

Mastère Spécialisé Systèmes Ferroviaires



tech université
technologique

Mastère Spécialisé Systèmes Ferroviaires

- » Modalité: en ligne
- » Durée: 12 mois
- » Qualification: TECH Université Technologique
- » Horaire: à votre rythme
- » Examens: en ligne

Accès au site web: www.techtitute.com/fr/ingenierie/master/master-systemes-ferroviaires

Sommaire

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

Le Système Ferroviaire a subi de nombreux changements ces dernières années, une avancée notable étant l'engagement des gouvernements des États d'un grand nombre de pays à étendre et à moderniser le système. En raison des nouveaux services de transport de passagers à grande vitesse, de la décongestion des villes grâce aux nouveaux systèmes ferroviaires urbains et du nécessaire transfert du fret des autres modes de transport vers le train, le besoin, une évolution permanente de ce système est envisagée. En outre, il s'agit du mode le plus durable d'un point de vue environnemental, ce qui est une caractéristique du transport ferroviaire, écologiquement durable, une caractéristique qui revêt une importance extraordinaire à l'heure actuelle. Il est donc essentiel de disposer de professionnels spécialisés dans ce domaine, c'est pourquoi le programme en systèmes ferroviaires est conçu pour l'étudiant pourra s'initier de manière privilégiée aux nouvelles technologies qui ont un impact sur ce domaine en pleine expansion





“

Il analyse les nouvelles exigences et les développements du Système Ferroviaire dans une perspective dynamique et en s'appuyant sur la vaste expérience d'un excellent corps enseignant"

Le chemin de fer n'est pas né d'une idée spontanée, mais d'un long processus qui a débuté au XVIIe siècle pour améliorer le transport du charbon. À l'époque, les voies étaient construites avec des poutres en bois qui étaient soutenues et clouées à des traverses. Au fil du temps, ce système a évolué et a reçu un plus grand soutien des gouvernements des États. Cela l'a aidé à devenir un moyen de transport écologiquement durable, ce qui est très demandé dans l'industrie d'aujourd'hui. Ainsi, il est devenu fondamental pour les ingénieurs de ce secteur de poursuivre leurs études universitaires et de se spécialiser dans un domaine à forte projection internationale.

Ce Mastère Spécialisé explore l'ingénierie et l'exploitation ferroviaire dans une perspective technique et opérationnelle traditionnelle, mais en tenant compte du contexte international actuel, qui établit de nouvelles exigences spécifiques pour les professionnels de ce secteur. Un accent particulier est mis sur les nouvelles tendances et technologies vers lesquelles le chemin de fer se dirige afin d'accroître son efficacité technique et son service à la société. De même, une analyse des nouvelles exigences de sécurité qui conditionnent considérablement la conception et l'exploitation des Systèmes Ferroviaires est également envisagée.

Le programme est applicable à toutes les zones géographiques des chemins de fer, avec un aspect international évident. Dans tous les cas, les aspects spécifiques des réseaux, des projets et des services ferroviaires ont été pris en compte, ce qui représente une référence exceptionnelle dans le domaine ferroviaire et donc un grand intérêt pour l'étudiant. La planification du Mastère Spécialisé a été abordée de manière pratique, afin que son contenu puisse être directement appliqué dans les différents domaines professionnels du chemin de fer.

Les nouvelles technologies jouent un rôle important dans ce programme. Le secteur ferroviaire exige des professionnels qui, ayant déjà des compétences techniques dans les aspects traditionnels du secteur, connaissent et savent quels sont les nouveaux défis auxquels le chemin de fer est confronté. C'est pourquoi ce programme comprend des modules spécifiques sur la recherche, le développement et l'innovation dans le secteur et sur la transformation numérique qu'il subit, qui sont des éléments clés de la nouvelle stratégie à suivre.

Ce **Mastère Spécialisé en Systèmes Ferroviaires** contient le programme éducatif le plus complet et le plus actuel du marché. Les caractéristiques principales de la formation sont:

- ◆ Avoir plus de compétences professionnelles dans le domaine ferroviaire
- ◆ Actualiser et orienter les stratégies de leurs entreprises dans ces termes
- ◆ Exiger de nouvelles exigences dans le processus d'acquisition des technologies
- ◆ Apporter une valeur ajoutée aux projets techniques qui seront développés par leurs entreprises et organisations
- ◆ Le contenu graphique, schématique et éminemment pratique du programme fournit des informations scientifiques et pratiques sur les disciplines essentielles à la pratique professionnelle
- ◆ Exercices pratiques permettant de réaliser le processus d'auto-évaluation afin d'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



Avec un contenu graphique et pratique, ce Mastère Spécialisé fournit aux étudiants toutes les connaissances dont ils ont besoin dans leur quotidien professionnel"

“

Il dispose d'un programme applicable dans toutes les zones géographiques du chemin de fer et, par conséquent, avec une projection internationale claire"

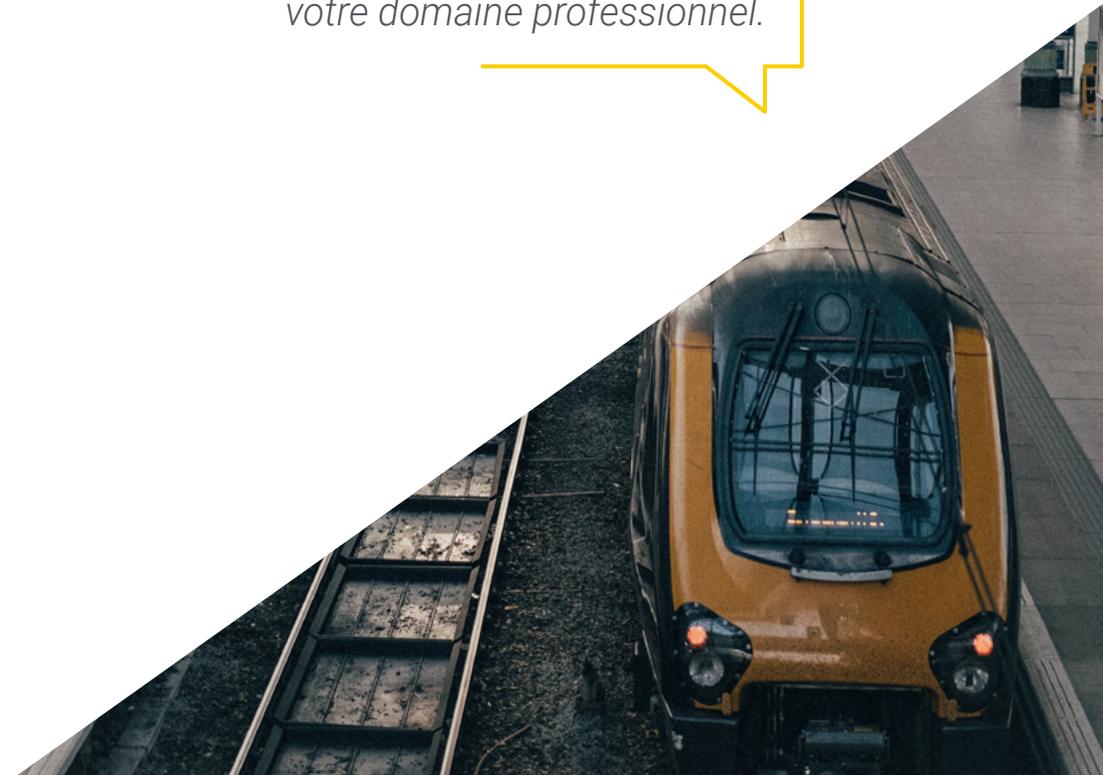
Le corps enseignant du programme englobe des spécialistes réputés dans le domaine et qui apportent, à ce programme l'expérience de leur travail, ainsi que des spécialistes reconnus dans de grandes sociétés et des universités prestigieuses.

