

# Mastère Spécialisé Intelligence Artificielle en Architecture



## Mastère Spécialisé Intelligence Artificielle en Architecture

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

Accès au site web: [www.techtitute.com/fr/intelligence-artificielle/master/master-intelligence-artificielle-architecture](http://www.techtitute.com/fr/intelligence-artificielle/master/master-intelligence-artificielle-architecture)

# Sommaire

01

Présentation

---

*page 4*

02

Objectifs

---

*page 8*

03

Compétences

---

*page 16*

04

Direction de la formation

---

*page 20*

05

Structure et contenu

---

*page 24*

06

Méthodologie

---

*page 42*

07

Diplôme

---

*page 50*

# 01

# Présentation

L'Intelligence Artificielle (IA) est en train de révolutionner l'architecture en introduisant des outils permettant d'optimiser le design, la planification et la construction des bâtiments. En effet, les algorithmes d'apprentissage automatique sont de plus en plus utilisés pour générer des modèles architecturaux qui non seulement maximisent l'efficacité énergétique et la durabilité, mais explorent également de nouvelles formes esthétiques. Cela facilite également la création d'espaces plus inclusifs adaptés aux besoins humains, en utilisant des données sur le comportement et les préférences des utilisateurs pour personnaliser l'environnement bâti. Dans ce contexte, TECH a mis au point un programme entièrement virtuel, qui s'adapte à l'emploi du temps individuel et professionnel des diplômés. En outre, il emploie une méthodologie d'apprentissage innovante connue sous le nom de *Relearning*, qui est unique à cette université.





“

*Ce Mastère Spécialisé 100% en ligne vous permettra d'optimiser les processus de design et de construction en utilisant des outils tels que la modélisation générative, la simulation prédictive et l'efficacité énergétique basée sur l'IA"*

L'Intelligence Artificielle (IA) transforme rapidement l'architecture, offrant de nouveaux outils pour concevoir, planifier et construire des bâtiments de manière plus efficace et durable. L'utilisation de l'IA dans l'architecture s'est développée, permettant aux architectes d'optimiser les conceptions grâce à des simulations avancées qui prennent en compte des variables telles que la lumière naturelle, la ventilation et la consommation d'énergie.

C'est ainsi qu'est né ce Mastère Spécialisé, conçu pour former les architectes à l'utilisation des technologies avancées pour révolutionner le processus de Design et de construction. En ce sens, il analysera comment l'Intelligence Artificielle peut optimiser et transformer la pratique architecturale traditionnelle. Grâce à l'utilisation d'outils tels qu'AutoCAD et Fusion 360, ainsi qu'à une introduction à la modélisation générative et au design paramétrique, les professionnels seront en mesure d'intégrer ces innovations dans leurs projets.

L'utilisation de l'IA pour l'optimisation de l'espace et l'efficacité énergétique, éléments clés de l'architecture contemporaine, sera également explorée en profondeur. Grâce à des outils tels qu'Autodesk Revit et Google DeepMind, il sera possible de concevoir des environnements plus durables par le biais d'analyses de données et de simulations énergétiques avancées. Cette approche sera également complétée par l'introduction de la planification urbaine intelligente, répondant aux exigences du design durable dans des environnements de plus en plus complexes et urbains.

Enfin, les experts aborderont les technologies de pointe telles que Grasshopper, MATLAB et les outils de balayage laser pour développer des projets innovants et durables. En outre, grâce à la simulation et à la modélisation prédictive, ils seront en mesure d'anticiper et de résoudre les problèmes structurels et environnementaux avant qu'ils ne se produisent.

TECH a ainsi créé un programme universitaire détaillé, entièrement en ligne, qui permet aux diplômés d'accéder facilement au matériel pédagogique à partir de n'importe quel appareil électronique doté d'une connexion Internet. Il n'est donc plus nécessaire de se rendre dans un lieu physique et de s'adapter à un emploi du temps spécifique. En outre, il intègre la méthodologie révolutionnaire du *Relearning*, qui repose sur la répétition de concepts essentiels pour améliorer la compréhension du contenu.

Ce **Mastère Spécialisé en Intelligence Artificielle en Architecture** contient le programme 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 Intelligence Artificielle
- Le contenu graphique, schématique et éminemment pratique de l'ouvrage fournit des informations actualisées et pratiques sur les disciplines essentielles à la pratique professionnelle
- Les exercices pratiques pour réaliser le processus d'auto-évaluation pour améliorer l'apprentissage
- Il met l'accent sur les méthodologies innovantes
- Cours théoriques, questions à l'expert, forums de discussion sur des sujets controversés et travail de réflexion individuel
- La possibilité d'accéder au contenu à partir de n'importe quel appareil fixe ou portable doté d'une connexion internet



*Vous vous positionnez à l'avant-garde de l'industrie, en menant des projets innovants et durables qui intègrent les dernières technologies, ce qui augmentera votre compétitivité et vos opportunités sur le marché mondial de l'emploi"*

“

*Vous explorerez l'importance de la préservation du patrimoine culturel, en utilisant l'Intelligence Artificielle pour conserver et revitaliser les structures historiques, grâce à une vaste bibliothèque de ressources multimédias"*

Le corps enseignant du programme comprend des professionnels du secteur qui apportent l'expérience de leur travail à cette formation, ainsi que des spécialistes reconnus issus de grandes entreprises et d'universités prestigieuses.

Grâce à son contenu multimédia développé avec les dernières technologies éducatives, les spécialistes bénéficieront d'un apprentissage situé et contextuel, c'est-à-dire un environnement simulé qui fournira une formation immersive programmée pour s'entraîner dans des situations réelles.

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

*Vous maîtriserez des plateformes telles qu'Autodesk Revit, SketchUp et Google DeepMind, en développant des compétences pour concevoir des environnements plus durables et efficaces, avec la meilleure université numérique au monde, selon Forbes.*

*Vous travaillerez avec des outils tels que Grasshopper et Autodesk Fusion 360 pour créer des designs adaptatifs et durables, en explorant l'intégration de la robotique dans la construction et la personnalisation dans la fabrication numérique.*



# 02 Objectifs

Ce programme universitaire visera à préparer des professionnels capables d'intégrer des technologies avancées d'Intelligence Artificielle dans toutes les phases du design et de la construction architecturales. Il formera des experts à l'optimisation des processus de Design par l'utilisation d'outils de modélisation générative, de simulation prédictive et de fabrication numérique, en mettant l'accent sur la durabilité et l'efficacité énergétique. En outre, une compréhension approfondie des implications éthiques et de la responsabilité associées à l'utilisation de l'IA sera développée, préparant les architectes à diriger des projets innovants qui répondent aux défis architecturaux actuels et futurs.





“

*Vous concevrez des solutions d'Intelligence Artificielle pour améliorer la durabilité des projets architecturaux et optimiser de manière significative la consommation d'énergie"*





## Objectifs généraux

---

- ♦ Comprendre les fondements théoriques de l'Intelligence Artificielle
- ♦ Étudier les différents types de données et comprendre le cycle de vie des données
- ♦ Évaluer le rôle crucial des données dans le développement et la mise en œuvre de solutions d'Intelligence Artificielle
- ♦ Approfondir la compréhension des algorithmes et de leur complexité pour résoudre des problèmes spécifiques
- ♦ Explorer les fondements théoriques des réseaux neuronaux pour le développement du *Deep Learning*
- ♦ Explorer l'informatique bio-inspirée et sa pertinence pour le développement de systèmes intelligents
- ♦ Gérer des outils avancés d'Intelligence Artificielle pour optimiser les processus architecturaux tels que le design paramétrique
- ♦ Appliquer des techniques de modélisation générative pour maximiser l'efficacité de la planification des infrastructures et améliorer la performance énergétique des bâtiments





## Objectifs spécifiques

---

### Module 1. Principes fondamentaux de l'Intelligence Artificielle

- ♦ Analyser l'évolution historique de l'Intelligence Artificielle, de ses débuts à son état actuel, en identifiant les étapes et les développements clés
- ♦ Comprendre le fonctionnement des réseaux neuronaux et leur application dans les modèles d'apprentissage de l'Intelligence Artificielle
- ♦ Étudier les principes et les applications des algorithmes génétiques, en analysant leur utilité dans la résolution de problèmes complexes
- ♦ Analyser l'importance des thésaurus, vocabulaires et taxonomies dans la structuration et le traitement des données pour les systèmes d'IA

### Module 2. Types et Cycle de Vie des données

- ♦ Comprendre les concepts fondamentaux de la statistique et leur application dans l'analyse des données
- ♦ Identifier et classer les différents types de données statistiques, allant des données quantitatives aux qualitatives
- ♦ Analyser le cycle de vie des données, de la génération à l'élimination, en identifiant les étapes clés
- ♦ Explorer les étapes initiales du cycle de vie des données, en soulignant l'importance de la planification et de la structure des données
- ♦ Étudier les processus de collecte des données, y compris la méthodologie, les outils et les canaux de collecte
- ♦ Explorer le concept *Datawarehouse* (Base de Données), en mettant l'accent sur ses éléments constitutifs et son design

### Module 3. Les données en Intelligence Artificielle

- ♦ Maîtriser les bases de la science des données, en couvrant les outils, les types et les sources pour l'analyse de l'information
- ♦ Explorer le processus de transformation des données en informations à l'aide de techniques d'exploration et de visualisation des données
- ♦ Étudier la structure et les caractéristiques des *datasets*, en comprenant leur importance dans la préparation et l'utilisation des données pour les modèles d'Intelligence Artificielle
- ♦ Utiliser des outils spécifiques et des bonnes pratiques en matière de manipulation et de traitement des données, afin de garantir l'efficacité et la qualité de la mise en œuvre de l'Intelligence Artificielle

### Module 4. Extraction de données. Sélection, prétraitement et transformation

- ♦ Maîtriser les techniques d'inférence statistique pour comprendre et appliquer les méthodes statistiques dans l'exploration des données
- ♦ Effectuer une analyse exploratoire détaillée des ensembles de données afin d'identifier les modèles, les anomalies et les tendances pertinents
- ♦ Développer des compétences en matière de préparation des données, y compris le nettoyage, l'intégration et le formatage des données pour l'exploration des données
- ♦ Mettre en œuvre des stratégies efficaces pour traiter les valeurs manquantes dans les ensembles de données, en appliquant des méthodes d'imputation ou d'élimination en fonction du contexte
- ♦ Identifier et atténuer le bruit dans les données, en utilisant des techniques de filtrage et de lissage pour améliorer la qualité de l'ensemble de données
- ♦ Aborder le prétraitement des données dans les environnements *Big Data*



### Module 5. Algorithme et complexité en Intelligence Artificielle

- ♦ Introduire les stratégies de Design d'algorithmes, en fournissant une solide compréhension des approches fondamentales de la résolution de problèmes
- ♦ Analyser l'efficacité et la complexité des algorithmes, en appliquant des techniques d'analyse pour évaluer les performances en termes de temps et d'espace
- ♦ Étudier et appliquer des algorithmes de tri, comprendre leur fonctionnement et comparer leur efficacité dans différents contextes
- ♦ Explorer les algorithmes basés sur les arbres, comprendre leur structure et leurs applications
- ♦ Étudier les algorithmes avec *Heaps*, et analyser leur mise en œuvre et leur utilité dans le traitement efficace des données
- ♦ Analyser les algorithmes basés sur les graphes, et explorer leur application dans la représentation et la résolution de problèmes qui impliquent des relations complexes
- ♦ Étudier les algorithmes *Greedy*, pour comprendre leur logique et leurs applications dans la résolution de problèmes d'optimisation
- ♦ Étudier et appliquer la technique du *backtracking* pour la résolution systématique de problèmes, en analysant son efficacité dans différents scénarios

### Module 6. Systèmes intelligents

- ♦ Explorer la théorie des agents, et comprendre les concepts fondamentaux de son fonctionnement et de son application à l'Intelligence Artificielle et au Génie Logiciel
- ♦ Étudier la représentation des connaissances, y compris l'analyse des ontologies et leur application dans l'organisation de l'information structurée
- ♦ Analyser le concept du web sémantique et son impact sur l'organisation et la recherche d'informations dans les environnements numériques
- ♦ Évaluer et comparer différentes représentations de la connaissance, en les intégrant pour améliorer l'efficacité et la précision des systèmes intelligents

