

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

INTITULÉ DU POSTE

Enseignant-Chercheur en Optimisation numérique pour l'intelligence artificielle frugale

PRÉSENTATION DE TELECOM PARIS

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 1^{ère} 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

Les progrès récents de l'informatique et l'accès généralisé à l'information numérique massive conduisent à un déploiement sans précédent d'algorithmes d'optimisation dans de nombreux domaines (e.g. santé\médecine, (cyber-)sécurité, transports intelligents, maintenance prédictive, etc.). La plupart des approches algorithmiques développées au cours de la dernière décennie ont principalement visé à résoudre des problèmes de mise à l'échelle, afin de pouvoir exploiter le Big Data de manière exhaustive.

L'objectif du futur chercheur sera de développer l'optimisation numérique au service des mathématiques de l'intelligence artificielle frugale.

Premièrement, la valeur des futurs algorithmes dépend de plus en plus de leur frugalité. En plus de l'objectif classique de haute précision, l'impératif d'efficacité en termes de consommation d'énergie qui se traduit en efficacité des données, de la mémoire et du temps prend désormais une place majeure dans de nombreuses applications. L'efficacité des données peut être obtenue en tirant parti d'algorithmes d'apprentissage qui réduisent la quantité nécessaire d'ensembles de données de formation par un transfert approprié d'une tâche à une autre ou par un apprentissage actif. Cependant, pour de nombreuses tâches (par exemple, traitement du langage naturel/vision par ordinateur/écoute automatique), une quantité extrêmement importante de données est encore nécessaire pour obtenir

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

INTITULÉ DU POSTE

Enseignant-Chercheur en Optimisation numérique pour l'intelligence artificielle frugale

de très bonnes performances. L'efficacité en mémoire et en temps peut être obtenue par la conception de modèles parcimonieux ou par la conception d'algorithmes en ligne, avec des taux de convergence rapides et des itérations simples.

De plus, il existe un besoin d'études sur l'interaction entre les modèles d'intelligence artificielle et les algorithmes d'optimisation utilisés pour les résoudre. Lorsque les ensembles de données sont devenus de plus en plus gros, cette ligne de recherche a montré que les méthodes de gradient stochastique étaient les plus efficaces pour digérer toutes ces données. Cela est venu grâce à des études théoriques impliquant des limites de complexité à partir des statistiques et de l'optimisation ensemble. Un nouveau défi est apparu depuis : les ensembles de données et les modèles sont devenus si volumineux que leur formation et leur utilisation nécessitent une utilisation sans précédent de la puissance de calcul et cela a un impact environnemental non négligeable. De nouveaux modèles et algorithmes tenant compte de leur impact environnemental, ainsi que les erreurs traditionnelles d'approximation, d'estimation et d'optimisation, de manière raisonnée, restent à découvrir.

Deuxièmement, les réseaux de neurones (ou les technologies qui les utilisent comme les auto-encodeurs variationnels, ou GAN) ont introduit de nouveaux problèmes dans la communauté de l'optimisation numérique. Un certain nombre de ces nouveaux problèmes nécessitent la minimisation de fonctions de coût sur des espaces non euclidiens, comme les espaces fonctionnels, les variétés, ou encore l'espace des mesures de probabilité. Cette nouvelle voie nécessite de revisiter les approches traditionnelles hors du contexte euclidien dans lequel elles se sont développées au cours des vingt dernières années. Ces nouveaux problèmes apparaissent dans au moins trois champs disciplinaires au cœur de l'intelligence artificielle : le transport optimal computationnel, les méthodes de Monte Carlo et l'optimisation des réseaux de neurones. Le problème du transport optimal computationnel se pose, entre autres, dans le cas des modèles génératifs, où l'on cherche à générer des échantillons fidèlement à un certain jeu de données, en approximant un plan de transport optimal entre une distribution simple et la distribution des données. Les méthodes de Monte Carlo sont au cœur des méthodes d'optimisation stochastique. En effet, au sein des algorithmes itératifs utilisés en intelligence artificielle, il est crucial de construire des approximations intelligentes de certaines intégrales non calculables. Enfin, l'optimisation des réseaux de neurones est un problème central pour la communauté et nécessite de mettre en place différentes manières de réduire le temps de calcul par quantification ou parcimonie des calculs (low-rank, sketching techniques). Sur le plan théorique, des travaux récents fournissent des intuitions sur la convergence globale des algorithmes dans les réseaux de neurones. Sur le plan pratique, la recherche de modèles neuronaux parcimonieux est un problème essentiel concernant la portabilité et la frugalité des algorithmes.

