

Mis à jour le 05/02/2025

S'inscrire

# Formation TensorFlow

4 jours (28 heures)

## Présentation

Notre formation Tensorflow vous permettra d'utiliser le framework TensorFlow, l'un des outils les plus utilisés pour l'apprentissage automatique et l'analyse de données.

Cette formation vous permettra de découvrir les bases de TensorFlow ainsi que ses applications dans la résolution de problèmes complexes. Tout au long de la formation, vous aurez l'opportunité de mettre en pratique vos connaissances grâce à des exercices pratiques et des exemples concrets.

Vous apprendrez comment déployer des modèles TensorFlow sur différentes plates-formes, telles que les applications mobiles et web, et comment les intégrer à des systèmes existants.

Nous nous pencherons ensuite sur les fonctions de coût, les optimiseurs et les différentes méthodes de régularisation pour améliorer les performances du modèle.

Comme dans toutes nos formations, celle-ci vous présentera la toute dernière version stable de [TensorFlow 2.18](#), sortie en Juillet 2024 couplée à [Python 3.13](#).

## Objectifs

- Découvrir les nouveautés de la v2 et être capable d'installer et d'utiliser TensorFlow de manière autonome
- Comprendre le concept de Deep Learning et être capable de l'utiliser avec TensorFlow
- Manipuler des volumes importants de données en utilisant les bonnes pratiques grâce à TensorFlow
- Configurer une machine pour runner des modèles de deep learning
- Créer un pipeline de données avec data augmentation
- Utiliser des modèles pré-construits (estimators) de TensorFlow sur un Dataset
- Comprendre la théorie derrière les différents blocs des réseaux de neurones
- Construire un réseau de neurones avec TensorFlow
- Comprendre la théorie de l'entraînement d'un réseau de neurones

- Lancer l'entraînement du réseau
- Surveiller et affiner l'entraînement grâce à Tensorboard et à des callbacks
- Utiliser des réseaux déjà pré-entraînés pour les appliquer à un cas précis
- Appliquer les réseaux de neurones à différents cas d'application

## Public visé

- Data Analyst / Data Scientist / Data Engineer
- Développeurs, Architectes Big Data, Lead Developer

## Pré-requis

- Connaissance de Python idéalement, ou langage récent de programmation
- Connaissances en Mathématiques (exemple : gradient, moyenne/écart type), idéalement niveau bac+2 école d'ingénieur
- [Tester Mes Connaissances](#)

## PRÉ-REQUIS LOGICIELS

- L'installation de TensorFlow peut se faire avec une compatibilité GPU sous Windows comme sur Linux
- Ou bien pour celles et ceux qui n'ont pas un PC assez puissant ou qui ne veulent pas de cette complexité, vous pourrez tout à fait réaliser l'ensemble du cours sur Google Colab (qui met à disposition des GPUs gratuitement sous réserve d'avoir un compte)

## RECOMMANDATIONS DE LECTURES AVANT ET APRÈS LA FORMATION

Je vous recommande les ressources suivantes pour vous aider à approfondir vos connaissances en TensorFlow :

- Le [blog TensorFlow](#) de Google, qui contient des informations détaillées sur les dernières versions de TensorFlow et des astuces pour son utilisation
- Le [livre Hands-On Machine Learning](#) with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow de Aurélien Géron
- La [chaîne YouTube TensorFlow](#) de Google, qui propose des tutoriels vidéo sur les principes de l'apprentissage automatique et de TensorFlow
- Les forums de développeurs TensorFlow pour discuter avec d'autres utilisateurs et poser des questions sur le Framework
- Le [blog de Jason Brownlee](#), qui propose des astuces et des exemples de code pour l'apprentissage automatique et TensorFlow

## Programme de notre formation TensorFlow version 2

Journée 1 matin : Manipulation de vecteurs et tenseurs avec TensorFlow

- Installation
  - Installation de Tensorflow
  - Google Collab
- Utiliser Tensorflow comme Numpy
  - Tenseurs et opérations
  - Variables
- Cas d'usages
  - Huber Loss
  - Import d'images

## Après-midi : Construire un pipeline de données

- Tensorflow Data API
  - Concept de Dataset
  - Enchaîner les transformations
  - Shuffle de la donnée
  - Entrelacement
  - Création d'un pipeline de lecture de CSV complet
  - Optimisations
- API de prétraitement Tensorflow
  - Utilité
  - Colonnes numériques
  - Colonnes catégorielles
  - Utilisation en tant que layer

