



LA SCIENCE & LA CRÉATIVITÉ POUR INVENTER UN MONDE DURABLE

**NOUS
RECRUTONS**

Post-Doctorant-e

Projet SAACD – Systèmes Autonomes et auto-Adaptatifs Complexes de Défense

Etablissement :	IMT Mines Alès (Ecole nationale supérieure des mines d'Alès)
Affectation principale :	Centre d'Enseignement et de Recherche en Informatique et Systèmes - SyCoIA
Résidence administrative :	Alès (Département du Gard – Région Occitanie)
Type de contrat :	CDD 15 mois - Contrat de droit public – Temps plein
Date de prise de poste :	01/10/2026

Présentation de notre établissement, du centre CERIS

L'Institut Mines-Télécom

L'institut Mines-Télécom (IMT), grand établissement au sens du code de l'éducation, est un établissement public scientifique, culturel et professionnel (EPSCP) placé sous la tutelle principale des ministres chargés de l'industrie et du numérique. Premier groupe d'écoles d'ingénieurs en France, il fédère 11 écoles d'ingénieur publiques réparties sur le territoire national, qui forment 13 500 ingénieurs et docteurs. L'IMT emploie 4500 personnes et dispose d'un budget annuel de 400M€ dont 40% de ressources propres. L'IMT comporte 2 instituts Carnot, 35 chaires industrielles, produit annuellement 2100 publications de rang A, 60 brevets et réalise 110M€ de recherche contractuelle.

IMT Mines Alès

Raison d'être de l'école : « Forte de son appartenance à l'IMT et de son ancrage territorial, IMT Mines Alès donne à ses élèves les meilleures chances de s'accomplir professionnellement pour être des acteurs responsables du développement de la Nation en préservant les richesses de la Planète ». Les valeurs qui nous animent : audace ! engagement, partage, excellence.

Créée il y a plus de 180 ans, IMT Mines Alès compte à ce jour 1400 élèves (dont 250 étrangers) et 380 personnels. Elle possède deux campus à Alès et est également implantée à Montpellier et Pau. Ses élèves sont des ingénieurs généralistes, des ingénieurs de spécialité (par apprentissage), des doctorants et des élèves de masters ou mastères spécialisés. Elle accueille plus de 500 stagiaires en formation continue professionnelle.

L'école dispose de 3 centres de recherche et d'enseignement de haut niveau scientifique et technologique, qui œuvrent dans les domaines des matériaux et du génie civil (C2MA), de l'environnement et des risques (CREER), de l'intelligence artificielle et du génie industriel et numérique (CERIS). Ces entités regroupent environ 85 enseignants-chercheurs permanents (dont la moitié HDR), 40 personnels de soutien à la recherche, 100 doctorants et post-doctorants, qui produisent chaque année plus de 130 publications de rang A et 3M€ de contrats de recherche, dont un tiers de contrats directs avec les entreprises. Ces personnels de recherche contribuent à 6 unités de recherche, dont 4 UMR. IMT Mines Alès est accréditée à délivrer le diplôme de docteur dans 4 écoles doctorales.



IMT Mines Alès
École Mines-Télécom

Elle dispose de 12 plateformes technologiques et compte 1600 entreprises partenaires. La créativité est une caractéristique forte qui irrigue toutes ses activités. L'école fut la première à créer un incubateur en 1984 (200 entreprises créées à ce jour, 1000 emplois). L'école offre des parcours professionnels riches et variés : les enseignants-chercheurs ont des possibilités de mobilités professionnelles dans les différentes écoles de l'IMT et peuvent également occuper s'ils le souhaitent des responsabilités au sein des directions fonctionnelles de l'école (direction des études, de la recherche, de l'international, du développement économique...) sur une partie de leur temps.

IMT Mines Alès est un établissement labellisé Développement Durable & Responsabilité Sociétale (DD&RS). Au sein de l'école, chaque personne est un acteur clé de notre démarche. Nous nous engageons à promouvoir des pratiques respectueuses de l'environnement, à favoriser la diversité et l'inclusion, et à garantir l'éthique dans nos activités. Nous encourageons tous nos agents à adopter une approche responsable dans leurs actions quotidiennes et à proposer des idées innovantes qui renforcent notre impact positif sur la société et l'environnement.