Enfin, les problèmes d'optimisation rencontrés dans les réseaux de neurones étant de nature non différentiable et non convexe, il est clair qu'une compréhension approfondie de la géométrie des fonctions non convexes et non différentiables est une clé pour l'étude et la conception d'algorithmes.

Le centre Hi ! Paris a été créé pour répondre à un besoin de recherche de pointe, allant de la recherche fondamentale sur les méthodes d'IA et d'analyse de données, aux applications commerciales dans tous les secteurs et s'intéresse particulièrement aux implications pour la société. Ce poste s'insère entièrement dans cette démarche et l'enseignant-chercheur recruté, bien que basé dans l'équipe S2A de Télécom Paris, sera amené à prendre une part active dans les activités du centre.

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

INTITULÉ DU POSTE

Enseignant-Chercheur en Optimisation numérique pour l'intelligence artificielle frugale

EXPERTISES SCIENTIFIQUES SOUHAITÉES

Expertise principale

- optimisation numérique
- optimisation stochastique
- intelligence artificielle frugale

Autres expertises d'intérêt

- méthodes de Monte Carlo
- transport optimal
- apprentissage séquentiel, apprentissage actif
- sketching

DESCRIPTION DU POSTE

MISSIONS PRINCIPALES DU POSTE

- 1. Participer à la conception et la mise en œuvre d'enseignements dans son domaine scientifique**
- 2. Conduire des recherches dans son domaine scientifique**
- 3. Participer au développement de partenariats, de collaborations et de relations contractuelles dans son domaine scientifique.**

ACTIVITÉS

Enseignement : en coordination avec les autres enseignants-chercheurs de son groupe,

- Assure un ensemble d'enseignements dans son domaine en formation initiale et formation continue ;
- Participe aux jurys d'entretien de sélection de candidats (cycle d'ingénieurs, masters spécialisés, etc.) ;
- Participe à l'analyse des besoins en formation ;
- Participe à la conception et à l'organisation des activités d'enseignement en formation initiale et continue ;
- Participe à la conception et la mise en œuvre d'enseignements par projets ;
- Assure l'encadrement de projets d'élèves ;
- Conçoit des cours, produit des supports correspondants (y compris des ressources numériques) et développe des outils pédagogiques destinés aux enseignements dispensés dans le domaine précité ;
- Participe à des ateliers de formation destinés aux enseignants.

Recherche :

- Développe une activité de recherche dans le domaine scientifique concerné

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

INTITULÉ DU POSTE

Enseignant-Chercheur en Optimisation numérique pour l'intelligence artificielle frugale

- Participe à des projets impliquant des partenaires de l'Institut Polytechnique de Paris, l'Institut Mines-Télécom ou extérieurs, des mondes académiques ou de l'entreprise, en particulier dans le cadre de projets structurants ou de projets nationaux ou européens ;
- Réalise des contrats de recherche industrielle ;
- Recherche et développe des relations avec l'industrie et établit des collaborations contractuelles. Rédige des projets de recherche et répond à des appels à projet.

Animation :

- Participe et contribue à l'animation scientifique du Groupe qui l'accueille (séminaires, soutenances, jurys).

Participation à la notoriété de l'Ecole 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.

