

Certificat

Simulation des Fluides Compressibles



## Certificat Simulation des Fluides Compressibles

- » 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/ingenierie/cours/simulation-fluides-compressibles](http://www.techtitute.com/fr/ingenierie/cours/simulation-fluides-compressibles)

# 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

La Simulation des Fluides Compressibles est un domaine clé dans l'aérospatiale, l'automobile, l'énergie et l'environnement. En outre, la demande d'ingénieurs formés à la simulation des fluides compressibles est en constante augmentation, comme le montre un rapport de MarketsandMarkets. Cela montre qu'il existe un besoin croissant de professionnels formés dans ce domaine pour répondre aux demandes de l'industrie et contribuer au développement technologique et à la durabilité dans un large éventail de secteurs. C'est pourquoi TECH a créé un diplôme universitaire qui vise à fournir au professionnel les connaissances les plus complètes pour identifier les particularités dans la résolution d'équations différentielles hyperboliques, sous une formation offerte en ligne, permettant à l'étudiant une plus grande flexibilité et adaptabilité.



“

*Vous pourrez, grâce à ce diplôme,  
établir des solutions au problème  
de Riemann par caractéristiques”*

Les professionnels spécialisés dans la Simulation des Fluides Compressibles sont très demandés par divers secteurs. Ainsi, dans l'industrie aérospatiale ou automobile, vous pouvez concevoir et analyser des systèmes et des dispositifs pour améliorer l'efficacité, réduire les coûts et minimiser les impacts environnementaux. Dans le même ordre d'idées, dans l'industrie aérospatiale, la simulation des fluides compressibles est utilisée pour améliorer l'aérodynamique des avions et réduire la résistance à l'air, ce qui conduit à une meilleure efficacité énergétique et à une réduction des émissions. Dans l'industrie automobile, cette discipline est utilisée pour optimiser les systèmes de refroidissement du moteur et améliorer l'aérodynamique des véhicules, ce qui se traduit également par une efficacité accrue et une réduction des émissions de gaz polluants.

Pour toutes ces raisons, TECH a créé un programme académique de formation des professionnels. Ainsi, l'élève approfondira les équations d'Euler et établira les variables conservatives par rapport aux variables primitives. Il s'agit donc d'un diplôme pluridisciplinaire dans lequel le diplômé obtiendra les compétences nécessaires pour affronter son avenir dans ce domaine, avec le maximum d'efficacité possible et la capacité de résoudre tout inconvénient.

Il s'agit donc d'un diplôme universitaire unique conçu par TECH et dispensé selon la méthodologie Relearning, qui combine la simulation de situations complexes, l'analyse de cas cliniques et une approche basée sur la répétition. En outre, le programme est enseigné à 100 % en ligne, ce qui permet aux étudiants d'adapter leur temps d'étude à leurs besoins personnels et professionnels sans renoncer à quoi que ce soit. La méthodologie du programme est conçue pour fournir à l'étudiant une formation complète et pratique en Simulation des Fluides Compressibles.

Ce **Certificat en Simulation des Fluides Compressibles** 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 Textile
- ◆ Les contenus graphiques, schématiques et éminemment pratiques avec lesquels ils sont conçus fournissent des informations 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



*Boostez votre profil professionnel avec de nouvelles connaissances en ondes de choc et excellez dans un secteur en plein essor"*

“

*Inscrivez-vous maintenant et accédez à tout le contenu dans Invariants de Riemann ou des équations invariantes d'Euler"*

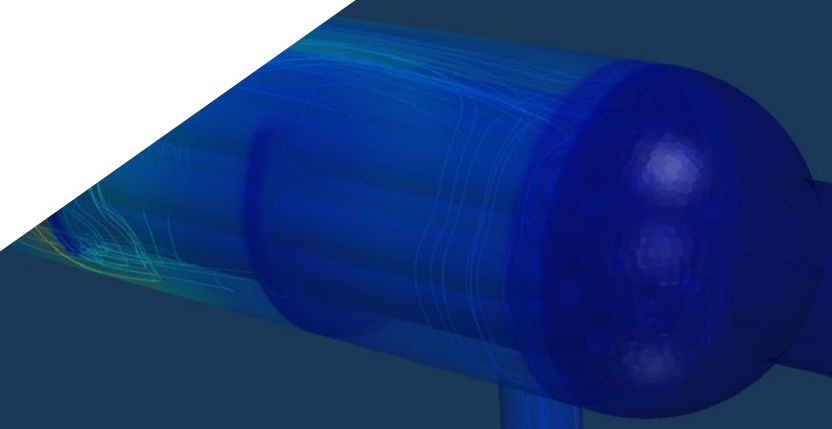
Le corps enseignant du programme englobe des spécialistes réputés dans le domaine et qui apportent à ce programme l'expérience de leur travail, ainsi que des spécialistes reconnus dans de grandes sociétés et des universités prestigieuses.

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 cursus académique. Pour ce faire, l'étudiant sera assisté d'un innovant système de vidéos interactives, créé par des experts reconnus.

