ENT205 - Intelligence artificielle appliquée aux systèmes énergétiques

Présentation

Prérequis

- Bases en thermique et systèmes énergétiques
- Bases en mathématiques et statistiques appliquées
- Programmation Python
- Notions d'analyse de données et de machine learning (recommandées)

Objectifs pédagogiques

- Acquérir les bases pour appliquer les méthodes d'intelligence artificielle aux systèmes énergétiques à partir de données réelles ou simulées.
- Développer la capacité à concevoir, entraîner et valider des modèles prédictifs de machine learning pour des applications énergétiques.
- Appréhender l'analyse des données et le machine learning pour comprendre, diagnostiquer et améliorer la performance des systèmes énergétiques.

Compétences

- Construire des chaines de traitement et d'analyse des données énergétiques.
- Concevoir, entraîner et optimiser des modèles de machine learning pour des applications énergétiques.
- Évaluer, comparer et interpréter les modèles développés.

Programme

Contenu

Introduction à l'analyse des données

- Prétraitement des données
- Analyse exploratoire des données
- Visualisation et interprétation
- Réduction de dimension
- Analyse des séries temporelles
- Préparation des données pour la modélisation

Introduction au machine learning

- Concepts fondamentaux : apprentissage supervisé et non supervisé, régression et classification, sous-apprentissage et surapprentissage
- Modèles : linéaires, réseaux de neurones, méthodes d'ensemble
- Optimisation d'hyperparamètres
- Évaluation des performances des modèles

Réseaux de neurones et deep learning

- Notions de base : perceptrons, fonctions d'activation, réseaux profonds
- Architectures pour différents types de données : tabulaires, images, séries temporelles
- Entraînement des modèles : descente de gradient, régularisation, choix des hyperparamètres

Applications du machine learning

- Régression et classification
- Clustering
- Modélisation des séries temporelles
- Détection d'anomalies

Interprétation des modèles

- Importance des variables : SHAP, permutation importance

Mis à jour le 20-02-2026

Code : ENT205

Unité d'enseignement de type mixte

4 crédits

Volume horaire de référence (+/- 10%) : **40 heures**

Responsabilité nationale :
EPN01 - Bâtiment et énergie / Issa JAFFAL

Contact national :

EPN01 - Énergétique

292 rue St Martin
75003 Paris
01 40 27 21 65
Magali Pacaud et manuel Corazza
energie@cnam.fr

- Relations entre variables : PDP, interactions
- Interprétation globale et locale des modèles

Cas d’applications en énergétique

- Analyse de données issues de mesures ou de simulations numériques
- Prédiction de la consommation énergétique
- Clustering de systèmes énergétiques selon leur performance
- Détection d’anomalies dans les systèmes énergétiques
- Modélisation de séries temporelles à partir des données de capteurs

Modalités de validation

- Projet(s)