

## Formation Data Science - Mise en œuvre du Deep Learning

*Le Deep Learning, basé sur des réseaux de neurones distribués, révèle de nouvelles possibilités dans l'accélération de l'évolution du Big Data vers l'Intelligence Artificielle. Cela permet d'obtenir des prévisions, des projections, des conseils et de nouveaux services tels que la reconnaissance faciale, d'images ou de sons. Cette formation offrira aux participants l'opportunité de comprendre et de mettre en œuvre des solutions de Deep Learning.*

**Durée :** 3 jours (21 heures)

**Modalités :** présentiel ou distanciel

**Lieu :** sur site client

### Objectifs de la formation

A l'issue de la formation le stagiaire sera capable de :

- Maîtriser les briques de base du Deep Learning : réseaux de neurones simples, convolutifs et récurrents
- Comprendre et appréhender les modèles plus avancés : auto-encodeurs, gans, apprentissage par renforcement
- Connaître les différents modes de déploiement de ces modèles

### Public

DATA scientist, DATA analysts

Toute personne qui s'intéresse aux spécificités du Deep Learning

### Programme de la formation

#### Introduction

- L'apparition du Deep Learning
- Deep Learning Time line
- L'apprentissage des machines

#### Réseaux de neurones simples (NNs)

- Le Perceptron et le Perceptron multi-couches
- L'entraînement d'un Perceptron
- Principe de back propagation

MV1 - 24/08/2021

[www.omneo-solutions.com](http://www.omneo-solutions.com)

Déclaration d'activité enregistrée sous le numéro 31 59 07 814 59 auprès du préfet des Haut-de-France.  
Euratechnologies - 165 Avenue de Bretagne - 59000 LILLE - Tél. : +33(0)3 66 72 86 17  
S.A.S Value Learning Competence - OMNEO, au capital de 50 000€ - 537 992 414 00053 RCS LILLE

- Les optimiseurs du Deep Learning
- La régularisation des réseaux de neurones
- Les techniques de réglages des NN

**Travaux pratiques** : mise en oeuvre d'un Perceptron Multi-couches

### Réseaux de neurones convolutifs (convolutional neural networks - CNNs)

- Pourquoi ce type de réseaux ?
- Principe de fonctionnement des CNNs
- Les champs de réceptions locaux
- Les poids partagés
- Convolution - notion de Padding et principe du calcul
- Les couches de sous-échantillonnage (pooling)
- Les CNNs très profonds (DCNNs)
- Modèles CNNs - Concours ImageNet
- L'architectures DCNNs
- Mécanisme d'Inception (Google)
- L'apprentissage par transfert
- La promesse des réseaux de Capsules

**Travaux pratiques** : mise en oeuvre de réseaux de neurones convolutifs pour la reconnaissance d'objets simples

**Travaux pratiques** : développement d'un modèle profond par transfer learning et application à la reconnaissance fine d'objets

### Réseaux de neurones convolutifs (convolutional neural net)

- Les réseaux neuronaux récurrents simples
- Les différentes topologies des RNNs
- La fugacité et l'explosion des gradients
- La variante LSTM des RNNs et GRU
- Les RNNs bidirectionnels
- Le traitement de très longues séquences
- Les approches encodeur - décodeur
- Les réseaux seq2seq simple
- Le mécanisme Attention
- L'architecture Transformer

**Travaux pratiques** : mise en oeuvre de réseaux de neurones récurrents bidirectionnels et seq2seq

### Réseaux de neurones auto-encodeurs (autoencoders - AEs)

- Auto-encodeurs génériques :
  - Principes de fonctionnement ;
  - Choix des fonctions d'encodage/décodage ;
  - L'opération de "déconvolution" ;
  - Usages des auto-encodeurs et modes d'apprentissage

- Auto-encodeurs variationnels (variational autoencoders) :
  - Pourquoi les VAEs ;
  - Principes de fonctionnement ;
  - Modèle d'inférence variationnelle ;
  - Fonction de perte des VAEs ;
  - Optimisation : astuce du re-paramétrage ;
  - Exemple de mise en oeuvre d'un VAE ;
  - Différentes variantes courantes des VAEs

**Travaux pratiques** : Développement et application d'auto-encodeurs au débruitage et à la génération de variations naturelles de données