*Donnez à votre carrière le coup de pouce dont vous avez besoin et spécialisez-vous dans l'un des domaines les plus prometteurs de l'ingénierie"*

*Approfondissez la méthode Godunov et plongez dans le Flux Vector Splitting avec ce programme complet que TECH a préparé pour vous"*



# 02

# Objectifs

Ce diplôme universitaire offre aux ingénieurs la possibilité d'acquérir des connaissances approfondies sur la Simulation des Fluides Compressibles au cours de 150 heures d'enseignement. Ainsi, le programme a été conçu par une équipe d'enseignants spécialisés qui présentera de manière dynamique et visuelle des exemples pratiques du régime compréhensible, ainsi que les équations différentielles des fluides compréhensibles.





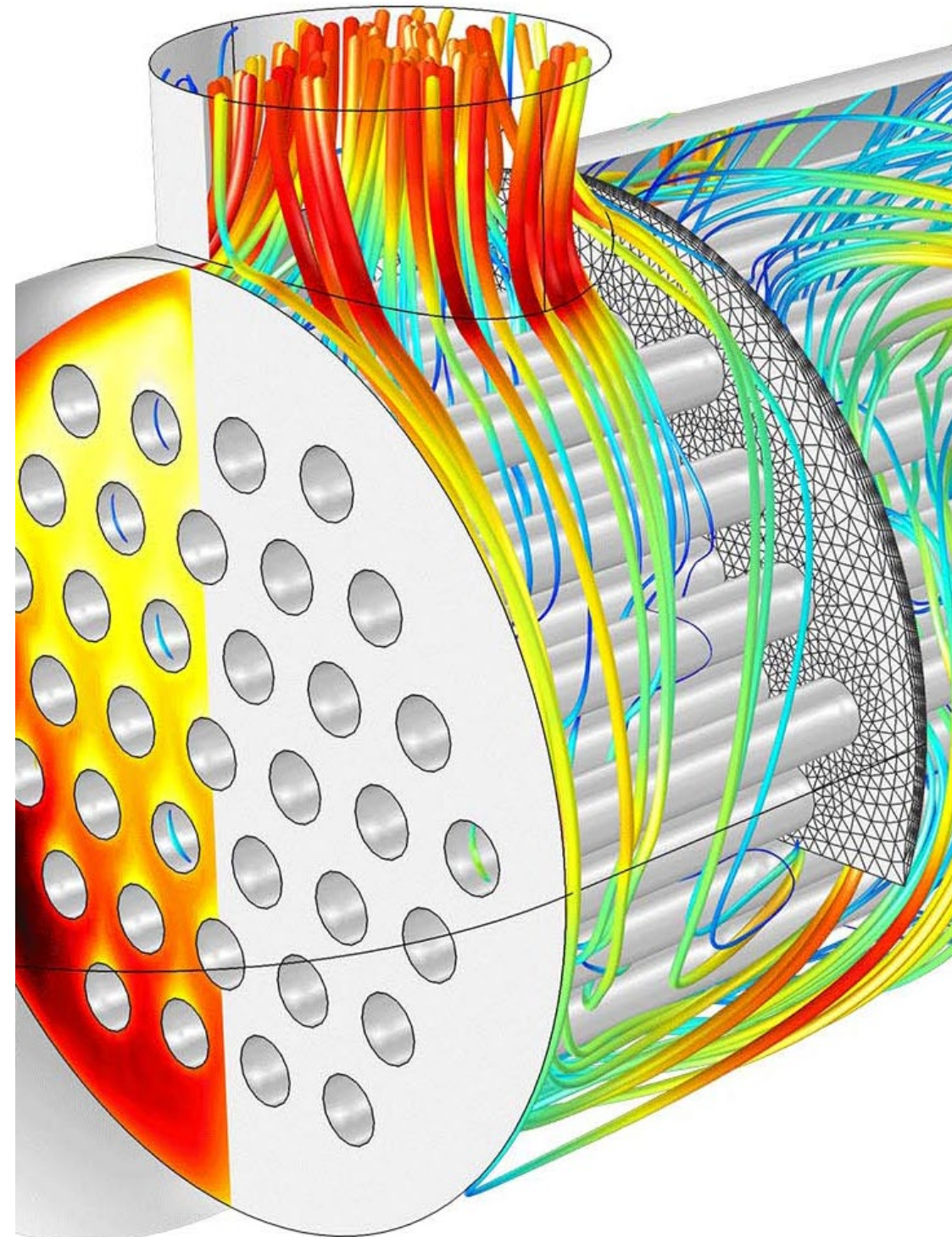
“