### Module 7. Apprentissage automatique et exploration des données

- ♦ Introduire les processus de découverte des connaissances et les concepts fondamentaux de la de l'apprentissage automatique
- ♦ Étudier les arbres de décision en tant que modèles d'apprentissage supervisé, et comprendre leur structure et leurs applications
- ♦ Évaluer les classificateurs à l'aide de techniques spécifiques pour mesurer leur performance et leur précision dans la classification des données
- ♦ Étudier les réseaux neuronaux, comprendre leur fonctionnement et leur architecture pour résoudre des problèmes complexes d'apprentissage automatique
- ♦ Explorer les méthodes bayésiennes et leur application dans l'apprentissage automatique, y compris les réseaux bayésiens et les classificateurs bayésiens
- ♦ Analyser les modèles de régression et de réponse continue pour la prédiction de valeurs quantitatives à partir de données
- ♦ Étudier les techniques de *clustering* pour identifier des modèles et des structures dans des ensembles de données non étiquetées
- ♦ Explorer le text mining et le Traitement du Langage Naturel (NLP), en comprenant comment les techniques d'apprentissage automatique sont appliquées pour analyser et comprendre les textes

## Module 8. Les Réseaux Neuronaux, la base du *Deep Learning*

- ♦ Maîtriser les fondamentaux de l'Apprentissage profonde, et comprendre son rôle essentiel dans le *Deep Learning*
- ♦ Explorer les opérations fondamentales dans les réseaux neuronaux et comprendre leur application dans la construction de modèles
- ♦ Analyser les différentes couches utilisées dans les réseaux neuronaux et apprendre à les sélectionner de manière appropriée
- ♦ Comprendre comment lier efficacement les couches et les opérations pour concevoir des architectures de réseaux neuronaux complexes et efficaces
- ♦ Utiliser des entraîneurs et des optimiseurs pour régler et améliorer les performances des réseaux neuronaux
- ♦ Explorer la connexion entre les neurones biologiques et artificiels pour une compréhension plus approfondie du Design des modèles

## Module 9. Entraînement de Réseaux neuronaux profonds

- ♦ Résoudre les problèmes liés aux gradients dans l'apprentissage des réseaux neuronaux profonds
- ♦ Explorer et appliquer différents optimiseurs pour améliorer l'efficacité et la convergence du modèle
- ♦ Programmer le taux d'apprentissage pour ajuster dynamiquement la vitesse de convergence du modèle
- ♦ Comprendre et traiter le surajuste par des stratégies spécifiques pendant l'apprentissage
- ♦ Appliquer des lignes directrices pratiques pour garantir une formation efficace des réseaux neuronaux profonds
- ♦ Mettre en œuvre le *Transfer Learning* en tant que technique avancée pour améliorer les performances du modèle sur des tâches spécifiques
- ♦ Explorer et appliquer les techniques de *Data Augmentation* pour enrichir les ensembles de données et améliorer la généralisation des modèles
- ♦ Développer des applications pratiques utilisant le *Transfer Learning* pour résoudre des problèmes du monde réel

## Module 10. Personnaliser les modèles et l'entraînement avec *TensorFlow*

- ♦ Maîtriser les fondamentaux de *TensorFlow* et son intégration avec NumPy pour un traitement efficace des données et des calculs
- ♦ Personnaliser les modèles et les algorithmes de formation en utilisant les capacités avancées de *TensorFlow*
- ♦ Explorer l'API *tf.data* pour gérer et manipuler efficacement les ensembles de données
- ♦ Implémenter le format *TFRecord* pour stocker et accéder à de grands ensembles de données dans *TensorFlow*
- ♦ Utiliser les couches de prétraitement Keras pour faciliter la construction de modèles personnalisés
- ♦ Explorer le projet *TensorFlow Datasets* pour accéder à des ensembles de données prédéfinis et améliorer l'efficacité du développement
- ♦ Développer une application de *Deep Learning* avec *TensorFlow*, en intégrant les connaissances acquises dans le module
- ♦ Appliquer de manière pratique tous les concepts appris dans la construction et l'entraînement de modèles personnalisés avec *TensorFlow* en situation réelle

## Module 11. *Deep Computer Vision* avec les Réseaux Neuronaux Convolutifs

- ♦ Comprendre l'architecture du cortex visuel et sa pertinence pour le *Deep Computer Vision*
- ♦ Explorer et appliquer les couches convolutives pour extraire des caractéristiques clés des images
- ♦ Mettre en œuvre des couches de clusterisation et leur utilisation dans les modèles de *Deep Computer Vision* avec Keras
- ♦ Analyser diverses architectures de Réseaux de Neurones Convolutifs (CNN) et leur applicabilité dans différents contextes

- ◆ Développer et mettre en œuvre un CNN ResNet en utilisant la bibliothèque Keras pour améliorer l'efficacité et la performance du modèle
- ◆ Utiliser des modèles Keras pré-entraînés pour tirer parti de l'apprentissage par transfert pour des tâches spécifiques
- ◆ Appliquer des techniques de classification et de localisation dans le domaine du *Deep Computer Vision*
- ◆ Explorer les stratégies de détection et de suivi d'objets à l'aide de Réseaux Neuronaux Convolutifs

## Module 12. Traitement du langage naturel (NLP) avec les Réseaux Récurrents Naturels (NNN) et l'Attention

- ◆ Développer des compétences en matière de génération de texte à l'aide de Réseaux Neuronaux Récurrents (RNN)
- ◆ Appliquer les RNN à la classification des opinions pour l'analyse des sentiments dans les textes
- ◆ Comprendre et appliquer les mécanismes d'attention dans les modèles de traitement du langage naturel
- ◆ Analyser et utiliser les modèles *Transformers* dans des tâches spécifiques de NLP
- ◆ Explorer l'application des modèles *Transformers* dans le contexte du traitement de l'image et de la vision par ordinateur
- ◆ Se familiariser avec la bibliothèque *Transformers* de *Hugging Face* pour une mise en œuvre efficace des modèles avancés
- ◆ Comparer différentes bibliothèques de *Transformers* afin d'évaluer leur adéquation à des tâches spécifiques
- ◆ Développer une application NLP pratique qui intègre RNN et les mécanismes d'attention pour résoudre des problèmes du monde réel

## Module 13. Autoencodeurs, GAN , et Modèles de Diffusion

- ◆ Développer des représentations efficaces des données à l'aide d'*Autoencoders*, GAN et Modèles de Diffusion
- ◆ Effectuer une PCA à l'aide d'un autoencodeur linéaire incomplet pour optimiser la représentation des données
- ◆ Mettre en œuvre et comprendre le fonctionnement des autoencodeurs empilés
- ◆ Explorer et appliquer les autoencodeurs convolutifs pour des représentations de données visuelles efficaces
- ◆ Analyser et appliquer les performances des encodeurs automatiques clairsemés dans la représentation des données
- ◆ Générer des images de tendance à partir de l'ensemble de données MNIST par *Autoencoders*
- ◆ Comprendre le concept des Réseaux Adversatifs Génératifs (GAN) et des Modèles de Diffusion
- ◆ Mettre en œuvre et comparer les performances des Modèles de Diffusion et des GAN dans la génération de données

## Module 14. Informatique bio-inspirée

- ◆ Introduire les concepts fondamentaux de l'informatique bio-inspirée
- ◆ Analyser les stratégies d'exploration-exploitation de l'espace dans les algorithmes génétiques
- ◆ Examiner les modèles de calcul évolutif dans le contexte de l'optimisation
- ◆ Poursuivre l'analyse détaillée des modèles de calcul évolutif
- ◆ Application de la programmation évolutive à des problèmes d'apprentissage spécifiques
- ◆ Aborder la complexité des problèmes multi-objectifs dans le cadre de l'informatique bio-inspirée
- ◆ Explorer l'application des Réseaux Neuronaux dans l'informatique bio-inspirée
- ◆ Approfondir la mise en œuvre et l'utilité des réseaux neuronaux dans l'informatique bio-inspirée



### Module 15. Intelligence Artificielle: stratégies et applications

- ♦ Élaborer des stratégies de mise en œuvre de l'Intelligence Artificielle dans les services financiers
- ♦ Identifier et évaluer les risques liés à l'utilisation de l' IA dans le domaine de la santé
- ♦ Évaluer les risques potentiels liés à l'utilisation de l' IA dans l'industrie
- ♦ Appliquer les techniques d'Intelligence Artificielle dans l'industrie pour améliorer la productivité
- ♦ Concevoir des solutions d'Intelligence Artificielle pour optimiser les processus dans l'administration publique
- ♦ Évaluer la mise en œuvre des technologies d' IA dans le secteur de l'éducation
- ♦ Appliquer des techniques d'Intelligence Artificielle à la sylviculture et à l'agriculture pour améliorer la productivité
- ♦ Optimiser les processus de ressources humaines par l'utilisation stratégique de l'intelligence artificielle

### Module 16. Design Assisté par l'IA dans la Pratique de l'Architecture

- ♦ Utiliser les logiciels AutoCAD et Fusion 360 pour créer des modèles génératifs et paramétriques qui optimisent le processus de design architectural
- ♦ Avoir une compréhension globale des principes éthiques dans l'utilisation de l'IA dans le Design, en veillant à ce que les solutions architecturales soient à la fois responsables et durables

### Module 17. Optimisation de l'espace et efficacité énergétique grâce à l'IA

- ♦ Mettre en œuvre des stratégies de Design bioclimatique et des technologies assistées par l'IA pour améliorer l'efficacité énergétique des initiatives architecturales
- ♦ Acquérir des compétences dans l'utilisation d'outils de simulation pour améliorer l'efficacité énergétique dans l'urbanisme et l'architecture

### Module 18. Design paramétrique et fabrication numérique

- ♦ Manipuler des outils tels que Grasshopper et Autodesk 360 pour créer des designs adaptatifs et personnalisés qui répondent aux attentes des clients
- ♦ Appliquer des stratégies d'optimisation topologique et de design durable dans des projets paramétriques

### Module 19. Simulation et Modélisation Prédicative avec l'IA

- ♦ Utiliser des logiciels tels que TensorFlow, MATLAB ou ANSYS pour effectuer des simulations qui anticipent le comportement structurel et environnemental des projets architecturaux
- ♦ Mettre en œuvre des techniques de modélisation prédictive pour optimiser la planification urbaine et la gestion de l'espace, en utilisant l'IA pour améliorer la précision et l'efficacité de la prise de décision stratégique

### Module 20. Préservation et Restauration du Patrimoine avec l'IA

- ♦ Maîtriser l'utilisation de la photogrammétrie et du balayage laser pour la documentation et la conservation du patrimoine architectural
- ♦ Développer des compétences pour gérer des projets de préservation du patrimoine culturel, en tenant compte des implications éthiques et de l'utilisation responsable de l'IA



*L'objectif principal sera de permettre aux architectes d'intégrer efficacement les technologies d'Intelligence Artificielle dans toutes les phases du design et de la construction architecturale"*

# 03

# Compétences

Cette qualification académique fournira aux experts un ensemble de compétences clés qui les placera à l'avant-garde du secteur. Ils acquerront des compétences avancées dans l'utilisation d'outils de conception assistée par l'IA, tels que la modélisation générative, la conception paramétrique et la simulation prédictive, ce qui leur permettra d'optimiser à la fois la planification et la construction de projets architecturaux. Ils développeront également la capacité d'intégrer des solutions durables et écoénergétiques dans leurs design, en utilisant des analyses de données et des simulations avancées. En outre, ils développeront des compétences critiques et éthiques pour faire face aux défis et aux responsabilités associés à l'application de l'IA à l'architecture.