Description du Centre d'Enseignement et de Recherche en Informatique et Systèmes (CERIS)

Le CERIS abrite deux unités de recherche : d'une part, l'unité SyCoIA (Systèmes Complexes et Intelligence Artificielle) qui se donne pour objectif la maîtrise de systèmes complexes dans le contexte de mutation lié à l'essor du numérique, et d'autre part, l'unité mixte EuroMov Digital Health in Motion en cotutelle IMT Mines Alès - Université de Montpellier, qui s'intéresse à la performance sensorimotrice de l'homme avec des applications en santé et sport principalement. Deux départements d'enseignement sont rattachés au CERIS : 2IA pour Informatique et Intelligence artificielle et PRISM pour PeRformance Industrielle et Systèmes Mécatroniques, ainsi que 2 plateformes technologiques : AIHM pour Alès Imaging and Human Metrology et la PFM pour Plateforme Mécatronique.

Le domaine d'excellence Industrie du Futur est une nouvelle façon de penser et d'organiser l'entreprise en s'appuyant fortement sur des principes, des moyens et des technologies clés dont l'impact est aussi bien organisationnel, méthodologique et technologique. Le département PRISM propose aux étudiants de se spécialiser dans l'ingénierie des systèmes industriels et mécatroniques pour relever les défis de la transition numérique au service de la performance. Il s'articule, entre autres, autour de compétences fortes en ingénierie des systèmes complexes.

En pleine mutation technologique, nos organisations (industrielles, scolaires, médicales, gouvernementales, administratives ou financières) sont de plus en plus connectées et font appel à des outils et solutions informatiques laissant une part de plus en plus importante à l'intelligence artificielle. Le département 2IA, propose aux étudiants de se spécialiser dans le développement d'applications logicielles pour relever les défis suscités par cette mutation. Il se décline en deux options en filière formation initiale et une filière par apprentissage.

La personne recrutée effectuera sa recherche dans l'Unité Propre de Recherche (UPR) SyCoIA en collaboration avec les membres de la PFM.

SyCoIA

Dans un contexte marqué par l'accélération des transformations numériques, l'émergence de systèmes cyber-physiques complexes et la généralisation de l'intelligence artificielle dans les processus décisionnels, de nouveaux défis scientifiques se posent aux ingénieurs et chercheurs : concevoir des systèmes résilients, adaptatifs, explicables et interopérables, capables de fonctionner dans des environnements incertains tout en respectant les contraintes humaines, éthiques et réglementaires. Cette complexité appelle une approche intégrée, mêlant modélisation, simulation, ingénierie système et logicielle, IA de confiance, optimisation des processus et prise de décision humaine. C'est dans cette perspective que s'inscrit l'unité SyCoIA. Forte de ses compétences pluridisciplinaires, l'unité de recherche SyCoIA a défini un manifeste sous la forme d'un projet de recherche : concevoir et piloter des systèmes intelligents par des approches intégrant intelligence artificielle, ingénierie logicielle, ingénierie des systèmes, modélisation et simulation, pour une transformation numérique de confiance, centrée sur l'humain et adaptée aux environnements dynamiques et incertains. Elle s'intéressera en particulier à des systèmes complexes capables d'apprendre, de s'adapter et de décider de manière fiable, explicable et interopérable dans des environnements dynamiques et contraints en proposant des cadres théoriques et méthodologiques pour garantir la performance, la robustesse, la traçabilité et la confiance dans ces systèmes intelligents.



IMT Mines Alès
École Mines-Télécom

Plus particulièrement, la personne recrutée travaillera à l'interface entre des E/C des thèmes COPS et CORTEX :

- COPS est un thème interdisciplinaire visant à concevoir, optimiser et piloter des systèmes complexes grâce à l'ingénierie système, la simulation, l'intelligence artificielle et les jumeaux numériques. Il s'applique à des domaines variés comme l'industrie, la santé ou les territoires, avec une forte orientation vers l'Industrie 5.0.
- CORTEX (COntext-aware, RobusT and EXplainable AI – IA de confiance, adaptative et centrée sur l'humain) propose un regard technique et original sur l'étude de systèmes d'IA de confiance à la fois robustes et centrés sur l'humain. Les améliorations et adoptions croissantes de l'IA imposent des réflexions et travaux approfondis sur la confiance que l'on peut attribuer aux systèmes d'IA. Comment s'assurer que les modèles d'IA que nous développons sont à la fois robustes, i.e. performants malgré des variations sensibles des conditions d'usage ou des perturbations de l'environnement, et centrés sur l'humain, i.e. au service de l'Homme, conformément à un système de valeurs établi ?

