Réf. Télé-IA-ASST.1M

Télédétection & IA

Formation Télédétection et intelligence artificielle

Durée : 4j, soit 28 heures
Modalité de formation : en présentiel (inter-entreprises ou intra, partout en France et à l'étranger) ou en ligne : classe virtuelle en direct avec le formateur, autoformation 100 % en ligne, ou autoformation avec assistance du formateur
Version : Python 3 (Jupyter, rasterio, scikit-learn, PyTorch) et QGIS, logiciels gratuits. Poste équipé fourni en inter.
Modalité d'accès : après une analyse de besoin vous recevez une proposition détaillée.
Modalité d'évaluation : évaluation en début et fin de formation (QCM, mise en situation), pour mesurer la progression des apprentissages.
Validation de la formation : 1 certificat de réalisation sera remis au donneur d'ordre et dans un deuxième temps un relevé de notes reprenant les objectifs, la nature, la durée de l'action et les résultats atteints sera envoyé par mail à chaque stagiaire.
Prérequis : bases de télédétection (formation Télédétection niveau 1, quel que soit le logiciel) et notions de Python.
Public : chargés d'études, géomaticiens, bureaux d'études, data scientists
Niveau : perfectionnement
Profil du formateur : Formateur consultant, expert, pédagogue et certifié dans son domaine
Pédagogie : 15% de théorie, 85% de pratique : étude de cas, mise en situation, exercices d'évaluation.
Bâtiment accessible aux PMR
Suivi post-formation : Une assistance technique gratuite du stagiaire pendant 1 mois après la formation.

Objectifs :

- Télécharger et préparer automatiquement des images Sentinel-1 et Sentinel-2,
- Construire un jeu de données d'entraînement de qualité,
- Classer l'occupation du sol par apprentissage automatique (Random Forest, XGBoost),
- Entraîner un réseau de neurones pour la segmentation d'images (U-Net),
- Évaluer les modèles et éviter les pièges courants,
- Produire des cartes et automatiser une chaîne de traitement complète.

Plan de cours

1er JOUR

L'IA appliquée aux images satellites

- Définitions : intelligence artificielle, apprentissage automatique, apprentissage profond
- Cas d'usage : occupation du sol, eau, forêts, cultures, urbanisation, risques

Environnement et données

- Python, Jupyter et environnement conda
- Accès aux données : Copernicus Data Space, catalogues STAC
- Lire et manipuler des rasters : rasterio, xarray, découpage, reprojection
- Masques de nuages, indices spectraux (NDVI, NDWI…) et séries temporelles Sentinel-2

2e JOUR

Apprentissage automatique

- Créer des échantillons d'entraînement dans QGIS à partir de données de référence (BD TOPO, Corine Land Cover)
- Classification Random Forest et XGBoost avec scikit-learn
- Combiner radar Sentinel-1 et optique Sentinel-2

Évaluation des modèles

- Matrice de confusion, Kappa, précision, rappel, F1-score
- Validation croisée spatiale et pièges courants (fuite de données, classes déséquilibrées)

3e JOUR

Apprentissage profond

- Réseaux de neurones convolutifs (CNN) : principe
- Préparer des patchs d'images et des annotations
- Entraîner un modèle U-Net avec PyTorch (CPU ou GPU)
- Utiliser des modèles préentraînés (modèles de fondation géospatiaux)

4e JOUR

Applications

- Cartographie de l'eau et des inondations
- Artificialisation des sols et suivi des cultures
- Détection des changements entre deux dates

Automatisation et restitution

- Automatiser la chaîne complète de traitement
- Exporter et cartographier les résultats dans QGIS ou ArcGIS Pro

MINI-PROJET

- Chaîne IA complète sur une zone d'étude : données, entraînement, évaluation et carte.

Cet exercice permettra d'évaluer l'autonomie du stagiaire dans l'utilisation de l'IA en télédétection.

Compétences acquises :

- Préparer des données satellites en Python,
- Entraîner, appliquer et évaluer des modèles d'apprentissage automatique et profond,
- Produire des cartes fiables et automatiser les traitements.