

# Proposition de stage

Centre de Recherche et Technologie Safran

## Stage Recherche sur Grands Modèles de Langages Génératif

Safran est un groupe international de haute technologie et leader dans les domaines de l'Aéronautique, de l'Espace, de la Défense et de la Sécurité. Au sein du centre de R&T du groupe (Safran Tech), l'Unité de Recherche *Maths & Algorithms for Temporal Data* (MATD) mène de nombreuses activités de recherche avec des partenaires académiques dans des domaines tels que les modèles génératifs, l'évaluation de l'incertitude, et l'analyse de survie.

En tant que stagiaire au sein l'unité MATD, vous travaillerez en étroite collaboration avec des ingénieurs recherche pour développer des Grands Modèles de Langage génératifs (en anglais, Large Language Models (LLM)) sur des données internes Safran et pour mieux comprendre la théorie et le fonctionnement de ces LLMs. L'objectif du stage sera en particulier d'étendre des capacités de modèles pré-entraînés sur des ressources limitées en menant des études sur le fonctionnement interne et en identifiant des redondances dans l'architecture du LLM qui pourrait réduire le modèle et améliorer ses performances. Afin d'y arriver le stagiaire devra notamment s'informer sur des axes d'étude comme le « pruning » [1], la « redundancy detection » [2], la quantization » [3] ou encore « fine-tuning » [4, 5]. Il pourrait également être intéressant de regarder comment la réduction du nombre de couche du modèle génératif influence la quantification de l'incertitude de ce modèle [6, 7]. Il est essentiel que le stagiaire soit intéressé par les aspects informatiques et mathématiques liés aux LLMs puisque le stage pourra déboucher sur une thèse CIFRE. Le stage sera également en collaboration avec l'ENSTA Paris. Vos missions pendant le stage consisteront à :

- Conduire des recherches pour étendre les capacités de modèles pré-entraînés sur des ressources limitées,
- Collaborer avec les ingénieurs recherche pour entraîner des LLMs sur des données internes Safran,
- Analyser et améliorer l'efficacité et la stabilité des modèles,
- Réaliser une veille technologique sur les LLMs,
- Contribuer à la recherche qui peut être appliqué au **développement** de Safran et publier les résultats de recherche dans des journaux et conférences (NeurIPS, ICLR, ICML, IJCAI, COML),
- Communiquer sur des sujets techniques complexes à des publics divers.

### Bibliographie :

- [1] Sun, M., Liu, Z., Bair, A., & Kolter, J. Z. A Simple and Effective Pruning Approach for Large Language Models. In *The Twelfth International Conference on Learning Representations*.
- [2] He, S., Sun, G., Shen, Z., & Li, A. (2024). What Matters in Transformers? Not All Attention is Needed. *CoRR*.
- [3] Frantar, E., Ashkboos, S., Hoefler, T., & Alistarh, D. (2022). Gptq: Accurate post-training quantization for generative pre-trained transformers. *arXiv preprint arXiv:2210.17323*.
- [4] Hu, E. J., Shen, Y., Wallis, P., Allen-Zhu, Z., Li, Y., Wang, S., ... & Chen, W. (2021). Lora: Low-rank adaptation of large language models. *arXiv preprint arXiv:2106.09685*.
- [5] Dettmers, T., Pagnoni, A., Holtzman, A., & Zettlemoyer, L. (2024). Qlora: Efficient finetuning of quantized llms. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 36.
- [6] Kadavath, S., Conerly, T., Askell, A., Henighan, T., Drain, D., Perez, E., ... & Kaplan, J. (2022). Language models (mostly) know what they know. *arXiv preprint arXiv:2207.05221*.
- [7] Kuhn, L., Gal, Y., & Farquhar, S. Semantic Uncertainty: Linguistic Invariances for Uncertainty Estimation in Natural Language Generation. In *The Eleventh International Conference on Learning Representations*.

## Profil du Candidat

### Compétences requises :

- Niveau d'étude : Master universitaire, Diplôme d'Ingénieur ou équivalent avec formations en Machine Learning, Natural Language Processing (NLP), Large Language Models, Mathématiques ou dans un domaine technique pertinent.
- Compétences en mathématiques et statistiques d'apprentissage.
- Solides compétences en programmation Python.
- Familiarité avec un ou plusieurs frameworks d'apprentissage profond (Pytorch, Tensorflow, etc).
- Intérêt certain pour la recherche.
- Une première expérience recherche dans le NLP et les LLMs serait un plus.

## Informations Complémentaires

**Unité d'Accueil :** Unité MATD, Safran Tech, Rue des jeunes Bois, 78117 Châteaufort.

**Durée :** 6 mois.

**Début souhaité :** Mars 2025.

Pour candidater, merci de transmettre un CV à [celine.berthou@safrangroup.com](mailto:celine.berthou@safrangroup.com).