



## Proposition de stage

**Titre** : Apprentissage incrémental de séquences temporelles dans des réseaux de neurones récurrents.

Ce stage propose d'approfondir les travaux sur la mémoire humaine et les réseaux de neurones artificiels développés par Bernard Ans et Stéphane Rousset [1-2]. Ces auteurs ont proposé l'utilisation inspirée de la mémoire humaine de deux réseaux de neurones complémentaires afin de résoudre le problème de l'oubli catastrophique. Ce modèle, récemment adapté au deep learning via une collaboration LPNC/CEA, est capable de réaliser de l'apprentissage incrémental de façon simple, efficace et agnostique. Néanmoins, à notre connaissance, cette solution n'a pas encore été adaptée à l'apprentissage de séquences temporelles dans des deep neural networks via des réseaux de neurones récurrents de dernière génération et/ou utilisant des filtres de convolution en entrée [3].

L'objectif de ce stage est donc de montrer qu'il est possible de répliquer et d'étendre du modèle de Bernard Ans et Stéphane Rousset, à savoir le transfert d'informations d'un Simple Recurrent Network à un autre, sur des réseaux de neurones de dernière génération (RNN, LSTM). Cette solution permettra d'appliquer une solution simple et bio-inspirée à l'apprentissage incrémental de séquences temporelles dans le Deep Learning. Cette solution pourra enfin constituer une première étape vers une implémentation matérielle qui pourrait mettre en œuvre des mémoires résistives.

Le stage se déroulera en trois phases :

- Simulation d'un réseau de neurones récurrent (RNN) double dans le cadre du Deep Learning.
- Simulation d'un LSTM double.
- Implémentation sur différentes bases de données (audio, video, etc.)

Le stage se déroulera d'une part au LPNC encadré par Martial Mermillod et au CEA Grenoble encadré par Marina Reyboz.

**Mots clefs** : Réseaux de neurones récurrents, oubli catastrophique, Deep Learning, dual networks.

**Encadrants** :

Martial Mermillod / [martial.mermillod@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:martial.mermillod@univ-grenoble-alpes.fr)

Marina Reyboz

Yannick Bourrier

Miguel Solinas

Marion Mansaint

Afin de postuler, merci de nous faire parvenir un CV, relevé de notes de licence, ainsi qu'une lettre de motivation (1 page max).

Références :

Ans, B., & Rousset, S. (2000). Neural networks with a self-refreshing memory: knowledge transfer in sequential learning tasks without catastrophic forgetting. *Connection science*, 12(1), 1-19.

Ans, B., Rousset, S., French, R. M., & Musca, S. (2004). Self-refreshing memory in artificial neural networks: Learning temporal sequences without catastrophic forgetting. *Connection Science*, 16(2), 71-99.

Mermillod, M., Bourrier, Y., David, E., Kauffmann, L., Chauvin, A., Guyader, N., ... & Peyrin, C. (2019). The importance of recurrent top-down synaptic connections for the anticipation of dynamic emotions. *Neural Networks*, 109, 19-30.