

# IMPACT :

## Réseaux de neurones profonds pour la détection d'information cachée dans des images

Patrick Bas – CNRS/Centrale Lille  
Patrick.Bas@centralelille.fr  
John Klein – Université de Lille  
John.Klein@univ-lille1.fr

La détection d'information cachée dans des images numériques (aussi appelée stéganalyse) repose sur l'extraction de caractéristiques pertinentes (c'est à dire permettant la discrimination entre une image naturelle et une image contenant une information cachée). Ce problème peut être vu comme un problème d'extraction de caractéristiques supervisé. De part la grande dimensionnalité des images (contenant plusieurs millions de pixels) ce problème était jusqu'à présent intraitable mais l'arrivée des réseaux de neurones convolutifs profonds et des implémentations GPU associées a permis de construire des réseaux de neurones et d'extraire des caractéristiques ayant de très bonnes performances en stéganalyse.

Durant cet impact, l'élève devra se familiariser dans un premier temps avec le principe des systèmes d'apprentissage par réseaux de neurones profonds (et plus particulièrement des réseaux convolutifs), puis ensuite d'utiliser les bibliothèques existantes (nous privilégierons la bibliothèque Caffé [2]) afin de procéder à l'extraction supervisée de caractéristiques pour la stéganalyse. L'objectif principal sera de reproduire les résultats publiés dans [3] et dans [4] et si possible des les améliorer. Ces travaux de référence sont prometteurs puisque la première couche du réseau est initialisée pour une tâche de stéganalyse à l'aide de filtre dérivateurs, ce qui permet d'obtenir de très bonnes performances (taux d'erreurs inférieurs de 5% à 10% aux taux utilisant des caractéristiques classiques). Dans un second temps, l'élève devra évaluer les limites du système construit par rapport aux nombres d'images utilisées et à leurs générations. Nous appliquerons les réseaux construits à la stéganographie Naturelle [1]).

L'élève aura à sa disposition l'accès à une carte GPU puissante (sur un serveur de l'école centrale doté d'une carte NVidia P6000) ainsi que des bases d'apprentissage et de tests.

**Connaissances et thèmes abordés :** apprentissage statistique - réseaux de neurones profonds - stéganographie et stéganalyse

**Capacités en programmation :** Python/Matlab

## Références

- [1] Patrick Bas. Natural Steganography : Cover-source Switching For Better Steganography. working paper or preprint, July 2016.
- [2] Yangqing Jia, Evan Shelhamer, Jeff Donahue, Sergey Karayev, Jonathan Long, Ross Girshick, Sergio Guadarrama, and Trevor Darrell. Caffé : Convolutional Architecture for Fast Feature Embedding. *arXiv preprint arXiv :1408.5093*, 2014.
- [3] J. Ye, J. Ni, and Y. Yi. Deep Learning Hierarchical Representations for Image Steganalysis. 12(11) :2545–2557, November 2017.
- [4] Mehdi Yedrouj, Frédéric Comby, and Marc Chaumont. An efficient CNN for spatial steganalysis. In *ICASSP*, 2018.