

*UN MODÈLE UNIFIÉ D'APPRENTISSAGE ET DE CATÉGORISATION PERCEPTUELS À BASE DE
RÉSEAUX DE NEURONES HÉTÉRO-ASSOCIATIFS BIDIRECTIONNELS NON-SUPERVISÉS*

pour information: Lise Arsenaault
arsenaault.lise@uqam.ca (514) 987-6516

Un modèle unifié d'apprentissage et de catégorisation perceptuels à base de réseaux de neurones hétéro-associatifs bidirectionnels non-supervisés

Les humains sont constamment exposés à des stimulations pour lesquelles leur système perceptif (et cognitif) doit créer des représentations mnésiques. Après avoir décomposé les objets en dimensions, le système doit ensuite être en mesure de reconnaître, d'identifier, et de discriminer ces objets lors de prochaines occurrences. Ce processus s'effectue par la création et la mise à jour d'une mémoire épisodique d'exemplaires à dimensionnalité réduite. De plus, le système cognitif doit regrouper les objets similaires en catégories, tout en adaptant le contenu de la mémoire suite à l'ajout d'informations produit par la rencontre de nouveaux objets. Ce processus s'effectue de façon séparée, par le biais d'une mémoire catégorielle basée sur la formation de prototypes.

Jusqu'à maintenant, aucun modèle formel satisfaisant n'était en mesure de rendre compte de cette variété de comportements humains sans sacrifier la simplicité et l'élégance du système initial pour simuler l'un d'eux. Le modèle FEBAM a été créé dans le but de répondre à cette incapacité des modèles existants à effectuer des tâches cognitives et perceptuelles à l'aide d'un codage interne créé de façon autonome, comme le font les humains. Basé sur une architecture neuronale associative bidirectionnelle, FEBAM peut émuler les fonctions d'autres réseaux de neurones artificiels dont les processus dynamiques sont basés sur l'analyse en composantes principales, la création de bassins d'attracteurs, ou encore le partitionnement de données (« clustering »), et ce, sans modification ni au niveau de l'architecture, de la règle de transmission ou de la procédure d'apprentissage. Ainsi, il a été montré à l'aide de simulations que ce modèle pouvait effectuer des tâches telles que la création autonome de dimensions, la séparation de signaux mixtes, la mémorisation d'exemplaires à partir de patrons bruités, la mémorisation simultanée d'exemplaires et de prototypes, ainsi que la création de catégories et la possibilité de leur réorganisation selon un processus itératif et évolutif.

Le projet vise également à explorer la possibilité pour le modèle FEBAM de déterminer de façon autonome la nécessité de créer ou non une nouvelle catégorie pour accommoder un nouveau stimulus, une caractéristique jamais encore implémentée dans les mémoires associatives bidirectionnelles. Cette opération sera effectuée grâce à l'ajout d'un paramètre de vigilance. Également, puisque FEBAM effectue toutes les tâches désirées de façon séparée, l'information nécessaire à la réalisation d'une tâche ne peut être réutilisée pour une tâche subséquente. Le but final de la thèse sera donc de pallier ce manque, en proposant un modèle contenant plusieurs modules FEBAM fonctionnant de façon conjointe et simultanée (en fonction des buts du système cognitif). Le modèle PLUS (pour « Perceptual Learning Unified System ») serait basé sur le partage de l'information mémorisée entre deux modules générant respectivement les représentations comprimées des exemplaires et des catégories. Chaque tâche effectuée par un module permettrait dans une certaine mesure à l'autre d'accumuler de l'information supplémentaire dans le but d'améliorer sa performance lorsque ce dernier sera sollicité. Puisque tous les modules possèdent une structure interne identique, aucune traduction ou prétraitement de l'information ne serait nécessaire pour que sa transmission soit possible, ce qui constitue également une contribution novatrice.