PFM

La Plateforme Mécatronique regroupe sur un même plateau (460 m²) une équipe pluridisciplinaire et les équipements nécessaires au développement de systèmes mécatroniques complexes, en couvrant toutes les phases d'ingénierie depuis l'expression du besoin jusqu'au prototypage physique. Ses ateliers disposent de machines-outils à commande numérique, procédés de fabrication de cartes électroniques, fabrication additive, cobots...

Description de l'emploi

La personne recrutée va s'impliquer dans le projet Systèmes Autonomes et Auto-adaptatifs de Confiance pour la Défense (SAACD). Ce projet vise à refonder l'ingénierie et le développement de ce type de systèmes complexes.

Un SAACD peut être défini à deux niveaux :

- ▶ **SAACD Composant** : c'est un drone composé de sous-systèmes matériels et logiciels, capable d'observer, prédire, décider et se reconfigurer pour remplir sa mission (ex. surveillance, détection, poursuite, contrôle, ...). L'intégration d'IA embarquée impose de repenser les méthodes d'ingénierie.
- ▶ **SAACD Système de Systèmes (SdS)** : il correspond à l'assemblage de plusieurs SAACD Composants, en essaims homogènes ou en meutes hétérogènes pour remplir une mission commune, ex. surveiller une infrastructure critique.

L'un comme l'autre doivent être conçus pour favoriser leurs capacités d'autonomie et d'auto-adaptation. Quatre défis majeurs sont identifiés :

- ▶ (P1) modéliser des environnements incertains où des algorithmes robustes d'apprentissage automatique faiblement supervisés peuvent être déployés pour irriguer les processus d'ingénierie et valider au plus tôt cette conception ;
- ▶ (P2) intégrer une IA (limitée à l'inférence et/ou capable aussi d'apprentissage, e.g. apprentissage par renforcement) embarquée fiable, et donc explicable, et frugale comme un des composants embarqués à bord d'un SAACD composant dans un premier temps. Cette IA vise à supporter l'observation et l'interprétation de l'environnement, le pilotage en situation autonome, la prédiction et la décision d'adaptation ou de reconfiguration partielle ;
- ▶ (P3) réfléchir à l'apport d'un Système Jumeau Numérique du SAACD composant ou SAACD SdS pour en faciliter la prise en main et supporter la formation des opérateurs humains appelés à interagir avec ce SAACD ;
- ▶ (P4) viser à terme la certification des SAACD par des preuves de validité et de reproductibilité.

Les questions de R&D portent sur :

- ▶ (Pour P1 et P4) "*AI as a service*" pour enrichir l'ingénierie : modélisation de l'environnement mouvant, complexe et incertain (à des fins d'assistance à la compréhension, de vérification et de validation essentiellement) de l'environnement incertain dans lequel évolue le SAACD Composant ou le SAACD SdS ;
- ▶ (Pour P2 et P4) "*AI as a component*" comme un composant à part entière du SAACD mais devant concilier frugalité et fiabilité des actions envisagées selon la situation rencontrée dans cet environnement mouvant et imprédictible ;
- ▶ (Pour P3) Exploiter les Systèmes Jumeaux Numériques, intégrant les apports d'IA développés dans P1 et P2, pour optimiser les simulations, la certification, la maintenance, la formation et le pilotage des deux types de SAACD.



IMT Mines Alès
École Mines-Télécom



Ce projet consistera à formaliser et intégrer les contributions et apports de : (i) l'ingénierie système basée modèles (MBSE), patrons (PBSE) et données, (ii) l'IA de confiance (explicable et robuste) frugale embarquée, et enfin (iii) des techniques avancées de modélisation, simulation et optimisation dans un environnement complexe incertain pour la conception d'un SAACD.

La démarche de travail s'articule en quatre phases successives et itératives impliquant la personne recrutée et combinant des volets méthodologiques, technologiques et expérimentaux, en mobilisant l'expertise des Enseignants/Chercheurs de SyCoIA en MBSE/MBSSE/PBSE, prédictive analytics, décision autonome, IA robuste et explicable, et Systèmes Jumeaux Numériques interopérables. Ces phases sont synthétiquement :

- ▶ Phase 1 – Définition et modélisation des cas d'usage : M1–M3
- ▶ Phase 2 – Services IA pour l'ingénierie (AI-as-a-Service) : M4–M8
- ▶ Phase 3 – IA embarquée frugale de confiance (AI-as-a-Component) : M6–M11
- ▶ Phase 4 – Intégration, démonstration et preuves par jumeaux numériques : M10–M16

