

Mastère Spécialisé Informatique Parallèle et Distribuée

Approbation/Adhésion



Association
for Computing
Machinery



tech global
university



Mastère Spécialisé Informatique Parallèle et Distribuée

- » Modalité : en ligne
- » Durée : 12 mois
- » Diplôme : TECH Global University
- » Accréditation : 60 ECTS
- » Horaire : à votre rythme
- » Examens : en ligne

Accès au site web : www.techtitute.com/fr/informatique/master/master-informatique-parallele-distribuee

Sommaire

01

Présentation du
programme

page 4

02

Pourquoi étudier à TECH?

page 8

03

Programme d'études

page 12

04

Objectifs pédagogiques

page 22

05

Opportunités de carrière

page 28

06

Licences de logiciels incluses

page 32

07

Méthodologie d'étude

page 36

08

Corps Enseignant

page 46

09

Diplôme

page 52

01

Présentation du programme

L'Informatique Parallèle et Distribuée représente l'un des domaines les plus stratégiques dans le développement de solutions technologiques capables de répondre à la demande croissante en matière de traitement intensif dans de nombreux secteurs. Selon un rapport du Centre National de Supercalcul, plus de 75 % des projets de simulation à grande échelle sont actuellement exécutés selon des modèles parallèles et distribués, ce qui démontre leur rôle prépondérant dans l'Informatique. Dans ce contexte, le programme universitaire de TECH a été créé pour répondre aux défis de scalabilité, d'interopérabilité et d'optimisation auxquels sont confrontées les infrastructures modernes. De plus, il est dispensé sous une forme flexible, entièrement en ligne.





“

*Un programme complet et 100 % en ligne,
unique à TECH et avec une perspective
internationale soutenue par notre
affiliation à l'Association for Computing
Machinery”*

À l'ère actuelle, où le traitement massif des données et l'efficacité informatique sont fondamentaux, il est devenu indispensable de recourir à des stratégies qui optimisent les performances des systèmes. Parmi celles-ci, l'Informatique Parallèle et Distribuée se distingue comme un élément clé pour résoudre des problèmes complexes en un temps réduit, optimiser les ressources et gérer des tâches à haut volume dans des environnements tels que l'intelligence artificielle, l'analyse de mégadonnées ou la simulation scientifique. Son importance réside non seulement dans l'accélération des processus, mais aussi dans sa capacité à répondre aux demandes croissantes de l'environnement numérique contemporain.

Dans ce contexte, TECH présente un Mastère Spécialisé révolutionnaire en Informatique Parallèle et Distribuée. Le programme d'études se concentrera sur l'analyse détaillée et la programmation d'algorithmes, en encourageant les compétences qui permettent d'adapter et de faire évoluer les solutions à différents environnements informatiques. Il abordera également les architectures parallèles, offrant des connaissances techniques qui permettront de comprendre le fonctionnement des systèmes multiprocesseurs.

Enfin, la méthodologie mise en œuvre par TECH s'adaptera aux dynamiques académiques actuelles, permettant d'avancer dans un environnement entièrement numérique, disponible 24 heures sur 24, 7 jours sur 7 et accessible depuis n'importe quel appareil connecté à Internet. Grâce à la méthode innovante *Relearning*, l'acquisition progressive des connaissances sera renforcée par la répétition stratégique des concepts clés, ce qui favorisera la rétention à long terme et l'application pratique dans des contextes réels.

De plus, grâce à l'adhésion de TECH à l'**Association for Computing Machinery (ACM)**, les étudiants auront accès à des ressources exclusives et actualisées, telles que des publications scientifiques, des cours spécialisés et des conférences internationales. Ils auront également l'occasion d'élargir leur réseau de contacts en entrant en relation avec des experts en technologie, en intelligence artificielle, en science des données et dans d'autres disciplines clés du secteur.

Ce **Mastère Spécialisé en Informatique Parallèle et Distribuée** contient le programme universitaire le plus complet et le plus actualisé du marché. Ses caractéristiques sont les suivantes :

- ♦ Le développement d'études de cas présentées par des experts en Informatique Parallèle et Distribuée
- ♦ Les contenus graphiques, schématiques et éminemment pratiques de l'ouvrage fournissent 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
- ♦ L'accent particulier mis sur les méthodologies innovantes en matière d'efficacité informatique
- ♦ 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



Vous maîtriserez les techniques avancées de parallélisme, de synchronisation et de communication entre les processus dans des architectures hétérogènes et hautement performantes”

“

Profitez de tous les avantages de la méthodologie Relearning de TECH, qui vous permettra de planifier individuellement vos horaires et votre rythme d'étude”

Son corps enseignant comprend des professionnels du domaine de l'Informatique Parallèle et Distribuée, qui apportent à ce programme leur expérience professionnelle, ainsi que des spécialistes reconnus issus d'entreprises de référence et d'universités prestigieuses.

Son contenu multimédia, développé avec les dernières technologies éducatives, permettra au professionnel un apprentissage situé et contextuel, c'est-à-dire un environnement simulé qui fournira un étude immersif programmé pour s'entraîner dans des situations réelles.

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

Vous comprendrez le fonctionnement des systèmes distribués et leur mise en œuvre sur des plateformes telles que les clusters.

Vous explorerez les tendances actuelles en matière de conception, de synchronisation et d'efficacité des systèmes multiprocesseurs.



02

Pourquoi étudier à TECH?

TECH est la plus grande Université numérique du monde. Avec un catalogue impressionnant de plus de 14 000 programmes universitaires, disponibles en 11 langues, elle se positionne comme un leader en matière d'employabilité, avec un taux de placement de 99 %. En outre, elle dispose d'un vaste corps professoral composé de plus de 6 000 professeurs de renommée internationale.



“

*Étudiez dans la plus grande université
numérique du monde et assurez
votre réussite professionnelle. L'avenir
commence à TECH”*

La meilleure université en ligne du monde, selon FORBES

Le prestigieux magazine Forbes, spécialisé dans les affaires et la finance, a désigné TECH comme "la meilleure université en ligne du monde". C'est ce qu'ils ont récemment déclaré dans un article de leur édition numérique dans lequel ils se font l'écho de la réussite de cette institution, "grâce à l'offre académique qu'elle propose, à la sélection de son corps enseignant et à une méthode d'apprentissage innovante visant à former les professionnels du futur".

Le meilleur personnel enseignant top international

Le corps enseignant de TECH se compose de plus de 6 000 professeurs jouissant du plus grand prestige international. Des professeurs, des chercheurs et des hauts responsables de multinationales, parmi lesquels figurent Isaiah Covington, entraîneur des Boston Celtics, Magda Romanska, chercheuse principale au Harvard MetaLAB, Ignacio Wistumba, président du département de pathologie moléculaire translationnelle au MD Anderson Cancer Center, et D.W. Pine, directeur de la création du magazine TIME, entre autres.

La plus grande université numérique du monde

TECH est la plus grande université numérique du monde. Nous sommes la plus grande institution éducative, avec le meilleur et le plus vaste catalogue éducatif numérique, cent pour cent en ligne et couvrant la grande majorité des domaines de la connaissance. Nous proposons le plus grand nombre de diplômes propres, de diplômes officiels de troisième cycle et de premier cycle au monde. Au total, plus de 14 000 diplômes universitaires, dans onze langues différentes, font de nous la plus grande institution éducative au monde.



Les programmes d'études les plus complets sur la scène universitaire

TECH offre les programmes d'études les plus complets sur la scène universitaire, avec des programmes qui couvrent les concepts fondamentaux et, en même temps, les principales avancées scientifiques dans leurs domaines scientifiques spécifiques. En outre, ces programmes sont continuellement mis à jour afin de garantir que les étudiants sont à la pointe du monde universitaire et qu'ils possèdent les compétences professionnelles les plus recherchées. De cette manière, les diplômes de l'université offrent à ses diplômés un avantage significatif pour propulser leur carrière vers le succès.

Une méthode d'apprentissage unique

TECH est la première université à utiliser *Relearning* dans tous ses formations. Il s'agit de la meilleure méthodologie d'apprentissage en ligne, accréditée par des certifications internationales de qualité de l'enseignement, fournies par des agences éducatives prestigieuses. En outre, ce modèle académique perturbateur est complété par la "Méthode des Cas", configurant ainsi une stratégie d'enseignement en ligne unique. Des ressources pédagogiques innovantes sont également mises en œuvre, notamment des vidéos détaillées, des infographies et des résumés interactifs.

L'université en ligne officielle de la NBA

TECH est l'université en ligne officielle de la NBA. Grâce à un accord avec la grande ligue de basket-ball, elle offre à ses étudiants des programmes universitaires exclusifs ainsi qu'un large éventail de ressources pédagogiques axées sur les activités de la ligue et d'autres domaines de l'industrie du sport. Chaque programme est conçu de manière unique et comprend des conférenciers exceptionnels: des professionnels ayant un passé sportif distingué qui apporteront leur expertise sur les sujets les plus pertinents.

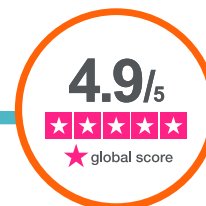
Leaders en matière d'employabilité

TECH a réussi à devenir l'université leader en matière d'employabilité. 99% de ses étudiants obtiennent un emploi dans le domaine qu'ils ont étudié dans l'année qui suit la fin de l'un des programmes de l'université. Un nombre similaire parvient à améliorer immédiatement sa carrière. Tout cela grâce à une méthodologie d'étude qui fonde son efficacité sur l'acquisition de compétences pratiques, absolument nécessaires au développement professionnel.



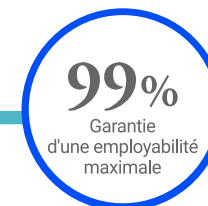
Google Partner Premier

Le géant américain de la technologie a décerné à TECH le badge Google Partner Premier. Ce prix, qui n'est décerné qu'à 3% des entreprises dans le monde, souligne l'expérience efficace, flexible et adaptée que cette université offre aux étudiants. Cette reconnaissance atteste non seulement de la rigueur, de la performance et de l'investissement maximaux dans les infrastructures numériques de TECH, mais positionne également TECH comme l'une des principales entreprises technologiques au monde.



L'université la mieux évaluée par ses étudiants

Les étudiants ont positionné TECH comme l'université la mieux évaluée du monde dans les principaux portails d'opinion, soulignant sa note la plus élevée de 4,9 sur 5, obtenue à partir de plus de 1 000 évaluations. Ces résultats consolident TECH en tant qu'institution universitaire de référence internationale, reflétant l'excellence et l'impact positif de son modèle éducatif.