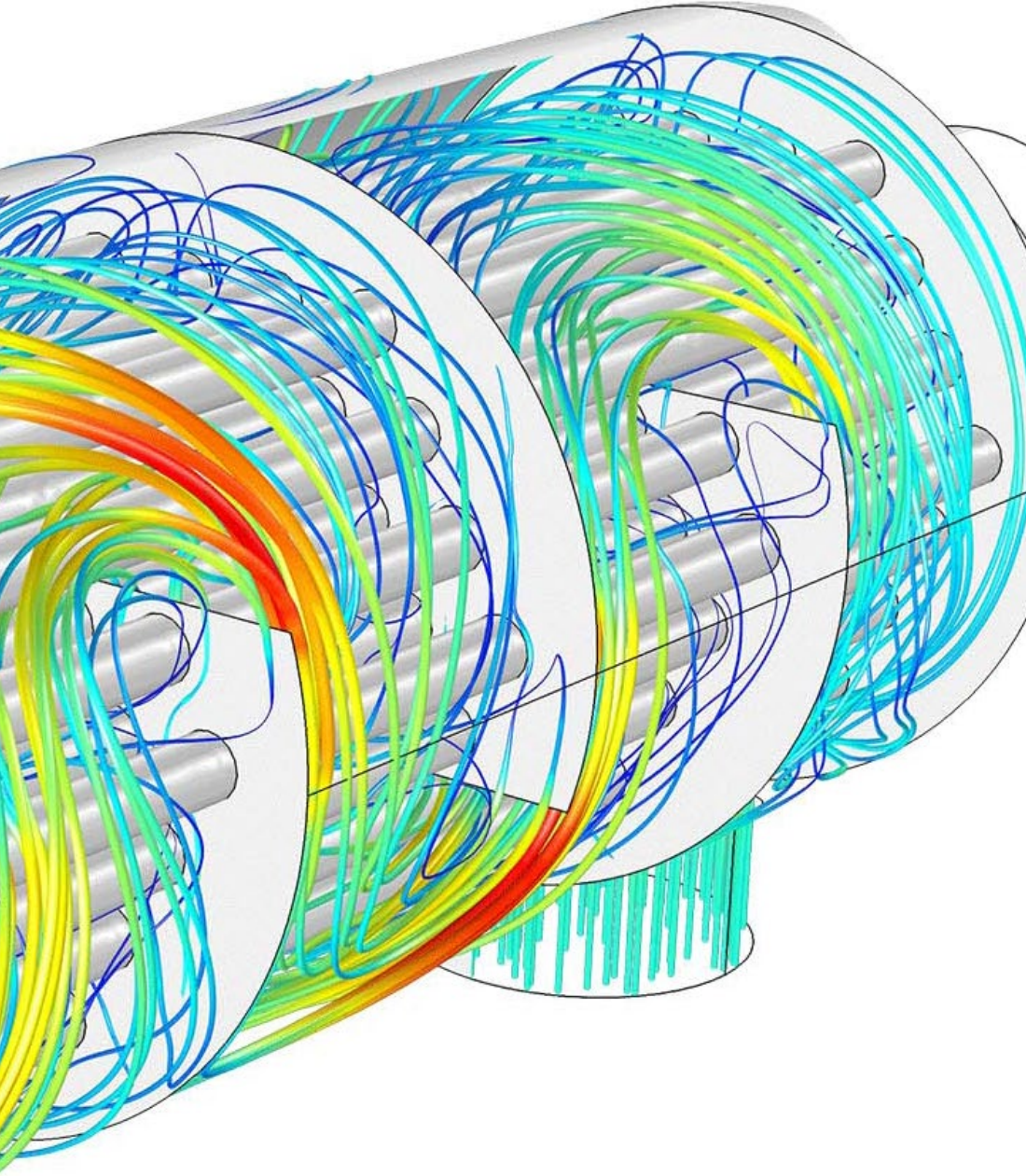
*Vous atteindrez vos objectifs les plus exigeants grâce aux outils les plus innovants en matière de Fluides Compressibles”*



## 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

---

- ◆ Développer les principales différences entre les fluides compressibles et incompressibles
- ◆ Examiner des exemples typiques d'apparition de fluides compressibles
- ◆ Identifier les particularités de la résolution des équations différentielles hyperboliques
- ◆ Établir la méthodologie de base pour résoudre le problème de Riemann
- ◆ Compiler différentes stratégies de résolution
- ◆ Analyser les avantages et les inconvénients des différentes méthodes
- ◆ Présenter l'applicabilité de ces méthodologies aux équations d'Euler / Navier-Stokes, en montrant des exemples classiques