## Journée 2 matin : Introduction aux réseaux de neurones avec Keras

- Keras
  - De la biologie aux neurones artificiels
  - Le neurone biologique
  - Calculs logiques avec des neurones
  - Le perceptron
  - Les MLPs et la rétropropagation
  - MLPs de régression
  - MLPs de classification
- Implémenter des MLPs avec Tensorflow
  - Sauvegarder et restaurer un modèle
  - Utiliser des callbacks

## Après-midi : Entraîner des Réseaux de Neurones

- Le problème du "Vanishing Gradient"
  - Réutilisation de modèles pré-entraînés
  - Optimiseurs plus rapides

- Mise en pratique
  - Création d'un classificateur d'image avec l'API Séquentielle
  - Création d'une régression avec l'API Séquentielle
  - Création de modèles complexes avec l'API Fonctionnelle
  - Optimisation des hyperparamètres

## Journée 3 matin : CNN

- La vision par ordinateur
- L'architecture du cortex visuel
- Les couches de convolutions
- Les couches de Pooling
- Les différentes architectures des réseaux de neurones convolutionnels (CNN)
- Data Augmentation

## Après-midi : Travaux pratique sur les Modèles

- Implémentation d'un CNN Simple sur TensorFlow
- Utilisation de modèles pré-entraînés
- Modèles pré-entraînés pour du Transfer Learning
- Classification et localisation d'objets

## Journée 4 matin : Cas d'applications

- Traitement des données séquentielles avec des RNNs et des CNNs
  - Les neurones et les layers récurrents
  - Entraîner un RNN
  - Prédire une série temporelle
- Mise en pratique du Natural Language Processing with RNNs
  - Comment préparer les données textuelles ?
  - Comment séparer le dataset en de multiples fenêtres ?
  - Générer du fake Shakespear
  - Classification de texte : Analyse Sentimentale

## Après-midi : Autoencoders

- Representation Learning et Generative Learning avec des AutoEncodeurs et des GANs
  - Créer un PCA avec une partie d'AutoEncodeur
  - Construire un "Stacked Autoencoder" avec TensorFlow
  - Générer de faux vêtements avec des GANs

## Module Complémentaire Tensorflow IoT - 2 jours

# supplémentaires (uniquement pour des formations d'équipe)

## TensorFlow appliqué à l'IoT

- Pourquoi utiliser un système embarqué ?
  - IoT et IA (Théorie)
    - État de l'art : Exemples concrets et possibilités d'application de l'AI à IoT
    - Les deux principales architectures
      - Cloud AI (Théorie)
      - Exemples avec Google Cloud
    - On device inference (Théorie)
    - Exemples d'applications sur Raspberry Pi

## TENSORFLOW

- Une brève revue
- Contrainte
  - De Python à C++ (Théorie)
    - Python 3.X et n'importe quelle version de C++, en utilisant Bazel
  - Hardware (Théorie)
    - Raspberry (Ubuntu 16.04 ou 18.04) ARM64
  - Les VPU / TPU
    - Intel Movidius Neural Compute Stick

## Présentation de TensorFlow Lite Optimisation

- Initialiser un environnement (Théorie + Exercices)
  - R1.14 (stable) ou R2.0 (stable/preview)
- Workflow
  - Présentation globale (Théorie)
  - Obtenir un modèle (Exercices)
    - Exemple avec InceptionV3
  - Convertir (exercices)
    - Utilisation de TensorFlow Lite Converter
    - Charger le graphique en C++
  - Déployer et appliquer
    - Sur un système Ubuntu (16.04 ou 18.04)
  - Optimiser (Exercices)
    - Quantization
- Performance
  - Best practices (Théorie + Exercices)
    - Supprimer la redondance
    - Jouer avec le multi-threading

## Module Complémentaire TensorFlow Avancé - 4 jours

# supplémentaires (uniquement pour des formations d'équipe)

## Les Nouveautés TensorFlow 2.x

- Construction de modèle facile avec l'API Keras
- Déploiement de modèles robustes en production sur n'importe quelle plate-forme
- Nettoyage des API obsolètes et réduction des duplications
- Itération immédiate et un débogage intuitif
- Nouvelles extensions
  - Tensors Ragged
  - TensorFlow Probability
  - Tensor2Tensor
- Module de Compatibilité à TensorFlow 1
  - tensorflow.compat.v1