03

Programme d'études

Ce parcours académique exclusif permettra d'acquérir des compétences spécialisées grâce à l'étude des systèmes distribués en informatique et à leur application dans des environnements réels où la gestion efficace des ressources est essentielle. Grâce à une approche progressive et structurée, différents modèles d'architecture et de communication favorisant le développement de solutions évolutives seront analysés. En outre, le calcul parallèle appliqué aux environnements *cloud* sera intégré, ce qui facilitera l'exécution simultanée de tâches complexes sur des plateformes distantes. Cela permettra de renforcer la capacité à concevoir et à mettre en œuvre des projets technologiques avancés, en particulier dans les secteurs où la vitesse de traitement continue est déterminante.



“

Vous actualiserez vos connaissances en matière de calcul parallèle dans le cloud afin d'aborder les tâches très exigeantes avec une plus grande efficacité”

Module 1. Parallélisme en Informatique Parallèle et Distribuée

- 1.1. Traitement parallèle
 - 1.1.1. Traitement parallèle
 - 1.1.2. Le traitement parallèle en informatique. Finalité
 - 1.1.3. Traitement parallèle. Analyse
- 1.2. Système parallèle
 - 1.2.1. Le système parallèle
 - 1.2.2. Niveaux de parallélisme
 - 1.2.3. Composition de systèmes parallèles
- 1.3. Architectures de processeurs
 - 1.3.1. Complexité du processeur
 - 1.3.2. Architectures de processeurs. Mode de fonctionnement
 - 1.3.3. Architectures de processeurs. Organisation de la mémoire
- 1.4. Réseaux dans le traitement parallèle
 - 1.4.1. Mode de fonctionnement
 - 1.4.2. Stratégie de contrôle
 - 1.4.3. Techniques de commutation
 - 1.4.4. Topologie
- 1.5. Architectures parallèles
 - 1.5.1. Algorithmes
 - 1.5.2. Accouplements
 - 1.5.3. Communication
- 1.6. Performances du calcul parallèle
 - 1.6.1. Évolution des performances
 - 1.6.2. Mesures de *performances*
 - 1.6.3. Informatique parallèle. Étude de cas
- 1.7. Taxonomie de Flynn
 - 1.7.1. MIMD : mémoire partagée
 - 1.7.2. MIMD : mémoire distribuée
 - 1.7.3. MIMD : Systèmes hybrides
 - 1.7.4. Flux de données
- 1.8. Formes de parallélisme : TLP (*Thread Level Parallelism*)
 - 1.8.1. Formes de parallélisme : TLP (*Thread Level Parallelism*)

1.8.2. *Coarse grain*

1.8.3. *Fine grain*

1.8.4. SMT

1.9. Formes de parallélisme : DLP (*Data Level Parallelism*)

1.9.1. Formes de parallélisme : DLP (*Data Level Parallelism*)

1.9.2. *Short vector processing*

1.9.3. *Processeurs vectoriels*

1.10. Formes de parallélisme : ILP (*instruction level parallelism*)

1.10.1. Formes de parallélisme : ILP (*instruction level parallelism*)

1.10.2. Processeur segmenté

1.10.3. Processeur superscalaire

1.10.4. Processeur *Very Long Instruction Word* (VLIW)

Module 2. Décomposition parallèle en Informatique Parallèle et Distribuée

- 2.1. Décomposition parallèle
 - 2.1.1. Traitement parallèle
 - 2.1.2. Architectures
 - 2.1.3. Superordinateurs
- 2.2. *Matériel* parallèle et *logiciel* parallèle
 - 2.2.1. Systèmes en série
 - 2.2.2. *Hardware* parallèle
 - 2.2.3. *Software* parallèle
 - 2.2.4. Entrée et sortie
 - 2.2.5. Rendement
- 2.3. Extensibilité parallèle et problèmes de performance récurrents
 - 2.3.1. Parallélisme
 - 2.3.2. Évolutivité parallèle
 - 2.3.3. Problèmes de performance récurrents
- 2.4. Parallélisme de la mémoire partagée
 - 2.4.1. Parallélisme de la mémoire partagée
 - 2.4.2. OpenMP et Pthreads
 - 2.4.3. Parallélisme de la mémoire partagée. Exemples
- 2.5. Unité de traitement graphique (GPU)
 - 2.5.1. Unité de Traitement Graphique (GPU)



- 2.5.2. Architecture Unifiée de Dispositifs Informatiques (CUDA)
- 2.5.3. Architecture Unifiée de Dispositifs Informatiques. Exemples
- 2.6. Systèmes de transmission de messages
 - 2.6.1. Systèmes de transmission de messages
 - 2.6.2. MPI. Interface à passage de messages
 - 2.6.3. Systèmes de transmission de messages. Exemples
- 2.7. Parallélisation hybride avec MPI et OpenMP
 - 2.7.1. Programmation hybride
 - 2.7.2. Modèles de programmation MPI/OpenMP
 - 2.7.3. Décomposition et cartographie hybrides
- 2.8. Informatique MapReduce
 - 2.8.1. Hadoop
 - 2.8.2. Autres systèmes informatiques
 - 2.8.3. Informatique parallèle. Exemples
- 2.9. Modèle d'acteur et processus réactifs
 - 2.9.1. Modèle d'acteur
 - 2.9.2. Processus réactifs
 - 2.9.3. Acteurs et processus réactifs. Exemples
- 2.10. Scénarios de calcul parallèle
 - 2.10.1. Traitement de l'audio et de l'image
 - 2.10.2. Statistiques/exploitation des données
 - 2.10.3. Planification parallèle
 - 2.10.4. Opérations matricielles parallèles

Module 3. Communication et coordination dans les systèmes Informatiques

- 3.1. Processus d'Informatique Parallèle et Distribué
 - 3.1.1. Processus d'Informatique Parallèle et Distribué
 - 3.1.2. Processus et fils
 - 3.1.3. Virtualisation
 - 3.1.4. Clients et serveurs
- 3.2. Communication en Informatique Parallèle
 - 3.2.1. Informatique Parallèle
 - 3.2.2. Protocoles en couches

- 3.2.3. Communication en Informatique Parallèle. Typologie
- 3.3. Appel de procédure à distance
 - 3.3.1. Fonctionnement de RPC (*Remote Procedure Call*)
 - 3.3.2. Passage de paramètres
 - 3.3.3. RPC asynchrone
 - 3.3.4. Procédure à distance. Exemples
- 3.4. Communication axée sur les messages
 - 3.4.1. Communication transitoire axée sur les messages
 - 3.4.2. Communication persistante axée sur les messages
 - 3.4.3. Communication axée sur les messages. Exemples
- 3.5. Communication axée sur le flux
 - 3.5.1. Support pour les médias continus
 - 3.5.2. Flux et qualité de service
 - 3.5.3. Synchronisation des flux
 - 3.5.4. Communication axée sur le flux. Exemples
- 3.6. Communication multidestinataire
 - 3.6.1. Multicast au niveau des applications
 - 3.6.2. Diffusion de données basées sur des oui-dire
 - 3.6.3. Communication multicast. Exemples
- 3.7. Autres types de communication
 - 3.7.1. Invocation de méthodes à distance
 - 3.7.2. Services Web / SOA / REST
 - 3.7.3. Notification d'événement
 - 3.7.4. Agents mobiles
- 3.8. Service des noms
 - 3.8.1. Services de noms d'ordinateurs
 - 3.8.2. Services de nommage et système de noms de domaine
 - 3.8.3. Services d'annuaire
- 3.9. Synchronisation
 - 3.9.1. Synchronisation de l'horloge
 - 3.9.2. Horloges logiques, exclusion mutuelle et positionnement global des nœuds
 - 3.9.3. Choix des algorithmes

- 3.10. La communication. Coordination et accord
 - 3.10.1. Coordination et accord
 - 3.10.2. Coordination et accord. Consensus et problèmes
 - 3.10.3. Communication et coordination. Nouvelles

Module 4. Analyse et programmation d'algorithmes parallèles

- 4.1. Algorithmes parallèles
 - 4.1.1. Décomposition du problème
 - 4.1.2. Dépendances des données
 - 4.1.3. Parallélisme implicite et explicite
- 4.2. Paradigmes de programmation parallèle
 - 4.2.1. Programmation parallèle avec mémoire partagée
 - 4.2.2. Programmation parallèle à mémoire distribuée
 - 4.2.3. Programmation parallèle hybride
 - 4.2.4. Calculs hétérogènes- CPU + GPU
 - 4.2.5. L'informatique quantique. Nouveaux modèles de programmation avec parallélisme implicite
- 4.3. Programmation parallèle avec mémoire partagée
 - 4.3.1. Modèles de programmation parallèle avec mémoire partagée
 - 4.3.2. Algorithmes parallèles avec mémoire partagée
 - 4.3.3. Bibliothèques de programmation parallèle à mémoire partagée
- 4.4. OpenMP
 - 4.4.1. OpenMP
 - 4.4.2. Exécution et débogage de programmes avec OpenMP
 - 4.4.3. Algorithmes parallèles avec mémoire partagée en OpenMP
- 4.5. Programmation parallèle avec passage de messages
 - 4.5.1. Primitives de passage de messages
 - 4.5.2. Communication et opérations de calcul collectif
 - 4.5.3. Algorithmes parallèles de passage de messages
 - 4.5.4. Bibliothèques de programmation parallèle à transmission de messages
- 4.6. *Message Passing Interface* (MPI)
 - 4.6.1. *Message Passing Interface* (MPI)
 - 4.6.2. Exécution et débogage de programmes avec MPI
 - 4.6.3. Algorithmes parallèles de passage de messages avec MPI

- 4.7. Programmation parallèle hybride
 - 4.7.1. Programmation parallèle hybride
 - 4.7.2. Exécution et débogage de programmes parallèles hybrides
 - 4.7.3. Algorithmes parallèles hybrides MPI - OpenMP
- 4.8. Programmation parallèle avec le Calcul hétérogène
 - 4.8.1. Programmation parallèle avec le Calcul hétérogène
 - 4.8.2. CPU vs. GPU
 - 4.8.3. Algorithmes parallèles avec Calcul hétérogène
- 4.9. OpenCL et CUDA
 - 4.9.1. OpenCL vs. CUDA
 - 4.9.2. Exécution et débogage de programmes parallèles avec des systèmes Informatiques hétérogènes
 - 4.9.3. Algorithmes parallèles avec Calcul hétérogène
- 4.10. Conception d'algorithmes parallèles
 - 4.10.1. Conception d'algorithmes parallèles
 - 4.10.2. Problème et contexte
 - 4.10.3. Parallélisation automatique vs. Parallélisation manuelle
 - 4.10.4. Partitionnement du problème
 - 4.10.5. Communications en Informatique