“

*Vous serez en mesure d'analyser de grands volumes de données pour analyser le comportement des utilisateurs et créer des infrastructures qui allient fonctionnalité et valeur esthétique”*



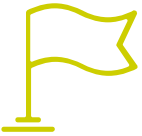


## Compétences générales

---

- Maîtriser les techniques d'exploration de données, y compris la sélection, le prétraitement et la transformation de données complexes
- Concevoir et développer des systèmes intelligents capables d'apprendre et de s'adapter à des environnements changeants
- Maîtriser les outils d'apprentissage automatique et leur application dans l'exploration de données pour la prise de décision
- Employer les Autoencoders, les GAN et les Modèles de Diffusion pour résoudre les défis spécifiques de l'IA
- Mettre en œuvre un réseau encodeur-décodeur pour la traduction automatique neuronale
- Appliquer les principes fondamentaux des réseaux neuronaux pour résoudre des problèmes spécifiques
- Utiliser AutoCAD et Fusion 360 pour la modélisation générative et l'optimisation du design
- Appliquer l'IA pour améliorer l'efficacité énergétique et la planification urbaine
- Maîtriser les techniques de design paramétrique et la robotique dans la construction
- Mettre en œuvre des simulations avancées et des modèles prédictifs dans les projets architecturaux





## Compétences spécifiques

---

- Appliquer des techniques et des stratégies d'IA pour améliorer l'efficacité dans le secteur *retail*
- Approfondir la compréhension et l'application des algorithmes génétiques
- Mettre en œuvre des techniques de débruitage à l'aide d'encodeurs automatiques
- Créer efficacement des ensembles de données d'entraînement pour les tâches de Traitement du Langage Naturel (NLP)
- Exécuter des couches de regroupement et leur utilisation dans des modèles de *Deep Computer Vision* avec *Keras*
- Utiliser les fonctions et les graphes de *TensorFlow* pour optimiser les performances des modèles personnalisés
- Optimiser le développement et l'application des *chatbots* et des assistants virtuels, en comprenant leur fonctionnement et leurs applications potentielles
- Maîtriser la réutilisation des couches pré-entraînées afin d'optimiser et d'accélérer le processus d'apprentissage
- Construire le premier réseau neuronal, en appliquant les concepts appris en pratique
- Activer le Perceptron Multicouche (MLP) à l'aide de la bibliothèque *Keras*
- Appliquer les techniques d'exploration et de prétraitement des données, identifier et préparer les données pour une utilisation efficace dans les modèles d'apprentissage automatique
- Mettre en œuvre des stratégies efficaces pour traiter les valeurs manquantes dans les ensembles de données, en appliquant des méthodes d'imputation ou d'élimination en fonction du contexte
- Étudier les langages et les logiciels pour la création d'ontologies, en utilisant des outils spécifiques pour le développement de modèles sémantiques
- Développer des techniques de nettoyage des données pour garantir la qualité et l'exactitude des informations utilisées dans les analyses ultérieures
- Utilisation de l'IA pour la restauration et la conservation du patrimoine culturel
- Appliquer des principes éthiques à l'utilisation de l'IA en architecture
- Faciliter le travail d'équipe et le design collectif alimenté par l'IA
- Explorer les tendances émergentes et mener la transformation numérique dans l'architecture
- Intégrer l'IA pour créer des solutions architecturales durables et adaptatives
- Utiliser des techniques avancées telles que la photogrammétrie et le balayage laser pour la documentation et la conservation



*Vous serez en mesure d'effectuer des simulations prédictives qui anticipent le comportement structurel et environnemental, en appliquant des techniques de préservation et de restauration du patrimoine architectural à l'aide de l'IA»*



# 04

## Direction de la formation

Les enseignants sont des professionnels reconnus dans leurs domaines respectifs, combinant expérience académique et pratique en matière d'architecture et de technologie. En fait, ils sont composés d'experts en Intelligence Artificielle, en Design architecturale, en efficacité énergétique et en conservation du patrimoine, issus d'institutions et d'entreprises de premier plan dans le secteur. Ils fourniront des connaissances avancées et actualisées sur les outils et techniques innovants, ainsi que des cas réels et des applications pratiques de l'IA dans l'architecture. En outre, leur expertise multidisciplinaire garantira une formation complète, offrant aux diplômés une perspective complète et pratique sur la façon dont la technologie peut transformer le domaine de l'architecture.





“

*Une équipe pédagogique composée d'experts de premier plan en Intelligence Artificielle appliquée au domaine de l'Architecture vous guidera tout au long du parcours académique"*



## Direction



### Dr Peralta Martín-Palomino, Arturo

- ♦ CEO et CTO de Prometeus Global Solutions
- ♦ CTO chez Korporate Technologies
- ♦ CTO de AI Shephers GmbH
- ♦ Consultant et Conseiller Stratégique auprès d'Alliance Medical
- ♦ Directeur du Design et du Développement chez DocPath
- ♦ Doctorat en Ingénierie de Informatique de l'Université de Castille - La Manche
- ♦ Doctorat en Économie, Commerce et Finances de l'Université Camilo José Cela
- ♦ Doctorat en Psychologie, Université de Castille - la Manche
- ♦ Master en Executive MBA de l'Université Isabel I
- ♦ Master en Business and Marketing Management par l'Université Isabel I
- ♦ Master en Big Data par Formation Hadoop
- ♦ Master en Technologies Avancées de l'Information de l'Université de Castille - la Manche
- ♦ Membre de: Groupe de Recherche SMILE



### **M. Peralta Vide, Javier**

- ◆ Coordinateur Technologique et Développeur de Contenu à Aranzadi Laley Formación
- ◆ Collaborateur chez CanalCreativo
- ◆ Collaborateur chez Dentsu
- ◆ Collaborateur chez Ai2
- ◆ Collaborateur chez BoaMistura
- ◆ Architecte *Freelance* chez Editorial Nivola, Biogen Technologies, Releaf, etc
- ◆ Spécialisation à l'école Revit Architecture Metropa
- ◆ Diplôme d'Architecture et d'Urbanisme de l'Université d'Alcalá

### **Mme Martínez Cerrato, Yésica**

- ◆ Responsable de la Formation Technique chez Securitas Security Spain
- ◆ Spécialiste en Formation, Affaires et Marketing
- ◆ *Product Manager* en Sécurité Électronique chez Securitas Security Spain
- ◆ Analyste en Business Intelligence chez Ricopia Technologies
- ◆ Technicienne en Informatique et Responsable des Salles informatiques de l'OTEC à l'Université d'Alcalá de Henares
- ◆ Collaboratrice de l'Association ASALUMA
- ◆ Diplôme en Génie Électronique des Communications à l'École Polytechnique de l'Université d'Alcalá de Henares

# 05

## Structure et contenu

Le contenu du Mastère Spécialisé couvrira un large éventail de sujets conçus pour intégrer les technologies de pointe dans le processus architectural. Ainsi, les architectes plongeront dans l'utilisation de l'Intelligence Artificielle pour améliorer le design architectural, en explorant des outils tels qu'AutoCAD, Fusion 360 et Grasshopper pour la modélisation générative et le design paramétrique. En outre, le programme se concentrera sur l'optimisation de l'efficacité énergétique et de la planification de l'espace grâce à l'analyse des données et aux simulations, en utilisant des logiciels tels que Autodesk Revit et Google DeepMind.







“

*Vous créez des modèles architecturaux innovants et créatifs en utilisant des outils de simulation avancés tels que MATLAB”*

## Module 1. Principes fondamentaux de l'Intelligence Artificielle

- 1.1. Histoire de l'Intelligence Artificielle
  - 1.1.1. Quand avons-nous commencé à parler d'intelligence artificielle?
  - 1.1.2. Références dans le cinéma
  - 1.1.3. Importance de l'intelligence artificielle
  - 1.1.4. Technologies habilitantes et de soutien pour l'intelligence artificielle
- 1.2. L'Intelligence Artificielle dans les jeux
  - 1.2.1. La théorie des Jeux
  - 1.2.2. Minimax et Alpha-Beta
  - 1.2.3. Simulation: Monte Carlo
- 1.3. Réseaux neuronaux
  - 1.3.1. Fondements biologiques
  - 1.3.2. Modèle computationnel
  - 1.3.3. Réseaux neuronaux supervisés et non supervisés
  - 1.3.4. Perceptron simple
  - 1.3.5. Perceptron multicouche
- 1.4. Algorithmes génétiques
  - 1.4.1. Histoire
  - 1.4.2. Base biologique
  - 1.4.3. Codification des problèmes
  - 1.4.4. Génération de la population initiale
  - 1.4.5. Algorithme principal et opérateurs génétiques
  - 1.4.6. Évaluation des individus: Fitness
- 1.5. Thésaurus, vocabulaires, taxonomies
  - 1.5.1. Vocabulaire
  - 1.5.2. Taxonomie
  - 1.5.3. Thésaurus
  - 1.5.4. Ontologies
  - 1.5.5. Représentation des connaissances: web sémantique



- 1.6. Web sémantique
    - 1.6.1. Spécifications: RDF, RDFS et OWL
    - 1.6.2. Inférence/raisonnement
    - 1.6.3. *Linked Data*
  - 1.7. Systèmes experts et DSS
    - 1.7.1. Systèmes experts
    - 1.7.2. Systèmes d'aide à la décision
  - 1.8. *Chatbots* et assistants virtuels
    - 1.8.1. Types d'assistants: assistants vocaux et textuels
    - 1.8.2. Éléments fondamentaux pour le développement d'un assistant: Intents, entités et flux de dialogue
    - 1.8.3. Intégrations: web, Slack, Whatsapp, Facebook
    - 1.8.4. Outils d'aide au développement: Dialog Flow, Watson Assistant
  - 1.9. Stratégie de mise en œuvre de l'IA
  - 1.10. L'avenir de l'intelligence artificielle
    - 1.10.1. Nous comprenons comment détecter les émotions grâce aux algorithmes
    - 1.10.2. Créer une personnalité: langage, expressions et contenu
    - 1.10.3. Tendances de l'Intelligence Artificielle
    - 1.10.4. Réflexion
- Module 2. Types et Cycle de Vie des données**
- 2.1. Statistiques
    - 2.1.1. Statistiques: statistiques descriptives, inférences statistiques
    - 2.1.2. Population, échantillon, individu
    - 2.1.3. Variables: définition, échelles de mesure
  - 2.2. Types de données statistiques
    - 2.2.1. Selon le type
      - 2.2.1.1. Quantitatif: données continues et données discrètes
      - 2.2.1.2. Qualitatif: données binomiales, données nominales et données ordinales
    - 2.2.2. Selon la forme
      - 2.2.2.1. Numérique
      - 2.2.2.2. Texte
      - 2.2.2.3. Logique
    - 2.2.3. Selon la source
      - 2.2.3.1. Primaire
      - 2.2.3.2. Secondaire
  - 2.3. Cycle de vie des données
    - 2.3.1. Étape de cycle
    - 2.3.2. Les étapes du cycle
    - 2.3.3. Les principes du FAIR
  - 2.4. Les premières étapes du cycle
    - 2.4.1. Définition des objectifs
    - 2.4.2. Détermination des besoins en ressources
    - 2.4.3. Diagramme de Gantt
    - 2.4.4. Structure des données
  - 2.5. Collecte des données
    - 2.5.1. Méthodologie de collecte
    - 2.5.2. Outils de collecte
    - 2.5.3. Canaux de collecte
  - 2.6. Nettoyage des données
    - 2.6.1. Phases du nettoyage des données
    - 2.6.2. Qualité des données
    - 2.6.3. Manipulation des données (avec R)
  - 2.7. Analyse des données, interprétations, évaluation des résultats
    - 2.7.1. Mesures statistiques
    - 2.7.2. Indices de ratios
    - 2.7.3. Extraction de données
  - 2.8. Entrepôt de données (*Datawarehouse*)
    - 2.8.1. Les éléments qui le composent
    - 2.8.2. Design
    - 2.8.3. Aspects à prendre en compte
  - 2.9. Disponibilité des données
    - 2.9.1. Accès
    - 2.9.2. Utilité
    - 2.9.3. Sécurité
  - 2.10. Aspects réglementaires
    - 2.10.1. Loi sur la protection des données
    - 2.10.2. Bonnes pratiques
    - 2.10.3. Autres aspects réglementaires



