

# Reconnaissance et suivi d'objets autonome dans une vidéo par des paradigmes d'apprentissage constructiviste

**mots-clefs** : reconnaissance et suivi d'objets, apprentissage constructiviste, apprentissage non supervisé, réseaux de neurones profonds

**Accueil:** Laboratoire LIRIS

**Candidature et renseignements** : frederic.armetta(a)univ-lyon1.fr

**Durée** : 5 mois

**Rémunération** : 550€/mois

Ce stage porte sur l'étude et le développement d'algorithmes génériques d'apprentissage pour la reconnaissance non supervisée et le suivi d'objets dans une séquence vidéo. Ce travail s'appuiera sur le paradigme constructiviste [1] et sur les réseaux de neurones profonds [2].

Dans le domaine de l'analyse d'images et de vidéos, la reconnaissance d'objets est généralement obtenue en 2 phases. Tout d'abord, des descripteurs bas niveau, définis de manière experte ou appris par des méthodes d'apprentissage profond par exemple, sont utilisés afin de transformer l'image et d'en détecter des zones d'intérêts. Ensuite, ces zones sont reconnues par un classifieur. Ce type de modèles nécessite dans ses deux phases d'apprentissage, d'une part, un étiquetage manuel des données d'entraînement et, d'autre part, la connaissance a priori de l'ensemble des objets à reconnaître puisque les données d'apprentissage doivent être statistiquement représentatives de la tâche à effectuer. Ces pré-requis ne sont pas satisfaits pour les systèmes autonomes qui sont en interaction avec un environnement inconnu et changeant.

Afin de surmonter ces limitations, nous proposons de considérer le système de reconnaissance d'un point de vue constructiviste comme un agent autonome interagissant avec un environnement perçu à travers un flux visuel pour s'en construire sa propre représentation. Ces paradigmes, inspirés du développement cognitif de l'enfant, visent au développement d'agents autonomes, ce qui pose entre autres le problème de l'apprentissage non supervisé, en ligne et adaptatif de régularités par l'exploration active de l'environnement, tel que proposé dans [3] et [4].

L'étude consiste à améliorer les capacités d'apprentissage de réseaux profonds, tel que celui proposé par exemple dans [5], par l'utilisation de la cohérence spatio-temporelle des objets dans l'environnement pour obtenir l'apprentissage non supervisé et en ligne du système.

Dans ce contexte, il conviendra d'étudier et d'adapter les propriétés de perception du réseau de neurones afin de faire des propositions visant à répondre au nouveau contexte d'utilisation. En particulier, les architectures et algorithmes d'apprentissage de réseaux de neurones utilisés aujourd'hui s'accommodent par exemple difficilement de jeux d'apprentissage dont la distribution évolue avec le temps (oubli catastrophique, faux positifs, etc.) [6]. Des propositions devront ainsi être faites pour aborder ces problèmes afin de permettre un apprentissage non supervisé et incrémental dans le système.

## **Profil recherché pour ce stage :**

- connaissances en IA et en apprentissage (réseaux de neurones) indispensables. Des connaissances en vision par ordinateur sont également souhaitées. Un intérêt en apprentissage développemental et plus globalement une curiosité scientifique sur ces thématiques est un plus.
- bonne maîtrise des langages de programmation (C++, python, Matlab, etc.)

**Bibliographie :**

[1] Piaget, J. (1948), *La naissance de l'intelligence chez l'enfant*.

[2] LeCun, Y., Bengio, Y., Hinton, G., *Deep learning*, *Nature*, vol. 521, 436-44, 2015

[3] Mazac, S., Armetta, F., Hassas, S. (2014, July). *On bootstrapping sensori-motor patterns for a constructivist learning system in continuous environments*. In *Alife 14*

[4] Lefort, M., Boniface, Y., & Girau, B. (2013). *Somma: Cortically inspired paradigms for multimodal processing*. In *IJCNN 2013* (pp. 1-8)

[5] Zheng, L., Duffner, S., Idrissi, K., Garcia, C., & Baskurt, A. (2015). *Siamese multi-layer perceptrons for dimensionality reduction and face identification*. *Multimedia Tools and Applications*, 1-19.

[6] Goodfellow, J., Mirza, M., Xiao, D., Courville, A., Bengio, Y. (2015). *An Empirical Investigation of Catastrophic Forgetting in Gradient-Based Neural Networks*, *CoRR*