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 les Problèmes, grâce auquel le professionnel doit essayer de résoudre les différentes situations de la pratique professionnelle qui se présentent tout au long du Mastère Spécialisé. Pour ce faire, le professionnel aura l'aide d'un nouveau système vidéo interactif réalisé par des experts de renom.

Devenir un professionnel du secteur ferroviaire en remplissant les compétences techniques dans les aspects traditionnels du secteur.

Appliquer les nouveaux concepts de conception et de modification sûres du Système Ferroviaire au service de votre domaine professionnel.



02

Objectifs

Afin d'acquérir les compétences dont les étudiants ont besoin pour actualiser leurs connaissances dans ce secteur, un programme a été conçu qui couvre en profondeur les aspects clés des Systèmes Ferroviaires. Les connaissances versées dans le développement des points du syllabus conduiront le professionnel dans une perspective globale, avec une formation complète pour la réalisation des objectifs proposés. Vous développerez vos compétences dans un objectif éminemment technologique, avec une connaissance actualisée des tendances ferroviaires.



“

Mettre en œuvre de nouvelles stratégies pour gérer les besoins de la modernisation technologique du système ferroviaire, en réalisant une série d'objectifs qui donneront un coup de fouet à votre carrière professionnelle"



Objectifs généraux

- ◆ Approfondir les différents concepts techniques du chemin de fer dans ses différents domaines
- ◆ Connaître les avancées technologiques que connaît le secteur ferroviaire, principalement grâce à la nouvelle révolution numérique, est la base de cet apprentissage, mais sans oublier les approches traditionnelles sur lesquelles repose ce mode de transport
- ◆ Connaître les changements dans le secteur qui ont déclenché la demande de nouvelles exigences techniques
- ◆ Mettre en œuvre des stratégies fondées sur les changements technologiques survenus dans le secteur
- ◆ Actualiser les connaissances sur tous les aspects et tendances du secteur ferroviaire





Objectifs spécifiques

Module 1. Le chemin de fer et son ingénierie dans le contexte actuel

- ◆ Analyser la position du rail par rapport aux autres modes de transport, en identifiant ses principaux avantages et les points à améliorer
- ◆ Approfondir les structures et organisations actuelles sur lesquelles repose le secteur ferroviaire (régulateurs, gestionnaires ferroviaires, industrie, institutions, groupes, etc.)
- ◆ Traiter en détail les principales tendances technologiques que connaît actuellement le secteur
- ◆ Approfondir les caractéristiques des différents systèmes d'exploitation ferroviaire, les principaux domaines techniques de l'infrastructure et du matériel roulant
- ◆ Établir les interactions techniques entre l'infrastructure et le matériel roulant, ainsi que les critères et conditions techniques existants pour la conception des Systèmes Ferroviaires
- ◆ Expliquer les différentes références mondiales en matière de réseaux ferroviaires, d'infrastructures et de projets techniques ayant un fort impact sur le secteur

Module 2. Énergie de traction électrique

- ◆ Faire une analyse exhaustive des principaux aspects techniques de l'énergie de traction électrique dans les chemins de fer, en mettant en évidence les étapes les plus importantes et leur situation actuelle
- ◆ Détailler les caractéristiques techniques des installations associées à l'énergie de traction électrique en fonction des différents Systèmes Ferroviaires
- ◆ Approfondir les aspects spécifiques liés aux systèmes de freinage électrique qui équipent les trains et leur importance stratégique au niveau des infrastructures ferroviaires

- ◆ Établir les caractéristiques techniques des différents éléments qui composent le système électrique ferroviaire, dont un le système électrique ferroviaire, y compris une analyse détaillée de celui-ci
- ◆ Traiter des particularités de l'électrification en courant continu et en courant alternatif monophasé, en soulignant leurs avantages et inconvénients opérationnels
- ◆ Analyser les caractéristiques que doit avoir le projet d'ingénierie associé aux installations de puissance de traction électrique
- ◆ Orienter l'étudiant vers l'application pratique des contenus exposés

Module 3. Contrôle, commande et signalisation (CCS)

- ◆ Expliquer de manière claire et structurée les principaux aspects techniques des installations associées au système de contrôle-commande et de signalisation ferroviaire
- ◆ Détailler les caractéristiques techniques des différents composants qui constituent le système de CCS
- ◆ Analyser en profondeur les caractéristiques spécifiques des systèmes de signalisation ERTMS et CBTC, qui sont les systèmes standardisés les plus récents dans le contexte actuel
- ◆ Discuter en détail des caractéristiques techniques des installations CCS en fonction des différents systèmes ferroviaires
- ◆ Analyser les caractéristiques que doit avoir le projet d'ingénierie associé aux installations de puissance de CCS
- ◆ Orienter l'étudiant vers l'application pratique des contenus exposés

Module 4. Télécommunications

- ◆ Identifier les principaux aspects techniques des télécommunications ferroviaires à l'heure actuelle
- ◆ Détailler les caractéristiques techniques des différents composants qui constituent une télécommunications ferroviaires fixes
- ◆ Élaborer les caractéristiques techniques des différents composants des télécommunications ferroviaires fixes, y compris la future migration vers la norme FRMC
- ◆ Réfléchissez à la manière dont les télécommunications ferroviaires sont actuellement axées sur une activité commerciale où des tiers utilisent l'infrastructure ferroviaire elle-même
- ◆ Analyser les caractéristiques que doit avoir le projet d'ingénierie associé aux installations de télécommunication
- ◆ Orienter l'étudiant vers l'application pratique des contenus exposés

Module 5. La infrastructure civile

- ◆ Étudier en profondeur l'interaction du véhicule avec l'infrastructure civile, en analysant en détail les phénomènes dynamiques qui se produisent, dans le but de déterminer les paramètres de conception de la plate-forme et du reste des composants
- ◆ Détailler les caractéristiques techniques des différents composants du sous-système "infrastructure" tels que la plate-forme, les tunnels, les ponts et les viaducs
- ◆ Traiter en détail les caractéristiques de la voie ferrée en tant que composante principale de l'infrastructure civile. Compte tenu de sa typologie traditionnelle en tant que plaque, les différents éléments qui le composent seront analysés à leur tour
- ◆ Établir les caractéristiques des appareils de voie en mettant en évidence les déviations, les traversées et les appareils de dilatation ainsi que d'autres éléments auxiliaires associés à l'exploitation de la voie

- ◆ Traiter les caractéristiques techniques de l'infrastructure civile en fonction des différents Systèmes Ferroviaires
- ◆ Intégrer le concept de résilience de l'infrastructure face aux événements externes, en analysant son importance actuelle dans la stratégie des sociétés de gestion d'infrastructure ferroviaire
- ◆ Orienter l'étudiant vers l'application pratique des contenus exposés

Module 6. Le matériel roulant

- ◆ Traiter en profondeur les principaux aspects techniques des véhicules ferroviaires
- ◆ Expliquer de manière claire et structurée les caractéristiques techniques des différents composants qui composent le matériel roulant ferroviaire
- ◆ Détailler les caractéristiques techniques de la dynamique ferroviaire d'un point de vue du matériel roulant
- ◆ Analyser les aspects régissant l'entretien des véhicules ferroviaires
- ◆ Orienter l'étudiant vers l'application pratique des contenus exposés

Module 7. Les risques et la sécurité

- ◆ Faire réfléchir l'élève sur l'importance que cet aspect revêt actuellement dans l'ingénierie et l'exploitation ferroviaire
- ◆ Maîtriser les différentes réglementations qui régissent l'application de ce type de processus sur les différents systèmes et sous-systèmes ferroviaires qui nécessitent un changement pouvant avoir des conséquences sur la sécurité
- ◆ Détail des différents acteurs impliqués dans le processus de gestion des risques et de la sécurité
- ◆ Approfondir les différentes étapes de la mise en œuvre du processus la conception d'un système ou en cas de modification lorsqu'il est déjà en service
- ◆ Appliquer de manière pratique les concepts appris dans les cas réels