### Module 3. Les données en Intelligence Artificielle

- 3.1. Science des données
  - 3.1.1. La science des données
  - 3.1.2. Outils avancés pour le scientifique des données
- 3.2. Données, informations et connaissances
  - 3.2.1. Données, informations et connaissances
  - 3.2.2. Types de données
  - 3.2.3. Sources des données
- 3.3. Des données aux informations
  - 3.3.1. Analyse des données
  - 3.3.2. Types d'analyse
  - 3.3.3. Extraction d'informations d'un *dataset*
- 3.4. Extraction d'informations par la visualisation
  - 3.4.1. La visualisation comme outils d'analyse
  - 3.4.2. Méthodes de visualisation
  - 3.4.3. Visualisation d'un ensemble de données
- 3.5. Qualité des données
  - 3.5.1. Données de qualités
  - 3.5.2. Nettoyage des données
  - 3.5.3. Prétraitement de base des données
- 3.6. *Dataset*
  - 3.6.1. Enrichissement du *Dataset*
  - 3.6.2. La malédiction de la dimensionnalité
  - 3.6.3. Modification d'un ensemble de données
- 3.7. Déséquilibre
  - 3.7.1. Déséquilibre des classes
  - 3.7.2. Techniques d'atténuation du déséquilibre
  - 3.7.3. Équilibrer un *Dataset*
- 3.8. Modèles non supervisés
  - 3.8.1. Modèles non supervisés
  - 3.8.2. Méthodes
  - 3.8.3. Classifications avec modèles non supervisés

- 3.9. Modèles supervisés
  - 3.9.1. Modèles supervisés
  - 3.9.2. Méthodes
  - 3.9.3. Classifications avec modèles supervisés
- 3.10. Outils et bonnes pratiques
  - 3.10.1. Bonnes pratiques pour un scientifique des données
  - 3.10.2. Le meilleur modèle
  - 3.10.3. Outils utiles

### Module 4. Extraction de données. Sélection, prétraitement et transformation

- 4.1. Inférence statistique
  - 4.1.1. Statistique descriptive vs. Inférence Statistique
  - 4.1.2. Procédures paramétriques
  - 4.1.3. Procédures non paramétriques
- 4.2. Analyse exploratoire
  - 4.2.1. Analyse descriptive
  - 4.2.2. Visualisation
  - 4.2.3. Préparations des données
- 4.3. Préparations des données
  - 4.3.1. Intégration et nettoyage des données
  - 4.3.2. Normalisation des données
  - 4.3.3. Transformer les attributs
- 4.4. Valeurs manquantes
  - 4.4.1. Traitement des valeurs manquantes
  - 4.4.2. Méthodes d'imputation par maximum de vraisemblance
  - 4.4.3. Imputation des valeurs manquantes à l'aide de l'apprentissage automatique
- 4.5. Bruit dans les données
  - 4.5.1. Classes et attributs de bruit
  - 4.5.2. Filtrage du bruit
  - 4.5.3. L'effet du bruit
- 4.6. La malédiction de la dimensionnalité
  - 4.6.1. *Oversampling*
  - 4.6.2. *Undersampling*
  - 4.6.3. Réduction des données multidimensionnelles

- 4.7. Des attributs continus aux attributs discrets
    - 4.7.1. Données continues ou discrètes
    - 4.7.2. Processus de discrétisation
  - 4.8. Les données
    - 4.8.1. Sélection des données
    - 4.8.2. Perspectives et critères de sélections
    - 4.8.3. Méthodes de sélection
  - 4.9. Sélection des instances
    - 4.9.1. Méthodes de sélection des instances
    - 4.9.2. Sélection des prototypes
    - 4.9.3. Méthodes avancées de sélection des instances
  - 4.10. Prétraitement des données dans les environnements *Big Data*
- Module 5. Algorithme et complexité en Intelligence Artificielle**
- 5.1. Introduction aux stratégies de Design d'algorithmes
    - 5.1.1. Récursion
    - 5.1.2. Diviser pour mieux régner
    - 5.1.3. Autres stratégies
  - 5.2. Efficacité et analyse des algorithmes
    - 5.2.1. Mesures d'efficacité
    - 5.2.2. Taille de l'entrée de mesure
    - 5.2.3. Mesure du temps d'exécution
    - 5.2.4. Pire, meilleur et moyen cas
    - 5.2.5. Notation asymptotique
    - 5.2.6. Critères d'Analyse mathématique des algorithmes non récursifs
    - 5.2.7. Analyse mathématique des algorithmes récursifs
    - 5.2.8. Analyse empirique des algorithmes
  - 5.3. Algorithmes de tri
    - 5.3.1. Concept de tri
    - 5.3.2. Triage des bulles
    - 5.3.3. Tri par sélection
    - 5.3.4. Triage par insertion
    - 5.3.5. Tri fusion (*Merge\_Sort*)
    - 5.3.6. Tri rapide (*Quick\_Sort*)
  - 5.4. Algorithmes avec arbres
    - 5.4.1. Concept d'arbre
    - 5.4.2. Arbres binaires
    - 5.4.3. Allées d'arbres
    - 5.4.4. Représentation des expressions
    - 5.4.5. Arbres binaires ordonnés
    - 5.4.6. Arbres binaires équilibrés
  - 5.5. Algorithmes avec *Heaps*
    - 5.5.1. Les *Heaps*
    - 5.5.2. L'algorithme *Heapsort*
    - 5.5.3. Files d'attente prioritaires
  - 5.6. Algorithmes graphiques
    - 5.6.1. Représentation
    - 5.6.2. Voyage en largeur
    - 5.6.3. Profondeur de déplacement
    - 5.6.4. Disposition topologique
  - 5.7. Algorithmes *Greedy*
    - 5.7.1. La stratégie *Greedy*
    - 5.7.2. Éléments de la stratégie *Greedy*
    - 5.7.3. Change de devises
    - 5.7.4. Le problème du voyageur
    - 5.7.5. Problème de sac à dos
  - 5.8. Recherche de chemins minimaux
    - 5.8.1. Le problème du chemin minimal
    - 5.8.2. Arcs et cycles négatifs
    - 5.8.3. Algorithme de Dijkstra
  - 5.9. Algorithmes *Greedy* sur les graphes
    - 5.9.1. L'arbre à chevauchement minimal
    - 5.9.2. L'algorithme de Prim
    - 5.9.3. L'algorithme de Kruskal
    - 5.9.4. Analyse de la complexité
  - 5.10. *Backtracking*
    - 5.10.1. Le *Backtracking*
    - 5.10.2. Techniques alternatives

## Module 6. Systèmes intelligents

- 6.1. Théorie des agents
  - 6.1.1. Histoire du concept
  - 6.1.2. Définition d'agent
  - 6.1.3. Les agents en Intelligence Artificielle
  - 6.1.4. Les agents en Génie de Software
- 6.2. Architectures des agents
  - 6.2.1. Le processus de raisonnement d'un agent
  - 6.2.2. Agents réactifs
  - 6.2.3. Agents déductifs
  - 6.2.4. Agents hybrides
  - 6.2.5. Comparaison
- 6.3. Information et connaissance
  - 6.3.1. Distinction entre données, informations et connaissances
  - 6.3.2. Évaluation de la qualité des données
  - 6.3.3. Méthode de capture des données
  - 6.3.4. Méthodes d'acquisition des informations
  - 6.3.5. Méthodes d'acquisition des connaissances
- 6.4. Représentation de la connaissance
  - 6.4.1. L'importance de la représentation de la connaissance
  - 6.4.2. Définition de la représentation des connaissances à travers leurs rôles
  - 6.4.3. Caractéristiques de la représentation de la connaissance
- 6.5. Ontologies
  - 6.5.1. Introduction aux Métadonnées
  - 6.5.2. Concept philosophique d'ontologie
  - 6.5.3. Concept informatique d'ontologie
  - 6.5.4. Ontologies de domaine et ontologies de niveau supérieur
  - 6.5.5. Comment construire une ontologie?
- 6.6. Langages d'ontologie et logiciels de création d'ontologies
  - 6.6.1. Triplés RDF, Turtle et N
  - 6.6.2. RDF Schema
  - 6.6.3. OWL
  - 6.6.4. SPARQL
  - 6.6.5. Introduction aux différents outils de création d'ontologies
  - 6.6.6. Installation et utilisation de Protégé
- 6.7. Le web sémantique
  - 6.7.1. L'état actuel et futur du web sémantique
  - 6.7.2. Applications du web sémantique
- 6.8. Autres modèles de représentation de la connaissance
  - 6.8.1. Vocabulaire
  - 6.8.2. Vision globale
  - 6.8.3. Taxonomie
  - 6.8.4. Thésaurus
  - 6.8.5. Folksonomies
  - 6.8.6. Comparaison
  - 6.8.7. Cartes mentales
- 6.9. Évaluation et intégration des représentations de la connaissance
  - 6.9.1. Logique d'ordre zéro
  - 6.9.2. Logique de premier ordre
  - 6.9.3. Logique descriptive
  - 6.9.4. Relations entre les différents types de logique
  - 6.9.5. *Prolog*: programmation basée sur la logique du premier ordre
- 6.10. Raisonners sémantiques, systèmes à base de connaissances et Systèmes Experts
  - 6.10.1. Concept de raisonneur
  - 6.10.2. Application d'un raisonneur
  - 6.10.3. Systèmes basés sur la connaissance
  - 6.10.4. MYCIN, histoire des Systèmes Experts
  - 6.10.5. Éléments et Architecture des Systèmes Experts
  - 6.10.6. Création de Systèmes Experts



**Module 7. Apprentissage automatique et exploration des données**

- 7.1. Introduction à les processus de découverte des connaissances et les concepts de base de l'apprentissage automatique
  - 7.1.1. Concepts clés du processus de découverte de connaissances
  - 7.1.2. Perspective historique du processus de découverte de connaissances
  - 7.1.3. Étapes du processus de découverte de connaissances
  - 7.1.4. Techniques utilisées dans les processus de découverte de connaissances
  - 7.1.5. Caractéristiques des bons modèles d'apprentissage automatique
  - 7.1.6. Types d'informations sur l'apprentissage automatique
  - 7.1.7. Concepts de base de l'apprentissage
  - 7.1.8. Concepts de base de l'apprentissage non supervisé
- 7.2. Exploration et prétraitement des données
  - 7.2.1. Traitement des données
  - 7.2.2. Traitement des données dans le flux d'analyse des données
  - 7.2.3. Types de données
  - 7.2.4. Transformations de données
  - 7.2.5. Affichage et exploration des variables continues
  - 7.2.6. Affichage et exploration des variables catégorielles
  - 7.2.7. Mesures de corrélation
  - 7.2.8. Représentations graphiques les plus courantes
  - 7.2.9. Introduction à l'analyse multivariée et à la réduction des dimensions
- 7.3. Arbres de décision
  - 7.3.1. Algorithme ID
  - 7.3.2. Algorithme C
  - 7.3.3. Surentraînement et taillage
  - 7.3.4. Analyse des résultats
- 7.4. Évaluation des classificateurs
  - 7.4.1. Matrices de confusion
  - 7.4.2. Matrices d'évaluation numérique
  - 7.4.3. Statistique de Kappa
  - 7.4.4. La courbe ROC
- 7.5. Règles de classification
  - 7.5.1. Mesures d'évaluation des règles
  - 7.5.2. Introduction à la représentation graphique
  - 7.5.3. Algorithme de superposition séquentielle
- 7.6. Réseaux neuronaux
  - 7.6.1. Concepts de base
  - 7.6.2. Réseaux neuronaux simples
  - 7.6.3. Algorithme de *Backpropagation*
  - 7.6.4. Introduction aux réseaux neuronaux récurrents
- 7.7. Méthodes bayésiennes
  - 7.7.1. Concepts de base des probabilités
  - 7.7.2. Théorème de Bayes
  - 7.7.3. Naive Bayes
  - 7.7.4. Introduction aux réseaux bayésiens
- 7.8. Modèles de régression et de réponse continue
  - 7.8.1. Régression linéaire simple
  - 7.8.2. Régression linéaire multiple
  - 7.8.3. Régression logistique
  - 7.8.4. Arbres de régression
  - 7.8.5. Introduction aux machines à vecteurs de support (SVM)
  - 7.8.6. Mesures de qualité de l'ajustement
- 7.9. *Clustering*
  - 7.9.1. Concepts de base
  - 7.9.2. Clustering hiérarché
  - 7.9.3. Méthodes probabilistes
  - 7.9.4. Algorithme EM
  - 7.9.5. Méthode B-Cubed
  - 7.9.6. Méthodes implicites
- 7.10. Exploration de textes et traitement du langage naturel (NLP)
  - 7.10.1. Concepts de base
  - 7.10.2. Création du corpus
  - 7.10.3. Analyse descriptive
  - 7.10.4. Introduction à l'analyse des sentiments

