

# Algorithmes bio-inspirés pour la détection d'anomalies

## Contexte

Thales développe et commercialise depuis plusieurs années des solutions évolutives d'analyse et de surveillance des systèmes d'information critiques. Celles-ci intègrent deux types d'outils de détection d'intrusion permettant de faire face à des attaques furtives, complexes et étalées dans le temps. D'un côté, les détecteurs de signatures offrent une protection extrêmement fiable et robuste contre les attaques connues et répertoriées au sein de bibliothèques de signatures, qui doivent être régulièrement mises à jour. En regard, les détecteurs d'anomalies apprennent automatiquement le comportement nominal du système à protéger, et lèvent des alertes lorsqu'une déviance est détectée. Plus sensibles aux nouvelles attaques que les détecteurs de signatures, les détecteurs d'anomalies sont aussi plus à même de générer des faux positifs.

## Objet du stage

Dans ce contexte, l'objectif du stage consiste à étudier et implémenter de nouvelles approches de détection d'anomalies, basées sur des techniques d'apprentissage automatique bio-inspirés, tels que les Algorithmes Génétiques, la Programmation Génétique ou les Systèmes Immunitaires Artificiels. Après avoir pris connaissance de l'état de l'art du domaine, le stagiaire aura pour mission de proposer une architecture innovante robuste permettant de maximiser le taux de détection des anomalies sur des jeux de données bruités et faiblement étiquetés, représentant un système d'information en perpétuelle évolution. Cette architecture devra être implémentée et évaluée, afin notamment d'estimer son erreur de généralisation, et donnera idéalement lieu en fin de stage à une preuve de concept.

## Pré-requis

Le stagiaire devra justifier d'une bonne connaissance de l'apprentissage bio-inspiré non supervisé et semi-supervisé, et d'un intérêt pour l'optimisation et l'apprentissage machine en général. Une bonne pratique du développement en Python et en C++, ainsi que de la conception orientée objet est un prérequis obligatoire.

Le travail de stage s'effectuera en collaboration entre l'équipe TAO (Thème Apprentissage et Optimisation) de l'INRIA Saclay Île-de-France et l'équipe AS&B Sim (Adaptive Systems and Biomimetic Simulation) de Thales Services, toutes les deux situées sur le plateau de Saclay au sud de Paris. Il sera co-encadré par Laurent Navarro (docteur en informatique, Thales) et Marc Schoenauer (directeur de recherche, INRIA). Le stage s'adresse à des étudiants de niveau master ou d'école d'ingénieur, avec une curiosité pour l'apprentissage machine et l'optimisation.

**Contact :** Marc [dot] Schoenauer [at] inria [dot] fr