

Certificat

Informatique Quantique



tech université
technologique

Certificat Informatique Quantique

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

Accès au site web: www.techtitute.com/fr/ingenierie/cours/informatique-quantique

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

L'Informatique Quantique est appelée à devenir l'outil qui permettra de résoudre certains grands défis, auxquels la société est confrontée dans les domaines de la Santé, l'Automobile, la Sécurité, etc. Ainsi, en tant qu'ingénieurs, se former et se spécialiser dans cette technologie de rupture est un pari gagnant. Ce programme s'intéresse à la vitesse de traitement et à sa capacité à résoudre des problèmes complexes face aux défis informatiques actuels. Ce diplôme 100% en ligne aborde les situations qui pourraient trouver un avantage quantique, dans le cadre de l'analyse avancée et l'Intelligence Artificielle. Tout cela, d'une manière compréhensible, pour initier les ingénieurs à l'avenir de l'informatique dans les années à venir.



“

L'informatique quantique va révolutionner le secteur industriel. Spécialisez-vous dans ce secteur en constante évolution pour réussir"

Une formation et une spécialisation en Informatique Quantique est un pari gagnant. Aujourd'hui, ça l'est déjà et le deviendra sans doute encore plus à l'avenir. La théorie quantique peut être appliquée à diverses sciences et facteurs, tels que l'Intelligence Artificielle, la Cryptographie, la Cybersécurité, l'apprentissage automatique, la *Blockchain*, la correction d'erreurs, IoT, la Biotechnologie, la Médecine, entre autres domaines.

Un domaine clé dans lequel l'Informatique Quantique s'avère la plus efficace est celui du *Machine Learning*. Ce Certificat montre son application à des problèmes proactifs, prédictifs et prescriptifs réels. Les étudiants qui acquièrent des connaissances en technologies quantiques, seront les leaders de la programmation de demain.

En seulement 6 semaines, les étudiants se pencheront sur le champ d'application de l'informatique quantique, comprendront les bénéfices qu'elle offre, se positionneront à l'avant-garde technologique et seront en mesure de mener des projets ambitieux dans le présent et dans l'avenir. De plus, ils disposeront de la meilleure méthodologie d'étude 100% en ligne, ce qui évite d'assister aux cours en présentiel ou de respecter un emploi du temps fixe.

Ce **Certificat en Informatique Quantique** contient le programme académique le plus complet et le plus actuel du marché. Les principales caractéristiques sont les suivantes:

- ◆ Le développement de cas pratiques présentés par des experts en Informatique Quantique
- ◆ Des contenus graphiques, schématiques et éminemment pratiques avec lesquels ils sont conçus fournissent des informations sanitaires essentielles à la pratique professionnelle
- ◆ Des exercices pratiques où le processus d'auto-évaluation est utilisé pour améliorer l'apprentissage
- ◆ Les méthodologies innovantes
- ◆ Des cours théoriques, des questions à l'expert, des forums de discussion sur des sujets controversés et un travail de réflexion individuel
- ◆ La possibilité d'accéder aux contenus depuis tout appareil fixe ou portable doté d'une simple connexion à internet



L'obtention de ce Certificat placera les professionnels de l'ingénierie et de l'industrie 4.0 à la pointe des dernières évolutions du secteur"

“

Vous êtes confronté à un marché émergent et complexe, et l'obtention de connaissances et de conseils appropriés vous offriront un avantage concurrentiel sur le marché du travail”

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 médecin devra essayer de résoudre les différentes situations de pratique professionnelle qui se présentent tout au long du programme. Pour ce faire, il sera assisté d'un système vidéo interactif innovant créé par des experts dans ce domaine.

Cette formation et spécialisation en Informatique Quantique de TECH est un pari gagnant.