## Module 8. Les Réseaux Neuronaux, la base du *Deep Learning*

- 8.1. Apprentissage profond
  - 8.1.1. Types d'apprentissage profond
  - 8.1.2. Applications de l'apprentissage profond
  - 8.1.3. Avantages et Inconvénients de l'apprentissage profond
- 8.2. Opérations
  - 8.2.1. Somme
  - 8.2.2. Produit
  - 8.2.3. Transfert
- 8.3. Couches
  - 8.3.1. Couche d'entrée
  - 8.3.2. Couche cachée
  - 8.3.3. Couche de sortie
- 8.4. Liaison des couches et opérations
  - 8.4.1. Design des architectures
  - 8.4.2. Connexion entre les couches
  - 8.4.3. Propagation vers l'avant
- 8.5. Construction du premier réseau neuronal
  - 8.5.1. Design du réseau
  - 8.5.2. Établissement des poids
  - 8.5.3. Entraînement du réseau
- 8.6. Entraîneur et optimiseur
  - 8.6.1. Sélection de l'optimiseur
  - 8.6.2. Établissement d'une fonction de perte
  - 8.6.3. Établissement d'une métrique
- 8.7. Application des principes des réseaux neuronaux
  - 8.7.1. Fonctions d'activation
  - 8.7.2. Propagation à rebours
  - 8.7.3. Paramétrage

- 8.8. Des neurones biologiques aux neurones artificiels
  - 8.8.1. Fonctionnement d'un neurone biologique
  - 8.8.2. Transfert de connaissances aux neurones artificiels
  - 8.8.3. Établissement de relations entre les deux
- 8.9. Mise en œuvre du MLP (Perceptron Multicouche) avec Keras
  - 8.9.1. Définition de la structure du réseau
  - 8.9.2. Compilation du modèle
  - 8.9.3. Formation au modèle
- 8.10. Hyperparamètres de *Fine tuning* des Réseaux Neuronaux
  - 8.10.1. Sélection de la fonction d'activation
  - 8.10.2. Réglage du *Learning rate*
  - 8.10.3. Réglage des poids

## Module 9. Entraînement de Réseaux neuronaux profonds

- 9.1. Problèmes de gradient
  - 9.1.1. Techniques d'optimisation du gradient
  - 9.1.2. Gradients stochastiques
  - 9.1.3. Techniques d'initialisation des poids
- 9.2. Réutilisation des couches pré-entraînées
  - 9.2.1. Entraînement par transfert d'apprentissage
  - 9.2.2. Extraction de caractéristiques
  - 9.2.3. Apprentissage profond
- 9.3. Optimisateurs
  - 9.3.1. Optimiseurs stochastiques à descente de gradient
  - 9.3.2. Optimiseurs Adam et RMSprop
  - 9.3.3. Optimiseurs de moment
- 9.4. Programmation du taux de d'apprentissage
  - 9.4.1. Contrôle automatique du taux d'apprentissage
  - 9.4.2. Cycles d'apprentissage
  - 9.4.3. Termes de lissage
- 9.5. Surajustement
  - 9.5.1. Validation croisée
  - 9.5.2. Régularisation
  - 9.5.3. Mesures d'évaluation

- 9.6. Lignes directrices pratiques
  - 9.6.1. Design de modèles
  - 9.6.2. Sélection des métriques et des paramètres d'évaluation
  - 9.6.3. Tests d'hypothèses
- 9.7. *Transfer Learning*
  - 9.7.1. Entraînement par transfert d'apprentissage
  - 9.7.2. Extraction de caractéristiques
  - 9.7.3. Apprentissage profond
- 9.8. *Data Augmentation*
  - 9.8.1. Transformation d'image
  - 9.8.2. Génération de données synthétiques
  - 9.8.3. Transformation de texte
- 9.9. Application pratique du *Transfer Learning*
  - 9.9.1. Entraînement par transfert d'apprentissage
  - 9.9.2. Extraction de caractéristiques
  - 9.9.3. Apprentissage profond
- 9.10. Régularisation
  - 9.10.1. L et L
  - 9.10.2. Régularisation par entropie maximale
  - 9.10.3. Dropout

## Module 10. Personnaliser les Modèles et l'entraînement avec *TensorFlow*

- 10.1. *TensorFlow*
  - 10.1.1. Utilisation de la bibliothèque *TensorFlow*
  - 10.1.2. Entraînement des modèles avec *TensorFlow*
  - 10.1.3. Opérations avec les graphes dans *TensorFlow*
- 10.2. *TensorFlow* et NumPy
  - 10.2.1. Environnement de calcul NumPy pour *TensorFlow*
  - 10.2.2. Utilisation des *arrays* NumPy avec *TensorFlow*
  - 10.2.3. Opérations NumPy pour les graphes *TensorFlow*
- 10.3. Personnalisation des modèles et des algorithmes d'apprentissage
  - 10.3.1. Construire des modèles personnalisés avec *TensorFlow*
  - 10.3.2. Gestion des paramètres d'entraînement
  - 10.3.3. Utilisation de techniques d'optimisation pour l'entraînement

- 10.4. Fonctions et graphiques *TensorFlow*
  - 10.4.1. Fonctions avec *TensorFlow*
  - 10.4.2. Utilisation des graphes pour l'apprentissage des modèles
  - 10.4.3. Optimisation des graphes avec les opérations *TensorFlow*
- 10.5. Chargement des données et prétraitement avec *TensorFlow*
  - 10.5.1. Chargement des données d'ensembles avec *TensorFlow*
  - 10.5.2. Prétraitement des données avec *TensorFlow*
  - 10.5.3. Utilisation des outils *TensorFlow* pour la manipulation des données
- 10.6. L'API *tfddata*
  - 10.6.1. Utilisation de l'API *tfddata* pour le traitement des données
  - 10.6.2. Construction des flux de données avec *tfddata*
  - 10.6.3. Utilisation de l'API *tfddata* pour l'entraînement des modèles
- 10.7. Le format *TFRecord*
  - 10.7.1. Utilisation de l'API *TFRecord* pour la sérialisation des données
  - 10.7.2. Chargement de fichiers *TFRecord* avec *TensorFlow*
  - 10.7.3. Utilisation des fichiers *TFRecord* pour l'entraînement des modèles
- 10.8. Couches de prétraitement Keras
  - 10.8.1. Utilisation de l'API de prétraitement Keras
  - 10.8.2. Construire un prétraitement en pipeline avec Keras
  - 10.8.3. Utilisation de l'API de prétraitement Keras pour l'entraînement des modèles
- 10.9. Le projet *TensorFlow Datasets*
  - 10.9.1. Utilisation de *TensorFlow Datasets* pour le chargement des données
  - 10.9.2. Prétraitement des données avec *TensorFlow Datasets*
  - 10.9.3. Utilisation de *TensorFlow Datasets* pour l'entraînement des modèles
- 10.10. Construire une application de *Deep Learning* avec *TensorFlow*
  - 10.10.1. Application Pratique
  - 10.10.2. Construire une application de *Deep Learning* avec *TensorFlow*
  - 10.10.3. Entraînement des modèles avec *TensorFlow*
  - 10.10.4. Utilisation de l'application pour la prédiction des résultats



## Module 11. Deep Computer Vision avec des Réseaux Neuronaux Convolutifs

- 11.1. L'Architecture *Visual Cortex*
  - 11.1.1. Fonctions du cortex visuel
  - 11.1.2. Théorie de la vision computationnelle
  - 11.1.3. Modèles de traitement des images
- 11.2. Couches convolutives
  - 11.2.1. Réutilisation des poids dans la convolution
  - 11.2.2. Convolution D
  - 11.2.3. Fonctions d'activation
- 11.3. Couches de regroupement et implémentation des couches de regroupement avec Keras
  - 11.3.1. *Pooling* et *Striding*
  - 11.3.2. *Flattening*
  - 11.3.3. Types de *Pooling*
- 11.4. Architecture du CNN
  - 11.4.1. Architecture du VGG
  - 11.4.2. Architecture AlexNet
  - 11.4.3. Architecture ResNet
- 11.5. Mise en œuvre d'un CNN *ResNet*- à l'aide de Keras
  - 11.5.1. Initialisation des poids
  - 11.5.2. Définition de la couche d'entrée
  - 11.5.3. Définition de la sortie
- 11.6. Utilisation de modèles Keras pré-entraînés
  - 11.6.1. Caractéristiques des modèles pré-entraînés
  - 11.6.2. Utilisations des modèles pré-entraînés
  - 11.6.3. Avantages des modèles pré-entraînés
- 11.7. Modèles pré-entraînés pour l'apprentissage par transfert
  - 11.7.1. Apprentissage par transfert
  - 11.7.2. Processus d'apprentissage par transfert
  - 11.7.3. Avantages de l'apprentissage par transfert

- 11.8. Classification et localisation en *Deep Computer Vision*
  - 11.8.1. Classification des images
  - 11.8.2. Localisation d'objets dans les images
  - 11.8.3. Détection d'objets
- 11.9. Détection et suivi d'objets
  - 11.9.1. Méthodes de détection d'objets
  - 11.9.2. Algorithmes de suivi d'objets
  - 11.9.3. Techniques de suivi et de localisation
- 11.10. Segmentation sémantique
  - 11.10.1. Apprentissage profond pour la segmentation sémantique
  - 11.10.2. Détection des bords
  - 11.10.3. Méthodes de segmentation basées sur des règles

## Module 12. Traitement du langage naturel (NLP) avec les Réseaux Récurrents Naturels (NNN) et l'Attention

- 12.1. Génération de texte à l'aide de RNN
  - 12.1.1. Formation d'un RNN pour la génération de texte
  - 12.1.2. Génération de langage naturel avec RNN
  - 12.1.3. Applications de génération de texte avec RNN
- 12.2. Création d'ensembles de données d'entraînement
  - 12.2.1. Préparation des données pour l'entraînement des RNN
  - 12.2.2. Stockage de l'ensemble de données de formation
  - 12.2.3. Nettoyage et transformation des données
  - 12.2.4. Analyse des Sentiments
- 12.3. Classement des opinions avec RNN
  - 12.3.1. Détection des problèmes dans les commentaires
  - 12.3.2. Analyse des sentiments à l'aide d'algorithmes d'apprentissage profond
- 12.4. Réseau encodeur-décodeur pour la traduction automatique neuronale
  - 12.4.1. Formation d'un RNN pour la traduction automatique
  - 12.4.2. Utilisation d'un réseau encoder-decoder pour la traduction automatique
  - 12.4.3. Améliorer la précision de la traduction automatique avec les RNN

- 12.5. Mécanismes de l'attention
  - 12.5.1. Application de mécanismes de l'attention avec les RNN
  - 12.5.2. Utilisation de mécanismes d'attention pour améliorer la précision des modèles
  - 12.5.3. Avantages des mécanismes d'attention dans les réseaux neuronaux
- 12.6. Modèles *Transformers*
  - 12.6.1. Utilisation des modèles *Transformers* pour le traitement du langage naturel
  - 12.6.2. Application des modèles *Transformers* pour la vision
  - 12.6.3. Avantages des modèles *Transformers*
- 12.7. *Transformers* pour la vision
  - 12.7.1. Utilisation des modèles pour la vision
  - 12.7.2. Prétraitement des données d'imagerie
  - 12.7.3. Entraînement d'un modèle *Transformers* pour la vision
- 12.8. Bibliothèque de *Transformers* de *Hugging Face*
  - 12.8.1. Utilisation de la bibliothèque de *Transformers* de *Hugging Face*
  - 12.8.2. Application de la bibliothèque de *Transformers* de *Hugging Face*
  - 12.8.3. Avantages de la bibliothèque de *Transformers* de *Hugging Face*
- 12.9. Autres bibliothèques de *Transformers*. Comparaison
  - 12.9.1. Comparaison entre les bibliothèques de *Transformers*
  - 12.9.2. Utilisation de bibliothèques de *Transformers*
  - 12.9.3. Avantages des bibliothèques de *Transformers*
- 12.10. Développement d'une Application NLP avec RNN et l'Attention Application Pratique
  - 12.10.1. Développer une application du traitement du langage naturel à l'aide de RNN et de l'attention
  - 12.10.2. Utilisation des RNN, des mécanismes de soins et des modèles *Transformers* dans l'application
  - 12.10.3. Évaluation de l'application pratique