Module 8. L'opération

- ◆ Établir les principaux aspects techniques des activités de l'opération ferroviaire à l'heure actuelle
- ◆ Détailler les principaux facteurs affectant la régulation du trafic ferroviaire, y compris les analyses de capacité correspondantes
- ◆ Analyser les particularités du transport ferroviaire de voyageurs et de marchandises
- ◆ Aborder les critères économiques qui régissent actuellement la gestion des entreprises ferroviaires, tant en ce qui concerne les entreprises gestionnaires de l'infrastructure que les entreprises de transport ferroviaire
- ◆ Faire réfléchir l'étudiant à l'importance de la consommation d'énergie dans le secteur ferroviaire et à la nécessité d'intégrer les mesures d'efficacité énergétique dans la stratégie d'entreprise, tout en analysant chacune de ces mesures
- ◆ Détailler la manière dont les différents incidents opérationnels doivent être gérés dans le service à travers des plans, des ressources et des centres de décision
- ◆ Analyser le domaine de la sécurité et de la protection civile dans le secteur ferroviaire, en détaillant les différents plans, ressources et centres de décision

Module 9. Recherche, Développement et Innovation (RDI)

- ◆ Faire réfléchir l'élève à l'importance de développer une stratégie d'entreprise basée sur la recherche, le développement et l'innovation en matière de technologie ferroviaire, en identifiant les nouveaux défis technologiques posés
- ◆ Analyser la situation actuelle en ce qui concerne les programmes de recherche, de développement et de l'innovation, ainsi que les différentes politiques et stratégies en matière d'incitation et financement
- ◆ Nous mettrons particulièrement l'accent sur les différentes phases et étapes dont il doit être constitué le processus de recherche, de développement et d'innovation, y compris la gestion des résultats finaux obtenus

- ◆ Détailler, pour chaque domaine technique analysé, les particularités en matière de recherche, de développement et d'innovation, en soulignant les principales lignes et groupes de travail existants
- ◆ S'attaquer aux systèmes ferroviaires les plus perturbateurs, c'est-à-dire ceux qui n'utilisent pas les techniques traditionnelles pour son fonctionnement comme c'est le cas des systèmes de lévitation magnétique et ceux basés sur le nouveau concept *Hyperloop*

Module 10. La révolution numérique dans le secteur ferroviaire

- ◆ Réfléchir à l'évolution technologique du chemin de fer, y compris la nouvelle révolution numérique qui connaît actuellement
- ◆ Analyser les différentes technologies numériques applicables au secteur ferroviaire, en détaillant spécifiquement les plus stratégiques
- ◆ Maîtriser l'application des nouvelles technologies numériques dans différents domaines du rail, en identifiant les améliorations associées: énergie de traction, gares de voyageurs, logistique ferroviaire, entretien et gestion du trafic
- ◆ Réfléchir à l'importance de la cyber sécurité dans le secteur ferroviaire
- ◆ Analyser les programmes et stratégies de numérisation dans les différents chemins de fer mondiaux



Grâce à une méthodologie basée sur des études de cas, vous atteignez les objectifs qui vous aideront à grandir dans un secteur mondial très demandé"

03

Compétences

Ce Mastère Spécialisé répond à la structure conçue de manière à ce que le professionnel auquel il s'adresse soit capable d'identifier et de résoudre les problèmes liés au Système Ferroviaire, en suivant une méthodologie unique et le support des experts qui l'ont développé. TECH garantit aux étudiants un contenu de qualité conforme à leurs attentes, leur donnant ainsi la possibilité de se distinguer dans leur domaine de travail. Les étudiants seront donc capables d'exercer les différentes fonctions liées à ce Mastère Spécialisé TECH, ainsi que les propositions les plus innovantes dans ce domaine d'action, les guidant ainsi vers l'excellence. Une série d'aspects exigés par les professionnels du secteur et du monde d'aujourd'hui.





“

En mettant l'accent sur la formation pratique, cette formation vous permettra de convertir votre apprentissage en une véritable capacité de travail, presque immédiatement"



Compétences générales

- ◆ Maîtriser les différents concepts techniques qui ont été abordés dans le domaine ferroviaire
- ◆ Appliquer les connaissances acquises les progrès technologiques et améliorer les compétences en matière de résolution de problèmes dans des environnements actuels et mondiaux, dans des contextes plus larges liés au secteur
- ◆ Savoir intégrer les connaissances et obtenir une vision profonde des différentes approches traditionnelles et modernes de la gestion dans un système ferroviaire
- ◆ Comprendre et les changements dans le secteur qui ont déclenché la demande de nouvelles exigences techniques
- ◆ Être capable de mettre en œuvre de nouvelles stratégies basées sur les avancées technologiques du secteur



Améliorez votre parcours et votre carrière en accomplissant les compétences d'un Mastère Spécialisé conçu par d'excellents experts du Système Ferroviaire"





Compétences spécifiques

- ◆ Être capable d'analyser la position du chemin de fer par rapport aux autres modes de transport, en approfondissant les structures et organisations actuelles qui s'établissent dans le secteur
- ◆ Développer une analyse approfondie des principaux aspects techniques de l'énergie électrique et détailler les caractéristiques techniques des installations électriques de traction
- ◆ Traiter des particularités de l'électrification en courant continu et alternatif monophasé, en soulignant leurs avantages et inconvénients opérationnels
- ◆ Développer les compétences en communication nécessaires pour expliquer clairement et structurée les principaux aspects techniques des installations associées au contrôle, à la commande et à la signalisation ferroviaire
- ◆ Analyser les caractéristiques que doit avoir le projet d'ingénierie associé aux installations de puissance de CCS
- ◆ Maîtriser l'identification des principaux aspects techniques des communications ferroviaires dans le monde actuel
- ◆ Être capable d'élaborer les caractéristiques techniques des différents composants des télécommunications ferroviaires fixes, y compris la future migration vers la norme FRMC
- ◆ Susciter une réflexion sur la façon dont les télécommunications dans le rail se concentrent actuellement sur une entreprise commerciale dans laquelle des tiers utilisent l'infrastructure ferroviaire elle-même
- ◆ Analyser l'interaction du véhicule avec l'infrastructure civile, en tenant compte les phénomènes dynamiques qui se produisent, afin de déterminer les paramètres de conception de la plate-forme et des autres composants
- ◆ Analyser de manière claire et structurée les caractéristiques techniques des différents composants qui composent le matériel roulant ferroviaire
- ◆ Dimensionnement les critères économiques qui régissent actuellement la gestion des entreprises ferroviaires, tant en ce qui concerne les entreprises gestionnaires de l'infrastructure que les entreprises de transport ferroviaire
- ◆ Comprendre l'importance de la consommation d'énergie dans le secteur ferroviaire et les différentes mesures prises sont nécessaires pour améliorer la stratégie d'entreprise
- ◆ Analyser la situation actuelle en ce qui concerne les programmes de recherche, de développement et de l'innovation, ainsi que les différentes politiques et stratégies en matière d'incitation et financement
- ◆ Connaître et détailler les différentes phases et étapes du processus de recherche, de développement et d'innovation, y compris la gestion des résultats finals obtenus
- ◆ Réfléchir à l'évolution technologique du chemin de fer, y compris la nouvelle révolution numérique qui connaît actuellement
- ◆ Maîtriser l'application des nouvelles technologies numériques dans différents domaines du rail, en identifiant les améliorations associées

04

Direction de la formation

Dans son objectif ultime d'offrir une éducation d'élite pour tous, TECH dispose de professionnels renommés pour que l'élève acquière une solide connaissance dans la spécialité du Système Ferroviaire. Par conséquent, ce Mastère Spécialisé dispose d'une équipe hautement qualifiée avec une vaste expérience dans le secteur, qui offrira les meilleurs outils à l'étudiant dans le développement de ses capacités pendant le cours. 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.



