modélisation des réseaux d'assainissement dans Civil 3D
    - 8.9.1. flux de travail de la Civil 3D
    - 8.9.2. Outils pour la création des Réseaux
    - 8.9.3. Mise en réseau
  - 8.10. Analyse du réseau avec l'analyse des eaux pluviales et sanitaires (SSA)
    - 8.10.1. Exportation du réseau Civil 3D vers SSA
    - 8.10.2. Modélisation hydraulique-hydrologique du réseau
    - 8.10.2. Calculs hydrauliques
    - 8.10.3. Résultats obtenus
- Module 9. Système de drainage urbain durable**
- 9.1. Système de drainage urbain durable
    - 9.1.1. Scellement de sol
    - 9.1.2. Changement climatique
    - 9.1.3. Système de drainage durable
  - 9.2. Types de Systèmes de Drainage Urbain Durables(SUDS)
    - 9.2.1. Transport
    - 9.2.2. Filtration et infiltration
    - 9.2.3. Conservation et réutilisation
  - 9.3. Conditions et niveaux d'intervention
    - 9.3.1. Facteurs intrinsèques au milieu récepteur
    - 9.3.2. Facteurs physiques
    - 9.3.3. Facteurs d'utilisation du sol
    - 9.3.4. Facteurs socioenvironnementaux
    - 9.3.5. Capacité à gérer les eaux de ruissellement urbaines
    - 9.3.6. Choix de Systèmes de Drainage Urbain Durables (SUDS)
  - 9.4. Les Les piliers de la conception des SUDS
    - 9.4.1. Quantité d'eau
    - 9.4.2. Qualité de l'eau
    - 9.4.3. Autres
    - 9.4.4. Typologies par rapport à leurs fonctions principales
  - 9.5. Systèmes de drainage urbain durable (SUDS) systèmes de détention et de rétention
    - 9.5.1. Bassins de rétention et d'infiltration
    - 9.5.2. Couvertes végétales
    - 9.5.3. Citernes ou réservoirs d'eau pluviale
  - 9.6. Systèmes de drainage urbain durable (SUDS) systèmes de Filtration
    - 9.6.1. Bandes filtrantes
    - 9.6.2. Fossés de drainage
    - 9.6.3. Filtre à sable
    - 9.6.4. Chaussées perméables
  - 9.7. Systèmes de drainage urbain durable (SUDS) systèmes de Infiltration
    - 9.7.1. Chênes-liège structurels
    - 9.7.2. Jardins. Prairies pluviales
    - 9.7.3. Puits et fossés d'infiltration
    - 9.7.4. Réservoirs réticulaires
  - 9.8. Systèmes de drainage urbain durable (SUDS) systèmes de Traitement
    - 9.8.1. Parterres inondés
    - 9.8.2. Fossés végétalisés
    - 9.8.3. Zones humides et mares artificielles



- 9.9. Modélisation paramétrique des sections d'infiltration en 3D pour le secteur civil
  - 9.9.1. Catalogue des sections paramétriques
  - 9.9.2. Biorétention
  - 9.9.3. Jardin pluvial
  - 9.9.4. Pavage perméable
  - 9.9.5. Chaussées perméables
  - 9.9.6. Autres
- 9.10. Modélisation de Systèmes de Drainage Urbain Durables (SUDS) en 3D pour le secteur civil
  - 9.10.1. Modélisation BIM des SUDS dans Civil 3D
  - 9.10.2. Création de l'assemblage
  - 9.10.3. Création du travail linéaire

## Module 10. Débogage. Éléments et conception

- 10.1. Dans les eaux usées
  - 10.1.1. Eau domestique
  - 10.1.2. Eaux industrielles
  - 10.1.3. Polluants spécifiques
- 10.2. Procédés de purification
  - 10.2.1. Processus physiques
  - 10.2.2. Processus chimiques
  - 10.2.3. Processus biologiques
- 10.3. Critères de sélection en fonction de la qualité de la décharge
  - 10.3.1. Utilisations de l'eau
  - 10.3.2. Performance des processus de purification
  - 10.3.3. Considérations relatives à l'Implantation
- 10.4. Pré-traitement
  - 10.4.1. Éléments
  - 10.4.2. Paramètres de conception
  - 10.4.3. Rendements
- 10.5. Traitement primaire
  - 10.5.1. Éléments
  - 10.5.2. Paramètres de conception
  - 10.5.3. Rendements