Module 5. Architectures parallèles

- 5.1. Architectures parallèles
 - 5.1.1. Systèmes parallèles. Classification
 - 5.1.2. Sources de parallélisme
 - 5.1.3. Parallélisme et processeurs
- 5.2. Performances des systèmes parallèles
 - 5.2.1. Paramètres et mesures de performance
 - 5.2.2. *Speed-up*
 - 5.2.3. Granularité des systèmes parallèles
- 5.3. Processeurs vectoriels
 - 5.3.1. Processeur vectoriel de base
 - 5.3.2. Mémoire entrelacée
 - 5.3.3. Performances des processeurs vectoriels
- 5.4. Processeurs matriciels

- 5.4.1. Organisation de base
- 5.4.2. Programmation dans les processeurs matriciels
- 5.4.3. Programmation dans les processeurs matriciels. Exemple pratique
- 5.5. Réseaux d'interconnexion
 - 5.5.1. Réseaux d'interconnexion
 - 5.5.2. Topologie, contrôle des flux et routage
 - 5.5.3. Réseaux d'interconnexion. Classification selon la topologie
- 5.6. Multiprocesseurs
 - 5.6.1. Réseaux d'interconnexion de multiprocesseurs
 - 5.6.2. Cohérence de la mémoire et du cache
 - 5.6.3. Protocoles d'interrogation
- 5.7. Synchronisation
 - 5.7.1. Serrures (exclusion mutuelle)
 - 5.7.2. Événements de synchronisation P2P
 - 5.7.3. Événements de synchronisation globale
- 5.8. Multicomputers
 - 5.8.1. Réseaux d'interconnexion multi-ordinateurs
 - 5.8.2. Couche de commutation
 - 5.8.3. Couche de routage
- 5.9. Architectures avancées
 - 5.9.1. Machines à flux de données
 - 5.9.2. Autres architectures
- 5.10. Programmation parallèle et distribuée
 - 5.10.1. Langages de programmation parallèles
 - 5.10.2. Outils de programmation parallèle
 - 5.10.3. Modèles de conception
 - 5.10.4. Concurrence des langages de programmation parallèles et distribués

Module 6. Performance parallèle

- 6.1. Performances des algorithmes parallèles
 - 6.1.1. La loi d'Amdal
 - 6.1.2. La loi de Gustafson
 - 6.1.3. Mesures de performance et évolutivité des algorithmes parallèles
- 6.2. Comparaison des algorithmes parallèles

- 6.2.1. *Benchmarking*
- 6.2.2. Analyse mathématique des algorithmes parallèles
- 6.2.3. Analyse asymptotique des algorithmes parallèles
- 6.3. Contraintes liées aux ressources *matérielles*
 - 6.3.1. Mémoire
 - 6.3.2. Traitement
 - 6.3.3. Communications
 - 6.3.4. Partitionnement dynamique des ressources
- 6.4. Performances des programmes parallèles avec mémoire partagée
 - 6.4.1. Partitionnement optimal des tâches
 - 6.4.2. Affinité de *Threads*
 - 6.4.3. Parallélisme SIMD
 - 6.4.4. Programmes parallèles avec mémoire partagée. Exemples
- 6.5. Performances des programmes parallèles par passage de messages
 - 6.5.1. Performances des programmes parallèles par passage de messages
 - 6.5.2. Optimisation de la communication dans MPI
 - 6.5.3. Contrôle d'affinité et équilibrage de charge
 - 6.5.4. E/S parallèles
 - 6.5.5. Programmes parallèles à transmission de messages. Exemples
- 6.6. Performances des programmes parallèles hybrides
 - 6.6.1. Performances des programmes parallèles hybrides
 - 6.6.2. Programmation hybride pour les systèmes à mémoire partagée/distribuée
 - 6.6.3. Programmes parallèles hybrides. Exemples
- 6.7. Performance du programme de Calcul hétérogène
 - 6.7.1. Performance du programme de Calcul hétérogène
 - 6.7.2. Programmation hybride pour les systèmes dotés de plusieurs accélérateurs *matériels*
 - 6.7.3. Programmes avec Informatique hétérogène. Exemples
- 6.8. Analyse des performances des algorithmes parallèles
 - 6.8.1. Analyse des performances des algorithmes parallèles
 - 6.8.2. Analyse des performances des algorithmes parallèles. Outils
 - 6.8.3. Analyse des performances des algorithmes parallèles. Recommandations
- 6.9. Motifs parallèles

- 6.9.1. Motifs parallèles
- 6.9.2. Principaux modèles parallèles
- 6.9.3. Modèles parallèles. Comparaison
- 6.10. Programmes parallèles à haute performance
 - 6.10.1. Processus
 - 6.10.2. Programmes parallèles à haute performance
 - 6.10.3. Programmes parallèles à haute performance. Utilisations réelles

Module 7. Systèmes distribués en Informatique

- 7.1. Systèmes distribués
 - 7.1.1. Systèmes distribués (SD)
 - 7.1.2. Preuve du théorème de la CAP (ou conjecture de Brewer)
 - 7.1.3. Les erreurs de programmation des Systèmes Distribués
 - 7.1.4. Informatique omniprésente
- 7.2. Systèmes distribués. Caractéristiques
 - 7.2.1. Hétérogénéité
 - 7.2.2. Extensibilité
 - 7.2.3. Sécurité
 - 7.2.4. Évolutivité
 - 7.2.5. Tolérance aux pannes
 - 7.2.6. Concurrence
 - 7.2.7. Transparence
- 7.3. Mise en réseau et interconnexion des réseaux distribués
 - 7.3.1. Réseaux et systèmes distribués. Performance du réseau
 - 7.3.2. Les réseaux disponibles pour créer un système distribué. Typologie
 - 7.3.3. Protocoles réseau distribués vs centralisés
 - 7.3.4. Interconnexion des réseaux. Internet
- 7.4. Communication entre les processus distribués
 - 7.4.1. Communication entre les nœuds d'un SD : problèmes et défaillances
 - 7.4.2. Mécanismes à mettre en œuvre au-dessus de RPC et RDMA pour éviter les défaillances
 - 7.4.3. Mécanismes à mettre en œuvre dans les *logiciels* pour éviter les défaillances

- 7.5. Design de systèmes distribués
 - 7.5.1. Conception efficace des systèmes distribués (SD)
 - 7.5.2. Modèles pour la programmation des systèmes distribués (SD)
 - 7.5.3. Orchestration des services et (*Service Oriented Architecture* (SOA))
 - 7.5.4. *Service Orchestration* et *Microservices Data Management*
- 7.6. Fonctionnement des systèmes distribués
 - 7.6.1. Surveillance des systèmes
 - 7.6.2. Mise en place d'un système de traçabilité (*logging*) efficace dans un SD
 - 7.6.3. Surveillance dans les réseaux distribués
 - 7.6.4. Utilisation d'un outil de surveillance pour un SD : Prometheus et Grafana
- 7.7. Réplication du système
 - 7.7.1. Réplication du système. Typologie
 - 7.7.2. Architectures immuables
 - 7.7.3. Systèmes de conteneurs et systèmes de virtualisation en tant que systèmes distribués
 - 7.7.4. Les réseaux *blockchain* en tant que systèmes distribués
- 7.8. Systèmes multimédias distribués
 - 7.8.1. Partage d'images et de vidéos distribuées. Problèmes
 - 7.8.2. Serveurs d'objets médias
 - 7.8.3. Topologie de réseau pour un système multimédia
 - 7.8.4. Analyse des systèmes multimédias distribués : Netflix, Amazon, Spotify, etc
 - 7.8.5. Systèmes multimédias distribués dans l'enseignement
- 7.9. Systèmes de fichiers distribués
 - 7.9.1. Partage de fichiers distribués. Problèmes
 - 7.9.2. Applicabilité du théorème CAP aux bases de données.
 - 7.9.3. Systèmes de fichiers web distribués : Akamai
 - 7.9.4. Systèmes de fichiers documentaires distribués IPFS
 - 7.9.5. Systèmes de bases de données distribuées
- 7.10. Approches de la sécurité dans les systèmes distribués
 - 7.10.1. Sécurité des systèmes distribués
 - 7.10.2. Attaques connues contre les systèmes distribués
 - 7.10.3. Outils pour tester la sécurité d'un SD

Module 8. Informatique parallèle appliqué aux environnements *cloud*

- 8.1. Cloud Computing
 - 8.1.1. État des lieux du paysage informatique
 - 8.1.2. Le "cloud"
 - 8.1.3. Cloud Computing
- 8.2. Sécurité et résilience dans le nuage
 - 8.2.1. Régions, disponibilité et zones de défaillance
 - 8.2.2. Gestion des tenant ou des comptes *cloud*
 - 8.2.3. Identité et contrôle d'accès dans le nuage
- 8.3. *Networking* dans le cloud
 - 8.3.1. Réseaux virtuels définis par *logiciel*
 - 8.3.2. Composants de réseau d'un réseau défini par *logiciel*
 - 8.3.3. Connexion à d'autres systèmes
- 8.4. Services en cloud
 - 8.4.1. Infrastructure en tant que service
 - 8.4.2. Plate-forme en tant que service
 - 8.4.3. Informatique *serverless*
 - 8.4.4. *Logiciel* en tant que service
- 8.5. Stockage en cloud
 - 8.5.1. Stockage de blocs en cloud
 - 8.5.2. Stockage de fichiers en cloud
 - 8.5.3. Stockage d'objets en cloud
- 8.6. Interaction et surveillance du cloud
 - 8.6.1. Surveillance et gestion du cloud
 - 8.6.2. Interaction avec le cloud : console d'administration
 - 8.6.3. Interaction avec *Command Line Interface*
 - 8.6.4. Interaction basée sur les API
- 8.7. Développement *cloud - native*
 - 8.7.1. Développement natif en *cloud*
 - 8.7.2. Conteneurs et plateformes d'orchestration de conteneurs
 - 8.7.3. Intégration continue du cloud

- 8.7.4. Utilisation des événements du nuage
- 8.8. L'infrastructure en tant que code dans le nuage
 - 8.8.1. Automatisation de la gestion et du provisionnement dans le cloud
 - 8.8.2. Terraform
 - 8.8.3. Intégration avec *scripting*
- 8.9. Construire une infrastructure hybride
 - 8.9.1. Interconnexion
 - 8.9.2. Interconnexion avec le *datacenter*
 - 8.9.3. Interconnexion avec d'autres nuages
- 8.10. Calcul haute performance
 - 8.10.1. Calcul haute performance
 - 8.10.2. Création d'un cluster haute performance
 - 8.10.3. Application du calcul à haute performance

Module 9. Modèles et sémantique formelle. Programmation orientée vers l'Informatique Distribuée