“

*Continuez votre parcours professionnel
avec le soutien d'experts dans le domaine
ferroviaire au niveau national et international”*

Direction



M. Martínez Acevedo, José Conrado

- ♦ Expérience dans le secteur public ferroviaire, occupant divers postes dans les activités de construction, d'exploitation et de développement technologique des réseaux ferroviaires à grande vitesse et conventionnel espagnols
- ♦ Responsable du domaine des projets de Recherche, Développement et Innovation au sein du Gestionnaire des Infrastructures Ferroviaires (Adif), entreprise d'État rattachée au Ministère des Transports, de la Mobilité et de l'Agenda Urbain (MITMA) d'Espagne
- ♦ Coordinateur de plus de 90 projets et initiatives technologiques dans tous les domaines du secteur ferroviaire
- ♦ Ingénieur industriel et titulaire d'un Master en Spécialisation en Technologies Ferroviaires et en Construction et Maintenance des Infrastructures Ferroviaires
- ♦ Chargé de cours dans le cadre du Master en chemins de fer de l'Université Pontificia de Comillas (ICA) et de l'Université de Cantabrie
- ♦ Membre de l'IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) et membre du Comité de Rédaction du Magazine Électrification de la même institution (magazine spécialisé dans l'électrification des transports)
- ♦ Membre du groupe AENOR CTN 166 "Activités de Recherche, de Développement Technologique et d'Innovation (R&D&I)"
- ♦ Représentant de l'Adif dans les groupes de travail MITMA R&D&I et EGNSS (Galileo)
- ♦ Intervenant dans plus de 40 Conférences et Séminaires

Professeurs

Dr Martínez Lledó, Mariano

- ◆ Expérience dans le secteur public ferroviaire, occupant divers postes dans les activités sa mise en service, d'exploitation et de développement technologique des réseaux ferroviaires à grande vitesse et conventionnel espagnols
- ◆ Responsable du domaine des projets de Recherche, Développement et Innovation au sein du Gestionnaire des Infrastructures Ferroviaires (Adif), entreprise d'État rattachée au Ministère des Transports, de la Mobilité et de l'Agenda Urbain (MITMA) d'Espagne
- ◆ Doctorat en Philologie Espagnole, spécialisation en linguistique appliquée (thèse de doctorat: Le langage spécialisé des chemins de fer) et un Master en Gestion Stratégique Internationale. Différents cours de spécialisation en veille technologique et en intelligence compétitive
- ◆ Formateur interne dans le domaine de la R&D&I ferroviaire (Programme Intégral de Formation pour les Techniciens)
- ◆ Formateur international dans le domaine de l'exploitation, du contrôle du trafic et de l'innovation ferroviaire (Maroc, Mexique, France)
- ◆ Enseignant du Master en gestion stratégique internationale proposé par Adif, Indra et l'Université Polytechnique de Madrid
- ◆ Intervenant dans diverses conférences et séminaires sur la terminologie et la linguistique appliquées aux chemins de fer

M. Fernández Gago, Ángel

- ◆ Technicien en Contrôle, Commande et Signalisation à l'Administrateur de Infrastructures Ferroviaires (Adif), une entreprise publique rattachée au ministère espagnol des Transports, de la Mobilité et de l'Urbanisme (MITMA)
- ◆ Gestionnaire de Projet de Contrôle, Commande et de Signalisation, notamment: suppression des enclenchements téléphoniques, installation d'enclenchements automatiques banalisés, normalisation et modernisation des enclenchements et des verrouillages, et impacts sur le sous-système CCS découlant des projets d'infrastructure
- ◆ Responsable de l'analyse et de l'étude des systèmes de blocage basés sur des technologies alternatives sur le réseau conventionnel d'Adif Étude de cas, Cáceres-Valencia d'Alcántara
- ◆ Ingénieur industriel et maîtrise en ingénierie et gestion des transports terrestres

M. García Ruiz, Mariano

- ◆ Chef des Télécommunications à la Direction générale de la Conservation et de la Maintenance de l'Administrateur de Infrastructures Ferroviaires (Adif), une entreprise publique rattachée au ministère espagnol des transports, de la mobilité et de l'urbanisme (MITMA)
- ◆ Expérience dans le secteur ferroviaire, ayant occupé divers postes de responsabilité dans différents projets et travaux de construction sur le réseau espagnol à grande vitesse: Télécommunications Mobiles GSM-R sur les Lignes à Grande Vitesse Madrid-Lleida, Córdoba-Málaga et Madrid-Valencia-Albacete-Alicante; Télécommunications Fixes et Mobiles GSM-R sur les Lignes à Grande Vitesse Madrid-Toledo et Madrid-Segovia-Valladolid
- ◆ Responsable de la Maintenance et de l'Exploitation des installations des opérateurs de Télécommunications fixes, de Téléphonie Mobile GSM-R, de télégestion de l'énergie et de téléphonie mobile publique du réseau espagnol à grande vitesse
- ◆ Ingénieur en Télécommunications et Master en Construction et Maintenance dans les Infrastructures Ferroviaires

M. Morales Arquero, Ramón

- ◆ Responsable du Secteur Trafic et Opérations au sein de la Direction Technique et Opérations de RENFE
- ◆ Master MBA en Administration des Affaires de l'Université Nationale à Distance
- ◆ Ingénieur Industriel de l'Université Polytechnique de Madrid
- ◆ Expert en Technologie Ferroviaire, Université Nationale à Distance

M. de Bustos Ferrero, David

- ◆ Expérience dans le secteur ferroviaire privé. Sa carrière professionnelle s'est développée au sein de fabricants et de technologues ferroviaires de premier plan, ainsi que dans des entreprises d'évaluation et de certification de la sécurité
- ◆ Axé sur l'exécution et la gestion de projets critiques en matière de sécurité, principalement le matériel roulant et les systèmes de signalisation, il s'est concentré, au cours de sa dernière étape, sur le développement de nouvelles technologies de propulsion telles que le GNL et le H2 (Gaz Naturel Liquéfié et Hydrogène)
- ◆ Ingénieur Industriel et Master MBA Programme de Direction Générale PDG





“

Formation complète, actualisée et hautement efficace, ce Mastère Spécialisé est votre chance de faire un bond en avant dans votre capacité de travail et de rivaliser avec les meilleurs du secteur"

05

Structure et contenu

Le syllabus a été conçu en suivant les exigences du Système Ferroviaire, en se conformant aux demandes proposées par l'équipe pédagogique du Mastère Spécialisé. Ainsi, un programme d'études a été établi dont les modules offrent une large perspective du chemin de fer et de son ingénierie dans le contexte actuel, en traitant en détail les principales propositions technologiques du secteur. Tout cela, d'un point de vue global en vue de son application au niveau international, en incorporant tous les domaines de travail impliqués dans le développement de l'ingénieur dans ce type d'environnement de travail. Dès le premier module, les étudiants verront leurs connaissances élargies, ce qui leur permettra de se développer professionnellement, sachant qu'ils peuvent compter sur le soutien d'une équipe d'experts.