### Réseaux antagonistes génératifs (generative adversarial networks - GANs)

- Taxonomie des modèles génératifs
- Les GANs, des réseaux en coopération
- Modèles générateurs et discriminants
- Intérêts des GANs
- Problématiques classiques des GANs
- Typologie des principaux GANs
- Principes d'entraînement d'un GAN
- Les GANs convolutionnels profonds (DCGANs)
- Tendances d'évolution des GANs
- Les GANs conditionnels (CGANs, ACGANs)
- Les GANs à représentation démêlées (InfoGANs, StackedGANs)
- Les GANs à domaines croisés (CycleGANs)

**Travaux pratiques** : mise en oeuvre de GANs convolutionnels profonds (DCGANs) sur cas concrets

### Réseaux de neurones profonds auto-apprenants

- L'apprentissage profond par renforcement (deep reinforcement learning - DRL) :
  - Principes de fonctionnement ;
  - Cadre Markovien ;
  - Notions de valeur d'état et de politique ;
  - Processus de décision Markovien (MDP) ;
  - Résolution par différents apprentissages ;
  - Taxonomies des algorithmes RL
- Algorithmes profonds basés sur la valeur :
  - Principe d'optimalité de Bellman ;
  - La valeur d'action Q ;
  - Apprentissage profond de la valeur d'action Q ;
  - Principes du fonctionnement des DQN (deep Q network) ;
  - Approche par exploration - exploitation ;
  - La relecture d'expérience (experience replay) ;
  - Principe d'entraînement du réseau Q ;

MV1 - 24/08/2021

[www.omneo-solutions.com](http://www.omneo-solutions.com)

Déclaration d'activité enregistrée sous le numéro 31 59 07 814 59 auprès du préfet des Haut-de-France.  
Euratechnologies - 165 Avenue de Bretagne - 59000 LILLE - Tél. : +33(0)3 66 72 86 17  
S.A.S Value Learning Competence - OMNEO, au capital de 50 000€ - 537 992 414 00053 RCS LILLE

- Variante DDQN

- Algorithmes profonds basés sur la valeur :
  - Méthodes types Gradient de la politique ;
  - Approche REINFORCE : principes et formalisme ;
  - Modélisation de la politique ;
  - Théorème du Gradient de la Politique ;
  - Algorithme REINFORCE
- Algorithmes mixtes :
  - Variante REINFORCE avec base de référence ;
  - Autres variantes : ACTOR-CRITIC, A2C ;
  - ALFAGO et évolutions

**Travaux pratiques** : mise en oeuvre de plusieurs réseaux d'apprentissage par renforcement sur cas concrets

### Déploiement du Deep Learning

- Enjeux
- Architecture de référence
- Champs des possibles
- Exemple de déploiement avec un serveur générique
- L'utilisation d'un service dans le Cloud
- Frameworks de déploiement dédiés au deep learning
- Déploiement dans un contexte de streaming

### Moyens de suivi et d'évaluation

Une feuille d'émargement est à signer à chaque demi-journée de formation par tous les stagiaires et par le formateur.

Avant la formation, un questionnaire de positionnement est transmis aux stagiaires. Il permet d'évaluer le niveau du stagiaire par rapport à ses prérequis afin de lui proposer un parcours de formation adapté.

Pendant la formation, les stagiaires seront évalués en contrôle continu sur des exercices pratiques. En fin de formation, une mise en pratique permettra une évaluation finale. Une attestation de réalisation sera remise aux stagiaires.

### Modalités d'inscription

Les demandes d'inscription se font par mail à l'adresse suivante : [formation@omneo-solutions.com](mailto:formation@omneo-solutions.com) ou par téléphone au 03 66 72 86 17. Les inscriptions se font en fonction des places disponibles. Le délai de rétractation est de 10 jours avant le début de la formation.

### Accessibilité aux personnes en situation de handicap

La loi du 5 septembre 2018 pour la « liberté de choisir son avenir professionnel » a pour objectif de faciliter l'accès à l'emploi des personnes en situation de handicap. Notre organisme tente de donner à tous les mêmes chances d'accéder ou de maintenir l'emploi. Nous pouvons adapter certaines de nos modalités de formation, pour cela, nous étudierons ensemble vos besoins.

### Contact

Pour toute question, merci de contacter votre référente formation :

- Par e-mail : [formation@omneo-solutions.com](mailto:formation@omneo-solutions.com)
- Par téléphone : 03 66 72 86 17