- 9.1. Modèles sémantique de données
 - 9.1.1. Modèles sémantiques de données
 - 9.1.2. Modèles sémantique de données. Objectifs
 - 9.1.3. Modèles sémantique de données. Applications
- 9.2. Modèle sémantique des langages de programmation
 - 9.2.1. Traitement des langues
 - 9.2.2. Traduction et interprétation
 - 9.2.3. Langues hybrides
- 9.3. Modèles de Calcul
 - 9.3.1. Informatique monolithique
 - 9.3.2. Informatique Parallèle
 - 9.3.3. Informatique Distribuée
 - 9.3.4. Informatique coopérative (P2P)
- 9.4. Informatique Parallèle
 - 9.4.1. Architectures Parallèles
 - 9.4.2. Hardware
 - 9.4.3. Software

- 9.5. Modèle distribué. *Grid Computing* ou Informatique en grille
 - 9.5.1. Architecture *Grid Computing*
 - 9.5.2. Architecture *Grid Computing*. Analyse
 - 9.5.3. Architecture *Grid Computing*. Applications
- 9.6. Modèle distribué. *Cluster Computing* ou informatique en cluster
 - 9.6.1. Architecture *Cluster Computing*
 - 9.6.2. Architecture *Cluster Computing*. Analyse
 - 9.6.3. Architecture *Cluster Computing*. Applications
- 9.7. *Cluster Computing*. Les outils actuels pour le mettre en œuvre. Hyperviseurs
 - 9.7.1. Les concurrents sur le marché
 - 9.7.2. Hyperviseur VMware
 - 9.7.3. Hyper-V
- 9.8. Modèle distribué. *Cloud Computing* ou informatique en *cloud*
 - 9.8.1. Architecture *Cloud Computing*
 - 9.8.2. Architecture *Cloud Computing*. Analyse
 - 9.8.3. Architecture *Cloud Computing*. Applications
- 9.9. Modèle distribué. *Cloud Computing* Amazon
 - 9.9.1. *Cloud Computing* Amazon. Fonctionnalités
 - 9.9.2. *Cloud Computing* Amazon. Licences
 - 9.9.3. *Cloud Computing* Amazon. Architecture de référence
- 9.10. Modèle distribué. *Cloud Computing* Microsoft
 - 9.10.1. *Cloud Computing* Microsoft. Fonctionnalités
 - 9.10.2. *Cloud Computing* Microsoft. Licences
 - 9.10.3. *Cloud Computing* Microsoft. Architecture de référence

Module 10. Applications d'Informatique Parallèle et Distribuée

- 10.1. L'Applications d'Informatique Parallèle et Distribuée dans les applications actuelles
 - 10.1.1. *Hardware*
 - 10.1.2. *Software*
 - 10.1.3. Importance des temps
- 10.2. Climat. Changement climatique
 - 10.2.1. Applications du climat. Sources des données
 - 10.2.2. Applications du climat. Volumes de données
 - 10.2.3. Applications du climat. En temps réel

- 10.3. GPU Calcul parallèle
 - 10.3.1. GPU calcul parallèle
 - 10.3.2. GPUs vs. CPU. Utilisation du GPU
 - 10.3.3. GPU. Exemples
- 10.4. *Smart Grid*. Le calcul dans les réseaux électriques
 - 10.4.1. *Smart Grid*
 - 10.4.2. Modélisation conceptuelle. Exemples
 - 10.4.3. *Smart Grid*. Exemple
- 10.5. Moteur distribué. *ElasticSearch*
 - 10.5.1. Moteur distribué. *ElasticSearch*
 - 10.5.2. Architecture avec *Elasticsearch*. Exemples
 - 10.5.3. Moteur distribué. Cas d'utilisation
- 10.6. *Big Data Framework*
 - 10.6.1. *Big Data Framework*
 - 10.6.2. Architecture des outils avancés
 - 10.6.3. *Big Data* en Calcul distribué
- 10.7. Base de données en mémoire
 - 10.7.1. Base de données en mémoire
 - 10.7.2. Solution Redis. Cas de réussite
 - 10.7.3. Déploiement de solutions de bases de données en mémoire
- 10.8. *Blockchain*
 - 10.8.1. Architecture *blockchain*. Composants
 - 10.8.2. Collaboration entre les nœuds et consensus
 - 10.8.3. Solutions *blockchain*. Mise en œuvre
- 10.9. Systèmes Distribués en médecine
 - 10.9.1. Composants de l'architecture
 - 10.9.2. Systèmes distribués en médecine. Fonctionnement
 - 10.9.3. Systèmes distribués en médecine. Applications
- 10.10. Les systèmes distribués dans le secteur de l'aviation
 - 10.10.1. Conception architecturale
 - 10.10.2. Les systèmes distribués dans le secteur de l'aviation. Fonctionnalités de composants
 - 10.10.3. Les systèmes distribués dans le secteur de l'aviation. Applications



*Vous concevrez
des stratégies de
partitionnement et
d'équilibrage de charge afin
d'optimiser les applications
distribuées”*

04

Objectifs pédagogiques

Ce diplôme universitaire a pour objectif principal de développer chez les professionnels une vision stratégique et technique capable de répondre aux défis actuels de l'Informatique Parallèle et Distribuée. Grâce à une approche axée sur l'efficacité, il renforcera la capacité à concevoir des solutions évolutives, à optimiser des processus complexes et à prendre des décisions éclairées dans des contextes technologiques avancés. En outre, il favorisera la maîtrise de critères clés, tels que l'exploitation des architectures de processeurs, et favorisera l'acquisition de connaissances sur la classification fonctionnelle des systèmes selon la taxonomie de Flynn, consolidant ainsi un esprit analytique et décisionnel.



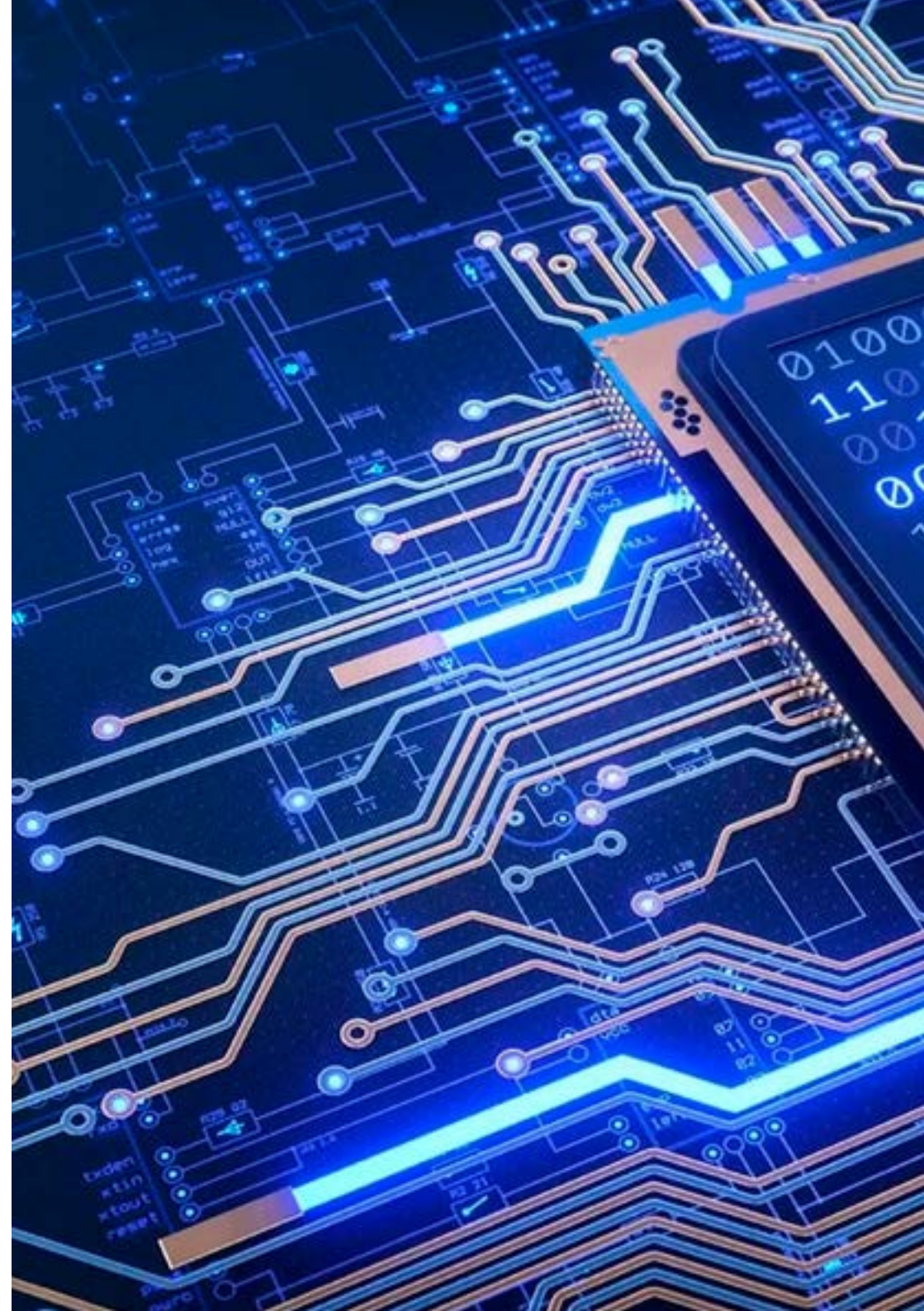
“

*Vous utiliserez le raisonnement
logique pour développer des solutions
Informatiques efficaces dans des
scénarios complexes et à grande échelle”*



Objectifs généraux

- ♦ Développer des compétences pour identifier et appliquer les principes du parallélisme dans des environnements informatiques avancés
- ♦ Renforcer les compétences en matière de décomposition efficace des problèmes à l'aide de techniques parallèles
- ♦ Comprendre les mécanismes de communication et de coordination entre les processus dans les systèmes distribués
- ♦ Maîtriser les stratégies de programmation et d'optimisation des algorithmes parallèles
- ♦ Analyser le fonctionnement et la structure des architectures parallèles modernes
- ♦ Évaluer les performances des systèmes parallèles à partir de mesures spécifiques
- ♦ Intégrer les connaissances sur les systèmes distribués pour concevoir des solutions évolutives
- ♦ Appliquer des approches de calcul parallèle et distribué dans des environnements *Cloud* avec une orientation pratique





Objectifs spécifiques

Module 1. Parallélisme en Informatique Parallèle et Distribuée

- ♦ Examiner les différentes formes de parallélisme dans le calcul, y compris TLP, DLP et ILP, et leur impact sur les performances
- ♦ Interpréter le fonctionnement des architectures de processeurs et leur relation avec les systèmes parallèles
- ♦ Analyser les réseaux d'interconnexion et les stratégies de contrôle dans les environnements de traitement parallèle
- ♦ Appliquer les principes de la taxonomie de Flynn pour classer les architectures parallèles en fonction de leur structure mémoire et de leur flux d'instructions