“

*Complétez un cursus qui propulsera
votre carrière au niveau international
dans un domaine qui se développe
chaque jour”*

Module 1. Le chemin de fer et son ingénierie dans le contexte actuel

- 1.1. Le chemin de fer dans les transports
 - 1.1.1. Sa position et sa concurrence avec les autres modes
 - 1.1.2. Analyse sectorielle
 - 1.1.3. Financement
 - 1.1.4. Langue spécialisée et terminologie ferroviaire
- 1.2. Organisation
 - 1.2.1. Organismes de réglementation et de surveillance
 - 1.2.2. Industrie
 - 1.2.3. Gestionnaires d'infrastructures
 - 1.2.4. Entreprises de transport ferroviaire
 - 1.2.5. Institutions et associations
- 1.3. Nouvelles tendances et stratégies
 - 1.3.1. Inter opérabilité de différents systèmes technologiques
 - 1.3.2. Vers la numérisation: le chemin de fer 4.0
 - 1.3.3. Un nouveau modèle de service à la société
- 1.4. Description des services ferroviaires
 - 1.4.1. Services urbains
 - 1.4.2. Services de moyenne et longue distance
 - 1.4.3. Services à haut débit
 - 1.4.4. Services de fret
- 1.5. Classification et principaux systèmes d'infrastructure
 - 1.5.1. Énergie de traction électrique
 - 1.5.2. Contrôle, commande et signalisation
 - 1.5.3. Télécommunications
 - 1.5.4. Infrastructures civiles
- 1.6. Classification et principaux systèmes matériel roulant
 - 1.6.1. Principaux types
 - 1.6.2. Traction
 - 1.6.3. Freinage
 - 1.6.4. Contrôle, commande et signalisation
 - 1.6.5. Rolling

- 1.7. Interaction entre le véhicule et l'infrastructure
 - 1.7.1. Les différentes interactions
 - 1.7.2. La compatibilité technique du véhicule avec l'infrastructure
 - 1.7.3. Le problème de l'écartement des voies et ses principales solutions
- 1.8. Critères et contraintes techniques du chemin de fer
 - 1.8.1. Vitesse de fonctionnement maximale
 - 1.8.2. La typologie du matériel roulant
 - 1.8.3. La capacité de transport
 - 1.8.4. L'interrelation entre les différents sous-systèmes
- 1.9. Cas de référence mondiaux
 - 1.9.1. Réseaux et services ferroviaires
 - 1.9.2. Infrastructures en construction et en service
 - 1.9.3. Projets technologiques

Module 2. Énergie de traction électrique

- 2.1. L'énergie électrique et le chemin de fer
 - 2.1.1. Le semi-conducteur de puissance
 - 2.1.2. Tension et courant électrique sur le chemin de fer
 - 2.1.3. Évaluation globale de l'électrification ferroviaire dans le monde
- 2.2. Relation entre les services ferroviaires et l'électrification
 - 2.2.1. Services urbains
 - 2.2.2. Services interurbains
 - 2.2.3. Services à haut débit
- 2.3. Électrification et freinage des trains
 - 2.3.1. Performances du freinage électrique au niveau de la traction
 - 2.3.2. Performances du freinage électrique au niveau de la infrastructure
 - 2.3.3. Influence générale du freinage électrique par récupération
- 2.4. Le système électrique ferroviaire
 - 2.4.1. Éléments constitutifs
 - 2.4.2. L'environnement électrique
 - 2.4.3. Le TPS (*Traction Power System*)

- 2.5. Le TPS (*Traction Power System*)
 - 2.5.1. Composants
 - 2.5.2. Types de TPS en fonction de la fréquence de fonctionnement électrique
 - 2.5.3. Contrôle SCADA
- 2.6. La Sous-station Électrique de Traction (SET)
 - 2.6.1. Fonction
 - 2.6.2. Types
 - 2.6.3. Architecture et composants
 - 2.6.4. Connexion électrique
- 2.7. Ligne de Transmission (LT)
 - 2.7.1. Fonction
 - 2.7.2. Types
 - 2.7.3. Architecture et composants
 - 2.7.4. La captation de l'énergie électrique par le train
 - 2.7.5. La ligne aérienne élastique de transmission
 - 2.7.6. La ligne aérienne rigide de transmission
- 2.8. Le système électrique ferroviaire à courant continu
 - 2.8.1. Particularités spécifiques
 - 2.8.2. Paramètres techniques
 - 2.8.3. Exploitation
- 2.9. Le système électrique ferroviaire à courant alternatif monophasé
 - 2.9.1. Particularités spécifiques
 - 2.9.2. Paramètres techniques
 - 2.9.3. Perturbations et principales solutions
 - 2.9.4. Exploitation
- 2.10. Projet de Génie Civil
 - 2.10.1. Index du projet
 - 2.10.2. Planification, exécution et mise en service

Module 3. Contrôle, Commande et Signalisation (CCS)

- 3.1. Le CCS et le chemin de fer
 - 3.1.1. Évolution
 - 3.1.2. La sécurité ferroviaire
 - 3.1.3. L'importance de la RAMS
 - 3.1.4. Inter opérabilité ferroviaire
 - 3.1.5. Composants du sous-système CCS
- 3.2. L'enclavement
 - 3.2.1. Évolution
 - 3.2.2. Principe de fonctionnement
 - 3.2.3. Types
 - 3.2.4. Autres éléments
 - 3.2.5. Le programmation d'exploitation
 - 3.2.6. Développements futurs
- 3.3. Le blocage
 - 3.3.1. Évolution
 - 3.3.2. Types
 - 3.3.3. La capacité de transport et le blocage
 - 3.3.4. Critères de conception
 - 3.3.5. Communication du blocage
 - 3.3.6. Applications spécifiques
- 3.4. La détection du train
 - 3.4.1. Circuits de voie
 - 3.4.2. Compteurs d'essieux
 - 3.4.3. Critères de conception
 - 3.4.4. Autres technologies
- 3.5. Les éléments du champ
 - 3.5.1. Appareils de voie
 - 3.5.2. Les signaux
 - 3.5.3. Systèmes de protection des passages à niveau
 - 3.5.4. Les détecteurs de soutien à l'exploitation

- 3.6. Système de protection du train
 - 3.6.1. Évolution
 - 3.6.2. Types
 - 3.6.3. Systèmes embarqués
 - 3.6.4. ATP
 - 3.6.5. ATO
 - 3.6.6. Critères de conception
 - 3.6.7. Développements futurs
- 3.7. Le système ERTMS
 - 3.7.1. Évolution
 - 3.7.2. Règlementation
 - 3.7.3. Architecture et composants
 - 3.7.4. Niveaux
 - 3.7.5. Modes d'opération
 - 3.7.6. Critères de conception
- 3.8. Le système CBTC
 - 3.8.1. Évolution
 - 3.8.2. Règlementation
 - 3.8.3. Architecture et composants
 - 3.8.4. Modes d'opération
 - 3.8.5. Critères de conception
- 3.9. Relation entre les services ferroviaires et la CCS
 - 3.9.1. Services urbains
 - 3.9.2. Services interurbains
 - 3.9.3. Services à haut débit
- 3.10. Projet de Génie Civil
 - 3.10.1. Index du projet
 - 3.10.2. Planification, exécution et mise en service

Module 4. Télécommunications

- 4.1. Télécommunications ferroviaires
 - 4.1.1. Sécurité et disponibilité des systèmes de télécommunications
 - 4.1.2. Classification des systèmes de télécommunications ferroviaires
 - 4.1.3. Convergence vers les réseaux IP
- 4.2. Moyens de transmission
 - 4.2.1. Câbles en cuivre
 - 4.2.2. Liens radio
 - 4.2.3. Fibre optique
- 4.3. Réseaux de transport et d'accès
 - 4.3.1. La transmission numérique
 - 4.3.2. Systèmes PDH
 - 4.3.3. Systèmes SDH
 - 4.3.4. Évolution des systèmes
- 4.4. Réseaux de commutation vocale
 - 4.4.1. Téléphonie d'exploitation traditionnelle
 - 4.4.2. Téléphonie commutée
 - 4.4.3. Voix sur IP
 - 4.4.4. Architecture réseau vocal
 - 4.4.5. Plan numéroté
- 4.5. Réseaux de données IP
 - 4.5.1. Fondements Modèle OSI
 - 4.5.2. Réseaux de commutation de paquets
 - 4.5.3. Réseaux locaux Ethernet
 - 4.5.4. Réseaux IP/ MPLS
- 4.6. Communications mobiles
 - 4.6.1. Bases des communications mobiles
 - 4.6.2. Train-terre analogique
 - 4.6.3. Systèmes Wi-Fi
 - 4.6.4. Systèmes TETRA

