

# Formation Introduction à l'intelligence artificielle : outils & enjeux

2 jours (14 heures)

## Présentation

L'intelligence artificielle, après avoir bouleversé de nombreux domaines scientifiques, a commencé à révolutionner un grand nombre de secteurs économiques (industrie, médecine, communication, etc.). Néanmoins, sa présentation dans les grands médias relève souvent du fantasme, très éloignée de ce que sont réellement les domaines du Machine Learning ou du Deep Learning. L'objet de cette formation est de présenter ces approches et ce qu'elles apportent dans la résolution de problèmes considérés comme « intelligents ».

Un grand nombre d'applications sont présentées, du traitement de données brutes à la création de contenus « originaux » en passant par le contrôle d'agents, la classification automatisée ou l'approximation d'une donnée pour faciliter sa compréhension et sa manipulation.

Enfin, nous aborderons les sujets de l'opportunité et de la méthodologie de mise en oeuvre de tels projets. Le Deep Learning connaît comme tout outil de nombreuses limites, et son application suppose une réelle méthode pour comprendre, contrôler et garantir un résultat final de qualité.

## Objectifs

- Présentation des concepts fondamentaux du deep learning
- Étude des principaux algorithmes et applications pratiques du deep learning
- Détail des différentes étapes de mise en oeuvre d'un projet, de la construction du dataset à l'industrialisation

## Public visé

Développeurs, Chef de projet, Architectes, Big Data Data analyst / Data Scientist

## Pré-requis

- Connaissance de base en mathématique et statistique

## Pour aller plus loin

- ? Notre certification au [Deep Learning](#) ?
- Nous vous proposons en introduction un formation sur l'[Intelligence Artificielle](#)
- En complément la technologie [Pytorch](#) de Facebook ou [TensorFlow](#) de Google

# Programme de notre formation : Introduction à l'intelligence artificielle outils & enjeux

## [Jour 1]

### 1. Qu'est-ce que l'intelligence artificielle (jusqu'aux réseaux de neurones) ?

- Le fantasme de l'intelligence artificielle face aux réalités d'aujourd'hui.
- Disparition des algorithmes, nouvelle modélisation des problèmes.
- Machine learning : présentation de l'apprentissage.
- Approches principales : supervised learning, unsupervised learning, reinforcement learning, self supervised learning.
- Actions principales : classification, régression, clustering, estimation de densité, réduction de dimensionnalité, prédiction, génération.
- Algorithmes à évolution : introduction et état actuel.

### 2. Réseaux de neurones et Deep Learning

- Qu'est-ce qu'un réseau de neurones ? Du simple neurone au Multi Layer Perceptron, shallow to deep network.
- Qu'est-ce que l'apprentissage d'un réseau de neurones ? Fonction de coût, Back propagation et convergence.
- Généralisation d'un réseau de neurones : comment s'assurer de l'utilité d'un modèle ? Train, validation, test sets. Occam's razor et capacité optimale.
- Dépendance à la donnée d'entrée : modélisations possibles, recherche et neutralisation de biais.
- Data augmentation : amélioration d'un dataset par identification d'invariances.
- Génération de représentations internes au sein d'un réseau de neurones.
- Révolution du Deep Learning face au Machine Learning.

### 3. Applications du Deep Learning : revue des états de l'art et exemples d'applications

- Classification de donnée
  - Comprendre ce qu'est la classification de données dans différents scénarios : donnée brute, image, son, texte, etc.
  - Comprendre les enjeux d'une classification de données et les choix impliqués par un modèle de classification.
  - Présentation des outils usuels de classification et notamment des réseaux de type MLP (Multilayer perceptron) ou CNN (Convolutional neural network) VS outils de Machine Learning (Random Forest, Naïve bayes)
  - Présentation d'exemples de solutions existantes (par exemple : classification d'images médicales, d'historique client, de textes rédigés par des utilisateurs, etc.)
  - Clustering : cas particulier d'apprentissage non supervisé. Présentation des différents algorithmes (k-means, Random Forests, etc.)
  - Détection d'anomalies : outils et limites.
- Prédiction d'information et donnée séquentielle/temporelle
  - Enjeux et limite d'une prédiction d'information. Recherche de règles structurelles au sein de la donnée pouvant permettre une logique de prédiction.
  - La prédiction comme une classification ou une régression.
  - Pièges usuels d'une approche prédictive.
  - Présentation des outils usuels de prédiction : RNN (Recurrent Neural Networks), LSTM (Long Short Term Memory).
  - Exemples : prévision des images suivant une séquence vidéo. Prédiction de pollution atmosphérique en milieu urbain, ou autres.
- Transformation/Génération de données
  - Qu'est-ce que transformer une donnée exactement ? Quelles barrières, quels enjeux.
  - Opération de ré-interprétation d'une même donnée : dé-bruitage, génération de résumés textuels, segmentation d'image.
  - Opération de transformation sur un même format : traduction de texte d'une langue à une autre (présentation sommaire de l'architecture Google Machine Translation ou BERT par Google).
  - Opération de génération de donnée « originale » : neural Style, super-résolution, génération d'images à partir de présentations textuelles.
- Reinforcement Learning : contrôle d'un environnement
  - Présentation du Deep Reinforcement Learning
  - Experience Replay et apprentissage de jeux vidéo par un réseau de neurones
  - Applications : contrôle de simulations numériques, voiture automatique, robotique

