

# Certificat

## Simulation des Écoulements Multiphasiques





## Certificat

### Simulation des Écoulements Multiphasiques

- » Modalité: en ligne
- » Durée: 6 semaines
- » Qualification: TECH Université Technologique
- » Intensité: 16h/semaine
- » Horaire: à votre rythme
- » Examens: en ligne

Accès au site web: [www.techtitute.com/fr/informatique/cours/simulation-ecoulements-multiphasiques](http://www.techtitute.com/fr/informatique/cours/simulation-ecoulements-multiphasiques)

# Sommaire

01

Présentation

---

*page 4*

02

Objectifs

---

*page 8*

03

Direction de la formation

---

*page 12*

04

Structure et contenu

---

*page 16*

05

Méthodologie

---

*page 20*

06

Diplôme

---

*page 28*

# 01 Présentation

Les étudiants en informatique qui se spécialisent dans la Simulation des Écoulements Multiphasiques ont un avantage unique dans la conception de systèmes plus sûrs et plus efficaces, car ils peuvent prédire avec précision comment les différents composants d'un système interagissent et ajuster leur conception en conséquence. C'est pourquoi TECH a conçu un diplôme qui permet aux étudiants de maximiser leurs connaissances sur des aspects tels que les Régimes d'Écoulement, les Phases Continues, la Solution Couplée ou la Simulation Marine, entre autres. Tout cela, grâce à un mode 100 % en ligne et au matériel multimédia le plus dynamique et le plus pratique du marché académique.



“

*Améliorez vos compétences et acquérez de nouvelles connaissances sur la Solution Couplée et la Tension de Surface, grâce à la meilleure université en ligne au monde selon Forbes, grâce à TECH”*

L'acquisition de connaissances dans le domaine de la Simulation des Écoulements Multiphasiques est essentielle pour la conception de systèmes plus sûrs et plus efficaces dans différentes industries, pour l'avancement des connaissances scientifiques et pour la compétitivité sur le marché de l'emploi. Les étudiants en informatique formés dans ce domaine ont la possibilité d'appliquer leurs compétences en programmation et en modélisation pour contribuer à un large éventail de domaines, de la biotechnologie à l'ingénierie des procédés et à la science de l'environnement.

C'est pourquoi TECH a conçu un Certificat en Simulation des Écoulements Multiphasiques qui vise à fournir aux étudiants les aptitudes et les compétences nécessaires pour qu'ils puissent effectuer leur travail en tant que spécialistes avec la plus grande efficacité et la meilleure qualité possible. Ainsi, tout au long de ce programme, des aspects tels que les modèles d'évaporation, le mouvement brownien et les effets de la turbulence ou de la traînée aérodynamique seront abordés.

Tout cela, grâce à un mode pratique 100 % en ligne qui permet aux étudiants d'organiser leur emploi du temps et leurs études, en les combinant avec leur travail et leurs intérêts quotidiens. En outre, ce diplôme dispose du matériel théorique et pratique le plus complet du marché, ce qui facilite le processus d'étude de l'étudiant et lui permet d'atteindre ses objectifs rapidement et efficacement.

Ce **Certificat en Simulation des Écoulements Multiphasiques** 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 Simulation des Écoulements Multiphasiques
- ◆ Les contenus graphiques, schématiques et éminemment pratiques de l'ouvrage fournissent des informations sportives et pratiques sur les disciplines essentielles à la pratique professionnelle
- ◆ Les exercices pratiques où le processus d'auto-évaluation peut être réalisé afin d'améliorer l'apprentissage
- ◆ Il met l'accent sur les méthodologies innovantes
- ◆ Des cours théoriques, des questions à l'expert, des forums de discussion sur des sujets controversés et un travail de réflexion individuel
- ◆ Il est possible d'accéder aux contenus depuis tout appareil fixe ou portable doté d'une connexion à internet



*Devenez un expert en Interactions Stock et Feuille d'Eau en quelques semaines et avec une totale liberté d'organisation"*

“ *Améliorez votre profil professionnel dans l'un des domaines les plus prometteurs de l'informatique, grâce à TECH et aux matériels les plus innovant du marché académique* ”

Le corps enseignant du programme comprend des professionnels du secteur qui apportent l'expérience de leur travail à cette formation, ainsi que des spécialistes reconnus de grandes sociétés et d'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 basée sur l'Apprentissage par Problèmes. Ainsi l'étudiant devra essayer de résoudre les différentes situations de pratique professionnelle qui se présentent à lui tout au long du Certificat. Pour ce faire, l'étudiant sera assisté d'un innovant système de vidéos interactives, créé par des experts reconnus.