- 4.7. Communications mobiles GSM-R
 - 4.7.1. Caractéristiques spécifiques GSM-R vs. GSM (2G)
 - 4.7.2. Architecture
 - 4.7.3. Gestion des appels
 - 4.7.4. Conception du réseau haute disponibilité
 - 4.7.5. ERTMS L2: GSM-R + ETCS L2
 - 4.7.6. Évolution GSM-R vers la 5G (FRMCS)
- 4.8. Exploitation et surveillance des réseaux de télécommunications
 - 4.8.1. Modèle ISO TMNS
 - 4.8.2. Protocoles standard et gestionnaires propriétaires
 - 4.8.3. Systèmes de gestion centralisée
 - 4.8.4. Fourniture de services
- 4.9. Services et clients de télécommunications dans l'environnement ferroviaire
 - 4.9.1. Services et clients ferroviaires
 - 4.9.2. Télécommunications fixes
 - 4.9.3. Télécommunications mobiles
 - 4.9.4. Projet de Génie Civil
 - 4.9.5. Index du projet
 - 4.9.6. Planification, exécution et mise en service

Module 5. Infrastructure civile

- 5.1. Approche des caractéristiques de l'infrastructure ferroviaire civile
 - 5.1.1. Interaction de l'infrastructure avec le véhicule
 - 5.1.2. Dynamique générale du chemin de fer
 - 5.1.3. Paramètres de conception de l'infrastructure
- 5.2. La plateforme ferroviaire
 - 5.2.1. Constitution de la plateforme
 - 5.2.2. Typologie
 - 5.2.3. Couches de siège ferroviaires
- 5.3. Ponts
 - 5.3.1. Typologie
 - 5.3.2. Caractéristiques techniques
 - 5.3.3. Interaction avec le véhicule

- 5.4. Tunnels
 - 5.4.1. Typologie
 - 5.4.2. Caractéristiques techniques
 - 5.4.3. Interaction avec le véhicule
 - 5.4.4. Particularités aérodynamiques
 - 5.4.5. Particularités dans le domaine de la sécurité et de la protection civile
- 5.5. La voie en ballast
 - 5.5.1. Typologie
 - 5.5.2. La voie de roulement
 - 5.5.3. Autres composants
 - 5.5.4. Phénomène de *flying-ballast*
- 5.6. Voie en plaque
 - 5.6.1. Typologie
 - 5.6.2. Composants
 - 5.6.3. Transition par rail en plat à rail en ballast
- 5.7. Les appareils de voie
 - 5.7.1. Typologie
 - 5.7.2. Détours et traversées
 - 5.7.3. Équipements de dilatation
- 5.8. Autres auxiliaires
 - 5.8.1. Tampons et zones de freinage
 - 5.8.2. Obstacles multifonctions
 - 5.8.3. Changeurs de largeur
 - 5.8.4. Balances
- 5.9. Relation entre les services ferroviaires et l'infrastructure civile
 - 5.9.1. Services urbains
 - 5.9.2. Services interurbains
 - 5.9.3. Services à haut débit
- 5.10. Résilience des infrastructures aux événements extrêmes
 - 5.10.1. Événements climatiques
 - 5.10.2. Glissements de terrain
 - 5.10.3. Tremblements de terre

Module 6. Le matériel roulant

- 6.1. Véhicules ferroviaires
 - 6.1.1. Évolution
 - 6.1.2. Classification
 - 6.1.3. Parties fonctionnelles
- 6.2. Interaction roue-rail
 - 6.2.1. Roues et essieux montés
 - 6.2.2. Bogies et essieux montés
 - 6.2.3. Guidage des roues
 - 6.2.4. Balances
 - 6.2.5. Systèmes à largeur variable
- 6.3. Dynamique ferroviaire
 - 6.3.1. Équations du mouvement
 - 6.3.2. Courbes de traction
 - 6.3.3. Adhésion
 - 6.3.4. Suspension
 - 6.3.5. Aérodynamique des trains à grande vitesse
- 6.4. Carrosserie, cabine, portes, WC et aménagement intérieur
 - 6.4.1. Caisse
 - 6.4.2. Cabine de conduite
 - 6.4.3. Portes, WC et décoration intérieure
- 6.5. Circuits électriques HT et BT
 - 6.5.1. Pantographe
 - 6.5.2. Appareils de commutation et transformateurs HT
 - 6.5.3. Architecture des circuits HT
 - 6.5.4. Convertisseur SSAA et batteries
 - 6.5.5. Architecture des circuits BT
- 6.6. Traction électrique
 - 6.6.1. Chaîne de traction
 - 6.6.2. Moteurs de traction électriques
 - 6.6.3. Convertisseurs statiques
 - 6.6.4. Filtre

- 6.7. Traction diesel, traction diesel-électrique et traction hybride
 - 6.7.1. Traction diesel
 - 6.7.2. Traction diesel-électrique
 - 6.7.3. Entraînement hybride
- 6.8. Système de freinage
 - 6.8.1. Frein de service automatique
 - 6.8.2. Frein électrique
 - 6.8.3. Frein de stationnement
 - 6.8.4. Frein auxiliaire
- 6.9. Systèmes de signalisation, systèmes de communication, systèmes de contrôle et de diagnostic
 - 6.9.1. Systèmes ATP- ERTMS/ ERTMS
 - 6.9.2. Train Ground - Systèmes de communication GSM-R
 - 6.9.3. Systèmes de commande et de diagnostic - Réseau TCN
- 6.10. Entretien des véhicules ferroviaires
 - 6.10.1. Installations d'entretien des véhicules ferroviaires
 - 6.10.2. Opérations de maintenance
 - 6.10.3. Entités chargées de la maintenance

Module 7. Les risques et la sécurité

- 7.1. Cycle de vie des projets
 - 7.1.1. Phases du cycle de vie
 - 7.1.2. Activités de sécurité
 - 7.1.3. Activités RAM - fiabilité, disponibilité et maintenance
- 7.2. Gestion de la sécurité - RAMS
 - 7.2.1. Gestion de la sécurité
 - 7.2.2. Sécurité fonctionnelle
 - 7.2.3. Gestion de la qualité
- 7.3. Gestion des menaces
 - 7.3.1. Identification et analyse des menaces
 - 7.3.2. Classification des menaces et répartition des risques
 - 7.3.3. Critères d'acceptation des risques