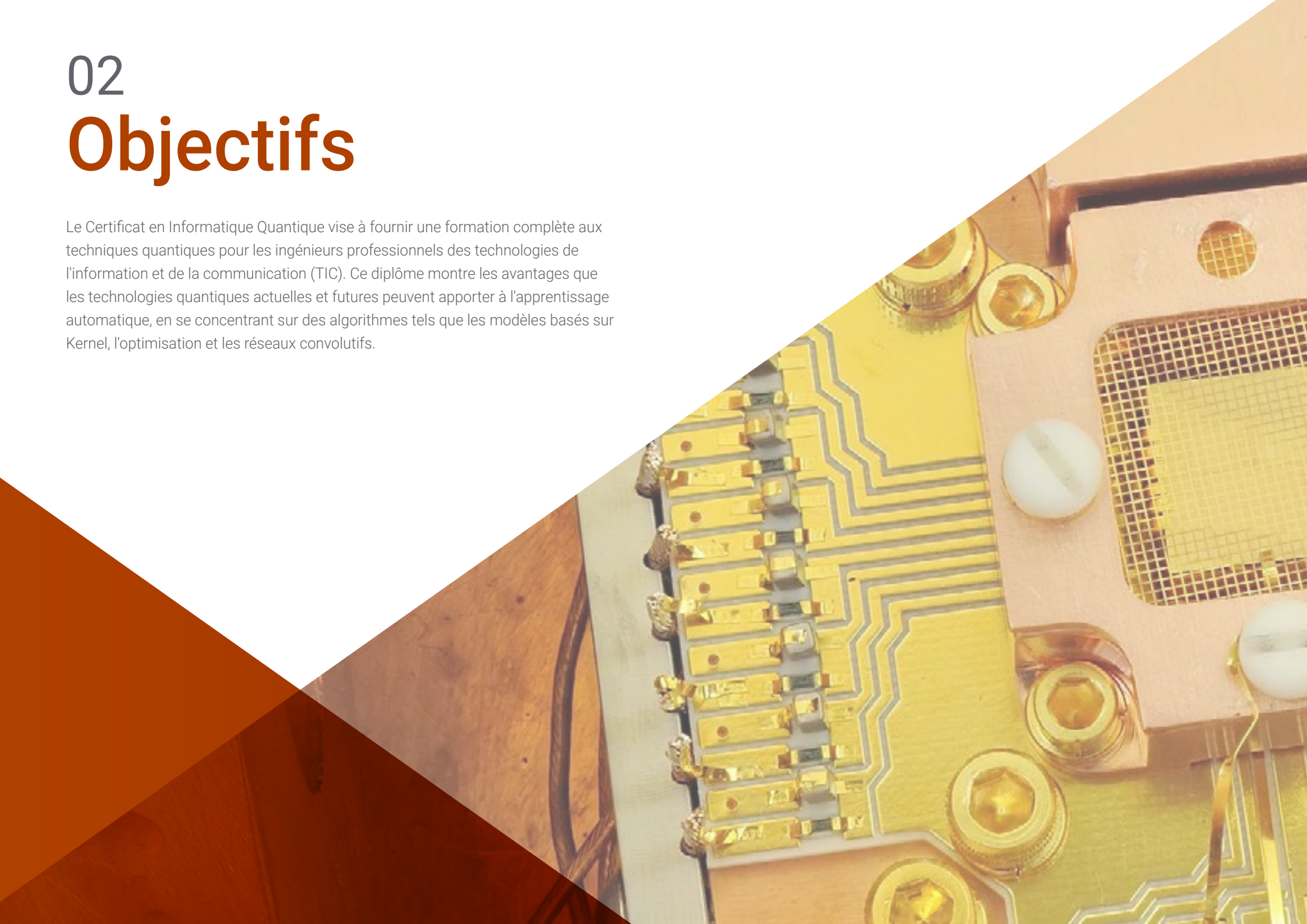
Vous observerez les derniers développements en matière d'informatique quantique et les mettrez en pratique.



02

Objectifs

Le Certificat en Informatique Quantique vise à fournir une formation complète aux techniques quantiques pour les ingénieurs professionnels des technologies de l'information et de la communication (TIC). Ce diplôme montre les avantages que les technologies quantiques actuelles et futures peuvent apporter à l'apprentissage automatique, en se concentrant sur des algorithmes tels que les modèles basés sur Kernel, l'optimisation et les réseaux convolutifs.