- 10.6. Traitement secondaire
  - 10.6.1. Purification biologique
  - 10.6.2. Éléments
  - 10.6.3. Paramètres de conception
  - 10.6.4. Rendements
- 10.7. Traitement tertiaire
  - 10.7.1. Éléments
  - 10.7.2. Paramètres de conception
  - 10.7.3. Rendements
- 10.8. Boues: Production, transformation et utilisations
  - 10.8.1. Production de boues et systèmes de traitement
  - 10.8.2. Paramètres de conception
  - 10.8.3. Rendements
- 10.9. Systèmes auxiliaires et tendances actuelles
  - 10.9.1. Instrumentation et contrôle dans une STEP
  - 10.9.2. Désodorisation
  - 10.9.3. Co-génération
- 10.10. Modélisation d'une STEP
  - 10.10.1. Modélisation BIM d'une STEP
  - 10.10.2. Utilisation du biogaz issu de processus biologiques dans l'AED
  - 10.10.3. Utilisations des boues



*Le professionnel sera assisté par un système vidéo interactif innovant créé par des experts en ingénierie renommés"*

06

# Méthodologie

Ce programme de formation offre une manière différente d'apprendre. Notre méthodologie est développée à travers un mode d'apprentissage cyclique: ***le Relearning***.

Ce système d'enseignement est utilisé, par exemple, dans les écoles de médecine les plus prestigieuses du monde et a été considéré comme l'un des plus efficaces par des publications de premier plan telles que le ***New England Journal of Medicine***.





“

*Découvrez Relearning, un système qui renonce à l'apprentissage linéaire conventionnel pour vous emmener à travers des systèmes d'enseignement cycliques: une façon d'apprendre qui s'est avérée extrêmement efficace, en particulier dans les matières qui exigent la mémorisation”*



## Étude de Cas pour mettre en contexte tout le contenu

Notre programme offre une méthode révolutionnaire de développement des compétences et des connaissances. Notre objectif est de renforcer les compétences dans un contexte changeant, compétitif et hautement exigeant.

“

*Avec TECH, vous pouvez expérimenter une manière d'apprendre qui ébranle les fondations des universités traditionnelles du monde entier”*



*Vous bénéficierez d'un système d'apprentissage basé sur la répétition, avec un enseignement naturel et progressif sur l'ensemble du cursus.*



*L'étudiant apprendra, par des activités collaboratives et des cas réels, à résoudre des situations complexes dans des environnements commerciaux réels.*

## Une méthode d'apprentissage innovante et différente

Cette formation TECH est un programme d'enseignement intensif, créé de toutes pièces, qui propose les défis et les décisions les plus exigeants dans ce domaine, tant au niveau national qu'international. Grâce à cette méthodologie, l'épanouissement personnel et professionnel est stimulé, faisant ainsi un pas décisif vers la réussite. La méthode des cas, technique qui constitue la base de ce contenu, permet de suivre la réalité économique, sociale et professionnelle la plus actuelle.

“

*Notre programme vous prépare à relever de nouveaux défis dans des environnements incertains et à réussir votre carrière”*

La méthode des cas a été le système d'apprentissage le plus utilisé par les meilleures facultés du monde. Développée en 1912 pour que les étudiants en Droit n'apprennent pas seulement le droit sur la base d'un contenu théorique, la méthode des cas consiste à leur présenter des situations réelles complexes afin qu'ils prennent des décisions éclairées et des jugements de valeur sur la manière de les résoudre. En 1924, elle a été établie comme méthode d'enseignement standard à Harvard.

Dans une situation donnée, que doit faire un professionnel? C'est la question à laquelle nous sommes confrontés dans la méthode des cas, une méthode d'apprentissage orientée vers l'action. Tout au long du programme, les étudiants seront confrontés à de multiples cas réels. Ils devront intégrer toutes leurs connaissances, faire des recherches, argumenter et défendre leurs idées et leurs décisions.

## Relearning Methodology

TECH combine efficacement la méthodologie des études de cas avec un système d'apprentissage 100% en ligne basé sur la répétition, qui associe 8 éléments didactiques différents dans chaque leçon.

