

## Machine Learning et deep learning pour le Clustering et classification des signaux vibratoires et EA: De sklearn à l'API Keras et Tensorflow

Le domaine du machine learning n'est pas nouveau puisqu'il regroupe un ensemble de méthodes statistiques et probabilistes relativement anciennes. Néanmoins, il a pris une importance considérable avec le développement de l'apprentissage profond. C'est désormais **un aspect incontournable de l'industrie 4.0** et on retrouve ce mot-clef dans la plupart des appels à projet nationaux et européens. Dans le domaine du CND, les outils d'IA suscitent un grand intérêt en particulier dans la perspective de diagnostics assistés. Cette formation vise à introduire les principales méthodes de Machine learning applicables au clustering/ classification des signaux des signaux vibratoires et EA et d'introduire les techniques de deep learning associés. Des exemples de régression seront également abordés en s'appuyant sur des bases de données regroupant des propriétés mécaniques d'alliages d'acier.

- **Public**

Ingénieur mesures physiques, doctorant/docteur en CND, science des matériaux.

- **Pré requis**

Connaissance du logiciel Python (Numpy, Matplotlib)

- **Objectifs pédagogiques**

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

- Exploiter Pandas pour créer et décrire des bases de données
- Exploiter PyOD pour la détection d'anomalie
- Exploiter Scikit-learn pour construire des modèles de Machine Learning
- Mettre en place des algorithmes de MLP et CNN sur TensorFlow

- **Contenu** Nombre d'heures : 21 h

- **Programme**

- 3<sup>ier</sup> cas d'étude :
  - o Emission acoustique issu du suivi d'un béton polymère en essai de flexion.
  - o Régression des propriétés mécaniques d'alliages d'acier
  - o Classification de signaux vibratoires de pièces automobile
- Outils Python :
  - o Introduction à TensorFlow et l'API Keras
  - o Construction et pre-processing d'un dataset
  - o Principe des réseaux de neurones : activation, convergence et sur-apprentissage

- **Méthodes et outils pédagogiques :**

- Présentation du machine learning et du deep learning : éléments théoriques.
- Développement de réseaux de neuronaux sous Keras
- Application à des problématiques de régression, clustering et classification

- **Modalités de validation :**

Une attestation de compétences sera fournie à l'issue de la formation.

- **Lieu et dates :** *Participation possible en présentiel ou à distance*

ECND Academy Le Mans Université Bat SFC Boulevard Pythagore 72085 Le Mans cedex 23-24- 25 novembre 2022 - Le Mans Université

- **Responsables pédagogiques :**

Anthony Larcher, Professeur, Directeur de l'Institut Informatique Claude Chappe  
Charfeddine Mechri, Ingénieur Mesures Physiques et Data science (CTTM), Enseignant-Chercheur LAUM et co-directeur de l'ECND Academy

- **Tarifs :** 3 200€ si financement OPCO, employeur

**Renseignements et Inscriptions :** *Radegon N'Kiere Kalula- Ingénieur Formation*  
<[radegon.nkiere\\_kalula@univ-lemans.fr](mailto:radegon.nkiere_kalula@univ-lemans.fr)>