



## ----- FICHE DE POSTE -----

### INTITULÉ DU POSTE

**Post-doctorante/Post-doctorant en Apprentissage de graphes multi-domaines à partir de données via l'apprentissage automatique de graphes : Analyse théorique et applications**

## PRÉSENTATION ET ENVIRONNEMENT DU POSTE

Télécom Paris, école de l'IMT (Institut Mines-Télécom) et membre fondateur de l'Institut Polytechnique de Paris, est une grande école du top 5 des écoles d'ingénieurs généralistes françaises. Institution à « taille humaine » mais à forte composante internationale, Télécom Paris est reconnue pour sa proximité avec les entreprises. Cette école publique garantit une excellente employabilité dans tous les secteurs et apparaît comme la 1ère grande école d'ingénieurs sur toute la verticale du numérique (des couches matérielles jusqu'aux usages).

Avec des enseignements d'excellence et une pédagogie innovante, Télécom Paris est au cœur d'un écosystème d'innovation unique, fondé sur l'interaction et l'importance du mode projet dans sa formation d'une part, et de l'autre part sur sa recherche interdisciplinaire. Ses enseignants-chercheurs sont affiliés à deux laboratoires de recherche: d'une part, le laboratoire LTCl qui est présenté par le HCERES comme une unité phare dans le domaine des sciences du numérique avec un rayonnement remarquable à l'international; et d'autre part, le laboratoire i3, Institut interdisciplinaire de l'Innovation (I3 - UMR 9217 du CNRS), qui poursuit un programme de recherche multidisciplinaire centré sur l'innovation dans le cadre d'une collaboration avec l'École Polytechnique et Mines ParisTech.

Basée à Palaiseau, au cœur du campus de l'Institut Polytechnique aux côtés de l'École polytechnique, de l'ENSTA, de Télécom Sud Paris et de l'ENSAE, Télécom Paris est également dotée d'un incubateur basé à Paris au cœur de l'écosystème français des start-ups.

Télécom Paris se positionne comme le laboratoire à ciel ouvert de tous les grands défis technologiques et sociétaux : intelligence artificielle, informatique quantique, IOT, cybersécurité, grands équipements numériques (Cloud), 5G/6G, Green IT.

## CONTEXTE SCIENTIFIQUE

La demande croissante d'enregistrement de données sur des capteurs dans un large éventail d'applications pratiques, allant des images aux signaux biologiques et sociaux, a révolutionné les domaines de la science des données et de l'apprentissage automatique. Les capteurs d'enregistrement ou les éléments de base ont souvent des liens mutuels (par exemple, les amis dans les applications sociales virtuelles), fonctionnels (les régions du cerveau collaborent dans un état cérébral spécifique) ou géographiques (capteurs de température à proximité des sites d'enregistrement) significatifs les uns avec les autres. Par conséquent, le traitement de ces données structurées pourrait être considérablement amélioré en tenant compte de ces connexions significatives, ce qui a conduit à l'introduction des réseaux neuronaux graphiques (GNN) et au domaine émergent du traitement des signaux graphiques (GSP).

## ----- FICHE DE POSTE -----

### INTITULÉ DU POSTE

**Post-doctorante/Post-doctorant en Apprentissage de graphes multi-domaines à partir de données via l'apprentissage automatique de graphes : Analyse théorique et applications**

Dans un réseau neuronal graphique, le graphe de connaissances décrivant les connexions entre les composants est exploité pour améliorer de manière significative les performances d'apprentissage, par exemple dans les tâches de classification et de regroupement. Par exemple, la classification des articles de recherche d'un auteur dans certaines catégories scientifiques dépend fortement des catégories scientifiques des articles de ses coauteurs. Les modèles GNN peuvent intrinsèquement tirer parti de ces types de connexions pour un apprentissage plus robuste à partir des données. Il y a une dizaine d'années, la communauté GSP a introduit les filtres de graphe, sous la forme d'un polynôme dans les opérateurs de décalage de graphe (GSO) (c'est-à-dire des matrices représentant le modèle d'éparpillement du graphe sous-jacent), pour opérer à la fois dans les domaines des sommets et des spectres du graphe. Ensuite, pour traiter plus efficacement les données structurées en graphe par les GNN, ces polynômes matriciels ont été calculés à l'aide d'expansions de Chebyshev. Ensuite, le réseau convolutif graphique (GCN) a été proposé pour mettre en œuvre les opérations de convolution graphique en raison de ses avantages par rapport au filtrage graphique typique, par exemple la réduction significative du nombre de paramètres entraînés avec la propriété de partage des poids. D'un autre point de vue, dans le GSP, les mesures des capteurs sont modélisées comme des éléments de signal définis sur le graphe, appelés signaux de graphe, décrivant les connexions entre les éléments. En étendant la définition des signaux aux signaux de graphe, les concepts classiques de traitement des signaux sont généralisés aux signaux supportés par les graphes. Ainsi, des termes bénéfiques liés aux graphes ont été introduits pour caractériser le comportement des mesures (c'est-à-dire les valeurs des signaux des graphes) sur les composants (nœuds des graphes). Par exemple, des valeurs de signal presque similaires sur des nœuds fortement connectés, c'est-à-dire la douceur du signal graphique, peuvent être bien définies à l'aide d'outils GSP. Ainsi, les évaluations de films presque similaires de deux amis fortement connectés dans des applications sociales virtuelles en sont un exemple concret. Autre exemple pratique, les régions cérébrales fonctionnellement connectées agissent de manière synchronisée dans le cadre d'une activité cérébrale spécifique. Par conséquent, les termes GSP bien définis peuvent modéliser une large gamme d'applications ML.