- 7.4. Sécurité fonctionnelle
 - 7.4.1. Sécurité fonctionnelle
 - 7.4.2. Exigences de sécurité
 - 7.4.3. Niveau d'intégrité de sécurité - SIL
 - 7.5. Indicateurs de RAM
 - 7.5.1. Fiabilité
 - 7.5.2. Disponibilité
 - 7.5.3. Maintenance
 - 7.6. Processus de vérification et de validation
 - 7.6.1. Méthodes V&V
 - 7.6.2. Vérification de la conception
 - 7.6.3. Inspections et essais
 - 7.7. *Safety Case*
 - 7.7.1. Structure du *Safety Case*
 - 7.7.2. Preuve de la sécurité
 - 7.7.3. *Safety Case* connexe et conditions d'application
 - 7.8. Gestion du RAMS - exploitation et maintenance
 - 7.8.1. Indicateurs opérationnels du RAMS
 - 7.8.2. Gestion du changement
 - 7.8.3. Dossier de modification
 - 7.9. Processus de certification et évaluation indépendante
 - 7.9.1. Évaluation indépendante de la sécurité - ISA & ASBO
 - 7.9.2. Évaluation de la conformité - NOBO & DEBO
 - 7.9.3. Autorisation de mise en service
- Module 8. L'opération**
- 8.1. Exploitation ferroviaire
 - 8.1.1. Fonctions considérées dans le domaine de l'exploitation ferroviaire
 - 8.1.2. Demande de transport de passagers
 - 8.1.3. Demande de transport de des marchandises
 - 8.2. Régulation du trafic
 - 8.2.1. Principes de la régulation du trafic ferroviaire
 - 8.2.2. Règles de circulation
 - 8.2.3. Calcul des engrenages
 - 8.2.4. Le centre de contrôle du trafic
 - 8.3. Capacité
 - 8.3.1. Analyse de la capacité des lignes
 - 8.3.2. Allocation de capacité
 - 8.3.3. Déclaration de réseau
 - 8.4. Services aux passagers
 - 8.4.1. La planification des services
 - 8.4.2. Identification des contraintes et des limites de l'opération
 - 8.4.3. La gare de voyageurs
 - 8.5. Services de fret
 - 8.5.1. La planification des services
 - 8.5.2. Identification des contraintes et des limites de l'opération
 - 8.5.3. Le terminal de marchandises
 - 8.5.4. Particularité de l'exploitation du fret sur les lignes à grande vitesse
 - 8.6. L'économie du Système Ferroviaire
 - 8.6.1. L'économie ferroviaire dans le contexte actuel
 - 8.6.2. L'économie du gestionnaire d'infrastructure
 - 8.6.3. Économie de l'exploitation du service
 - 8.7. L'exploitation ferroviaire du point de vue de la consommation d'énergie
 - 8.7.1. Consommation d'énergie et émissions liées au transport ferroviaire
 - 8.7.2. Gestion de l'énergie dans les entreprises ferroviaires
 - 8.7.3. Consommation d'énergie sur les lignes à grande vitesse
 - 8.8. Efficacité énergétique
 - 8.8.1. Stratégies de réduction de la consommation électrique de la traction
 - 8.8.2. Conception efficace des infrastructures
 - 8.8.3. Exploitation de l'énergie électrique régénérée en traction
 - 8.8.4. Une conduite efficace

- 8.9. Gestion des incidents
 - 8.9.1. Plan d'urgence
 - 8.9.2. Centre de contrôle des incidents
 - 8.9.3. Analyse spécifique des phénomènes météorologiques
- 8.10. Sécurité et protection civile
 - 8.10.1. Plan d'auto-protection
 - 8.10.2. Installations spécifiques dans ce domaine
 - 8.10.3. Centre de contrôle des sécurités

Module 9. Recherche, Développement et Innovation (RDI)

- 9.1. Contexte actuel de la R&D&I dans le secteur ferroviaire
 - 9.1.1. L'impulsion européenne
 - 9.1.2. Les programmes de recherche européens Shift2Rail et ERJU
 - 9.1.3. Situation et perspectives dans d'autres pays et régions du monde
- 9.2. Les phases du processus de RDI
 - 9.2.1. Modèles d'innovation
 - 9.2.2. Le projet de R&D&I
 - 9.2.3. L'intelligence technologique
 - 9.2.4. La stratégie de R&D&I
 - 9.2.5. Installations d'essai
- 9.3. Défis technologiques pour les chemins de fer
 - 9.3.1. Défis traditionnels et futurs
 - 9.3.2. Interopérabilité ferroviaire en termes de R&D&I
 - 9.3.3. La révolution numérique dans le secteur ferroviaire
- 9.4. R&D&I dans le domaine de l'énergie de traction électrique
 - 9.4.1. Lignes de recherche et de développement en cours et planifiées
 - 9.4.2. Les initiatives technologiques à mettre en avant
 - 9.4.3. Principaux groupes de recherche dans le domaine
- 9.5. R&D&I dans le domaine de la CCS
 - 9.5.1. Lignes de recherche et de développement en cours et planifiées
 - 9.5.2. Les initiatives technologiques à mettre en avant
 - 9.5.3. Principaux groupes de recherche dans le domaine

- 9.6. R&D&I dans le domaine des télécommunications CCS
 - 9.6.1. Lignes de recherche et de développement en cours et planifiées
 - 9.6.2. Les initiatives technologiques à mettre en avant
 - 9.6.3. Principaux groupes de recherche dans le domaine
- 9.7. R&D&I dans le domaine des télécommunications CCS
 - 9.7.1. Lignes de recherche et de développement en cours et planifiées
 - 9.7.2. Les initiatives technologiques à mettre en avant
 - 9.7.3. Principaux groupes de recherche dans le domaine
- 9.8. R&D&I dans le domaine du matériel roulant
 - 9.8.1. Lignes de recherche et de développement en cours et planifiées
 - 9.8.2. Les initiatives technologiques à mettre en avant
 - 9.8.3. Principaux groupes de recherche dans le domaine
- 9.9. Résultats du processus de R&D&I
 - 9.9.1. Protection sur les résultats
 - 9.9.2. Transfert de technologie
 - 9.9.3. Mise en œuvre en cours d'emploi
- 9.10. Nouveaux systèmes ferroviaires
 - 9.10.1. Situation et perspectives
 - 9.10.2. Technologie de lévitation magnétique
 - 9.10.3. Le nouveau concept *Hyperloop*

Module 10. La nouvelle révolution numérique dans le secteur ferroviaire

- 10.1. La quatrième révolution ferroviaire
 - 10.1.1. Évolution technologique
 - 10.1.2. Les technologies numériques appliquées au rail
 - 10.1.3. Les technologies numériques appliquées au ferroviaire
- 10.2. Domaines d'application dans le contexte actuel
 - 10.2.1. *Big Data*
 - 10.2.2. *Cloud computing*
 - 10.2.3. Intelligence artificielle
 - 10.2.4. Intelligence artificielle
 - 10.2.5. DAS

- 10.3. Application au réseau électrique ferroviaire
 - 10.3.1. Objectif
 - 10.3.2. Fonctionnalité
 - 10.3.3. Mise en œuvre
- 10.4. Application à la maintenance
 - 10.4.1. Objectif
 - 10.4.2. Fonctionnalité
 - 10.4.3. Mise en œuvre
- 10.5. Application à la gare de voyageurs
 - 10.5.1. Objectif
 - 10.5.2. Fonctionnalité
 - 10.5.3. Mise en œuvre
- 10.6. Application au gestion logistique ferroviaire
 - 10.6.1. Objectif
 - 10.6.2. Fonctionnalité
 - 10.6.3. Mise en œuvre
- 10.7. Application au gestion trafic ferroviaire
 - 10.7.1. Objectif
 - 10.7.2. Fonctionnalité
 - 10.7.3. Mise en œuvre
- 10.8. La cyber sécurité dans les chemins de fer
 - 10.8.1. Objectif
 - 10.8.2. Fonctionnalité
 - 10.8.3. Mise en œuvre
- 10.9. Expérience de l'utilisateur
 - 10.9.1. Objectif
 - 10.9.2. Fonctionnalité
 - 10.9.3. Mise en œuvre
- 10.10. Stratégies de numérisation dans certains chemins de fer
 - 10.10.1. Chemins de fer allemands
 - 10.10.2. Chemins de fer français
 - 10.10.3. Chemins de fer japonais
 - 10.10.4. Autres chemins de fer



Un programme conçu par des experts ayant une grande expérience vous aidera à atteindre vos objectifs de carrière dans le secteur des Systèmes Ferroviaires"