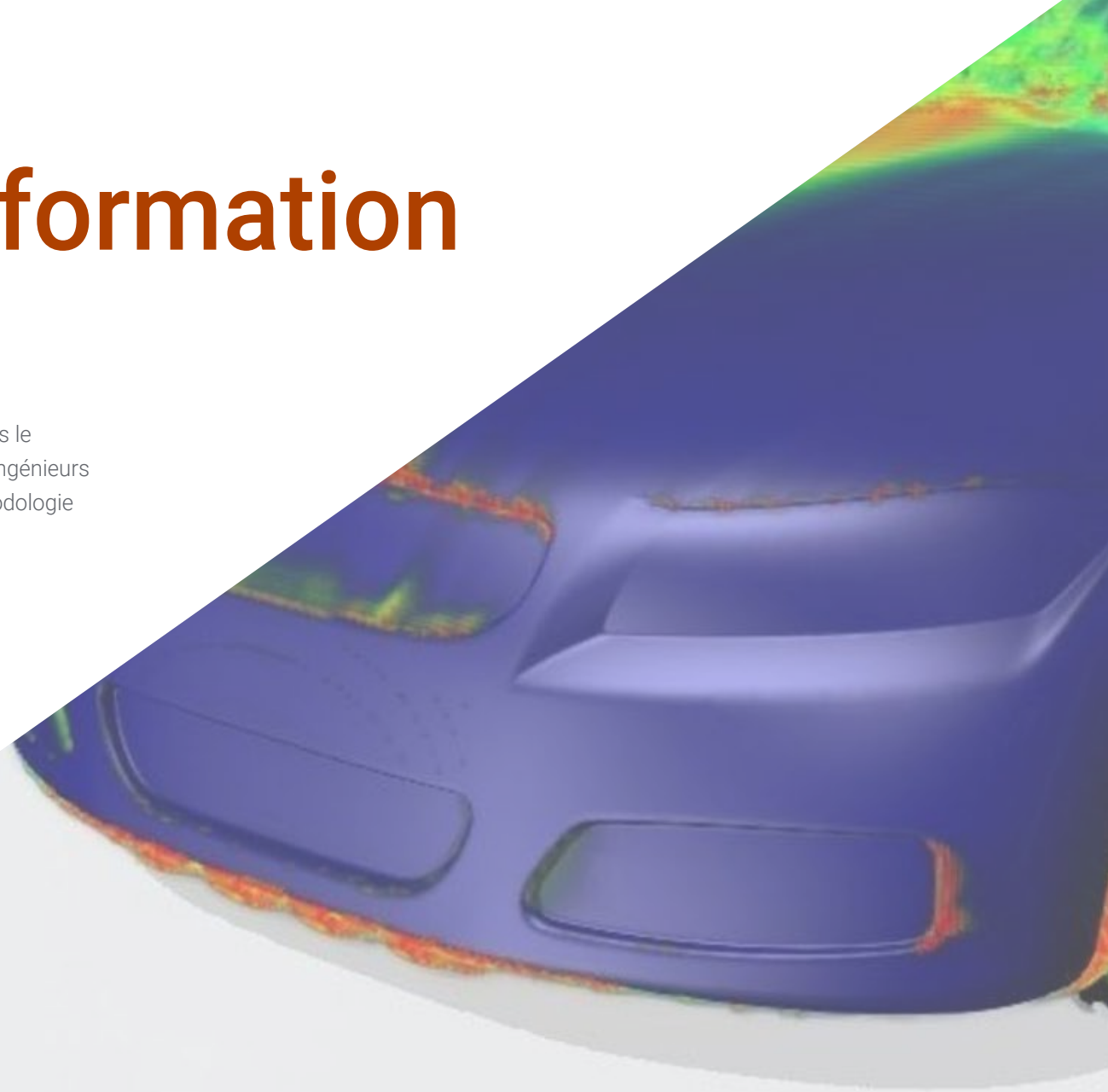
“

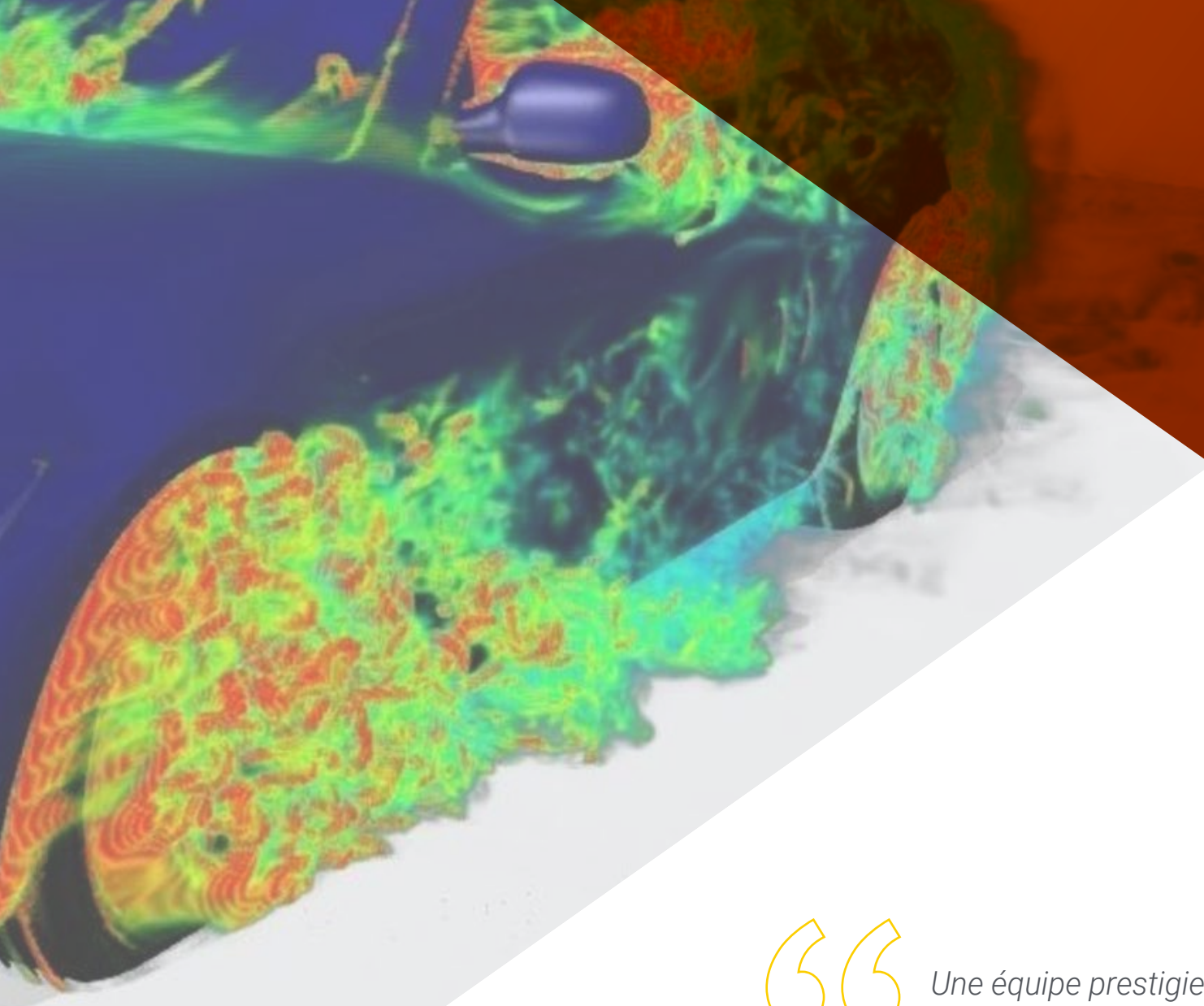
*Améliorez vos compétences avec la grande quantité de matériel de premier ordre que vous avez disponible sur le campus virtuel et auquel vous pourrez accéder 24 heures sur 24”*