Profil recherché et critères généraux d'évaluation

Le responsable du projet SAACD et l'équipe en place accompagneront la personne recrutée dans le développement de ses compétences, tout en valorisant ses expériences et ses talents sur a minima un, de préférence plusieurs, des axes de R&D suivants :

- ▶ Modélisation et simulation de l'environnement incertain dans lequel un SAACD composant ou SdS évolue
- ▶ IA explicable (des connaissances sur les dernières avancées sur les méthodes d'explicabilité : intrinsèques, de simplification, contrefactuelles, etc.)
- ▶ IA robuste (des connaissances sur les méthodes de quantification de l'incertitude en deep learning ou les méthodes de vérification formelles appliquées au deep learning)
- ▶ IA embarquée et donc frugale
- ▶ Renforcement learning, Apprentissage supervisé et non-supervisé
- ▶ Contrôle commande réparti / décentralisé : synchronisation, coordination, adaptation, par exemple au moyen de Systèmes multi-agents
- ▶ Aide à la décision sous incertitude

La personne recherchée devra acquérir les compétences nécessaires et suffisantes pour les besoins du projet SAACD dans les domaines de l'Ingénierie Système Basée Modèles, Patrons et Données (MBSE/MBSSE/PBSE) et de l'Ingénierie de Systèmes Jumeaux Numériques au cours du projet. Elle devra organiser, planifier et tracer l'organisation des tâches, des réunions, des actions et devra gérer et contribuer à la rédaction des livrables du projet.

Niveau de formation et/ou d'expérience minimums requis

Au-delà de votre diplôme, votre personnalité fera la différence. 

- ▶ Doctorat de troisième cycle dans les sections CNU 61 ou 27
- ▶ Capacité à renforcer au moins l'une des thématiques de recherche citées plus haut et mises en jeu dans le projet
- ▶ Expérience en recherche et développement (industrielle et/ou académique autre que liée à la thèse elle-même)

Compétences techniques et transversales requises

- ▶ Dynamisme
- ▶ Autonomie
- ▶ Curiosité intellectuelle
- ▶ Capacité à assurer l'interface entre les communautés Ingénierie Système, IA et Simulation.
- ▶ Capacités d'insertion dans le projet de l'équipe, du centre et de l'école
- ▶ Production scientifique : qualité et nombre de publications dans des journaux internationaux reconnus
- ▶ Maîtrise de l'anglais scientifique indispensable



IMT Mines Alès
École Mines-Télécom



Candidature




Conditions administratives de candidature

Le poste proposé par l'IMT Mines Alès est un contrat à durée déterminée de 15 mois, à temps plein, contrat de droit public relevant des dispositions du cadre de gestion de l'Institut Mines-Télécom, métier P, Post-doctorant, catégorie II.

Salaire : 35 400 € brut annuel.



Modalités de candidature

Les candidatures (CV et lettre de motivation) sont à adresser **exclusivement** à : 

<https://institutminestelecom.recruitee.com/o/post-doctorante-projet-saacd-systemes-autonomes-et-auto-adaptatifs-complexes-de-defense-cdd-15-mois-imt-mines-ales>

Les personnes en charge du recrutement étudieront votre candidature avec attention.



Planning du recrutement

Un jury composé de plusieurs personnes vous recevra et veillera à vous mettre dans les meilleures conditions pour réussir cette rencontre.

Date limite de clôture des candidatures : **05/07/2026**

Date pressentie indicative du jury : **23/07/2026**

Date de prise de fonction souhaitée : **01/10/2026**



Personnes à contacter

Si certains éléments de la candidature nécessitent des précisions complémentaires, n'hésitez pas à contacter les personnes ci-dessous :

Sur le contenu du poste :

Jacky MONTMAIN, Directeur du CERIS

✉ : jacky.montmain@mines-ales.fr

Tel : +33 (0)4 34 24 62 94

Vincent CHAPURLAT, Responsable projet SAACD

✉ : vincent.chapurlat@mines-ales.fr

Tel : +33 (0)4 34 24 62 87

Sur les aspects administratifs :

Géraldine BRUNEL, Directrice des relations humaines

✉ : geraldine.brunel@mines-ales.fr

Tel : +33 (0)4 66 78 50 66



Intégration au poste

Une intégration sereine pour une prise de fonction réussie

Dès votre arrivée, vous bénéficiez d'une période d'intégration pour vous accompagner dans la découverte de vos missions et de votre environnement de travail. Vous serez accueilli(e) par votre référent(e) RH, qui vous guidera dans toutes les démarches nécessaires à une prise de poste sereine.