Nous enrichissons l'Étude de Cas avec la meilleure méthode d'enseignement 100% en ligne: le Relearning.

*En 2019, nous avons obtenu les meilleurs résultats d'apprentissage de toutes les universités en ligne du monde.*

À TECH, vous apprenez avec une méthodologie de pointe conçue pour former les managers du futur. Cette méthode, à la pointe de la pédagogie mondiale, est appelée Relearning.

Notre université est la seule université autorisée à utiliser cette méthode qui a fait ses preuves. En 2019, nous avons réussi à améliorer les niveaux de satisfaction globale de nos étudiants (qualité de l'enseignement, qualité des supports, structure des cours, objectifs...) par rapport aux indicateurs de la meilleure université en ligne.







Dans notre programme, l'apprentissage n'est pas un processus linéaire, mais se déroule en spirale (apprendre, désapprendre, oublier et réapprendre). Par conséquent, chacun de ces éléments est combiné de manière concentrique. Cette méthodologie a permis de former plus de 650.000 diplômés universitaires avec un succès sans précédent dans des domaines aussi divers que la biochimie, la génétique, la chirurgie, le droit international, les compétences en gestion, les sciences du sport, la philosophie, le droit, l'ingénierie, le journalisme, l'histoire, les marchés financiers et les instruments. Tout cela dans un environnement très exigeant, avec un corps étudiant universitaire au profil socio-économique élevé et dont l'âge moyen est de 43,5 ans.

*Le Relearning vous permettra d'apprendre avec moins d'efforts et plus de performance, en vous impliquant davantage dans votre formation, en développant un esprit critique, en défendant des arguments et en contrastant les opinions: une équation directe vers le succès.*

À partir des dernières preuves scientifiques dans le domaine des neurosciences, non seulement nous savons comment organiser les informations, les idées, les images et les souvenirs, mais nous savons aussi que le lieu et le contexte dans lesquels nous avons appris quelque chose sont fondamentaux pour notre capacité à nous en souvenir et à le stocker dans l'hippocampe, pour le conserver dans notre mémoire à long terme.

De cette manière, et dans ce que l'on appelle Neurocognitive context-dependent e-learning, les différents éléments de notre programme sont reliés au contexte dans lequel le participant développe sa pratique professionnelle.

Ce programme offre le support matériel pédagogique, soigneusement préparé pour les professionnels:



#### Support d'étude

Tous les contenus didactiques sont créés par les spécialistes qui enseigneront le cours, spécifiquement pour le cours, afin que le développement didactique soit vraiment spécifique et concret.

Ces contenus sont ensuite appliqués au format audiovisuel, pour créer la méthode de travail TECH en ligne. Tout cela, avec les dernières techniques qui offrent des pièces de haute qualité dans chacun des matériaux qui sont mis à la disposition de l'étudiant.



#### Cours magistraux

Il existe des preuves scientifiques de l'utilité de l'observation par un tiers expert.

La méthode "Learning from an Expert" renforce les connaissances et la mémoire, et donne confiance dans les futures décisions difficiles.



#### Pratiques en compétences et aptitudes

Les étudiants réaliseront des activités visant à développer des compétences et des aptitudes spécifiques dans chaque domaine. Des activités pratiques et dynamiques pour acquérir et développer les compétences et aptitudes qu'un spécialiste doit développer dans le cadre de la mondialisation dans laquelle nous vivons.



#### Lectures complémentaires

Articles récents, documents de consensus et directives internationales, entre autres. Dans la bibliothèque virtuelle de TECH, l'étudiant aura accès à tout ce dont il a besoin pour compléter sa formation.





**Case studies**

Ils réaliseront une sélection des meilleures études de cas choisies spécifiquement pour ce diplôme. Des cas présentés, analysés et tutorés par les meilleurs spécialistes de la scène internationale.



**Résumés interactifs**

L'équipe TECH présente les contenus de manière attrayante et dynamique dans des pilules multimédia comprenant des audios, des vidéos, des images, des diagrammes et des cartes conceptuelles afin de renforcer les connaissances. Ce système éducatif unique pour la présentation de contenu multimédia a été récompensé par Microsoft en tant que "European Success Story".