# 03

## Direction de la formation

TECH est conscient de l'importance d'avoir une équipe de professionnels expérimentés dans la région pour guider l'étudiant, et c'est pourquoi il a soigneusement sélectionné le corps professoral pour ce programme. Ces professionnels sont hautement qualifiés et ont une longue expérience dans le domaine de la Mécanique des Fluides Numérique, ce qui garantit que les ingénieurs accèdent aux contenus les plus innovants et pertinents. En outre, la méthodologie d'enseignement utilisée, Relearning, est très efficace et efficace.





“

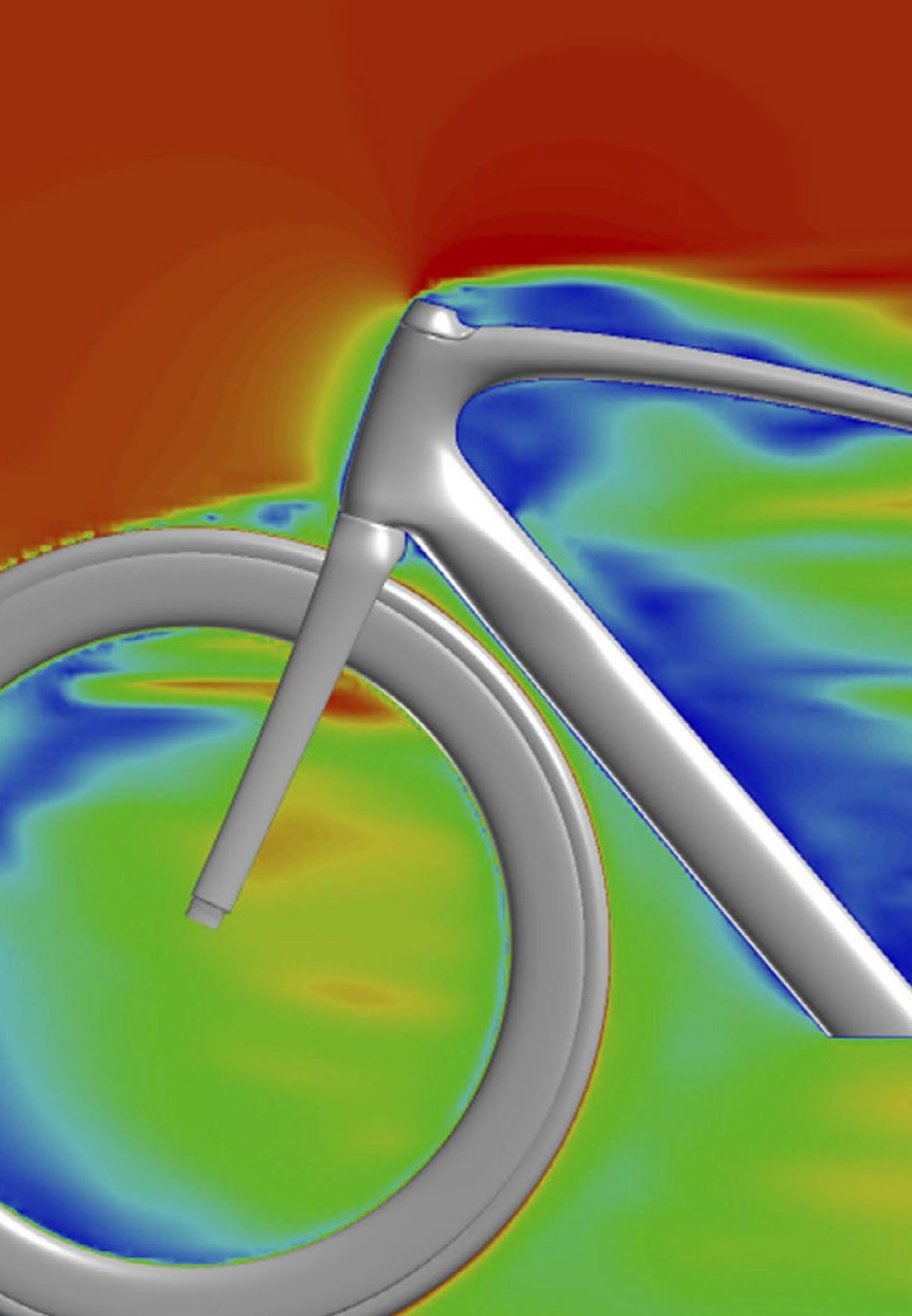
*Une équipe prestigieuse d'experts en la matière a conçu ce diplôme pour vous former et vous permettre d'affronter un avenir de succès professionnel dans ce secteur"*

