

Pourquoi cette UE ?

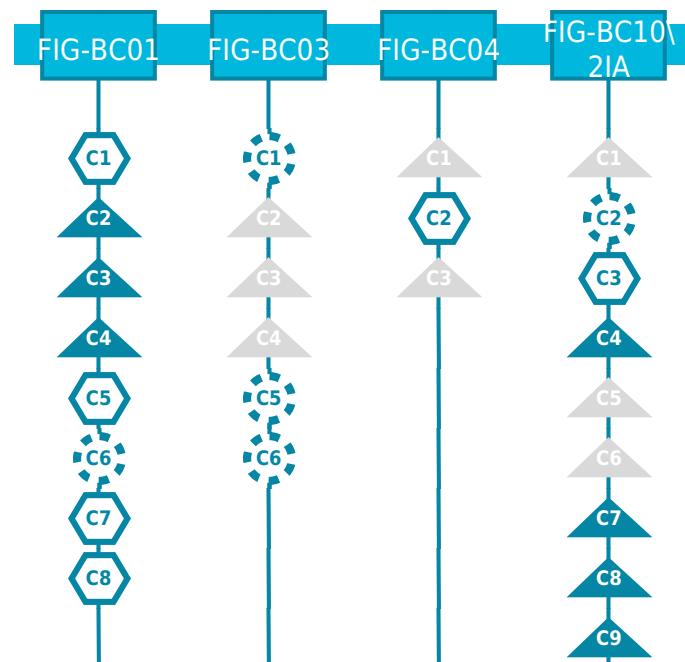
L'interprétation d'images par intelligence artificielle occupe une place centrale dans de nombreux domaines stratégiques tels que la télédétection, la médecine, l'agriculture de précision, la mobilité autonome, la défense ou la sécurité. La quantité d'images produites par les capteurs (satellites, IRM, caméras, drones, etc.) dépasse largement les capacités d'analyse humaine. Il devient donc crucial de développer des méthodes automatisées capables de comprendre, détecter, segmenter et classifier les contenus visuels. Ces compétences sont aujourd'hui essentielles pour répondre aux défis scientifiques, industriels et sociétaux.

Eléments constitutifs de l'UE

	coefficients	
2IAiasd_10_2img-1 Interprétation d'image par IA	1	
Volume d'heures d'enseignement encadré	Volume d'heures de travail personnel	Nombre d'ECTS
60	30	3

Alignement curriculaire

Parmi les compétences visées par la formation, lesquelles sont développées dans cette UE ?



- BC1 L'UE ne contribue pas à ce bloc de compétences
- BC1 L'UE contribue à ce bloc de compétences
- C1 Compétence non adressée dans cette UE
- C1 Compétence mise en œuvre dans cette UE
- C1 Compétence enseignée dans cette UE
- C1 Compétence évaluée dans cette UE
- C1 Compétence enseignée et évaluée dans cette UE

Contexte et enjeux de l'enseignement

L'intelligence artificielle appliquée à l'image joue aujourd'hui un rôle central dans de nombreux domaines tels que la télédétection, la santé, l'agriculture, la mobilité autonome ou la sécurité. Le volume croissant d'images issues de capteurs (satellites, IRM, caméras, drones, etc.) rend l'analyse manuelle insuffisante. Cet enseignement vise à former les étudiants aux approches modernes d'interprétation visuelle basées sur l'apprentissage profond. Il aborde les architectures récentes, les modèles de fondation pour la vision, ainsi que les Vision-Language Models (VLM), de plus en plus utilisés pour des tâches comme la détection et la segmentation d'objets, notamment en imagerie médicale et en reconnaissance automatique.

Prise en compte des dimensions socio-environnementales

ODD9 - Industrie, innovation et infrastructure

Prérequis

Bases solides en Python, mathématiques pour l'IA : algèbre linéaire, dérivées partielles, probabilités et statistiques, connaissance solide en apprentissage automatique et apprentissage profond.

Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	15
Cours intégré (cours + TD)	
TD	
TP	30
Projets	12
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	3
Travail personnel	30

Objectifs pédagogiques

(à la fin de cet enseignement, l'étudiant sera capable de ...)

- Comprendre les bases et les enjeux de l'analyse d'images par IA.
- Identifier les architectures clés en vision par ordinateur (CNN, transformers).
- Concevoir des modèles de deep learning pour la classification, détection et segmentation.
- Utiliser des modèles de fondation visuels et multimodaux (VLM) en pratique.
- Évaluer les performances de modèles sur des données réelles.

Activités

(CM, TD, TP, projet, sortie terrain, etc.)

Cours magistraux. Travaux dirigés, Travaux pratiques, Projet

Évaluations et retours faits aux élèves

(évaluations qui comptent pour la note ou qui permettent à l'étudiant de se situer, corrigés, feedback personnalisé...)

- Évaluation individuelle : examen écrit (coef 0.4) + TP (coef 0.2)
- Projet en groupe, l'évaluation porte sur plusieurs éléments : le rapport, les aspects techniques (code source), ranking final et éventuellement une soutenance (coef 0.4)

Plan de cours

- Théorie des tâches de segmentation, détection, et de classification
- Métriques d'évaluation : IoU, Dice, précision, rappel, mAP pour la détection et la segmentation
- Architectures avancées pour les tâches visuelles
- Modèles de fondation pour la vision : introduction à SAM, SAM2, DINO, CLIP, avec un focus sur le zero-shot et fine-tuning
- Enjeux techniques du traitement d'images médicales : prétraitement, entraînement de réseaux de neurones, post-traitement

Ressources et références

Des diapositives de cours, des notebooks , des ressources en ligne.