Divers :

- Participe à l'animation scientifique, pédagogique et de gestion du Département ou de l'école ;
- 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 :

- Connaissances approfondies, théoriques ou appliquées, dans son domaine, parmi
 - Optimisation numérique
 - Optimisation stochastique
 - Intelligence artificielle frugale
- Maîtrise de l'anglais

Compétences, connaissances et expériences souhaitables :

- Expérience post-doctorale ou internationale dans un laboratoire académique ou industriel appréciée ;
- Expérience de l'enseignement
- Méthodes de Monte Carlo, transport optimal, apprentissage séquentiel, apprentissage actif, sketching

Capacités et aptitudes :

- Capacité à travailler en équipe, qualités relationnelles ;
- Qualités pédagogiques ;
- Aptitude à la rédaction et à la synthèse.

NIVEAU DE FORMATION / EXPERIENCE REQUIS

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

INTITULÉ DU POSTE

Enseignant-Chercheur en Optimisation numérique pour l'intelligence artificielle frugale

- Doctorat ou équivalent ;
- Fonctionnaire appartenant à un corps recruté par la voie de l'École Polytechnique ou de l'ENA ou ancien élève de l'École Normale Supérieure avec expérience professionnelle ≥ 3 ans ;
- Diplôme d'une École d'ingénieurs ou de commerce et de gestion ou équivalent avec expérience professionnelle ≥ 5 ans ;
- Diplôme Bac + 5 ou équivalent avec expérience professionnelle ≥ 5 ans ;
- Cadre d'entreprise de très haut niveau avec expérience professionnelle ≥ 8 ans.

MODALITÉS DE CANDIDATURE

Envoyer dans un fichier pdf unique :

- un CV détaillé (max 2 pages)
- une lettre de motivation
- un rapport d'activités (tableau des activités) en recherche (encadrement, problématique, ...), en enseignement (titre, volume, ...) et tâches collectives (max 4 pages)
- descriptif d'enseignement (résumé des activités, projet d'enseignement de niveau universitaire et de formation continue) (max 4 pages)
- descriptif de recherche (résumé et résultats des activités, projet de recherche) (max 4 pages)
- copie des 3 meilleures publications, liste de publications
- noms et adresses mail de deux personnalités qualifiées pouvant donner un avis éclairé sur la candidature

Contact :

- [Florence d'Alché-Buc <florence.dalche@telecom-paris.fr>](mailto:florence.dalche@telecom-paris.fr)
- [Olivier Fercoq <olivier.fercoq@telecom-paris.fr>](mailto:olivier.fercoq@telecom-paris.fr)
- [Pascal Bianchi <pascal.bianchi@telecom-paris.fr>](mailto:pascal.bianchi@telecom-paris.fr)

SELECTION

Le processus de sélection se déroule en 4 étapes :

- Élimination des dossiers qui n'ont pas les qualifications requises
- Échange avec l'équipe d'accueil pour établir une liste des candidats présélectionnés
- Entretien préalable avec les Ressources Humaines
- Audition par la commission de recrutement et classement des candidats retenus
- Entretien final avec le directeur de Télécom Paris

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

INTITULÉ DU POSTE

Enseignant-Chercheur en Optimisation numérique pour l'intelligence artificielle frugale

INFORMATIONS

Date de mise à jour : 21 novembre 2022

Type de contrat : **CDD de 3 ans**

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

Entité / Service : Département IDS

Poste du supérieur hiérarchique : Responsable du département Florence d'Alché-Buc

Catégorie / métier du poste : **II – C**

Catégories / métiers des agents pouvant postuler : **II – C**

Modalités de candidature

Envoi d'un CV et d'une lettre de motivation à :

<https://institutminestelecom.recruitee.com/o/assistant-professor-of-numerical-optimization-for-frugal-artificial-intelligence-at-telecom-paris-cdd-3-years>

Date limite de candidature : 15 mars 2023

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