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

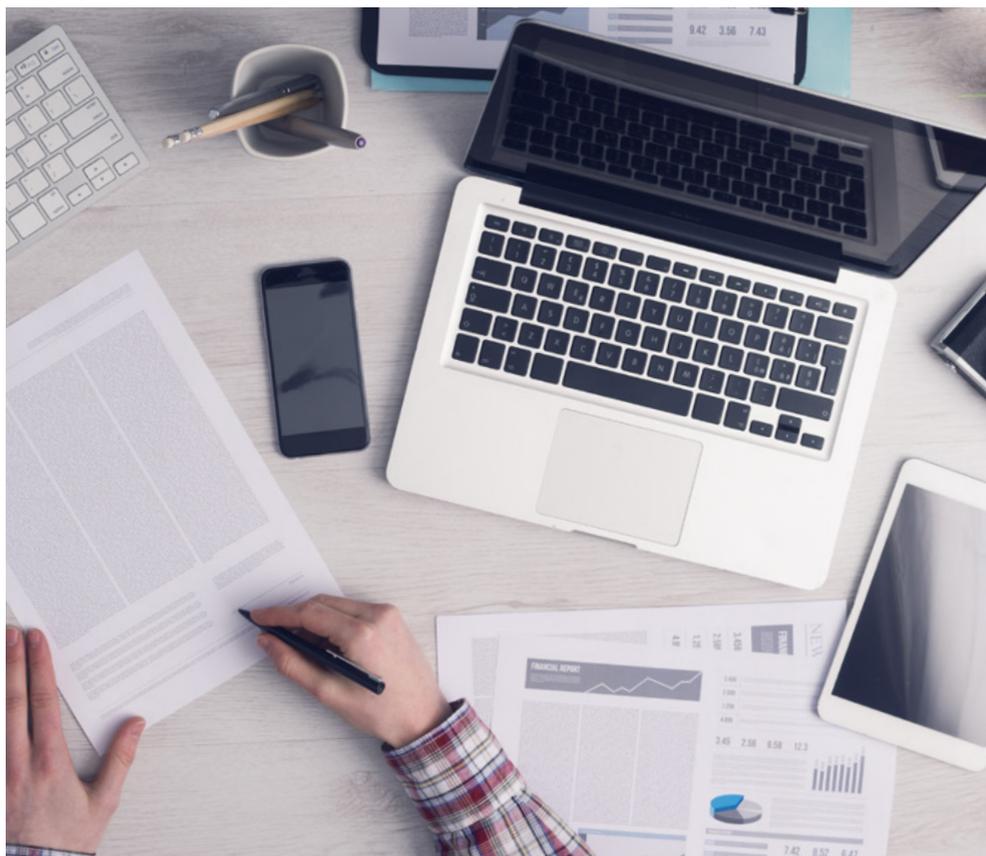
Notre programme offre une méthode révolutionnaire de développement des compétences et des connaissances. Notre objectif est de renforcer les compétences dans un contexte changeant, compétitif et hautement exigeant.

“

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.



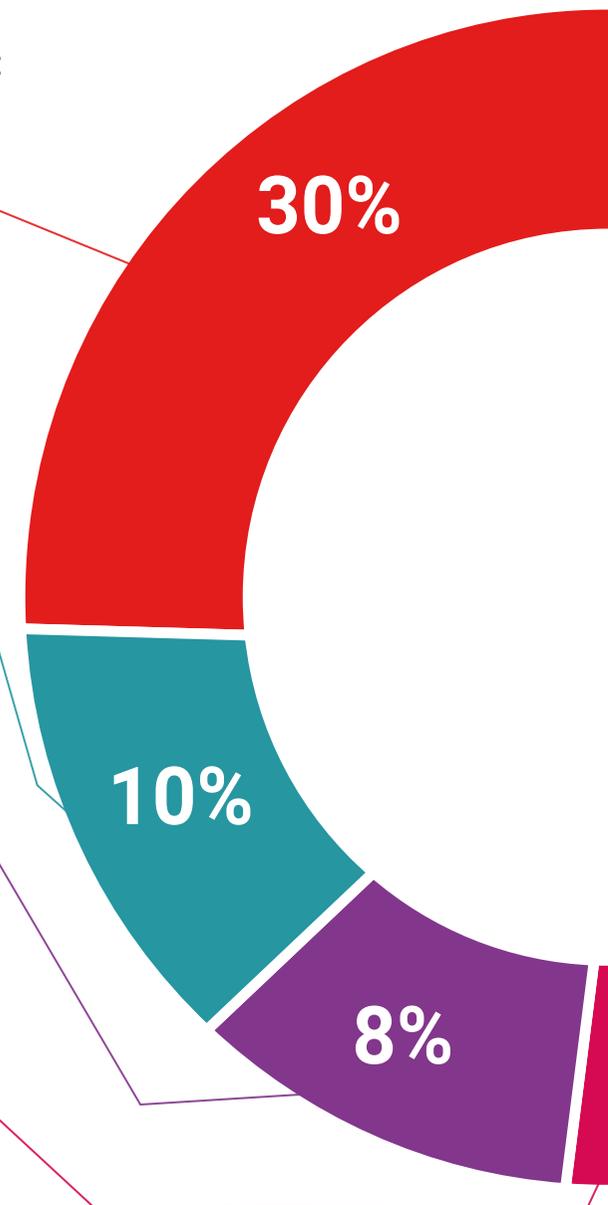
Pratiques en compétences et aptitudes

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 Systèmes Ferroviaires 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.



“

*Réussissez ce programme
et recevez votre Mastère
Spécialisé sans déplacements
ni formalités administratives”*

Ce **Mastère Spécialisé en Systèmes Ferroviaires** contient le programme le plus complet et le plus actualisé du marché.

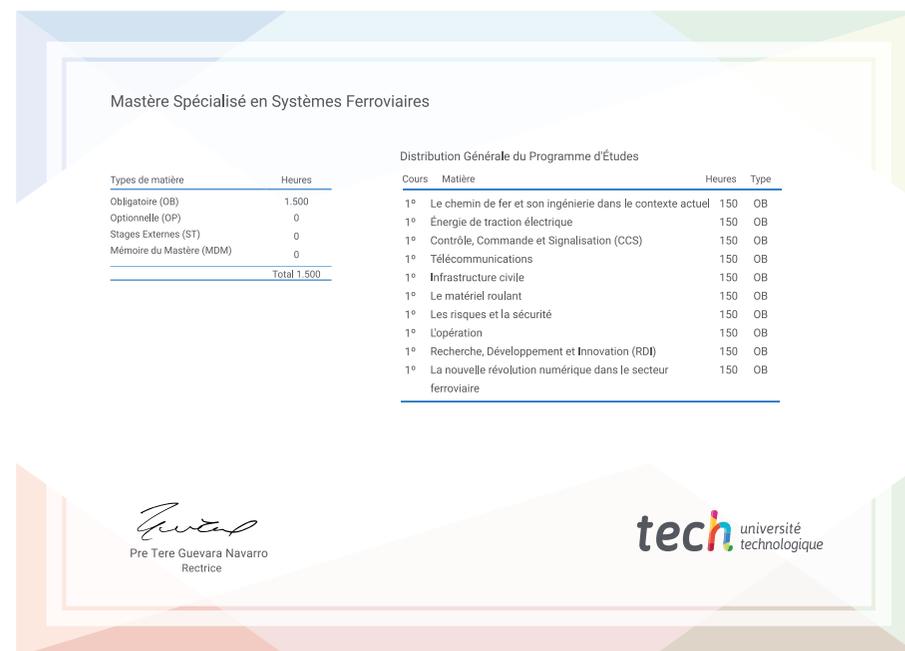
Après avoir passé l'évaluation, l'étudiant recevra par courrier* avec accusé de réception son diplôme de **Mastère Spécialisé** délivrée par **TECH Université Technologique**.

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 Systèmes Ferroviaires**

Modalité: **en ligne**

Durée: **12 mois**



*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
apprentissage institutions
classe virtuelle langues



Mastère Spécialisé Systèmes Ferroviaires

- » Modalité: en ligne
- » Durée: 12 mois
- » Qualification: TECH Université Technologique
- » Horaire: à votre rythme
- » Examens: en ligne

Mastère Spécialisé Systèmes Ferroviaires