**Testing & Retesting**

Les connaissances de l'étudiant sont périodiquement évaluées et réévaluées tout au long du programme, par le biais d'activités et d'exercices d'évaluation et d'auto-évaluation, afin que l'étudiant puisse vérifier comment il atteint ses objectifs.





# 07 Diplôme

Le Mastère Spécialisé en Infrastructures Hydrauliques vous garantit, en plus de la formation la plus rigoureuse et la plus actuelle, l'accès à un diplôme universitaire de Mastère Spécialisé délivré par TECH Université Technologique.



“

*Terminez ce programme avec succès  
et recevez votre Certificat sans avoir  
à vous soucier des déplacements ou  
des formalités administratives”*

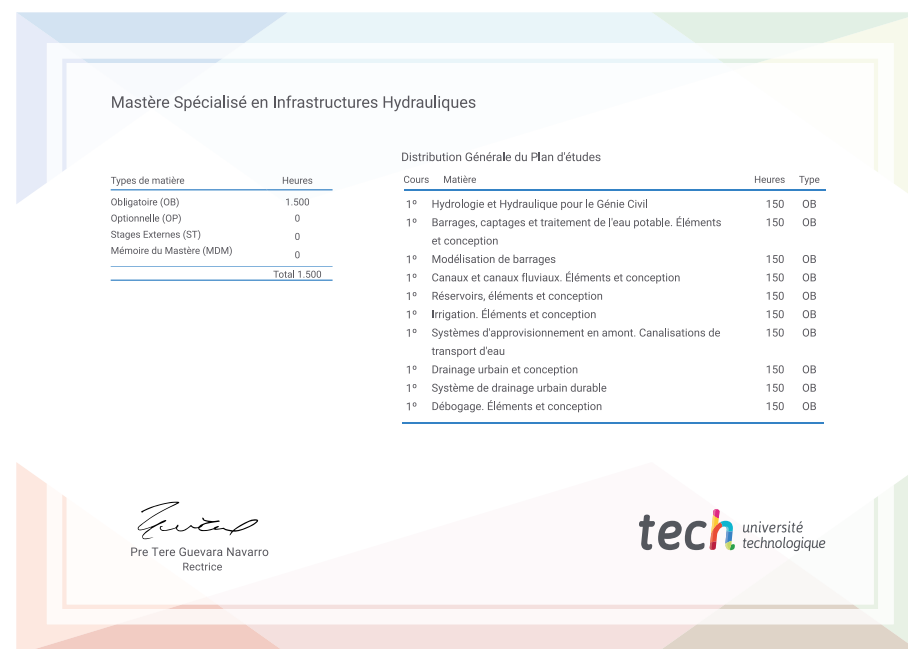
Ce **Mastère Spécialisé en Infrastructures Hydrauliques** contient le programme le plus complet et le plus à jour du marché.

Après avoir réussi l'évaluation, l'étudiant recevra par courrier postal\* avec accusé de réception son correspondant diplôme de **Mastère Spécialisé** délivré par **TECH Université Technologique**.

Le diplôme délivré par **TECH Université Technologique** indiquera la note obtenue lors du Mastère Spécialisé, et répond aux exigences communément demandées par les bourses d'emploi, les concours et les commissions d'évaluation des carrières professionnelles.

Diplôme: **Mastère Spécialisé en Infrastructures Hydrauliques**

N° d'heures officielles: **1.500 h.**



\*Si l'étudiant souhaite que son diplôme version papier possède l'Apostille de La Haye, TECH EDUCATION fera les démarches nécessaires pour son obtention moyennant un coût supplémentaire.



future

santé confiance personnes

éducation information tuteurs

garantie accréditation enseignement

institutions technologie apprentissage

communauté engagement

service personnalisé innovation

connaissance présent qualité

en ligne formation

développement institutions

classe virtuelle langues

**tech** université  
technologique

## Mastère Spécialisé Infrastructures Hydrauliques

- » Modalité: en ligne
- » Durée: 12 mois
- » Qualification: TECH Université Technologique
- » Intensité: 16h/semaine
- » Horaire: à votre rythme
- » Examens: en ligne

# Mastère Spécialisé Infrastructures Hydrauliques