## Direction



### **Dr García Galache, José Pedro**

- 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



## Professeurs

### Dr Espinoza Vásquez, Daniel

- ◆ Consultant Freelance en CFD et programmation
- ◆ Spécialiste CFD chez Particle Analytics Ltd
- ◆ Research Assistant à l'Université de Strathclyde
- ◆ Teaching Assistant en Mécanique des Fluides, Université de Strathclyde
- ◆ Doctorat en Génie Aéronautique de l'Université de Strathclyde
- ◆ Master en Mécanique des Fluides Numériques de l'Université de Cranfield
- ◆ Diplôme d'Ingénieur Aéronautique de l'Université Polytechnique de Madrid
- ◆ Directeur de l'Animation et des Opérations à Manatí Park
- ◆ MBA Executive Master's Degree de l'International Business School Columbus
- ◆ Master MBA en Administration et Gestion des Énergies Renouvelables de l'Université Antonio de Nebrija
- ◆ Master en Intelligence Émotionnelle et PNL par Euroinnova
- ◆ Certified Park Professional International de l'Université de l'Indiana, États-Unis

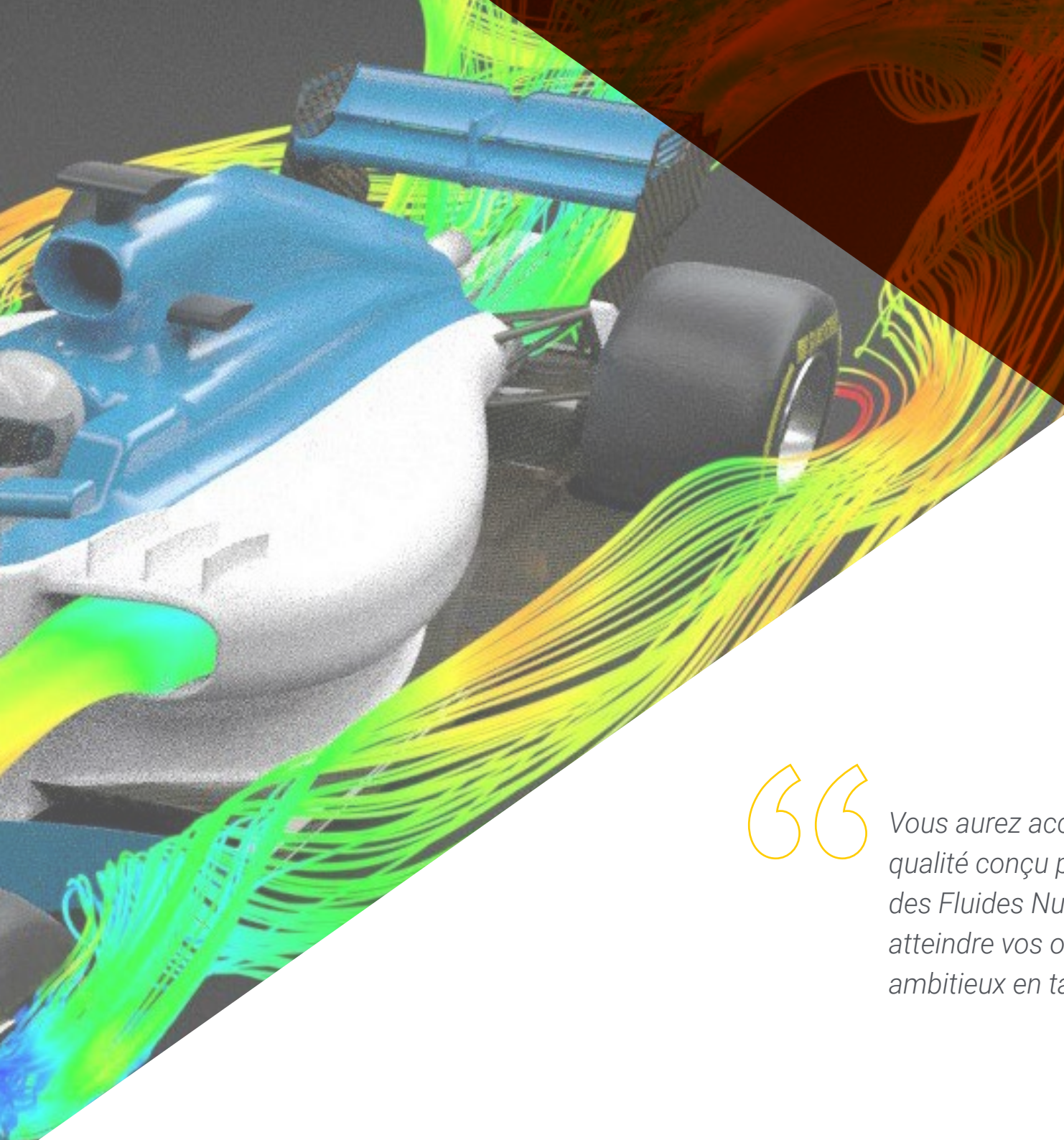
# 04

## Structure et contenu

Le programme de ce Certificat vise à offrir aux élèves un apprentissage intensif de 150 heures. Pour ce faire, TECH met à la disposition des diplômés des pilules multimédias, des lectures et des études de cas qui vous permettront d'approfondir la planification des partenariats public-privé des espaces verts, les différents types d'actions de dynamisation et les éléments de sécurité pour leur préservation.