“

L'application directe des connaissances acquises en Informatique Quantique, dans des projets réels est une valeur professionnelle ajoutée que très peu d'ingénieurs peuvent offrir”



Objectifs généraux

- ◆ Démontrer les différences entre l'Informatique Quantique et l'Informatique Classique
- ◆ Analyser les fondements mathématiques de l'informatique quantique
- ◆ Déterminer les principaux opérateurs quantiques et développer des circuits quantiques opérationnels
- ◆ Analyser les avantages de l'informatique quantique dans des exemples de résolution de problèmes de " type quantique "
- ◆ Développer et démontrer les avantages de l'informatique quantique dans des exemples de résolution d'applications (jeux, exemples, programmes)
- ◆ Démontrer les différents types de projets réalisables avec les techniques classiques de *Machine Learning* et l'État de l'Art de l'Informatique Quantique
- ◆ Développer les concepts clés des états quantiques en tant que généralisation des distributions de probabilité classiques, et être ainsi en mesure de décrire des systèmes quantiques composés de nombreux états
- ◆ Analyser comment coder des informations classiques dans des systèmes quantiques
- ◆ Determinar el concepto de "métodos kernel", usuales en la algoritmia clásica de *Machine Learning*
- ◆ Développer et mettre en œuvre des algorithmes d'apprentissage pour les modèles classiques ML dans les modèles quantiques, tels que PCA, SVM, réseaux neuronaux, etc
- ◆ Mettre en œuvre des algorithmes d'apprentissage pour les modèles DL dans les modèles quantiques, tels que les GAN





Objectifs spécifiques

- ◆ Analyser la nécessité de l'informatique quantique et identifier les différents types d'ordinateurs quantiques actuellement disponibles
- ◆ Préciser les fondements de l'informatique quantique et ses caractéristiques
- ◆ Examiner les applications de l'informatique quantique, ses avantages et ses inconvénients
- ◆ Déterminer les principes de base des algorithmes quantiques et leurs mathématiques internes
- ◆ Examiner l'espace de Hilbert à 2^n dimensions, les états de n -Qubits, les portes quantiques et leur réversibilité
- ◆ Démontrer la téléportation quantique
- ◆ Analyser l'algorithme de Deutsch, l'algorithme de Shor et Grover
- ◆ Développer des exemples d'applications avec des algorithmes quantiques
- ◆ Analyser les paradigmes de l'informatique quantique pertinents pour l'apprentissage automatique
- ◆ Examiner les différents algorithmes ML disponibles dans l'informatique quantique, à la fois supervisés et non supervisés
- ◆ Déterminer les différents algorithmes DL disponibles dans l'informatique quantique
- ◆ Justifier l'utilisation de la transformée quantique de *Fourier* dans l'intégration d'indicateurs pour les modèles ML quantiques, ainsi que pour la sélection des caractéristiques
- ◆ Développer des algorithmes quantiques purs pour résoudre des problèmes d'optimisation
- ◆ Générer des connaissances spécialisées sur les algorithmes hybrides (informatique quantique et informatique classique) pour résoudre les problèmes d'apprentissage
- ◆ Mettre en œuvre des algorithmes d'apprentissage sur des ordinateurs quantiques
- ◆ Établir le statut actuel de QML et son avenir immédiat

03

Direction de la formation

Des experts dans le domaine de l'Informatique Quantique se réunissent dans ce Certificat pour enseigner au spécialiste et à travers une analyse théorique et pratique, la gestion de la connaissance et des données grâce à cette technologie. Pour pouvoir tirer parti des évolutions en cours et à venir, il est essentiel d'acquérir les connaissances et les conseils adéquats.