En collaboration avec l'équipe multimédia, le post-doctorant concevra de nouvelles approches basées sur les graphes pour traiter et apprendre efficacement de grands graphes à partir de données multi-domaines à haute dimension. Nos méthodes apprennent simultanément les graphes sous-jacents de manière automatique et avec l'aide d'experts, ainsi que les tâches de classification ou de regroupement, afin d'améliorer de manière significative la force de l'applicabilité.

Le développement et la publication d'un code source ouvert, les publications dans des revues ou des conférences scientifiques et les activités de diffusion sous forme de conférences ou d'organisation d'ateliers font également partie intégrante de nos objectifs.

## DESCRIPTION DU POSTE

### MISSIONS PRINCIPALES DU POSTE

## ----- FICHE DE POSTE -----

### INTITULÉ DU POSTE

**Post-doctorante/Post-doctorant en Apprentissage de graphes multi-domaines à partir de données via l'apprentissage automatique de graphes :  
Analyse théorique et applications**

- 1. Assurer des missions de recherche dans le domaine Graph Machine Learning**
- 2. Assurer des missions d'encadrement et de tutorat**
- 3. Participer à la notoriété de l'Ecole, de l'Institut Mines-Télécom et de l'Institut Polytechnique de Paris**

### ACTIVITÉS PRINCIPALES

- 1. Assurer des missions de recherche dans le domaine Graph Machine Learning**
  - Réalise des missions de recherche dans le cadre des contrats du Département dans le domaine Graph Machine Learning
  - Participe et assure la réalisation des livrables des projets
- 2. Assurer des missions d'encadrement et de tutorat**
  - Encadre des projets étudiants et des stages ingénieurs
- 3. Participer à la notoriété de l'Ecole, de l'Institut Mines-Télécom et de l'Institut Polytechnique de Paris**
  - Publie les résultats de ses travaux de recherche
  - Réalise des présentations et des conférences
  - S'implique dans les sociétés savantes ou professionnelles
  - Entretient des relations étroites avec les institutions académiques, les centres de recherche et les entreprises
- 4. Activités diverses**
  - Participe à l'animation scientifique, pédagogique et de gestion du Département ou de l'Institution
  - Le cas échéant, dirige et gère les agents placés sous sa responsabilité ou sa supervision
  - Rend compte des activités et des résultats qui relèvent des missions dont il a la charge

### COMPÉTENCES

**Compétences, connaissances et expériences indispensables :**

- Connaissance théorique et pratique approfondie dans le domaine Graph Machine Learning
- Connaissance théorique et pratique dans Graph Neural Network, Learning Graphs from Data, et Graph Signal Processing.
- Compétences en matière de rédaction d'articles scientifiques.
- Maîtrise de l'anglais

**Compétences, connaissances et expériences souhaitables :**



## ----- FICHE DE POSTE -----

### INTITULÉ DU POSTE

**Post-doctorante/Post-doctorant en Apprentissage de graphes multi-domaines à partir de données via l'apprentissage automatique de graphes : Analyse théorique et applications**

- Expertise en codage à l'aide de Python et de bibliothèques d'IA (Tensorflow/Pytorch).
- Articles publiés dans le domaine des Graph Neural Networks et du Graph Signal Processing.

#### Capacités et aptitudes :

- Capacité à travailler en équipe, aptitude au dialogue et à la rédaction
- Qualités relationnelles et pédagogiques
- Aptitude à la synthèse

### PROFIL PROFESSIONNEL ATTENDU

#### Niveau de formation et/ou expérience requis :

- Doctorat ou équivalent

## INFORMATIONS

Date de mise à jour : Juin 27, 2023

Type de contrat : **CDD post doctorant**

Durée du contrat : **12 mois**

Localisation : Télécom Paris, 19 Place Marguerite Perey, Palaiseau 91120

Entité / Service : Département IDS

Poste du supérieur hiérarchique : Responsable du département IDS

Catégorie / métier du poste : II - P

Catégories / métiers des agents pouvant postuler : II - T

### MODALITÉS DE CANDIDATURE

Le dossier de candidature doit être envoyé à [URL RECRUITEE](#) et comprend :

- un CV détaillé
- une lettre de motivation
- tout élément jugé utile à l'examen de la candidature

## ----- FICHE DE POSTE -----

### INTITULÉ DU POSTE

**Post-doctorante/Post-doctorant en Apprentissage de graphes multi-domaines à partir de données via l'apprentissage automatique de graphes : Analyse théorique et applications**

Date limite de candidature : 31 Juillet 2023

Contact scientifique : Florence d'Alché-Buc ([florence.dalche@telecom-paris.fr](mailto:florence.dalche@telecom-paris.fr)) et Jhony H. Giraldo ([jhony.giraldo@telecom-paris.fr](mailto:jhony.giraldo@telecom-paris.fr))

Contact administrative :

*Tous nos postes sont ouverts aux personnes en situation de handicap.*