## Module 13. Autoencodeurs, GAN et Modèles de Diffusion

- 13.1. Représentation des données efficaces
  - 13.1.1. Réduction de la dimensionnalité
  - 13.1.2. Apprentissage profond
  - 13.1.3. Représentations compactes
- 13.2. Réalisation de PCA avec un codeur automatique linéaire incomplet
  - 13.2.1. Processus d'apprentissage
  - 13.2.2. Implémentation Python
  - 13.2.3. Utilisation des données de test
- 13.3. Codeurs automatiques empilés
  - 13.3.1. Réseaux neuronaux profonds
  - 13.3.2. Construction d'architectures de codage
  - 13.3.3. Utilisation de la régularisation
- 13.4. Auto-encodeurs convolutifs
  - 13.4.1. Design du modèle convolutionnels
  - 13.4.2. Entraînement de modèles convolutionnels
  - 13.4.3. Évaluation des résultats
- 13.5. Suppression du bruit des codeurs automatiques
  - 13.5.1. Application de filtres
  - 13.5.2. Design de modèles de codage
  - 13.5.3. Utilisation de techniques de régularisation
- 13.6. Codeurs automatiques dispersés
  - 13.6.1. Augmentation de l'efficacité du codage
  - 13.6.2. Minimiser le nombre de paramètres
  - 13.6.3. Utiliser des techniques de régularisation
- 13.7. Codeurs automatiques variationnels
  - 13.7.1. Utilisation de l'optimisation variationnelle
  - 13.7.2. Apprentissage profond non supervisé
  - 13.7.3. Représentations latentes profondes
- 13.8. Génération d'images MNIST à la mode
  - 13.8.1. Reconnaissance des formes
  - 13.8.2. Génération d'images
  - 13.8.3. Entraînement de Réseaux neuronaux profonds

- 13.9. Réseaux adversatifs génératifs et modèles de diffusion
  - 13.9.1. Génération de contenu à partir d'images
  - 13.9.2. Modélisation des distributions de données
  - 13.9.3. Utilisation de réseaux contradictoires
- 13.10. Implémentation des modèles
  - 13.10.1. Application Pratique
  - 13.10.2. Implémentation des modèles
  - 13.10.3. Utilisation de données réelles
  - 13.10.4. Évaluation des résultats

## Module 14. Informatique bio-inspirée

- 14.1. Introduction à l'informatique bio-inspirée
  - 14.1.1. Introduction à l'informatique bio-inspirée
- 14.2. Algorithmes d'adaptation sociale
  - 14.2.1. Calcul basé sur des colonies de fourmis bio-inspirées
  - 14.2.2. Variantes des algorithmes de colonies de fourmis
  - 14.2.3. Informatique en nuage de particules
- 14.3. Algorithmes génétiques
  - 14.3.1. Structure générale
  - 14.3.2. Implantations des principaux opérateurs
- 14.4. Stratégies d'exploration-exploitation de l'espace pour les algorithmes génétiques
  - 14.4.1. Algorithme CHC
  - 14.4.2. Problèmes multimodaux
- 14.5. Modèles de calcul évolutif (I)
  - 14.5.1. Stratégies évolutives
  - 14.5.2. Programmation évolutive
  - 14.5.3. Algorithmes basés sur l'évolution différentielle
- 14.6. Modèles de calcul évolutif (II)
  - 14.6.1. Modèles d'évolution basés sur l'estimation des distributions (EDA)
  - 14.6.2. Programmation génétique
- 14.7. Programmation évolutive appliquée aux problèmes d'apprentissage
  - 14.7.1. Apprentissage basé sur des règles
  - 14.7.2. Méthodes évolutionnaires dans les problèmes de sélection d'instances

- 14.8. Problèmes multi-objectifs
  - 14.8.1. Concept de dominance
  - 14.8.2. Application des algorithmes évolutionnaires aux problèmes multi-objectifs
- 14.9. Réseaux neuronaux (I)
  - 14.9.1. Introduction aux réseaux neuronaux
  - 14.9.2. Exemple pratique avec les réseaux neuronaux
- 14.10. Réseaux neuronaux (II)
  - 14.10.1. Cas d'utilisation des réseaux neuronaux dans la recherche médicale
  - 14.10.2. Cas d'utilisation des réseaux neuronaux en économie
  - 14.10.3. Cas d'utilisation des réseaux neuronaux en vision artificielle

## Module 15. Intelligence Artificielle: stratégies et applications

- 15.1. Services financiers
  - 15.1.1. Les implications de l'intelligence artificielle (IA) dans les services et défis
  - 15.1.2. Cas d'utilisation
  - 15.1.3. Risques potentiels liés à l'utilisation de l'IA
  - 15.1.4. Développements / utilisations futurs potentiels de l'IA
- 15.2. Implications de l'intelligence artificielle dans les services de santé
  - 15.2.1. Implications de l'IA dans le secteur de la santé. Opportunités et défis
  - 15.2.2. Cas d'utilisation
- 15.3. Risques liés à l'utilisation de l'IA dans les services de santé
  - 15.3.1. Risques potentiels liés à l'utilisation de l'IA
  - 15.3.2. Développements / utilisations futurs potentiels de l'IA
- 15.4. *Retail*
  - 15.4.1. Implications de l'IA dans le commerce de Détail. Opportunités et défis
  - 15.4.2. Cas d'utilisation
  - 15.4.3. Risques potentiels liés à l'utilisation de l'IA
  - 15.4.4. Développements / utilisations futurs potentiels de l'IA
- 15.5. Industrie
  - 15.5.1. Implications de l'IA dans l'Industrie. Opportunités et défis
  - 15.5.2. Cas d'utilisation
- 15.6. Risques potentiels liés à l'utilisation de l'IA dans l'Industrie
  - 15.6.1. Cas d'utilisation
  - 15.6.2. Risques potentiels liés à l'utilisation de l'IA
  - 15.6.3. Développements / utilisations futurs potentiels de l'IA



- 15.7. Administration publique
  - 15.7.1. Implications de l' IA dans Administration Publique Opportunités et défis
  - 15.7.2. Cas d'utilisation
  - 15.7.3. Risques potentiels liés à l'utilisation de l'IA
  - 15.7.4. Développements / utilisations futurs potentiels de l'IA
- 15.8. Éducation
  - 15.8.1. Implications de l'IA dans l'éducation. Opportunités et défis
  - 15.8.2. Cas d'utilisation
  - 15.8.3. Risques potentiels liés à l'utilisation de l'IA
  - 15.8.4. Développements / utilisations futurs potentiels de l'IA
- 15.9. Sylviculture et agriculture
  - 15.9.1. Implications de l'IA pour la foresterie et l'agriculture. Opportunités et défis
  - 15.9.2. Cas d'utilisation
  - 15.9.3. Risques potentiels liés à l'utilisation de l'IA
  - 15.9.4. Développements / utilisations futurs potentiels de l'IA
- 15.10. Ressources Humaines
  - 15.10.1. Implications de l'IA pour les ressources humaines. Opportunités et défis
  - 15.10.2. Cas d'utilisation
  - 15.10.3. Risques potentiels liés à l'utilisation de l'IA
  - 15.10.4. Développements / utilisations futurs potentiels de l'IA

## Module 16. Design Assisté par l'IA dans la Pratique de l'Architecture

- 16.1. Applications avancées d'AutoCAD avec AI
  - 16.1.1. Intégration d'AutoCAD avec les outils d'IA pour le design avancé
  - 16.1.2. Automatisation des tâches répétitives dans le design architectural avec l'IA
  - 16.1.3. Études de cas où AutoCAD assisté par l'IA a optimisé des projets architecturaux
- 16.2. Modélisation générative avancée avec Fusion 360
  - 16.2.1. Techniques avancées de modélisation générative appliquées à des projets complexes
  - 16.2.2. Utilisation de Fusion 360 pour la création de designs architecturaux innovants
  - 16.2.3. Exemples d'application de la modélisation générative dans l'architecture durable et adaptative
- 16.3. Optimisation du design avec l'IA dans Optimus
  - 16.3.1. Stratégies d'optimisation du design architectural à l'aide d'algorithmes d'IA dans Optimus
  - 16.3.2. Analyse de sensibilité et exploration des solutions optimales dans des projets réels
  - 16.3.3. Examen des réussites industrielles utilisant Optimus pour l'optimisation basée sur l'IA
- 16.4. Design paramétrique et fabrication numérique avec Geomagic Wrap
  - 16.4.1. Avancées dans le design paramétrique avec l'intégration de l'IA grâce à Geomagic Wrap
  - 16.4.2. Applications pratiques de la fabrication numérique en architecture
  - 16.4.3. Projets architecturaux remarquables utilisant le design paramétrique assisté par IA pour les innovations structurelles
- 16.5. Design adaptatif et sensible au contexte avec des capteurs d'IA
  - 16.5.1. Mise en œuvre du design adaptatif à l'aide de l'IA et des données en temps réel
  - 16.5.2. Exemples d'architecture éphémère et d'environnements urbains conçus avec l'AI
  - 16.5.3. Analyse de l'influence du Design adaptatif sur la durabilité et l'efficacité des projets architecturaux
- 16.6. Simulation et analyse prédictive dans CATIA pour les architectes
  - 16.6.1. Utilisation avancée de CATIA pour la simulation architecturale
  - 16.6.2. Modélisation du comportement structurel et optimisation de la performance énergétique à l'aide de l'IA
  - 16.6.3. Mise en œuvre de l'analyse prédictive dans des projets architecturaux importants
- 16.7. Personnalisation et UX dans le Design avec IBM Watson Studio
  - 16.7.1. IBM Watson Studio: des outils d'IA pour la personnalisation de l'architecture
  - 16.7.2. Design centré sur l'utilisateur à l'aide de l'analyse de l'IA
  - 16.7.3. Études de cas d'utilisation de l'IA pour la personnalisation des espaces et des produits architecturaux
- 16.8. Collaboration et design collectif alimentés par l'IA
  - 16.8.1. Plateformes de collaboration alimentées par l'IA pour les projets de design
  - 16.8.2. Méthodologies d'IA favorisant la créativité et l'innovation collective
  - 16.8.3. Réussites et défis en matière de Design collaboratif assisté par l'IA
- 16.9. Éthique et responsabilité dans le design assisté par l'IA
  - 16.9.1. Débats éthiques sur l'utilisation de l'IA dans le design Architectural
  - 16.9.2. Étude sur les biais et l'équité dans les algorithmes d'IA appliqués au Design
  - 16.9.3. Réglementations et normes actuelles pour un Design responsable de l'IA
- 16.10. Défis et avenir du design assisté par l'IA
  - 16.10.1. Tendances émergentes et technologies de pointe en matière d'IA pour l'architecture
  - 16.10.2. Analyse de l'impact futur de l'IA sur la profession d'architecte
  - 16.10.3. Prospective sur les innovations et développements futurs en matière de design assisté par l'IA