“

La force de cette formation est qu'elle combine les fondamentaux théoriques avec l'applicabilité expérimentale et la réalité de l'industrie actuelle"

Direction



M. Molina Molina, Jerónimo

- ♦ Responsable de l'Intelligence Artificielle à Helphone
- ♦ IA Engineer & Software Architect en NASSAT - Internet par Satellite en Mouvement
- ♦ Consultant Senior à Hexa Ingenieros Introduceur de l'Intelligence Artificielle (ML et CV)
- ♦ Expert en Solutions Basées sur l'Intelligence Artificielle, dans le domaine de la Vision par Ordinateur, ML/DL et NLP
- ♦ Diplome Universitaire en Création et Développement des Entreprises à Bancaixa - FUNDEUN Alicante
- ♦ Ingénieur en Informatique de l'Université de Alicante
- ♦ Master en Intelligence artificielle, Université Catholique de Ávila
- ♦ MBA-Executive en Forum Européen des Campus des Affaires

Professeurs

M Pi Morell, Oriol

- ♦ Analyste Fonctionnel chez Fihoca
- ♦ Product Owner pour l'Hébergement et le courrier chez CDmon
- ♦ Analyste Fonctionnel et Ingénieur Logiciel chez Atmira et Capgemini
- ♦ Conférencier chez Capgemini, Forms Capgemini et Atmira
- ♦ Licence en Ingénierie Technique d'Informatique de Gestion de l'Université Autonome de Barcelone
- ♦ Master en Intelligence Artificielle de l'Université Catholique d'Ávila
- ♦ MBA en Gestion et Administration des Entreprises de l'IMF Smart Education
- ♦ Master en Gestion des Systèmes d'Information de l'IMF Smart Education
- ♦ Diplôme d'études supérieures en Design Patterns de l'Université Ouverte de Catalogne (UOC)



04

Structure et contenu

Le programme proposé par cette formation couvre une large perspective de l'Informatique Quantique des dernières années, qui a connu une évolution rapide, tant sur le plan théorique que pratique, laissant espérer un impact potentiel sur des applications réelles. Ce Certificat offre un aperçu théorique et pratique approfondi de la conception, du développement et des applications de l'apprentissage automatique quantique.



“

Ce Certificat vous fournira les concepts et les outils dont vous avez besoin pour vous lancer dans cette technologie passionnante”

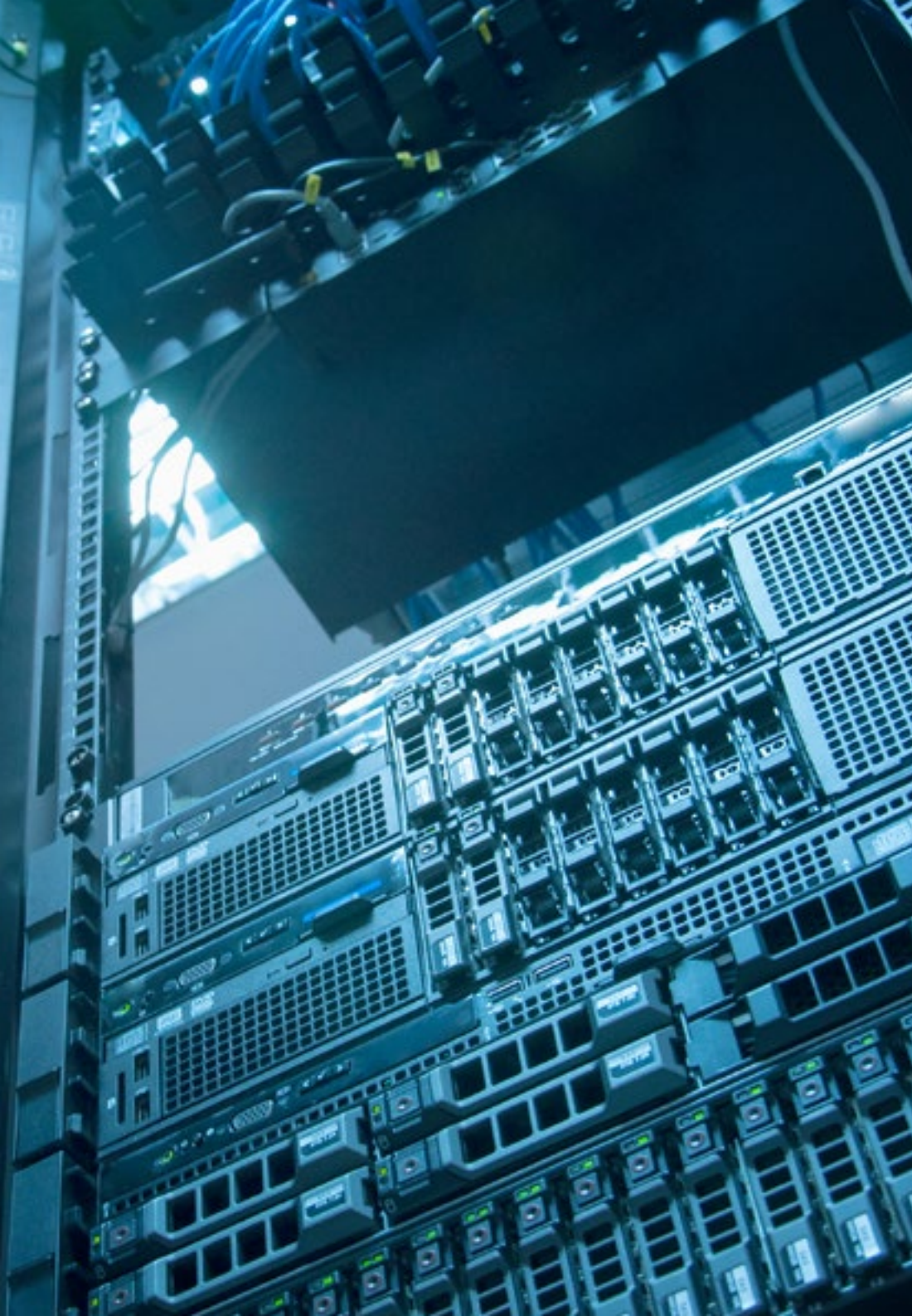
Module 1. Quantum Computing. Un nouveau modèle d'informatique

