

## Demande Stage Master 2 recherche 2025

**1. Titre :** Étude comparative d'algorithmes d'appariement élastique DTW temps-réel

**2. Encadrant(e)(s) :** É. Poisson-Caillault, P.-A. Hébert

**3. Durée :** 5-6 mois

**4. Description du sujet :** L'objectif est de mener une étude comparative des dernières méthodes d'appariement élastique (DTW) de signaux temporels, en particulier dans leur version « incertaine » (floues), « incrémentale », ou « allégée » (en sous-échantillonnant les signaux), dans l'optique d'améliorer la mise en correspondance de signaux, principalement en temps réel. Cette comparaison sera menée pour diverses finalités – prédiction, analyse ou suivi temporel – sur différents jeux de données, avec un souci de frugalité : en maximisant le rapport efficacité/consommation des ressources temporelle et mémoire.

**5. Contexte et objectifs de la demande :** Cette métrique apparaît dans de nombreux travaux menés au LISIC, en particulier au sein de l'équipe IMAP. Elle sert ainsi de multiples applications, soit en tant que mesure de performances d'algorithmes de prédiction, comme dans la prédiction des efflorescences de phytoplancton [1], ou celle de la pluie, soit dans la mises en correspondances de patterns/formes, comme dans le suivi de partition musicale [2]. L'algorithme fondamental DTW est ancien, mais il a constamment évolué sous différentes variantes, dans le but d'alléger sa consommation en ressources temporelles ou mémoire (dont méthodes temps-réel) [2,3], pour faciliter l'optimisation de son coût [4], ou pour intégrer le bruit inhérent au signal (méthode incertaine) [5]. Cette étude permettra par conséquent de dégager de nouvelles métriques pertinentes et peu coûteuses, qui trouveront une application dans les travaux en cours et futurs de l'équipe.

### 6. Références

[1] Poisson-Caillault, É., Lefebvre, A., Bigand, A. (2020). [Dynamic time warping-based imputation for univariate time series data](#). *Pattern Recognition Letters* 139, 139-147

[2] Leodolter, M., Plant, C., Brändle, N. (2021). [IncDTW: An R Package for Incremental Calculation of Dynamic Time Warping](#). *Journal of Statistical Software*, 99(9), 1–23. <https://doi.org/10.18637/jss.v099.i09>

[3] Arzt, A., Widmer, G., Dixon, S. (2012). [Adaptive distance normalization for real-time music tracking](#). In 20th European Signal Processing Conference, pp 2689-2693.

[4] Cuturi, M., Blondel, M. (2017). Soft-DTW: a differentiable loss function for time-series. In: Proceedings of the 34th international conference on machine learning (ICML '17), PMLR, proceedings of machine learning research, vol 70, pp 894-903.

[5] Wang, L., Koniusz, P. (2022). Uncertainty-DTW for Time Series and Sequences. In: Avidan, S., Brostow, G., Cissé, M., Farinella, G.M., Hassner, T. (eds) Computer Vision – ECCV 2022. ECCV 2022. Lecture Notes in Computer Science, vol 13681. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-19803-8\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-031-19803-8_11)