## Module 17. Optimisation de l'espace et efficacité énergétique grâce à l'IA

- 17.1. Optimisation des espaces avec Autodesk Revit et IA
  - 17.1.1. Utilisation d'Autodesk Revit et de l'IA pour l'optimisation spatiale et l'efficacité énergétique
  - 17.1.2. Techniques avancées pour améliorer l'efficacité énergétique dans le design architectural
  - 17.1.3. Études de cas de projets réussis combinant Autodesk Revit et l'IA
- 17.2. Analyse des données et des mesures d'efficacité énergétique avec SketchUp et Trimble
  - 17.2.1. Application des outils SketchUp et Trimble pour une analyse énergétique détaillée
  - 17.2.2. Développer des mesures de performance énergétique à l'aide de l'IA
  - 17.2.3. Stratégies pour fixer des objectifs d'efficacité énergétique dans les projets architecturaux
- 17.3. Design bioclimatique et orientation solaire optimisée par l'IA
  - 17.3.1. Stratégies de Design bioclimatique assisté par l'IA pour maximiser l'efficacité énergétique
  - 17.3.2. Exemples de bâtiments utilisant un cDesign guidé par l'IA pour optimiser le confort thermique
  - 17.3.3. Applications pratiques de l'IA en matière d'orientation solaire et de design passif
- 17.4. Technologies et matériaux durables assistés par l'IA avec Cityzenit
  - 17.4.1. L'innovation dans les matériaux durables soutenue par l'analyse de l'IA
  - 17.4.2. Utilisation de l'IA pour le développement et l'application de matériaux recyclés et à faible impact environnemental
  - 17.4.3. Étude de projets utilisant des systèmes d'énergie renouvelable intégrés à l'IA
- 17.5. Planification urbaine et efficacité énergétique avec WattPredictor et l'IA
  - 17.5.1. Stratégies d'IA pour l'efficacité énergétique dans le design urbain
  - 17.5.2. Mise en œuvre du WattPredictor pour optimiser l'utilisation de l'énergie dans les espaces publics
  - 17.5.3. Exemples de villes utilisant l'IA pour améliorer la durabilité urbaine
- 17.6. Gestion intelligente de l'énergie avec Google DeepMind's Energy
  - 17.6.1. Applications des technologies DeepMind pour la gestion de l'énergie
  - 17.6.2. Mise en œuvre de l'IA pour l'optimisation de la consommation d'énergie dans les grands bâtiments
  - 17.6.3. Évaluation des cas où l'IA a transformé la gestion de l'énergie dans les collectivités et les bâtiments

- 17.7. Certifications et normes d'efficacité énergétique assistées par l'IA
  - 17.7.1. Utilisation de l'IA pour garantir la conformité aux normes de performance énergétique (LEED, BREEAM)
  - 17.7.2. Outils IA pour l'audit énergétique et la certification des projets
  - 17.7.3. Impact des réglementations sur l'architecture durable soutenue par l'IA
- 17.8. Analyse du cycle de vie et empreinte environnementale avec Enernoc
  - 17.8.1. Intégration de l'IA pour l'analyse du cycle de vie des matériaux de construction
  - 17.8.2. Utilisation d'Enernoc pour évaluer l'empreinte carbone et la durabilité
  - 17.8.3. Projets modèles utilisant l'IA pour des évaluations environnementales avancées
- 17.9. Éducation et sensibilisation à l'efficacité énergétique avec Verdigris
  - 17.9.1. Rôle de l'IA dans l'éducation et la sensibilisation à l'efficacité énergétique
  - 17.9.2. Utilisation de Verdigris pour enseigner les pratiques durables aux architectes et aux concepteurs
  - 17.9.3. Initiatives et programmes éducatifs utilisant l'IA pour promouvoir un changement culturel en faveur de la durabilité
- 17.10. L'avenir de l'optimisation de l'espace et de l'efficacité énergétique avec ENBALA
  - 17.10.1. Explorer les défis futurs et l'évolution des technologies de l'efficacité énergétique
  - 17.10.2. Tendances émergentes en matière d'IA pour l'optimisation spatiale et énergétique
  - 17.10.3. Perspectives sur la façon dont l'IA continuera à transformer l'architecture et le design urbain

## Module 18. Design paramétrique et fabrication numérique

- 18.1. Avancées dans le design paramétrique et la fabrication numérique avec Grasshopper
  - 18.1.1. Utilisation de Grasshopper pour créer des designs paramétriques complexes
  - 18.1.2. Intégration de l'IA dans Grasshopper pour l'automatisation et l'optimisation du design
  - 18.1.3. Projets phares utilisant le design paramétrique pour des solutions innovantes
- 18.2. Optimisation algorithmique dans le Design avec le design génératif
  - 18.2.1. Application du design génératif à l'optimisation algorithmique en architecture
  - 18.2.2. Utilisation de l'IA pour générer des solutions de design efficaces et inédites
  - 18.2.3. Exemples de la manière dont le design génératif a amélioré la fonctionnalité et l'esthétique des projets architecturaux



- 18.3. Fabrication numérique et robotique dans la construction avec KUKA PRC
  - 18.3.1. Mise en œuvre de technologies robotiques telles que le KUKA PRC dans la fabrication numérique
  - 18.3.2. Avantages de la fabrication numérique en termes de précision, de rapidité et de réduction des coûts
  - 18.3.3. Études de cas de fabrication numérique mettant en évidence l'intégration réussie de la robotique dans l'architecture
- 18.4. Design et fabrication adaptatives avec Autodesk Fusion 360
  - 18.4.1. Utiliser Fusion 360 pour concevoir des systèmes architecturaux adaptatifs
  - 18.4.2. Mise en œuvre de l'IA dans Fusion 360 pour la personnalisation de masse
  - 18.4.3. Projets innovants démontrant le potentiel d'adaptabilité et de personnalisation
- 18.5. Durabilité dans le design paramétrique avec l'optimisation de la topologie
  - 18.5.1. Application des techniques d'optimisation topologique pour améliorer la durabilité
  - 18.5.2. Intégration de l'IA pour optimiser l'utilisation des matériaux et l'efficacité énergétique
  - 18.5.3. Exemples de la manière dont l'optimisation topologique a amélioré la durabilité des projets architecturaux
- 18.6. Interactivité et adaptabilité spatiale avec Autodesk Fusion 360
  - 18.6.1. Intégration de capteurs et de données en temps réel pour créer des environnements architecturaux interactifs
  - 18.6.2. Utiliser Autodesk Fusion 360 pour adapter le design en réponse à des changements environnementaux ou d'usage
  - 18.6.3. Exemples de projets architecturaux qui utilisent l'interactivité spatiale pour améliorer l'expérience de l'utilisateur
- 18.7. Efficacité du design paramétrique
  - 18.7.1. Application du design paramétrique pour optimiser la durabilité et l'efficacité énergétique des bâtiments
  - 18.7.2. Utilisation de simulations et d'analyses du cycle de vie intégrées à l'IA pour améliorer la prise de décision écologique
  - 18.7.3. Études de cas de projets durables où le design paramétrique a été cruciale
- 18.8. Personnalisation de masse et fabrication numérique avec Magic (Materialise)
  - 18.8.1. Explorer le potentiel de la personnalisation de masse à l'aide du design paramétrique et de la fabrication numérique
  - 18.8.2. Application d'outils tels que Magic pour personnaliser le design en architecture et en design d'intérieur
  - 18.8.3. Projets remarquables démontrant la fabrication numérique dans la personnalisation des espaces et du mobilier



- 18.9. Collaboration et design collectif à l'aide d'Ansys Granta
  - 18.9.1. Utilisation d'Ansys Granta pour faciliter la collaboration et la prise de décision dans le design distribué
  - 18.9.2. Méthodologies pour améliorer l'innovation et l'efficacité dans les projets de design collaboratif
  - 18.9.3. Exemples de la manière dont la collaboration renforcée par l'IA peut conduire à des résultats innovants et durables
- 18.10. Défis et avenir de la fabrication numérique et du design paramétrique
  - 18.10.1. Identifier les nouveaux défis du design paramétrique et de la fabrication numérique
  - 18.10.2. Tendances futures et rôle de l'IA dans l'évolution de ces technologies
  - 18.10.3. Discussion sur la façon dont l'innovation continue affectera la pratique et le design architecturaux à l'avenir

## Module 19. Simulation et modélisation prédictifs IA

- 19.1. Techniques de simulation avancées avec MATLAB en Architecture
  - 19.1.1. Utilisation de MATLAB pour des simulations avancées en Architecture
  - 19.1.2. Intégration de la modélisation prédictive et de l'analyse des big data
  - 19.1.3. Études de cas où MATLAB a joué un rôle déterminant dans la simulation architecturale
- 19.2. Analyse structurelle avancée avec ANSYS
  - 19.2.1. Mise en œuvre d'ANSYS pour les simulations structurelles avancées dans les projets architecturaux
  - 19.2.2. Intégration de modèles prédictifs pour l'évaluation de la sécurité structurelle et de la durabilité
  - 19.2.3. Projets mettant en évidence l'utilisation de simulations structurelles dans l'architecture à haute performance
- 19.3. Modélisation de l'utilisation de l'espace et de la dynamique humaine avec AnyLogic
  - 19.3.1. Utiliser AnyLogic pour modéliser la dynamique de l'utilisation de l'espace et de la mobilité humaine
  - 19.3.2. Appliquer l'IA pour prédire et améliorer l'efficacité de l'utilisation de l'espace dans les environnements urbains et architecturaux
  - 19.3.3. Études de cas montrant l'impact de la simulation sur la planification urbaine et architecturale
- 19.4. Modélisation prédictive avec TensorFlow dans la planification urbaine
  - 19.4.1. Mise en œuvre de TensorFlow pour modéliser la dynamique urbaine et le comportement structurel
  - 19.4.2. Utiliser l'IA pour prédire les résultats futurs dans le Design des villes
  - 19.4.3. Exemples de l'influence de la modélisation prédictive sur la planification et le design urbains
- 19.5. Modélisation prédictive et design génératif avec GenerativeComponents
  - 19.5.1. Utiliser GenerativeComponents pour fusionner la modélisation prédictive et le Design génératif
  - 19.5.2. Application d'algorithmes d'Apprentissage Automatique pour créer des Design innovantes et efficaces
  - 19.5.3. Exemples de projets architecturaux qui ont optimisé leur Design en utilisant ces technologies de pointe
- 19.6. Simulation de l'impact environnemental et de la durabilité avec COMSOL
  - 19.6.1. Application de COMSOL pour les simulations environnementales dans les projets à grande échelle
  - 19.6.2. Utilisation de l'IA pour analyser et améliorer l'impact environnemental des bâtiments
  - 19.6.3. Projets montrant comment la simulation contribue à la durabilité
- 19.7. Simulation des performances environnementales avec COMSOL
  - 19.7.1. Application de COMSOL Multiphysics pour la simulation des performances environnementales et thermiques
  - 19.7.2. Utilisation de l'IA pour optimiser le Design sur la base de simulations de l'éclairage naturel et de l'acoustique
  - 19.7.3. Exemples de mises en œuvre réussies qui ont amélioré la durabilité et le confort
- 19.8. Innovation en matière de simulation et de modélisation prédictive
  - 19.8.1. Exploration des technologies émergentes et de leur impact sur la simulation et la modélisation
  - 19.8.2. Discussion sur la manière dont l'IA modifie les capacités de simulation dans l'architecture
  - 19.8.3. Évaluation des outils futurs et de leurs applications potentielles dans le Design architectural

- 19.9. Simulation des processus de construction avec CityEngine
  - 19.9.1. Application CityEngine pour simuler des séquences de construction et optimiser les flux de travail sur site
  - 19.9.2. Intégration de l'IA pour modéliser la logistique de la construction et coordonner les activités en temps réel
  - 19.9.3. Études de cas montrant l'amélioration de l'efficacité et de la sécurité de la construction grâce à des simulations avancées
- 19.10. Défis et avenir de la simulation et de la modélisation prédictive
  - 19.10.1. Évaluation des défis actuels de la simulation et de la modélisation prédictive en architecture
  - 19.10.2. Tendances émergentes et avenir de ces technologies dans la pratique architecturale
  - 19.10.3. Discussion sur l'impact de l'innovation continue en matière de simulation et de modélisation prédictive dans l'architecture et la construction