*Accédez à tout le contenu sur les Conditions aux Limites ou la Visualisation et l'interprétation des Résultats, depuis votre Tablette, votre mobile ou votre ordinateur.*

*Approfondissez les Métriques des Populations depuis le confort de votre domicile et à n'importe quel moment de la journée.*



# 02 Objectifs

Le but ultime de ce Certificat en Simulation des Écoulements Multiphasiques est de permettre à l'étudiant d'actualiser ses connaissances dans ce domaine. Une mise à jour qui permettra aux étudiants de réaliser leur travail avec la plus grande qualité et efficacité possible. Tout cela, grâce à TECH et à un mode 100% en ligne qui donne une totale liberté d'organisation et d'horaires.





“

*Plongez dans l'essentiel des applications  
des Simulation des Écoulements  
Multiphasiques, depuis le confort de  
votre domicile ou de votre bureau"*



## Objectifs généraux

---

- ◆ Établir les bases de l'étude de la turbulence
- ◆ Développer les concepts statistiques de la CFD
- ◆ Déterminer les principales techniques de calcul dans la recherche sur la turbulence
- ◆ Générer des connaissances spécialisées dans la Méthode des Volumes Finis
- ◆ Acquérir des connaissances spécialisées dans les techniques de calcul de la mécanique des fluides
- ◆ Examiner les unités de paroi et les différentes régions d'un écoulement turbulent de paroi
- ◆ Déterminer les caractéristiques des fluides compressibles
- ◆ Examiner les modèles multiples et les méthodes multiphases
- ◆ Développer une connaissance spécialisée des modèles multiples et des méthodes d'analyse multiphysique et thermique
- ◆ Interpréter les résultats obtenus par un post-traitement correct





## Objectifs spécifiques

---

- ◆ Distinguer le type d'écoulement multiphasique à simuler: phases continues, comme la simulation d'un navire en mer, d'un milieu continu; phases discrètes, comme la simulation des trajectoires de gouttelettes individuelles; ou utiliser des populations statistiques lorsque le nombre de particules, de gouttelettes ou de bulles est trop important pour être simulé
- ◆ Établir la différence entre les méthodes lagrangiennes, eulériennes et mixtes
- ◆ Déterminer les outils les mieux adaptés au type d'écoulement à simuler
- ◆ Modéliser les effets de la tension superficielle et des changements de phase tels que l'évaporation, la condensation ou la cavitation
- ◆ Développer les conditions limites pour la simulation des vagues, connaître les différents modèles de vagues et appliquer ce que l'on appelle la plage numérique, une région du domaine située à l'écoulement dont l'objectif est d'éviter la réflexion des vagues

“

*Dépassez vos attentes les plus élevées, grâce à un programme unique avec le matériel théorique et pratique le plus complet sur le marché académique”*

# 03

## Direction de la formation

Afin de fournir un programme d'études de la plus haute qualité et utilité, TECH a sélectionné des professionnels spécialisés dans la Simulation des Écoulements Multiphasiques au sein de ce corps enseignant, qui ont été chargés de concevoir les contenus les plus avancés et complets. Ainsi, les étudiants apprendront auprès des meilleurs les clés de leur développement professionnel dans un domaine qui s'adapte aux dernières avancées du marché.