- 1.1. L'informatique quantique
 - 1.1.1. Différences avec l'informatique classique
 - 1.1.2. La nécessité de l'informatique quantique
 - 1.1.3. Ordinateurs quantiques disponibles: nature et technologie
- 1.2. Applications de l'informatique quantique
 - 1.2.1. Applications de l'informatique quantique par rapport à l'informatique classique
 - 1.2.2. contexte d'utilisation
 - 1.2.3. Application dans des cas réels
- 1.3. Fondements mathématiques de l'informatique quantique
 - 1.3.1. Complexité informatique
 - 1.3.2. Expérience de la double fente Particules et ondes
 - 1.3.3. Enchevêtrement
- 1.4. Fondements géométriques de l'informatique quantique
 - 1.4.1. Qubit et espace de Hilbert bidimensionnel complexe
 - 1.4.2. Formalisme Général de Dirac
 - 1.4.3. États N-Qubits et espace de Hilbert de dimension 2^n .
- 1.5. Fondements mathématiques de l'Algèbre Linéaire
 - 1.5.1. Le produit intérieur
 - 1.5.2. Opérateurs hermitiens
 - 1.5.3. *Eigenvalues* et *Eigenvectors*
- 1.6. Circuits quantiques
 - 1.6.1. États de Bell et matrices de Pauli
 - 1.6.2. Portes logiques quantiques
 - 1.6.3. Portes de contrôle quantiques
- 1.7. Algorithmes quantiques
 - 1.7.1. Portes quantiques réversibles
 - 1.7.2. Transformée de *Fourier* quantique
 - 1.7.3. Téléportation quantique
- 1.8. Algorithmes démontrant la suprématie quantique
 - 1.8.1. Algorithme de Deutsch
 - 1.8.2. Algorithme de Shor
 - 1.8.3. Algorithme de Grover

- 1.9. Programmation informatique quantique
 - 1.9.1. Mon premier programme en Qiskit (IBM)
 - 1.9.2. Mon premier programme en Ocean (Dwave)
 - 1.9.3. Mon premier programme dans Cirq (Google)
- 1.10. Application aux ordinateurs quantiques
 - 1.10.1. Création de Portes Logiques
 - 1.10.1.1 Création d'un "additionneur" numérique quantique
 - 1.10.2. Création de jeux quantiques
 - 1.10.3. Communication d'une clé secrète entre Bob et Alice