Module 2. Décomposition parallèle en Informatique Parallèle et Distribuée

- ♦ Distinguer les différents modèles de décomposition parallèle et leur application dans les architectures haute performance
- ♦ Évaluer les avantages de l'utilisation combinée de MPI et OpenMP dans les schémas de parallélisation hybride
- ♦ Reconnaître le rôle des GPU et de l'architecture CUDA dans l'accélération des processus informatiques intensifs
- ♦ Examiner des scénarios réels de calcul parallèle appliqués au traitement des données, des images et des opérations matricielles

Module 3. Communication et coordination dans les systèmes Informatiques

- ♦ Interpréter les mécanismes de communication entre les processus dans les environnements informatiques parallèles et distribués
- ♦ Différencier les types de communication RPC, orientée messages et flux, en fonction de leur structure et de leur finalité
- ♦ Reconnaître les stratégies de synchronisation et de coordination applicables au consensus entre nœuds dans les systèmes distribués
- ♦ Examiner le rôle des services de noms et d'annuaires dans la localisation efficace des ressources et des processus

Module 4. Analyse et programmation d'algorithmes parallèles

- ♦ Développer des algorithmes parallèles à l'aide de techniques de décomposition et d'analyse des dépendances de données
- ♦ Comparer les principaux paradigmes de programmation parallèle en fonction du modèle de mémoire et du type d'architecture
- ♦ Utiliser des bibliothèques telles que OpenMP et MPI pour construire et déboguer des solutions avec parallélisme partagé et distribué
- ♦ Appliquer des modèles hybrides et un calcul hétérogène dans la conception d'algorithmes optimisés pour les environnements CPU - GPU

Module 5. Architectures parallèles

- ♦ Distinguer les principales architectures parallèles selon leur classification, leurs sources de parallélisme et les caractéristiques de leurs processeurs
- ♦ Examiner les mesures de performance dans les systèmes parallèles, en tenant compte des grandeurs, de l'accélération et des niveaux de granularité
- ♦ Interpréter le fonctionnement des processeurs vectoriels et matriciels à travers leur organisation, leur programmation et leur performance
- ♦ Évaluer le rôle des réseaux d'interconnexion dans les architectures multiprocesseurs et multi-ordinateurs, en tenant compte de leurs topologies et de leurs mécanismes de synchronisation

Module 6. Performance parallèle

- ♦ Interpréter les lois d'Amdal et de Gustafson pour estimer l'évolutivité et les performances des algorithmes parallèles dans différents environnements d'exécution
- ♦ Comparer les performances des algorithmes parallèles à l'aide de benchmarks, d'analyses mathématiques et d'analyses asymptotiques
- ♦ Déterminer l'impact des contraintes matérielles sur les performances des programmes parallèles, en tenant compte de la mémoire, du traitement et des communications
- ♦ Concevoir des stratégies d'optimisation dans des programmes parallèles avec mémoire partagée, passage de messages et hybrides, en incorporant des techniques telles que le contrôle d'affinité, l'équilibrage de charge et l'E/S parallèle

Module 7. Systèmes distribués en Informatique

- ♦ Reconnaître les principes fondamentaux et les caractéristiques clés des systèmes distribués
- ♦ Examiner les mécanismes de communication et de gestion des pannes entre les processus distribués
- ♦ Concevoir des architectures distribuées avec des modèles tels que SOA et microservices
- ♦ Évaluer les approches de réplication et de virtualisation dans les environnements distribués

Module 8. Informatique parallèle appliqué aux environnements *cloud*

- ♦ Distinguer les principaux services et modèles de calcul dans le cloud
- ♦ Explorer les mécanismes de sécurité, de surveillance et d'interaction dans les environnements *cloud*
- ♦ Utiliser des conteneurs, une infrastructure en tant que code et une intégration continue dans le cloud
- ♦ Configurer des solutions hybrides et des clusters haute performance dans des contextes *cloud*

Module 9. Modèles et sémantique formelle. Programmation orientée vers l'Informatique Distribuée

- ♦ Comparer différents modèles sémantiques de données et leur applicabilité
- ♦ Reconnaître les principes fondamentaux des modèles informatiques orientés vers les environnements distribués
- ♦ Examiner les architectures *Grid*, *Cluster* et *Cloud Computing* dans des scénarios réels
- ♦ Évaluer l'utilisation des outils actuels pour la mise en œuvre d'infrastructures distribuées

Module 10. Applications d'Informatique Parallèle et Distribuée

- ♦ Reconnaître des cas réels où des techniques de calcul parallèle et distribué sont intégrées
- ♦ Examiner l'applicabilité des systèmes distribués dans des secteurs tels que la médecine, la météorologie et le transport aérien
- ♦ Comparer les architectures et les utilisations de technologies telles que *ElasticSearch*, *Redis* et *Blockchain* dans des environnements distribués
- ♦ Évaluer l'impact du traitement en temps réel sur les solutions à haute performance



Vous renforcerez votre maîtrise d'ElasticSearch en intégrant des approches innovantes pour gérer de grands volumes de données”

05

Opportunités de carrière

Ce programme universitaire ouvre la voie à divers débouchés professionnels dans des environnements hautement compétitifs. À mesure que les organisations exigent des solutions plus efficaces, le besoin de profils capables de diriger des processus technologiques avec une vision stratégique se fait de plus en plus sentir. De même, il sera possible pour le professionnel d'occuper des postes liés à la prise de décisions techniques, à l'optimisation des ressources numériques ou à l'innovation dans des environnements à haut rendement. En conséquence, la polyvalence acquise permettra de s'intégrer dans des équipes interdisciplinaires qui favorisent la transformation numérique. Ainsi, vous consoliderez un parcours professionnel en phase avec les exigences actuelles du marché et avec une projection à long terme.



“

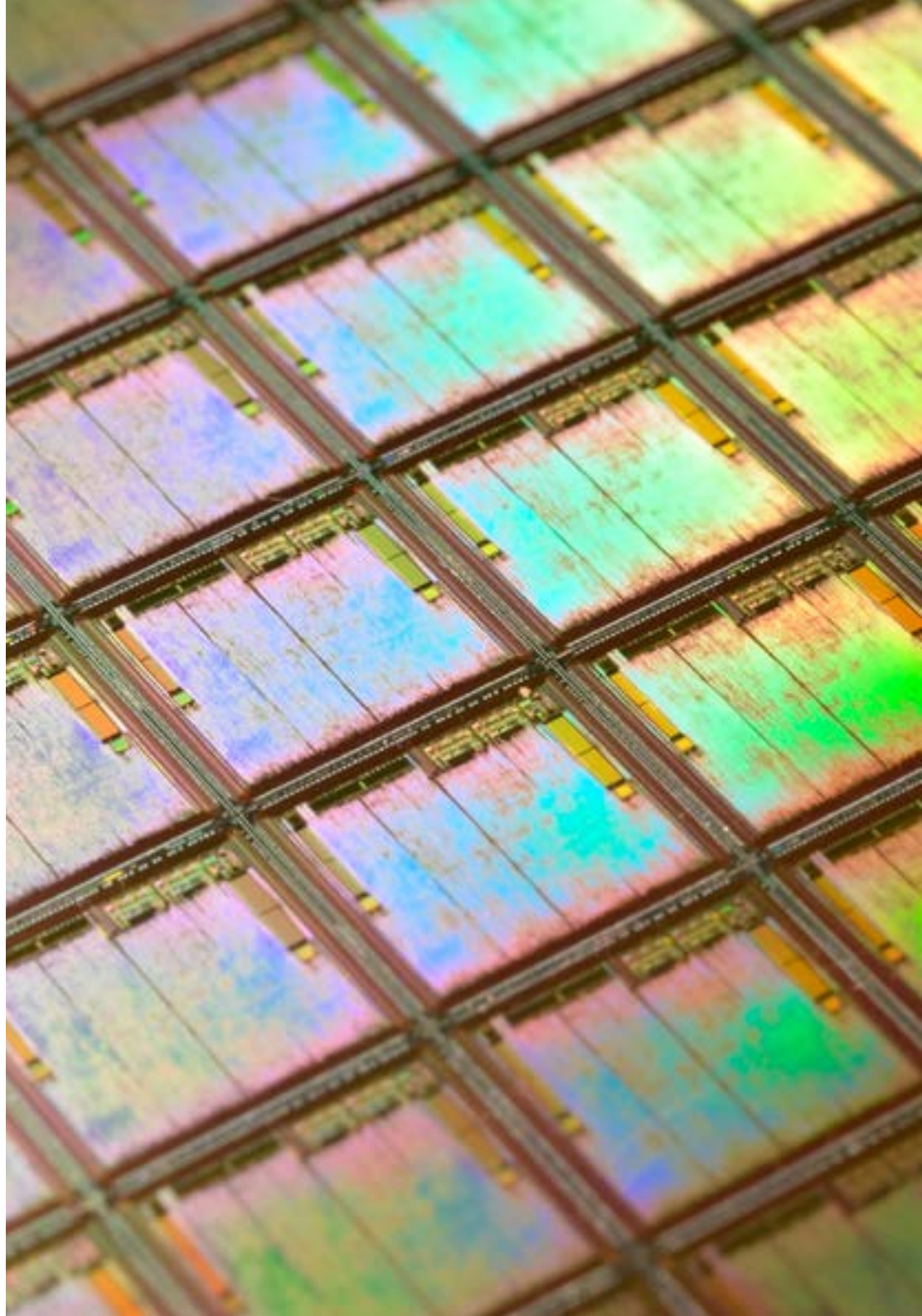
Vous appliquerez des modèles mathématiques et des simulations distribuées dans des domaines tels que la Bio-informatique, la Physique Computationnelle ou l'Ingénierie”

Profil des diplômés

Le diplômé aura un profil lui permettant de relever des défis technologiques complexes, d'anticiper les changements dans le secteur et d'optimiser les ressources informatiques de manière stratégique. En outre, il maîtrisera les environnements de travail dynamiques, gèrera avec précision les infrastructures distribuées et élaborera des solutions innovantes pour résoudre des problèmes à grande échelle. D'autre part, ils développeront une vision globale des systèmes interconnectés, ce qui leur permettra d'améliorer l'efficacité opérationnelle dans différents scénarios. En même temps, ils renforceront la prise de décision basée sur les données, favorisant ainsi les projets qui exigent des performances élevées et une adaptabilité constante.

Vous gérerez des infrastructures alliant performance, évolutivité et efficacité énergétique dans des environnements cloud.