“

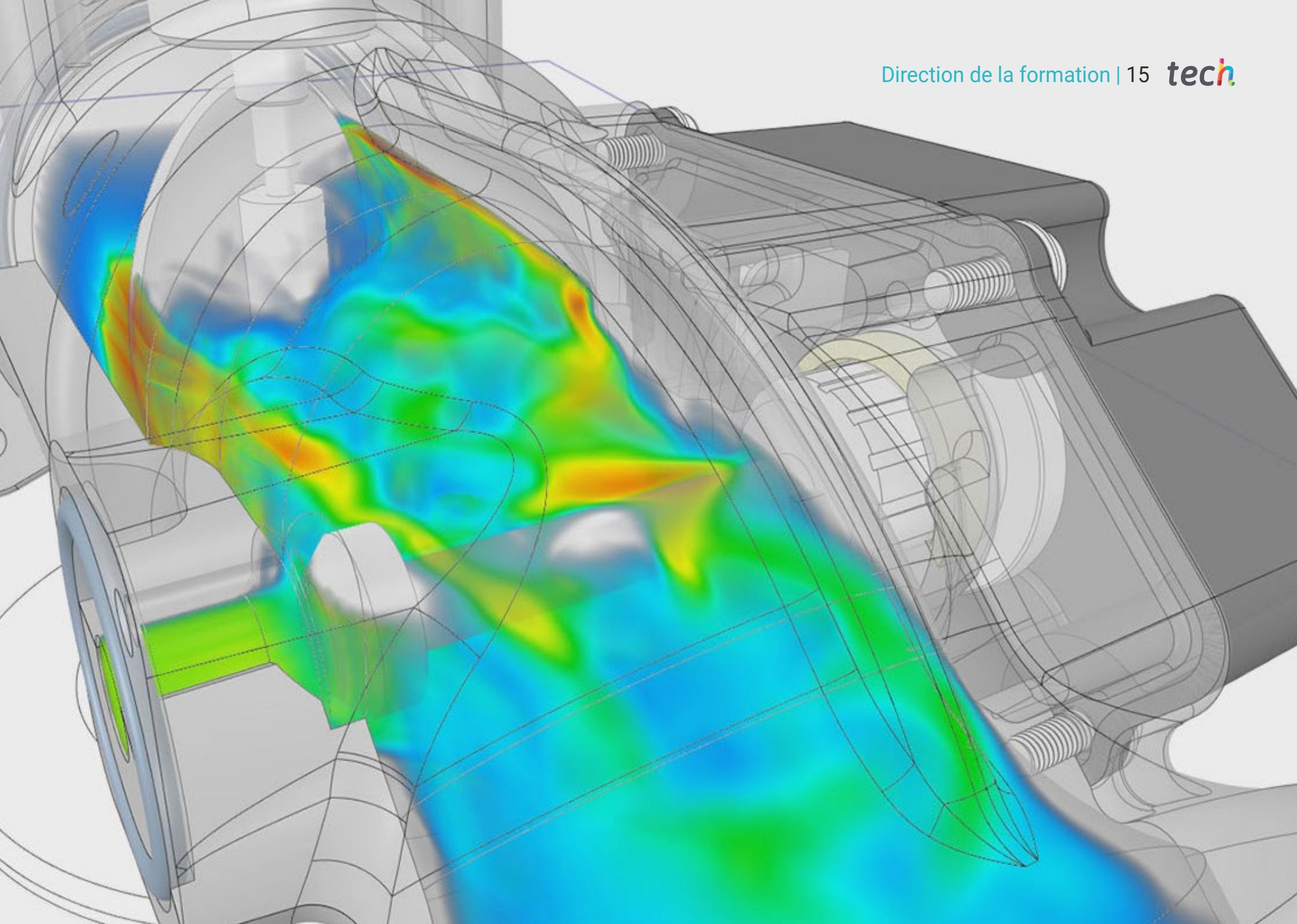
*La direction et le personnel enseignant les plus expérimentés vous fourniront les connaissances les plus récentes sur le Transport des Populations et le Terme Source des Particules, vous préparant ainsi à relever les défis les plus exigeants dans ce domaine”*

## Direction



### **Dr García Galache, José Pedro**

- Ingénieur de Développement en XFlow chez Dassault Systèmes
- Doctorat en Génie Aéronautique de l'Université Polytechnique de Valence
- Diplôme d'Ingénieur Aéronautique de l'Université Polytechnique de Valence
- Master en recherche en Mécanique des Fluides du Von Kármán Institute for Fluid Dynamics
- Short Training Programme en el Von Kármán Institute for Fluid Dynamics



# 04

## Structure et contenu

La structure et les contenus didactiques de ce Certificat en Simulation des Écoulements Multiphasiques ont été conçus par les professionnels renommés qui composent l'équipe d'experts TECH dans le domaine de l'informatique. Ces spécialistes ont mis à profit leur grande expérience et leurs connaissances spécialisées pour créer un contenu pratique et totalement innovant. Le tout, basé sur la méthodologie d'enseignement la plus efficace, le *Relearning* de TECH.



“

*Acquérir la vision la plus complète et la plus récente  
sur les Conditions aux Limites de la Population"*

## Module 1. Écoulement multiphasique

- 1.1. Les régimes d'écoulement
  - 1.1.1. Phase continue
  - 1.1.2. Phase discrète
  - 1.1.3. Populations en phase discrète
- 1.2. Phases continues
  - 1.2.1. Propriétés de l'interface liquide-gaz
  - 1.2.2. Chaque phase est un domaine
    - 1.2.2.1. Résolution des phases indépendamment
  - 1.2.3. Solution couplée
    - 1.2.3.1. La fraction de fluide en tant que scalaire de phase descriptif
  - 1.2.4. Reconstruction de l'interface liquide-gaz
- 1.3. Simulation marine
  - 1.3.1. Régimes de vagues. Hauteur des vagues vs profondeur
  - 1.3.2. Conditions aux limites de l'entrée. Simulation des vagues
  - 1.3.3. Condition limite de sortie non réfléchissante. La plage numérique
  - 1.3.4. Conditions aux limites latérales Vent latéral et dérive
- 1.4. Tension de surface
  - 1.4.1. Phénomène physique de la tension superficielle
  - 1.4.2. Modélisation
  - 1.4.3. Interaction avec les surfaces. Angle de mouillage
- 1.5. Changements de phase
  - 1.5.1. Termes de source et de puits associés au changement de phase
  - 1.5.2. Modèles d'évaporation
  - 1.5.3. Modèles de condensation et de précipitation Nucléation des gouttelettes
  - 1.5.4. Cavitation
- 1.6. Phase discrète: particules, gouttelettes et bulles
  - 1.6.1. Force de résistance
  - 1.6.2. Force de Flottement
  - 1.6.3. Inertie
  - 1.6.4. Mouvement brownien et effets de turbulence
  - 1.6.5. Autres forces





