

## Outils de Machine Learning appliqué à la métrologie et au Contrôle Non Destructif

Le domaine du Machine Learning (ML) 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 du Deep Learning (DL). 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 les domaines de la métrologie et du CND, les outils d'intelligence artificielle (IA) suscitent un grand intérêt en particulier dans la perspective de diagnostics assistés.

Le CTTM propose, en collaboration avec le SFC Service Formation Continue de Le Mans Université, une formation qui vise à introduire les principales méthodes de ML applicables aux signaux acoustiques.

### Public :

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

### Pré requis :

Connaissance du logiciel Python (Numpy, Matplotlib)

### Objectifs :

- Exploiter les outils de traitement du signal pour l'extraction de features
- Exploiter la librairie Pandas pour créer et décrire des bases de données.
- Créer de tableaux de bord pour la visualisation des données.
- Comprendre le fonctionnement des principaux algorithmes de ML (Arbres de décision, RandomForest, kNN, k-means, ...) et maîtriser leurs implémentations sous Python
- Implémenter des algorithmes de détection d'anomalie, de clustering, de classification et de régression à l'aide de librairies comme Scikit-learn, PyOD...
- Etude des séries temporelles avec des approches ARIMA, ES, VAR

### Contenu :

*Nombre d'heures : 2 jours (14 h)*

### Programme – Application sur des cas d'études « métrologie » et « CND »

- o Emission acoustique issu du suivi d'un béton polymère en essai de flexion.
- o Exemple de régression : propriétés mécaniques d'alliages d'acier
- o Classification de signaux vibratoires dans l'automobile
- o Classification/segmentation d'images : fissuration dans le béton
- o Classification de signaux Courant de Foucault

### Méthodes et outils pédagogiques :

- *Présentation du machine learning: éléments théoriques.*
- *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 :

*22-23 Mai 2023 – Le Mans Université*

### Responsable pédagogique :

*Charfeddine Mechri : Ingénieur (CTTM) - EC (LAUM/LMU) - Codirecteur académique ECND Academy*