Module 2. Quantum Machine Learning. L'intelligence artificielle du futur

- 2.1. Algorithmes classiques de *Machine Learning*
 - 2.1.1. Modèles descriptifs, prédictifs, proactifs et prescriptifs
 - 2.1.2. Modèles supervisés et non supervisés
 - 2.1.3. Réduction des caractéristiques, ACP, matrice de covariance, SVM, réseaux neuronaux
 - 2.1.4. Optimisation en ML: Descente de Gradient
- 2.2. Algorithmes de *Deep Learning* classiques
 - 2.2.1. Réseaux Boltzmann La Revolution en *Machine Learning*
 - 2.2.2. Modèles de *Deep Learning*. CNN, LSTM, GANs
 - 2.2.3. Modèles *Encoder-Decoder*
 - 2.2.4. Modèles d'Analyse des Signaux Analyse de *Fourier*
- 2.3. Classificateurs quantiques
 - 2.3.1. Génération d'un classificateur quantique
 - 2.3.2. Codage de l'amplitude des données dans les états quantiques
 - 2.3.3. Codage de la phase/de l'angle des données dans les états quantiques
 - 2.3.4. Codification de haut niveau
- 2.4. Algorithmes d'Optimisation
 - 2.4.1. *Quantum Approximate Optimization Algorithm* (QAOA)
 - 2.4.2. *Variational Quantum Eigensolvers* (VQE)
 - 2.4.3. *Quadratic Unconstrained Binary Optimization* (QUBO)



- 2.5. Algorithmes d'Optimisation Exemples
 - 2.5.1. PCA avec circuits quantiques
 - 2.5.2. Optimisation des paquets de stock
 - 2.5.3. Optimisation des itinéraires logistiques
- 2.6. *Quantum Kernels Machine Learning*
 - 2.6.1. *Variational Quantum Classifiers. QKA*
 - 2.6.2. *Quantum Kernel Machine Learning*
 - 2.6.3. Classification basée sur le *Quantum Kernel*
 - 2.6.4. *Clustering* basé SUR *Quantum Kernel*
- 2.7. *Quantum Neural Networks*
 - 2.7.1. Réseaux neuronaux classiques et "Perceptron"
 - 2.7.2. Réseaux neuronaux quantiques et "Perceptron"
 - 2.7.3. Réseaux neuronaux convolutionnels quantiques
- 2.8. Algorithmes avancés de *Deep Learning* (DL)
 - 2.8.1. *Quantum Boltzmann Machines*
 - 2.8.2. *General Adversarial Networks*
 - 2.8.3. *Quantum Fourier Transformation, Quantum Phase Estimation and Quantum Matrix*
- 2.9. *Machine Learning. Use Case*
 - 2.9.1. Expérimentation avec VQC (*Variational Quantum Classifier*)
 - 2.9.2. Expérimentation avec *Quantum Neural Networks*
 - 2.9.3. Expérimentation avec qGANS
- 2.10. Informatique quantique et Intelligence Artificielle
 - 2.10.1. Capacité Quantique dans les Modèles ML
 - 2.10.2. *Quantum Knowledge Graphs*
 - 2.10.3. L'avenir de l'Intelligence Artificielle Quantique

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 Informatique Quantique 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.



“

*Complétez ce programme et recevez
votre diplôme sans avoir à vous soucier
des déplacements ou des démarches
administratives inutiles”*

Ce **Certificat en Informatique Quantique** contient le programme le plus complet et actualisé du marché.

Après avoir passé l'évaluation, l'étudiant recevra par courrier* avec accusé de réception son diplôme de **Certificat** délivrée 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 Informatique Quantique**

Modalité: **en ligne**

Durée: **6 semaines**



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

future

santé confiance personnes

éducation information tuteurs

garantie accréditation enseignement

institutions technologie apprentissage

communauté engagement

service personnalisé innovation

connaissance présent qualité

en ligne formation

apprentissage institutions

classe virtuelle langues

tech université
technologique

Certificat Informatique Quantique

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

Certificat

Informatique Quantique