- 1.7. Interaction avec le fluide environnant
  - 1.7.1. Génération à partir de la phase continue
  - 1.7.2. Traînée aérodynamique
  - 1.7.3. Interaction avec d'autres entités, coalescence et rupture
  - 1.7.4. Conditions aux limites
- 1.8. Description statistique des populations de particules. Paquets
  - 1.8.1. Transport des populations
  - 1.8.2. Conditions aux limites des populations
  - 1.8.3. Interactions entre les populations
  - 1.8.4. Extension de la phase discrète aux populations
- 1.9. Film d'eau
  - 1.9.1. Hypothèse du film d'eau
  - 1.9.2. Équations et modélisation
  - 1.9.3. Terme source des particules
- 1.10. Exemple d'application avec OpenFOAM
  - 1.10.1. Description d'un problème industriel
  - 1.10.2. *Setup* et simulation
  - 1.10.3. Visualisation et interprétation des résultats

“ Atteignez vos objectifs les plus exigeants grâce à la méthodologie d'enseignement la plus efficace, TECH Relearning ”

# 05 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 est le système d'apprentissage le plus largement utilisé dans les meilleures écoles d'informatique du monde depuis qu'elles existent. 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 différents éléments didactiques 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 apprendrez 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.



# 06 Diplôme

Le Certificat en Simulation des Écoulement Multiphasiques vous garantit, en plus de la formation la plus rigoureuse et la plus actuelle, l'accès à un diplôme universitaire de Certificat délivré par TECH Université Technologique.



“

*Terminez ce programme avec succès et recevez votre diplôme universitaire sans avoir à vous soucier des voyages ou de la paperasserie"*

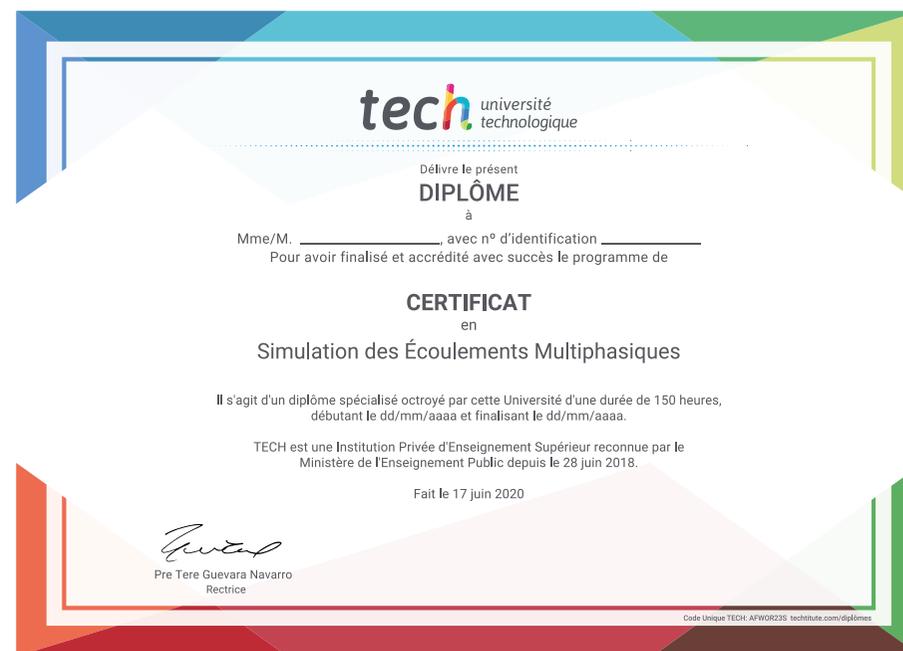
Ce **Certificat en Simulation des Écoulements Multiphasiques** contient le programme le plus complet et le plus à jour du marché.

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

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

Diplôme: **Certificat en Simulation des Écoulements Multiphasiques**

N.° d'heures officielles: **150 h.**



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

**Certificat**  
Simulation des Écoulements  
Multiphasiques

- » Modalité: en ligne
- » Durée: 6 semaines
- » Qualification: TECH Université Technologique
- » Intensité: 16h/semaine
- » Horaire: à votre rythme
- » Examens: en ligne

# Certificat

## Simulation des Écoulements Multiphasiques