- ♦ **Pensée logique - computationnelle** : Capacité à décomposer des problèmes complexes en éléments plus simples et structurés, ce qui permet de concevoir des solutions efficaces à l'aide d'algorithmes adaptés à des environnements parallèles et distribués
- ♦ **Adaptabilité technologique** : Capacité à intégrer de nouveaux outils, langages et architectures en constante évolution, ce qui facilite l'intégration de solutions innovantes dans des écosystèmes *cloud*, *grid* ou *clúster*
- ♦ **Gestion des performances dans les systèmes distribués** : Compétence axée sur l'optimisation des ressources informatiques, la minimisation des latences et la garantie de l'évolutivité des services, en appliquant des mesures et des indicateurs spécifiques dans des environnements hétérogènes
- ♦ **Communication interdisciplinaire** : Aptitude à interagir avec des équipes diverses, en facilitant la compréhension entre les profils techniques et non techniques, et en assurant une mise en œuvre efficace des solutions distribuées dans des secteurs clés



À l'issue de ce programme, vous serez en mesure d'utiliser vos connaissances et vos compétences dans les postes suivants :

- 1. Ingénieur Software Haute Performance** : Chargé de concevoir et d'optimiser des algorithmes capables de s'exécuter efficacement sur des architectures parallèles ou distribuées, améliorant ainsi considérablement les performances des systèmes complexes.
- 2. Architecte de Solutions Cloud** : Il dirige la planification et la mise en œuvre d'infrastructures cloud évolutives, en intégrant des composants distribués et en garantissant la disponibilité des services.
- 3. Développeur Cloud** : Dédié à la création d'applications conçues pour les environnements *cloud*, basées sur des microservices, des conteneurs et des architectures résilientes qui favorisent l'évolutivité et l'efficacité.
- 4. Administrateur de systèmes distribués** : Gestionnaire d'environnements à nœuds multiples, garantissant l'interopérabilité, la sécurité et la réactivité des systèmes interconnectés.
- 5. Consultant en Transformation Numérique** : Il conseille les organisations dans l'adoption de technologies distribuées et de modèles informatiques dans le cloud, en alignant la stratégie numérique sur les objectifs commerciaux.
- 6. Ingénieur DevOps** : Chargé de l'automatisation des processus d'intégration et de déploiement dans des infrastructures parallèles, favorisant la collaboration entre le développement et les opérations.
- 7. Chercheur en Calcul Haute Performance** : Développe de nouveaux modèles informatiques et explore l'utilisation du calcul intensif dans des secteurs tels que la santé, le climat ou l'industrie aérospatiale.
- 8. Analyste en Architectures Technologiques** : Il se concentre sur la mise en œuvre d'architectures hybrides ou distribuées, en assurant l'équilibre entre performance, évolutivité et durabilité technologique.

06

Licences de logiciels incluses

TECH est une référence dans le monde universitaire pour associer les dernières technologies aux méthodologies d'enseignement afin d'améliorer le processus d'enseignement-apprentissage. À cette fin, elle a établi un réseau d'alliances qui lui permet d'avoir accès aux outils logiciels les plus avancés du monde professionnel.



“

Lorsque vous vous inscrirez, vous recevrez, tout à fait gratuitement, les références pour l'utilisation académique des applications logicielles professionnelles suivantes”

TECH a établi un réseau d'alliances professionnelles avec les principaux fournisseurs de logiciels appliqués à différents domaines professionnels. Ces alliances permettent à TECH d'avoir accès à l'utilisation de certaines d'applications informatiques et de licences de software afin de les rapprocher de ses étudiants.

Les licences de logiciels pour un universitaire permettront aux étudiants d'utiliser les applications informatiques les plus avancées dans leur domaine professionnel, afin qu'ils puissent les connaître et apprendre à les maîtriser sans avoir à engager de frais. TECH se chargera de la procédure contractuelle afin que les étudiants puissent les utiliser de manière illimitée pendant la durée de leurs études dans le cadre du programme de Mastère Spécialisé en Informatique Parallèle et Distribuée, et ce de manière totalement gratuite.

TECH vous donnera un accès gratuit à l'utilisation des applications logicielles suivantes :

Google Career Launchpad

Google Career Launchpad est une solution pour développer des compétences numériques en technologie et en analyse de données. D'une valeur estimée à **5 000 dollars**, il est inclus **gratuitement** dans le programme universitaire de TECH, donnant accès à des laboratoires interactifs et à des certifications reconnues par l'industrie.

Cette plateforme combine la formation technique avec des études de cas, en utilisant des technologies telles que BigQuery et Google AI. Elle offre des environnements simulés pour expérimenter avec des données réelles, ainsi qu'un réseau d'experts pour un accompagnement personnalisé.

Fonctions remarquables :

- ♦ **Cours spécialisés** : contenu actualisé sur le cloud computing, le machine learning et l'analyse de données
- ♦ **Laboratoires en direct** : pratique avec de vrais outils Google Cloud sans configuration supplémentaire
- ♦ **Certifications intégrées** : préparation aux examens officiels avec validité internationale
- ♦ **Mentorat professionnel** : sessions avec des experts Google et des partenaires technologiques
- ♦ **Projets collaboratifs** : défis basés sur des problèmes réels d'entreprises de premier plan

En conclusion, **Google Career Launchpad** connecte les utilisateurs aux dernières technologies du marché, facilitant leur insertion dans des domaines tels que l'intelligence artificielle et la science des données avec des titres de compétences soutenus par l'industrie.

“

Grâce à TECH, vous pourrez utiliser gratuitement les meilleures applications logicielles dans votre domaine professionnel”

07

Méthodologie d'étude

TECH est la première université au monde à combiner la méthodologie des **case studies** avec **Relearning**, un système d'apprentissage 100% en ligne basé sur la répétition guidée.

Cette stratégie d'enseignement innovante est conçue pour offrir aux professionnels la possibilité d'actualiser leurs connaissances et de développer leurs compétences de manière intensive et rigoureuse. Un modèle d'apprentissage qui place l'étudiant au centre du processus académique et lui donne le rôle principal, en s'adaptant à ses besoins et en laissant de côté les méthodologies plus conventionnelles.



“

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

L'étudiant: la priorité de tous les programmes de TECH

Dans la méthodologie d'étude de TECH, l'étudiant est le protagoniste absolu. Les outils pédagogiques de chaque programme ont été sélectionnés en tenant compte des exigences de temps, de disponibilité et de rigueur académique que demandent les étudiants d'aujourd'hui et les emplois les plus compétitifs du marché.

Avec le modèle éducatif asynchrone de TECH, c'est l'étudiant qui choisit le temps qu'il consacre à l'étude, la manière dont il décide d'établir ses routines et tout cela dans le confort de l'appareil électronique de son choix. L'étudiant n'a pas besoin d'assister à des cours en direct, auxquels il ne peut souvent pas assister. Les activités d'apprentissage se dérouleront à votre convenance. Vous pouvez toujours décider quand et où étudier.

“

*À TECH, vous n'aurez PAS de cours en direct
(auxquelles vous ne pourrez jamais assister)”*



Les programmes d'études les plus complets au niveau international

TECH se caractérise par l'offre des itinéraires académiques les plus complets dans l'environnement universitaire. Cette exhaustivité est obtenue grâce à la création de programmes d'études qui couvrent non seulement les connaissances essentielles, mais aussi les dernières innovations dans chaque domaine.

Grâce à une mise à jour constante, ces programmes permettent aux étudiants de suivre les évolutions du marché et d'acquérir les compétences les plus appréciées par les employeurs. Ainsi, les diplômés de TECH reçoivent une préparation complète qui leur donne un avantage concurrentiel significatif pour progresser dans leur carrière.

De plus, ils peuvent le faire à partir de n'importe quel appareil, PC, tablette ou smartphone.

“

Le modèle de TECH est asynchrone, de sorte que vous pouvez étudier sur votre PC, votre tablette ou votre smartphone où vous voulez, quand vous voulez et aussi longtemps que vous le voulez”

Case studies ou Méthode des cas

La méthode des cas est le système d'apprentissage le plus utilisé par les meilleures écoles de commerce du monde. Développée en 1912 pour que les étudiants en Droit n'apprennent pas seulement le droit sur la base d'un contenu théorique, sa fonction était également de leur présenter des situations réelles et complexes. De cette manière, ils pouvaient prendre des décisions en connaissance de cause et porter des jugements de valeur sur la manière de les résoudre. Elle a été établie comme méthode d'enseignement standard à Harvard en 1924.

Avec ce modèle d'enseignement, ce sont les étudiants eux-mêmes qui construisent leurs compétences professionnelles grâce à des stratégies telles que *Learning by doing* ou le *Design Thinking*, utilisées par d'autres institutions renommées telles que Yale ou Stanford.

Cette méthode orientée vers l'action sera appliquée tout au long du parcours académique de l'étudiant avec TECH. Vous serez ainsi confronté à de multiples situations de la vie réelle et devrez intégrer des connaissances, faire des recherches, argumenter et défendre vos idées et vos décisions. Il s'agissait de répondre à la question de savoir comment ils agiraient lorsqu'ils seraient confrontés à des événements spécifiques complexes dans le cadre de leur travail quotidien.



Méthode Relearning

Chez TECH, les *case studies* sont complétées par la meilleure méthode d'enseignement 100% en ligne: le *Relearning*.

Cette méthode s'écarte des techniques d'enseignement traditionnelles pour placer l'apprenant au centre de l'équation, en lui fournissant le meilleur contenu sous différents formats. De cette façon, il est en mesure de revoir et de répéter les concepts clés de chaque matière et d'apprendre à les appliquer dans un environnement réel.

Dans le même ordre d'idées, et selon de multiples recherches scientifiques, la répétition est le meilleur moyen d'apprendre. C'est pourquoi TECH propose entre 8 et 16 répétitions de chaque concept clé au sein d'une même leçon, présentées d'une manière différente, afin de garantir que les connaissances sont pleinement intégrées au cours du processus d'étude.

Le Relearning vous permettra d'apprendre plus facilement et de manière plus productive tout en développant un esprit critique, en défendant des arguments et en contrastant des opinions: une équation directe vers le succès.



Un Campus Virtuel 100% en ligne avec les meilleures ressources didactiques

Pour appliquer efficacement sa méthodologie, TECH se concentre à fournir aux diplômés du matériel pédagogique sous différents formats: textes, vidéos interactives, illustrations et cartes de connaissances, entre autres. Tous ces supports sont conçus par des enseignants qualifiés qui axent leur travail sur la combinaison de cas réels avec la résolution de situations complexes par la simulation, l'étude de contextes appliqués à chaque carrière professionnelle et l'apprentissage basé sur la répétition, par le biais d'audios, de présentations, d'animations, d'images, etc.