## Module 20. Préservation et Restauration du Patrimoine avec l'IA

- 20.1. Technologies de l'IA dans la restauration du patrimoine par Photogrammétrie
  - 20.1.1. Utilisation de la photogrammétrie et de l'IA pour une documentation et une restauration précises du patrimoine
  - 20.1.2. Applications pratiques dans la restauration des bâtiments historiques
  - 20.1.3. Projets remarquables combinant techniques avancées et respect de l'authenticité
- 20.2. Analyse prédictive pour la conservation avec Laser Scanning
  - 20.2.1. Mise en œuvre du balayage laser et de l'analyse prédictive dans la conservation du patrimoine
  - 20.2.2. Utilisation de l'IA pour détecter et prévenir la détérioration des structures historiques
  - 20.2.3. Exemples de la manière dont ces technologies ont amélioré la précision et l'efficacité de la conservation
- 20.3. Gestion du patrimoine culturel avec la reconstruction virtuelle
  - 20.3.1. Application des techniques de reconstruction virtuelle assistée par l'IA
  - 20.3.2. Stratégies de gestion et de préservation du patrimoine numérique
  - 20.3.3. Exemples de réussite dans l'utilisation de la reconstruction virtuelle pour l'éducation et la préservation
- 20.4. Maintenance préventive et maintenance assistée par ordinateur
  - 20.4.1. Utilisation des technologies de l'IA pour élaborer des stratégies de conservation et d'entretien préventifs des bâtiments historiques
  - 20.4.2. Mise en œuvre de systèmes de surveillance basés sur l'IA pour la détection précoce des problèmes structurels
  - 20.4.3. Exemples de contribution de l'IA à la conservation à long terme du patrimoine culturel
- 20.5. Documentation numérique et BIM dans la préservation du patrimoine
  - 20.5.1. Application de techniques avancées de documentation numérique, y compris la BIM et la réalité augmentée, avec l'aide de l'IA
  - 20.5.2. Utilisation de modèles BIM pour une gestion efficace du patrimoine et de la restauration
  - 20.5.3. Études de cas sur l'intégration de la documentation numérique dans les projets de restauration
- 20.6. Gestion et politiques de préservation assistées par l'IA
  - 20.6.1. Utilisation d'outils basés sur l'IA pour la gestion de la préservation du patrimoine et la formulation de politiques
  - 20.6.2. Stratégies d'intégration de l'IA dans la prise de décision en matière de préservation
  - 20.6.3. Discussion sur la manière dont l'IA peut améliorer la collaboration entre les institutions pour la préservation du patrimoine
- 20.7. Éthique et responsabilité dans la restauration et la préservation avec l'AI
  - 20.7.1. Considérations éthiques dans l'application de l'IA à la restauration du patrimoine
  - 20.7.2. Débat sur l'équilibre entre l'innovation technologique et le respect de l'authenticité historique
  - 20.7.3. Exemples d'utilisation responsable de l'IA dans la restauration du patrimoine
- 20.8. Innovation et avenir de la préservation du patrimoine avec l'IA
  - 20.8.1. Perspectives sur les technologies émergentes de l'IA et leur application dans la préservation du patrimoine
  - 20.8.2. Évaluer le potentiel de l'IA pour transformer la restauration et la conservation
  - 20.8.3. Discussion sur l'avenir de la préservation du patrimoine à l'ère de l'innovation technologique rapide
- 20.9. Éducation et sensibilisation au patrimoine culturel à l'aide des SIG
  - 20.9.1. Importance de l'éducation et de la sensibilisation du public dans la préservation du patrimoine culturel
  - 20.9.2. Utilisation des systèmes d'information géographique (SIG) pour promouvoir l'appréciation du patrimoine et la sensibilisation
  - 20.9.3. Initiatives réussies en matière d'éducation et de sensibilisation qui utilisent la technologie pour enseigner le patrimoine culturel
- 20.10. Défis et avenir de la préservation et de la restauration du patrimoine
  - 20.10.1. Identification des défis actuels en matière de préservation du patrimoine culturel
  - 20.10.2. Rôle de l'innovation technologique et de l'IA dans les pratiques futures de conservation et de restauration
  - 20.10.3. Perspectives sur la façon dont la technologie transformera la préservation du patrimoine dans les décennies à venir

06

# Méthodologie

Ce programme de formation offre une manière différente d'apprendre. Notre méthodologie est développée à travers un mode d'apprentissage cyclique: ***le Relearning***.

Ce système d'enseignement est utilisé, par exemple, dans les écoles de médecine les plus prestigieuses du monde et a été considéré comme l'un des plus efficaces par des publications de premier plan telles que le ***New England Journal of Medicine***.







“

*Découvrez Relearning, un système qui renonce à l'apprentissage linéaire conventionnel pour vous emmener à travers des systèmes d'enseignement cycliques: une façon d'apprendre qui s'est avérée extrêmement efficace, en particulier dans les matières qui exigent la mémorisation”*

## Étude de Cas pour mettre en contexte tout le contenu

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

“

*Avec TECH, vous pouvez expérimenter une manière d'apprendre qui ébranle les fondations des universités traditionnelles du monde entier”*



*Vous bénéficierez d'un système d'apprentissage basé sur la répétition, avec un enseignement naturel et progressif sur l'ensemble du cursus.*



*L'étudiant apprendra, par des activités collaboratives et des cas réels, à résoudre des situations complexes dans des environnements commerciaux réels.*

## Une méthode d'apprentissage innovante et différente

Cette formation TECH est un programme d'enseignement intensif, créé de toutes pièces, qui propose les défis et les décisions les plus exigeants dans ce domaine, tant au niveau national qu'international. Grâce à cette méthodologie, l'épanouissement personnel et professionnel est stimulé, faisant ainsi un pas décisif vers la réussite. La méthode des cas, technique qui constitue la base de ce contenu, permet de suivre la réalité économique, sociale et professionnelle la plus actuelle.

“ Notre programme vous prépare à relever de nouveaux défis dans des environnements incertains et à réussir votre carrière ”

La méthode des cas est le système d'apprentissage le plus largement utilisé dans les meilleures écoles d'informatique du monde depuis qu'elles existent. Développée en 1912 pour que les étudiants en Droit n'apprennent pas seulement le droit sur la base d'un contenu théorique, la méthode des cas consiste à leur présenter des situations réelles complexes afin qu'ils prennent des décisions éclairées et des jugements de valeur sur la manière de les résoudre. En 1924, elle a été établie comme méthode d'enseignement standard à Harvard.

Dans une situation donnée, que doit faire un professionnel? C'est la question à laquelle nous sommes confrontés dans la méthode des cas, une méthode d'apprentissage orientée vers l'action. Tout au long du programme, les étudiants seront confrontés à de multiples cas réels. Ils devront intégrer toutes leurs connaissances, faire des recherches, argumenter et défendre leurs idées et leurs décisions.



## Relearning Methodology

TECH combine efficacement la méthodologie des Études de Cas avec un système d'apprentissage 100% en ligne basé sur la répétition, qui associe différents éléments didactiques dans chaque leçon.

Nous enrichissons l'Étude de Cas avec la meilleure méthode d'enseignement 100% en ligne: le Relearning.

*En 2019, nous avons obtenu les meilleurs résultats d'apprentissage de toutes les universités en ligne du monde.*

À TECH, vous apprendrez avec une méthodologie de pointe conçue pour former les managers du futur. Cette méthode, à la pointe de la pédagogie mondiale, est appelée Relearning.

Notre université est la seule université autorisée à utiliser cette méthode qui a fait ses preuves. En 2019, nous avons réussi à améliorer les niveaux de satisfaction globale de nos étudiants (qualité de l'enseignement, qualité des supports, structure des cours, objectifs...) par rapport aux indicateurs de la meilleure université en ligne.





Dans notre programme, l'apprentissage n'est pas un processus linéaire, mais se déroule en spirale (apprendre, désapprendre, oublier et réapprendre). Par conséquent, chacun de ces éléments est combiné de manière concentrique. Cette méthodologie a permis de former plus de 650.000 diplômés universitaires avec un succès sans précédent dans des domaines aussi divers que la biochimie, la génétique, la chirurgie, le droit international, les compétences en gestion, les sciences du sport, la philosophie, le droit, l'ingénierie, le journalisme, l'histoire, les marchés financiers et les instruments. Tout cela dans un environnement très exigeant, avec un corps étudiant universitaire au profil socio-économique élevé et dont l'âge moyen est de 43,5 ans.

*Le Relearning vous permettra d'apprendre avec moins d'efforts et plus de performance, en vous impliquant davantage dans votre formation, en développant un esprit critique, en défendant des arguments et en contrastant les opinions: une équation directe vers le succès.*

À partir des dernières preuves scientifiques dans le domaine des neurosciences, non seulement nous savons comment organiser les informations, les idées, les images et les souvenirs, mais nous savons aussi que le lieu et le contexte dans lesquels nous avons appris quelque chose sont fondamentaux pour notre capacité à nous en souvenir et à le stocker dans l'hippocampe, pour le conserver dans notre mémoire à long terme.

De cette manière, et dans ce que l'on appelle Neurocognitive context-dependent e-learning, les différents éléments de notre programme sont reliés au contexte dans lequel le participant développe sa pratique professionnelle.

Ce programme offre le support matériel pédagogique, soigneusement préparé pour les professionnels:



#### Support d'étude

Tous les contenus didactiques sont créés par les spécialistes qui enseigneront le cours, spécifiquement pour le cours, afin que le développement didactique soit vraiment spécifique et concret.

Ces contenus sont ensuite appliqués au format audiovisuel, pour créer la méthode de travail TECH en ligne. Tout cela, avec les dernières techniques qui offrent des pièces de haute qualité dans chacun des matériaux qui sont mis à la disposition de l'étudiant.



#### Cours magistraux

Il existe des preuves scientifiques de l'utilité de l'observation par un tiers expert.

La méthode "Learning from an Expert" renforce les connaissances et la mémoire, et donne confiance dans les futures décisions difficiles.



#### Pratiques en compétences et aptitudes

Les étudiants réaliseront des activités visant à développer des compétences et des aptitudes spécifiques dans chaque domaine. Des activités pratiques et dynamiques pour acquérir et développer les compétences et aptitudes qu'un spécialiste doit développer dans le cadre de la mondialisation dans laquelle nous vivons.



#### Lectures complémentaires

Articles récents, documents de consensus et directives internationales, entre autres. Dans la bibliothèque virtuelle de TECH, l'étudiant aura accès à tout ce dont il a besoin pour compléter sa formation.





**Case studies**

Ils réaliseront une sélection des meilleures études de cas choisies spécifiquement pour ce diplôme. Des cas présentés, analysés et tutorés par les meilleurs spécialistes de la scène internationale.



**Résumés interactifs**

L'équipe TECH présente les contenus de manière attrayante et dynamique dans des pilules multimédia comprenant des audios, des vidéos, des images, des diagrammes et des cartes conceptuelles afin de renforcer les connaissances. Ce système éducatif unique pour la présentation de contenu multimédia a été récompensé par Microsoft en tant que "European Success Story".



**Testing & Retesting**

Les connaissances de l'étudiant sont périodiquement évaluées et réévaluées tout au long du programme, par le biais d'activités et d'exercices d'évaluation et d'auto-évaluation, afin que l'étudiant puisse vérifier comment il atteint ses objectifs.





# 07 Diplôme

Le Mastère Spécialisé en Intelligence Artificielle en Architecture garantit, outre la formation la plus rigoureuse et la plus actualisée, l'accès à un diplôme de Mastère Spécialisé délivré par TECH Université Technologique.



“

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

Ce **Mastère Spécialisé en Intelligence Artificielle en Architecture** contient le programme le plus complet et le plus actualisé du marché.

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

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

Diplôme: **Mastère Spécialisé en Intelligence Artificielle en Architecture**

Modalité: **en ligne**

Durée: **12 mois**



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

future  
santé confiance personnes  
éducation information tuteurs  
garantie accréditation enseignement  
institutions technologie apprentissage  
communauté engagement  
service personnalisé innovation  
connaissance présent qualité  
en ligne formation  
développement institutions  
classe virtuelle langues



**Mastère Spécialisé**  
Intelligence Artificielle  
en Architecture

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



# Mastère Spécialisé Intelligence Artificielle en Architecture