## Comprendre le Deep Learning

- Deep Learning : La révolution de l'Intelligence Artificielle
- Les limites du Machine Learning
- Avantages du Deep Learning face au Machine learning
- Les raisons de passer au Deep
- Exemples de la vie réelle et scénarios applicables
- Les Math derrière le Machine Learning : Linear Algebra
  - Scalars
  - Vectors
  - Matrices
  - Tensors
  - Hyperplanes
- Les Math derrière le Machine Learning : Statistics
  - Probability
  - Conditional Probabilities
  - Posterior Probability
  - Distributions
  - Samples vs Population
  - Resampling Methods
  - Selection Bias
  - Likelihood
- Les algorithmes du Machine Learning
  - Regression
  - Classification
  - Clustering
- Reinforcement Learning
- Underfitting & Overfitting
- Optimization
- Convex Optimization

## TensorFlow

- Définition : Neural Networks
- Biological Neuron
- Perceptron
- Multi-Layer Feed-Forward Networks
- Apprentissage Neuronal (Learning Neural Networks)
- Backpropagation Learning
- Gradient Descent
- Stochastic Gradient Descent
- Quasi-Newton Optimization Methods
- Generative vs Discriminative Models
- Activation Functions
  - Linear
  - Sigmoid
  - Tanh
  - Hard Tanh
  - Softmax
  - Rectified Linear
- Loss Functions
- Loss Function Notation
- Loss Functions for Regression
- Loss Functions for Classification
- Loss Functions for Reconstruction
- Hyperparameters
- Learning Rate
- Regularization
- Momentum
- Sparsity

## Comprendre les réseaux neuronaux

- Defining Deep Learning
- Defining Deep Networks
- Common Architectural Principles of Deep Networks
- Reinforcement Learning application in Deep Networks
- Parameters
- Layers
- Activation Functions - Sigmoid, Tanh, ReLU
- Loss Functions
- Optimization Algorithms
- Hyperparameters

## Convolutional Neural Network (CNN Algorithm)

- Introduction à CNN
- Mise en application et architecture d'un CNN
- Couches de convolution : Pooling layers in a CNN
- Couches de convolution et de mise en commun dans une CNN
- Comprendre et visualiser un CNN
- Transfert d'apprentissage et mise au point des réseaux de neurones convolutionnels

## Recurrent Neural Networks (RNN Algorithm)

- Introduction au RNN Model
- Cas d'utilisation du RNN
- Modelling sequences
- Apprentissage RNNs avec Backpropagation
- Long Short-Term memory (LSTM)
- Recursive Neural Tensor Network Theory
- Recurrent Neural Network Model

## RBM & Autoencoders

- Restricted Boltzmann Machine
- Applications de RBM
- Collaborative Filtering avec RBM
- Introduction à l'Autoencoders
- Autoencoders applications
- Comprendre et utiliser Autoencoders
- Variational Autoencoders
- Deep Belief Network

## Sociétés concernées

Cette formation s'adresse à la fois aux particuliers ainsi qu'aux entreprises, petites ou grandes, souhaitant former ses équipes à une nouvelle technologie informatique avancée ou bien à acquérir des connaissances métiers spécifiques ou des méthodes modernes.

## Positionnement à l'entrée en formation

Le positionnement à l'entrée en formation respecte les critères qualité Qualiopi. Dès son inscription définitive, l'apprenant reçoit un questionnaire d'auto-évaluation nous permettant d'apprécier son niveau estimé sur différents types de technologies, ses attentes et objectifs personnels quant à la formation à venir, dans les limites imposées par le format sélectionné. Ce questionnaire nous permet également d'anticiper certaines difficultés de connexion ou de sécurité interne en entreprise (intraentreprise ou classe virtuelle) qui pourraient être problématiques pour le suivi et le bon déroulement de la session de formation.

## Méthodes pédagogiques

Stage Pratique : 60% Pratique, 40% Théorie. Support de la formation distribué au format numérique à tous les participants.

## Organisation

Le cours alterne les apports théoriques du formateur soutenus par des exemples et des séances de réflexions, et de travail en groupe.

## Validation

À la fin de la session, un questionnaire à choix multiples permet de vérifier l'acquisition correcte

des compétences.

## Sanction

Une attestation sera remise à chaque stagiaire qui aura suivi la totalité de la formation.