Les dernières données scientifiques dans le domaine des Neurosciences soulignent l'importance de prendre en compte le lieu et le contexte d'accès au contenu avant d'entamer un nouveau processus d'apprentissage. La possibilité d'ajuster ces variables de manière personnalisée aide les gens à se souvenir et à stocker les connaissances dans l'hippocampe pour une rétention à long terme. Il s'agit d'un modèle intitulé *Neurocognitive context-dependent e-learning* qui est sciemment appliqué dans le cadre de ce diplôme universitaire.

D'autre part, toujours dans le but de favoriser au maximum les contacts entre mentors et mentorés, un large éventail de possibilités de communication est offert, en temps réel et en différé (messagerie interne, forums de discussion, service téléphonique, contact par courrier électronique avec le secrétariat technique, chat et vidéoconférence).

De même, ce Campus Virtuel très complet permettra aux étudiants TECH d'organiser leurs horaires d'études en fonction de leurs disponibilités personnelles ou de leurs obligations professionnelles. De cette manière, ils auront un contrôle global des contenus académiques et de leurs outils didactiques, mis en fonction de leur mise à jour professionnelle accélérée.



Le mode d'étude en ligne de ce programme vous permettra d'organiser votre temps et votre rythme d'apprentissage, en l'adaptant à votre emploi du temps"

L'efficacité de la méthode est justifiée par quatre acquis fondamentaux:

1. Les étudiants qui suivent cette méthode parviennent non seulement à assimiler les concepts, mais aussi à développer leur capacité mentale au moyen d'exercices pour évaluer des situations réelles et appliquer leurs connaissances.
2. L'apprentissage est solidement traduit en compétences pratiques ce qui permet à l'étudiant de mieux s'intégrer dans le monde réel.
3. L'assimilation des idées et des concepts est rendue plus facile et plus efficace, grâce à l'utilisation de situations issues de la réalité.
4. Le sentiment d'efficacité de l'effort investi devient un stimulus très important pour les étudiants, qui se traduit par un plus grand intérêt pour l'apprentissage et une augmentation du temps passé à travailler sur le cours.

La méthodologie universitaire la mieux évaluée par ses étudiants

Les résultats de ce modèle académique innovant sont visibles dans les niveaux de satisfaction générale des diplômés de TECH.

L'évaluation par les étudiants de la qualité de l'enseignement, de la qualité du matériel, de la structure du cours et des objectifs est excellente. Il n'est pas surprenant que l'institution soit devenue l'université la mieux évaluée par ses étudiants selon l'indice global score, obtenant une note de 4,9 sur 5.

Accédez aux contenus de l'étude depuis n'importe quel appareil disposant d'une connexion Internet (ordinateur, tablette, smartphone) grâce au fait que TECH est à la pointe de la technologie et de l'enseignement.

Vous pourrez apprendre grâce aux avantages offerts par les environnements d'apprentissage simulés et à l'approche de l'apprentissage par observation: le Learning from an expert.



Ainsi, le meilleur matériel pédagogique, minutieusement préparé, sera disponible dans le cadre de ce programme:



Matériel didactique

Tous les contenus didactiques sont créés par les spécialistes qui enseignent les cours. Ils ont été conçus en exclusivité pour le programme afin que le développement didactique soit vraiment spécifique et concret.

Ces contenus sont ensuite appliqués au format audiovisuel afin de mettre en place notre mode de travail en ligne, avec les dernières techniques qui nous permettent de vous offrir une grande qualité dans chacune des pièces que nous mettrons à votre service.



Pratique des aptitudes et des compétences

Vous effectuerez des activités visant à développer des compétences et des aptitudes spécifiques dans chaque domaine. Pratiques et dynamiques permettant d'acquérir et de développer les compétences et les capacités qu'un spécialiste doit acquérir dans le cadre de la mondialisation dans laquelle nous vivons.



Résumés interactifs

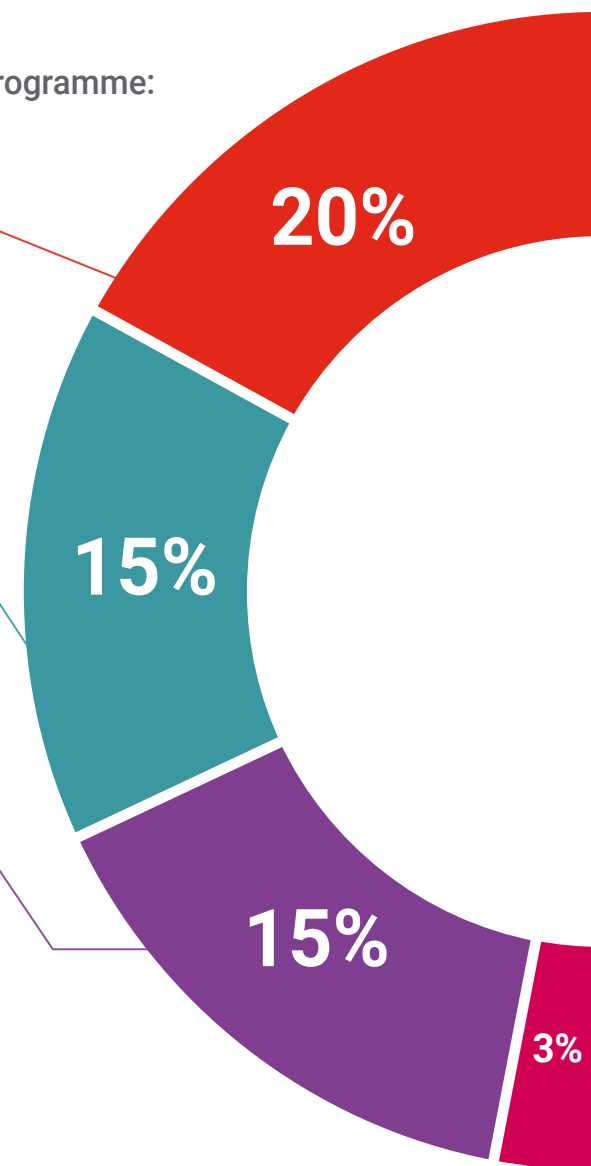
Nous présentons les contenus de manière attrayante et dynamique dans des dossiers multimédias qui incluent de l'audio, des vidéos, des images, des diagrammes et des cartes conceptuelles afin de consolider les connaissances.

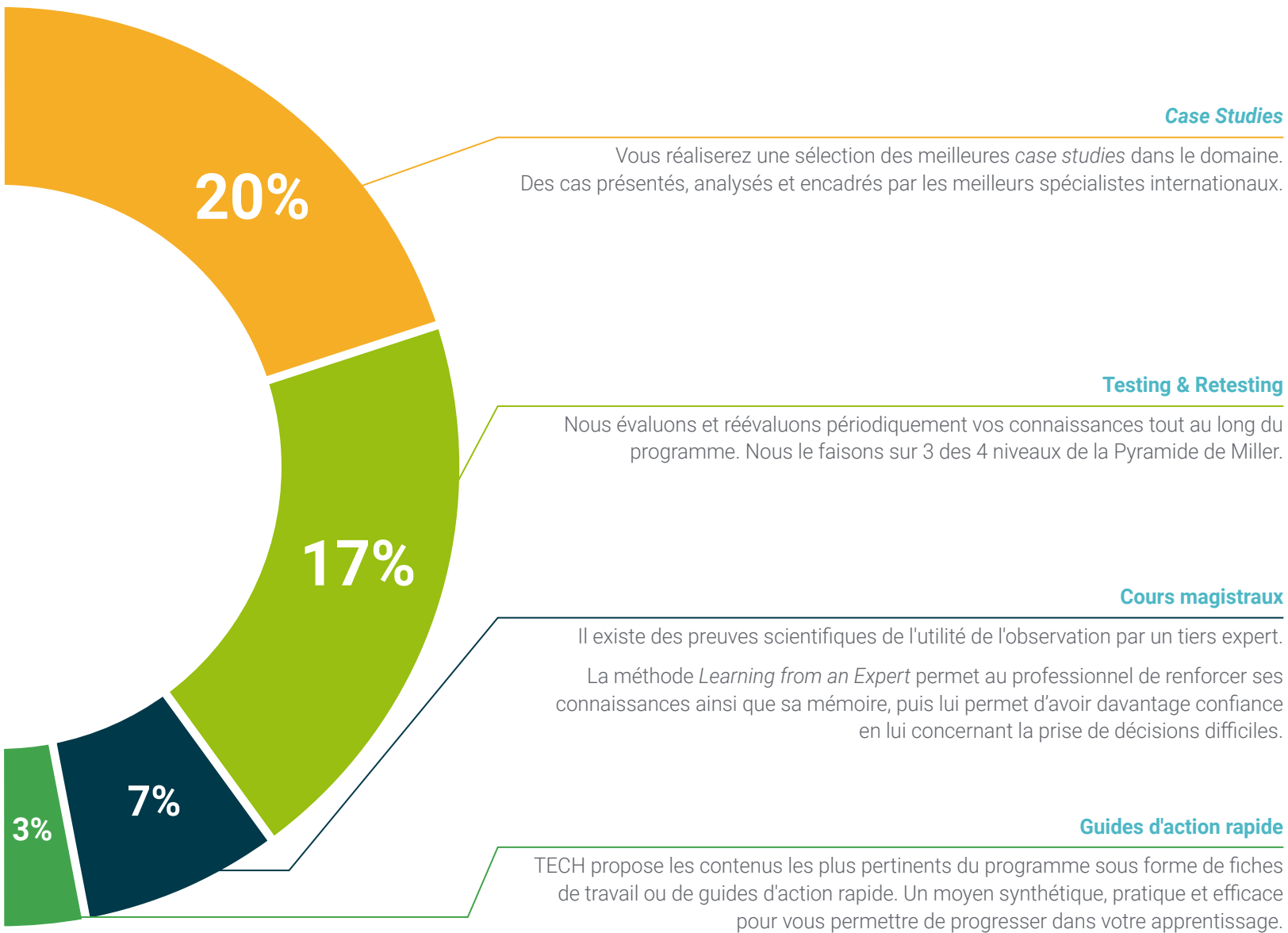
Ce système éducatif unique de présentation de contenu multimédia a été récompensé par Microsoft en tant que «European Success Story».



Lectures complémentaires

Articles récents, documents de consensus, guides internationaux, etc... Dans notre bibliothèque virtuelle, vous aurez accès à tout ce dont vous avez besoin pour compléter votre formation.





Case Studies

Vous réaliserez une sélection des meilleures *case studies* dans le domaine. Des cas présentés, analysés et encadrés par les meilleurs spécialistes internationaux.