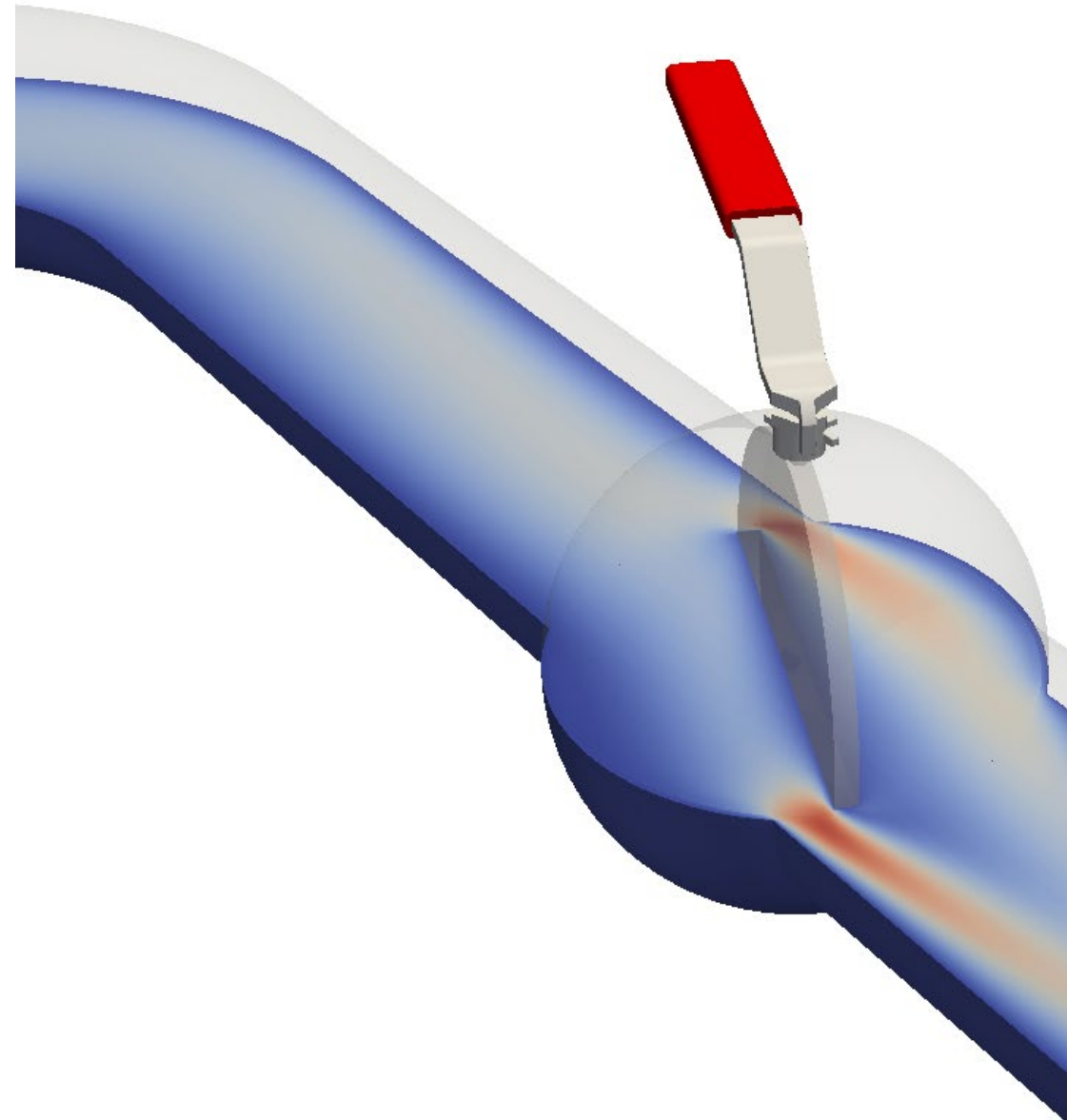


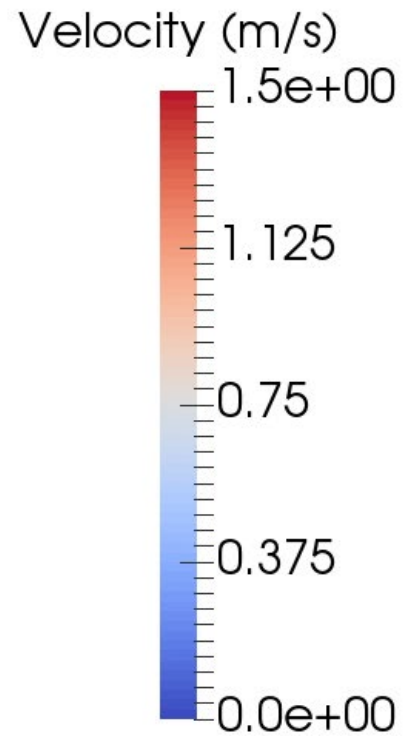
“

*Vous aurez accès à un contenu de haute qualité conçu par des experts en Mécanique des Fluides Numérique pour vous aider à atteindre vos objectifs de carrière les plus ambitieux en tant qu'ingénieur”*

## Module 1. Revitalisation des Zones Vertes

- 1.1. Fluides compressibles
  - 1.1.1. Fluides compressibles et fluides incompressibles. Différences
  - 1.1.2. Équation d'état
  - 1.1.3. Équations différentielles des fluides compressibles
- 1.2. Exemples pratiques du régime compressible
  - 1.2.1. Ondes de choc
  - 1.2.2. Expansion de Prandtl-Meyer
  - 1.2.3. Tuyères
- 1.3. Le problème de Riemann
  - 1.3.1. Le problème de Riemann
  - 1.3.2. Solution du problème de Riemann par les caractéristiques
  - 1.3.3. Systèmes non linéaires : Ondes de choc. Condition de Rankine-Hugoniot
  - 1.3.4. Systèmes non linéaires : Ondes et ventilateurs d'expansion. Condition d'entropie
  - 1.3.5. Invariants de Riemann
- 1.4. Équations d'Euler
  - 1.4.1. Invariants des équations de Euler
  - 1.4.2. Variables conservatrices vs variables primitives
  - 1.4.3. Stratégies de solution
- 1.5. Solutions au problème de Riemann
  - 1.5.1. Solution exacte
  - 1.5.2. Méthodes numériques conservatrices
  - 1.5.3. Méthode de Godunov
  - 1.5.4. Flux Vector *Splitting*
- 1.6. Riemann *solvers* approximatifs
  - 1.6.1. HLLC
  - 1.6.2. Roe
  - 1.6.3. AUSM
- 1.7. Méthodes d'ordre supérieur
  - 1.7.1. Problèmes des méthodes d'ordre supérieur
  - 1.7.2. *Limiteurs* et méthodes TVD