## [Jour 2]

### 4. Quels problèmes peut-on adresser avec Machine/Deep Learning ?

- Condition sur les données : volumétries, dimensionnement, équilibre entre les classes, description. (Curse of dimensionality, No Free Lunch theorem)
- Donnée brute VS features travaillées : que choisir ? Comment créer des features ? Utilisation des états intermédiaires d'un réseau de neurones.
- Machine Learning VS Deep Learning : quand préférer les algorithmes plus anciens du Machine Learning aux réseaux de neurones ? Volumétrie, complexité, etc.
- Qualifier un problème : unsupervised learning ? Supervised learning ? Reinforcement learning ?
- Qualifier une solution : comprendre la distance entre une affirmation métier et le résultat d'un algorithme. Mises en situation, étude des outils d'analyse usuels des résultats d'un modèle

### 5. Mise en œuvre d'un projet, étape 1 : générer un Dataset

- Qu'est-ce qu'un Dataset ? Qu'est-ce qui le sépare d'une base de données usuelle ? Modélisations de données VS choix technologiques
- Accumuler et contrôler la donnée : surveiller les biais, nettoyer ou convertir la donnée sur une architecture incrémentale
- Comprendre la donnée : outils statistiques permettant une première vision d'une donnée, sa distribution, ses comportements aberrants... Bonnes pratiques de surveillance d'une donnée massive.
- Formater une donnée : modélisations possibles face aux utilisations métier.
- Préparer la donnée : définition des train set, validation set et test set. Structure de contrôle des résultats. Cross validation.
- Protéger la donnée et l'anonymiser : bonnes pratiques, differential privacy, etc.

## 6. Mise en œuvre d'un projet, étape 2 : itérations successives

- Revue des choix techniques, avantages et inconvénients. Frameworks : Tensorflow, PyTorch, Caffe. Services cloud : Google Cloud Service, Microsoft Azure, Amazon SageMaker
- Méthodologie pour avancer vers meilleure solution pour un problème ML/DL.
- Transfert Learning : réutilisation d'un modèle existant et transfert de ses paramètres à un nouveau problème.
- Itérations successives depuis les algorithmes les plus simples jusqu'aux architectures les plus complexes
- Simplification et division du problème en sous-problématiques pour une solution multi-modèles
- Model ensembling sur une problématique
- Debugging/contrôle du fonctionnement d'un réseau de neurones. Approches existantes (GradCam, Contextual Decompositions, analyse des cellules RNN ou d'un modèle d'attention)

## 7. Mise en œuvre d'un projet, étape 3 : industrialisation

- Industrialiser un réseau de neurones par un encadrement strict de son processus et un monitoring continu
- Présentation de solutions techniques : TensorFlow Serving, Kubernetes, Docker.
- Gestion d'une première version et surveillance des résultats.
- Mise en place de réapprentissage successifs pour conserver un réseau à jour et optimal dans sa qualité de réponse.
- Formation des utilisateurs à la compréhension du réseau et à sa bonne utilisation.
- Optimisation d'un réseau de neurones : stratégie de pruning pour inférence sur un périphérique mobile ou limité
- Sécurité d'un réseau de neurones : Adversarial attacks

## Sociétés concernées

Cette formation s'adresse aux entreprises, petites ou grandes, souhaitant former ses équipes à une nouvelle technologie informatique avancée.

## 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 multiple permet de vérifier l'acquisition correcte des compétences.

## Sanction

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