

**Stage Master 2****Localisation** : Nautibus, Campus la Doua, Villeurbanne**Durée** : 5/6 mois à partir de février 2025**Gratification stage****Encadrants** : Samba Ndojh NDIAYE (samba-ndojh.ndiaye@univ-lyon1.fr), Hamida SEBA (hamida.seba@univ-lyon1.fr), Mohammed HADDAD(mohammed.haddad@univ-lyon1.fr)**Candidature** : Vous avez de bonnes compétences en IA, Machine learning, Algorithmique des graphes et programmation, envoyer un CV, une Lettre de Motivation et les notes de cette année et de l'année dernière à samba-ndojh.ndiaye@univ-lyon1.fr**Titre : Apprentissage par renforcement pour la résolution du problème de la somme coloration d'un graphe.****Sujet :**

Le problème de la somme coloration est une extension du problème de coloration classique qui tient compte du poids associé à chaque couleur. Dans ce cas, l'objectif n'est plus de minimiser le nombre de couleurs utilisées, mais la somme des poids associées à ces couleurs. Il permet de modéliser des problématiques réelles d'allocation de ressources ou de planification avec des contraintes d'exclusion, tout en intégrant des notions de coûts ou de préférences [1]. Il s'agit d'un problème complexe d'optimisation combinatoire sur les graphes qui a fait l'objet de plusieurs travaux proposant souvent des approches incomplètes [2,3]. La définition d'une méthode heuristique efficace pour résoudre un problème sur les graphes est souvent une tâche chronophage nécessitant un haut niveau d'expertise. Les récentes avancées dans l'apprentissage automatique sur les graphes [4] permettent d'envisager la construction automatique d'une heuristique efficace pour résoudre ce type de problème grâce notamment à l'apprentissage par renforcement. Nous souhaitons étudier l'intérêt de cette approche pour la somme coloration. Il s'agira, entre autres, de définir une représentation compacte du graphe (un plongement [5]) qui conserve les propriétés structurelles du graphe utiles à la résolution du problème considéré. Parallèlement, ce plongement doit garantir l'apprentissage d'une stratégie efficace de résolution.

**Références**

- [1] M. Kubale. Graph colorings, vol. 352. 2004. American Mathematical Soc.
- [2] Y. Jin, J.P. Hamiez, J.K. Hao. Algorithms for the minimum sum coloring problem: a review. 2015. arXiv preprint arXiv:1505.00449
- [3] M. Minot, S.N. Ndiaye and C. Solnon. Combining CP and ILP in a tree decomposition of bounded height for the sum colouring problem. 2017. CPAIOR 2017.
- [4] F. Xia, K. Sun, S. Yu, A. Aziz, L. Wan, S. Pan, and H. Liu. Graph learning: A survey. 2021. IEEE Transactions on Artificial Intelligence, 2(02):109–127, apr 2021.
- [5] I. Oluigbo, H. Seba, and M. Haddad. Improving node embedding by a compact neighborhood representation. 2023. Neural Comput. Appl., 35(9):7035–7048, 2023.