  - 1.7.3. Exemples pratiques

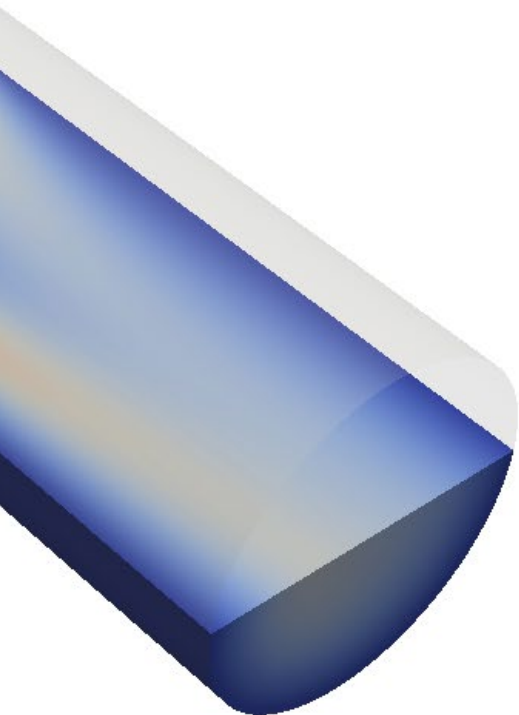




- 1.8. Autres aspects du problème de Riemann
  - 1.8.1. Équations non homogènes
  - 1.8.2. *Splitting* dimensional
  - 1.8.3. Applications aux équations de Navier-Stokes
- 1.9. Régions avec des gradients élevés et des discontinuités
  - 1.9.1. Importance du maillage
  - 1.9.2. Adaptation automatique du maillage (AMR)
  - 1.9.3. Méthodes *Shock Fitting*
- 1.10. Applications du fluide compressible
  - 1.10.1. Problème de Sod
  - 1.10.2. Cale supersonique
  - 1.10.3. Tuyère convergente-divergente

“

*Un programme conçu pour garantir votre réussite en tant qu'expert en Simulation des Fluides Compressibles, de manière efficace et rapide"*



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 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.



# 06 Diplôme

Le Certificat en Simulation des Fluides Compressibles 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 obtenez votre diplôme universitaire sans avoir à vous déplacer ou à remplir des formalités administratives”*

Ce **Certificat en Simulation des Fluides Compressibles** 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 Fluides Compressibles**

N° d'Heures Officielles: **150 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.



**Certificat**  
Simulation des  
Fluides Compressibles

- » Modalité: en ligne
- » Durée: 6 semaines
- » Qualification: TECH Université Technologique
- » Intensité: 8h/semaine
- » Horaire: à votre rythme
- » Examens: en ligne

# Certificat

## Simulation des Fluides Compressibles