Testing & Retesting

Nous évaluons et réévaluons périodiquement vos connaissances tout au long du programme. Nous le faisons sur 3 des 4 niveaux de la Pyramide de Miller.



Cours magistraux

Il existe des preuves scientifiques de l'utilité de l'observation par un tiers expert. La méthode *Learning from an Expert* permet au professionnel de renforcer ses connaissances ainsi que sa mémoire, puis lui permet d'avoir davantage confiance en lui concernant la prise de décisions difficiles.



Guides d'action rapide

TECH propose les contenus les plus pertinents du programme sous forme de fiches de travail ou de guides d'action rapide. Un moyen synthétique, pratique et efficace pour vous permettre de progresser dans votre apprentissage.



08

Corps Enseignant

Dans le cadre de son engagement ferme en faveur de l'excellence académique, TECH a réuni dans ce programme un groupe restreint d'ingénieurs informatiques possédant une vaste expérience internationale dans des projets liés à l'Informatique Parallèle et Distribuée. Grâce à cette expérience de premier ordre, les professionnels auront accès à des connaissances actualisées qui transcendent la théorie et s'inspirent de la pratique réelle dans des environnements technologiques exigeants. De plus, grâce à une approche rigoureuse et stratégique, des outils clés pour la coordination d'équipes multidisciplinaires, l'optimisation des processus et la résolution de problèmes complexes seront transmis, avec le soutien d'un corps enseignant hautement spécialisé.



“

L'équipe enseignante, spécialisée en Informatique Parallèle et Distribuée, a conçu un contenu didactique avancé afin que vous puissiez approfondir chaque partie du programme de manière individualisée”

Direction



M. Olalla Bonal, Martín

- Responsable de la Pratique *Blockchain* chez EY
- Spécialiste Technique Client *Blockchain* pour IBM
- Directeur de l'Architecture de Blocknitive
- Coordinateur de l'Équipe Bases de Données Distribuées non Relationnelles pour wedoIT, Filiale d'IBM
- Architecte d'Infrastructure chez Bankia
- Chef du Département Mise en Page chez T-Systems
- Coordinateur de Département pour Bing Data España SL.

Professeurs

M. Villot Guisán, Pablo

- ♦ Directeur de l'Information, Technique et Fondateur de New Tech & Talent
- ♦ Expert en Technologie chez KPMG Espagne
- ♦ Architecte Blockchain chez Everis
- ♦ Développeur J2EE dans le Domaine de la Logistique Commerciale chez Inditex
- ♦ Licence en Génie Informatique (GBM) de l'Université de La Corogne
- ♦ Certifié Microsoft chez ACEM : *Cloud Platform*

M. Gozalo Fernández, Juan Luis

- ♦ Gestionnaire de Produits basés sur la blockchain pour Open Canarias
- ♦ Directeur Blockchain DevOps chez Alastria
- ♦ Responsable de la Technologie des Niveaux de Service chez Santander Espagne
- ♦ Directeur du Développement des Applications Mobiles Tinkerlink chez Cronos Telecom
- ♦ Directeur de la Technologie de Gestion des Services Informatiques à la Barclays Bank Espagne
- ♦ Diplôme en Ingénierie Informatique à l'UNED
- ♦ Spécialisation en *Deep Learning* chez DeepLearning.ai

M. Gómez Gómez, Borja

- ♦ Responsable du Développement Commercial pour l'Innovation dans le *Cloud* chez Oracle
- ♦ Responsable de la *Blockchain* et des Solutions d'Architecture de prévente chez Paradigma Digital
- ♦ Architecte et Consultant Informatique Senior chez Atmira
- ♦ Architecte et Consultant SOA chez TCP SI
- ♦ Analyste et Consultant chez Everis
- ♦ Diplôme d'Ingénieur en Informatique de l'Université Complutense de Madrid

- ♦ Master en Sciences de l'Ingénierie Informatique à l'Université Complutense de Madrid

Dr Almendras Aruzamen, Luis Fernando

- ♦ Ingénieur Technique en Bases de Données, Big Data, Business Intelligence et *Cloud*
- ♦ Ingénieur en données et Business Intelligence. Groupe Solutio, Madrid
- ♦ Ingénieur en données chez Indizen
- ♦ Ingénieur en données et *business intelligence* chez Tecnología et Personas
- ♦ Ingénieur support en bases de données, *big data* et *business intelligence* chez Equinix
- ♦ Ingénieur de données. Jalasoft
- ♦ Product Manager responsable du secteur de l'analyse commerciale chez Goja.
- ♦ Responsable adjoint de l'Intelligence Économique. VIVA Nuevatel PC's
- ♦ Responsable du domaine de datawarehouse et du big data chez Viva
- ♦ Responsable du développement de logiciels chez Intersoft
- ♦ Diplôme en Informatique de l'Université Mayor de San Simón
- ♦ Doctorat d'Ingénieur en Informatique. Université Complutense de Madrid
- ♦ Master en Ingénierie Informatique de l'Université Complutense de Madrid
- ♦ Master en Systèmes d'Information et Gestion Technologique de l'Université Mayor de San Simón
- ♦ Instructeur International : Oracle Database. Proydesa- Oracle, Argentine
- ♦ Certification Professionnelle en Gestion de Projet. Consultant d'Alcances, Chili

Dr Blanco, Eduardo

- ♦ Spécialiste en Informatique
- ♦ Enseignant à l'Université Simón Bolívar
- ♦ Docteur en Informatique, Université Simón Bolívar
- ♦ Ingénieur en Informatique de l'université Simón Bolívar



- ♦ Master en Informatique, Université Simón Bolívar

Dr Carratalá Sáez, Rocío

- ♦ Chercheuse Spécialisée dans l'Informatique
- ♦ Enseignante dans les études universitaires liées à l'Informatique
- ♦ Doctorat en Informatique de l'Université Jaume I
- ♦ Diplômé en Mathématiques Computationnelles de l'Université Jaume I
- ♦ Master en Informatique Parallèle et Distribué de l'Université Polytechnique de Valence
- ♦ Cours de spécialisation liés à l'informatique, aux Mathématiques et aux outils de recherche universitaire

Dr García del Valle, Eduardo Pantaleón

- ♦ *Solutions Architect* chez Amazon Web Services (AWS)
- ♦ *Solutions Architect* chez Liferay, Inc.
- ♦ *Technical Manager* chez Jungheinrich AG
- ♦ *Senior Software Engineer* et *Team Manager* chez Liferay
- ♦ Chef de projet chez Protecmedia
- ♦ Organisation et animation de webinaires techniques en ligne dans le cadre du programme *Customer Proficiency Plan* d'AWS
- ♦ Membre du programme *Mentoring Alumni* de l'Université Carlos III de Madrid, pour le conseil professionnel aux étudiants et aux jeunes diplômés
- ♦ Diplôme en Ingénierie des Télécommunications de l'Université Carlos III de Madrid
- ♦ Doctorat en Logiciels, Systèmes et Informatique de l'Université Polytechnique de Madrid
- ♦ Master en Langages et Systèmes Informatiques de l'Université Nationale d'Enseignement à Distance - UNED
- ♦ Executive Data Science Specialization de l'Université Johns Hopkins

09 Diplôme

Le Mastère Spécialisé en Informatique Parallèle et Distribuée garantit, outre la formation la plus rigoureuse et la plus actualisée, l'accès à un diplôme de Mastère Spécialisé délivré par TECH Global University.



“

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

Ce programme vous permettra d'obtenir votre diplôme propre de **Mastère Spécialisé en Informatique Parallèle et Distribuée** approuvé par **TECH Global University**, la plus grande Université numérique au monde.

TECH Global University est une Université Européenne Officielle reconnue publiquement par le Gouvernement d'Andorre ([journal officiel](#)). L'Andorre fait partie de l'Espace Européen de l'Enseignement Supérieur (EEES) depuis 2003. L'EEES est une initiative promue par l'Union Européenne qui vise à organiser le cadre international de formation et à harmoniser les systèmes d'enseignement supérieur des pays membres de cet espace. Le projet promeut des valeurs communes, la mise en œuvre d'outils communs et le renforcement de ses mécanismes d'assurance qualité afin d'améliorer la collaboration et la mobilité des étudiants, des chercheurs et des universitaires.

Ce diplôme propre de **TECH Global University**, est un programme européen de formation continue et de mise à jour professionnelle qui garantit l'acquisition de compétences dans son domaine de connaissances, conférant une grande valeur curriculaire à l'étudiant qui réussit le programme.

TECH est membre de l'**Association for Computing Machinery (ACM)**, le réseau international qui regroupe les principaux acteurs dans le domaine de l'informatique et des sciences de l'information. Cette distinction renforce son engagement en faveur de l'excellence académique, de l'innovation technologique et de la formation de professionnels dans le domaine numérique.

Approbation/Adhésion

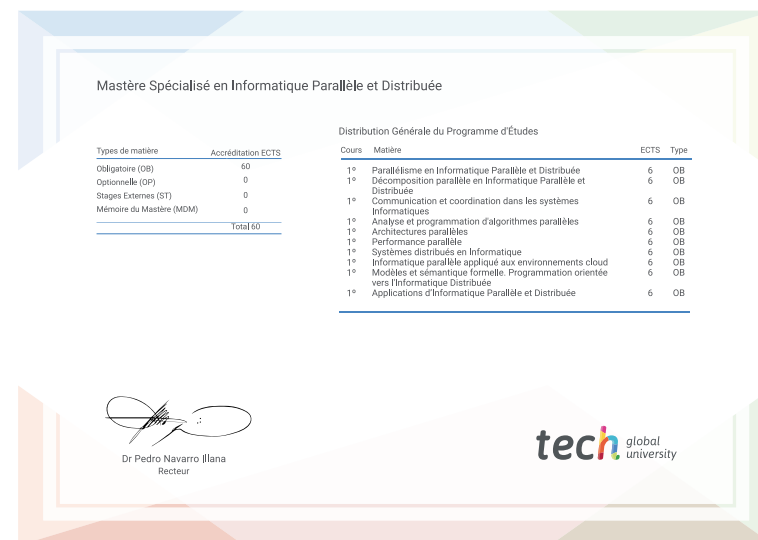


Diplôme : **Mastère Spécialisé en Informatique Parallèle et Distribuée**

Modalité : **en ligne**

Durée : **12 mois**

Accréditation : **60 ECTS**





Mastère Spécialisé Informatique Parallèle et Distribuée

- » Modalité : en ligne
- » Durée : 12 mois
- » Diplôme : TECH Global University
- » Accréditation : 60 ECTS
- » Horaire : à votre rythme
- » Examens : en ligne

Mastère Spécialisé Informatique Parallèle et Distribuée

Approbation/Adhésion



Association
for Computing
Machinery

