



**IMT Mines Alès**  
École Mines-Télécom

LA SCIENCE & LA CRÉATIVITÉ POUR INVENTER UN MONDE DURABLE



## DOCTORAT en Informatique

**AVIAREPTE : Analyse Vidéo et Intelligence Artificielle pour le Repérage Précoce des Troubles de l'Écriture**

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Etablissement            | IMT Mines Alès (Ecole Nationale Supérieure des Mines d'Alès) |
| Affectation principale   | EuroMov Digital Health in Motion                             |
| Résidence administrative | Alès (Département du Gard – Région Occitanie)                |
| Date de prise de poste   | Septembre 2025   |

### 1. Présentation IMT et IMT Mines Alès

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.

Créé en 1843, IMT Mines Alès compte à ce jour 1400 élèves (dont 250 étrangers) et 380 personnels. 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). Elle dispose de 12 plateformes technologiques et compte 1600 entreprises partenaires.

### 2. Projet de recherche

Titre : AVIAREPTE Analyse Vidéo et Intelligence Artificielle pour le Repérage Précoce des Troubles de l'Écriture  
Mots clés : réseau neurone, traitement d'image / vision par ordinateur, Edge AI, apprentissage fédéré, dysgraphie

**Contexte et enjeux** : Les troubles de l'écriture, notamment la dysgraphie, sont fréquemment associés au Trouble Développementale de la Coordination (TDC), un trouble neurodéveloppemental affectant la motricité fine et globale. Ces difficultés peuvent impacter la réussite scolaire des enfants et leur bien-être général. Actuellement, le diagnostic repose sur des évaluations cliniques longues et complexes, souvent réalisées tardivement. Il est donc essentiel de développer des outils innovants permettant un repérage précoce et accessible en milieu scolaire.

**Objectifs du projet** : Ce projet vise à concevoir un dispositif innovant de repérage précoce des troubles de l'écriture en combinant l'analyse vidéo et une Intelligence Artificielle (IA) hybride, fédérée et explicable. L'objectif est d'identifier les signes de dysgraphie en analysant les mouvements d'écriture, la posture et les expressions faciales des enfants à l'aide d'une simple caméra.

L'IA hybride intègre des connaissances sur la motricité fine et des algorithmes d'apprentissage automatique pour affiner la détection des troubles. L'IA explicable permettra aux enseignants et cliniciens de comprendre les décisions du modèle, favorisant ainsi son adoption. En privilégiant une IA en périphérie, qui traite localement les données sur les appareils scolaires (tablettes, ordinateurs), ce dispositif garantit la confidentialité des informations, un aspect crucial en milieu éducatif.

Le projet comprend plusieurs étapes clés :

- **Développement de l'algorithme** : Conception et entraînement d'un modèle IA basé sur l'analyse vidéo des mouvements d'écriture.
- **Validation en laboratoire** : Comparaison des résultats de l'analyse IA avec des mesures issues de capteurs biomécaniques et autres dispositifs d'évaluation clinique.
- **Expérimentation en milieu scolaire et clinique** : Test du dispositif en conditions réelles pour évaluer sa robustesse, son ergonomie et son acceptabilité par les enseignants et professionnels de la santé.
- **Transparence et explicabilité** : Développement d'interfaces permettant aux utilisateurs finaux de comprendre et d'exploiter les résultats fournis par l'IA.

### 3. Encadrement

Centre de Recherche et d'enseignement : CERIS Centre d'Enseignement et de Recherche en Informatique et Systèmes  
Unité de recherche : EuroMov Digital Health in Motion  
Ecole doctorale : I2S : Information, Structures et Systèmes - ED 166

Le doctorat se déroulera au sein d'une équipe pluridisciplinaire combinant expertise en intelligence artificielle, neurosciences et ergonomie. Le projet bénéficiera de collaborations avec des établissements scolaires, des laboratoires de recherche et des centres cliniques spécialisés dans les troubles neurodéveloppementaux. En collaboration avec l'Institut de Formation en Psychomotricité de Montpellier (Dir. F. Puyjarinet) et l'UMR CLLE de Toulouse (CR. J. Danna), le projet bénéficie d'une expertise sur les troubles moteurs.

### 4. Profil recherché

Nous recherchons un(e) doctorant(e) motivé(e) par la recherche interdisciplinaire à l'intersection de l'intelligence artificielle, de l'analyse vidéo et des sciences cognitives. Les candidats doivent avoir des compétences solides en apprentissage automatique, traitement d'images et/ou modélisation des comportements moteurs. Une sensibilité aux enjeux du milieu scolaire et clinique ainsi qu'une capacité à travailler en équipe avec des chercheurs en IA, en neurosciences et en éducation seront des atouts majeurs.

**Candidature** : Les candidats intéressés sont invités à soumettre leur CV, une lettre de motivation et, si possible, un exemple de travaux antérieurs en lien avec le sujet (mémoire, article, projet IA) à Gérard Dray ([gerard.dray@mines-ales.fr](mailto:gerard.dray@mines-ales.fr)) et Binbin Xu ([binbin.xu@mines-ales.fr](mailto:binbin.xu@mines-ales.fr)).

### 5. Contacts

- ▶ Sur le projet de recherche : Gérard Dray ([gerard.dray@mines-ales.fr](mailto:gerard.dray@mines-ales.fr)), Binbin Xu ([binbin.xu@mines-ales.fr](mailto:binbin.xu@mines-ales.fr))
- ▶ Sur les aspects administratifs : Anne-Catherine Denni ([anne-catherine.denni@mines-ales.fr](mailto:anne-catherine.denni@mines-ales.fr))