

## Fiche de proposition de sujet pour stage étudiant

Année scolaire 2021/2022

Division : ASC2

Département / service : IA2P

### INTITULE DU SUJET : Réseaux de neurones Bayésien pour la reconnaissance de cibles

Nom du tuteur Coordonnées	<a href="mailto:dga-mi.stage.fct@intradef.gouv.fr">dga-mi.stage.fct@intradef.gouv.fr</a>
Diplôme préparé Ecole pressentie	Ingénieur ou M2 en intelligence artificielle
Formule administrative souhaitée (1)	Convention gratifiée
Durée (2) (court, long, apprentissage)	6 mois
Période souhaitée	Mars-Septembre
Habilitation (3)	Non
Compétences indispensables	Réseaux de neurones - Inférence Bayésienne – Tensorflow
Compétences souhaitées	Adaptation/Généralisation de domaine
Mots-clefs	Deep Learning – Bayesian Neural Networks – Adaptation/Généralisation de domaine
Description du stage	L'incertitude associée aux prédictions des réseaux de neurones est difficile à estimer avec les méthodes classiques. Il en résulte qu'une prédiction erronée peut passer inaperçue, avec des conséquences potentiellement importantes sur la tâche associée. Les réseaux de neurones Bayésiens permettent d'estimer l'incertitude et donc le niveau de confiance que l'on peut accorder aux prédictions. Dans ce stage, nous nous intéressons à une tâche de reconnaissance de véhicules (classification) dans des images SAR (Synthetic Aperture Radar). Le stage se composera tout d'abord d'une revue de littérature portant sur les réseaux de neurones Bayésiens. Ensuite, il conviendra de sélectionner la méthode la plus appropriée à la tâche et aux données afin d'estimer dans quelle mesure il est possible d'apprendre un modèle sur des données simulées pour le déployer sur des données réelles (Adaptation/Généralisation de domaine).
Les + du stage	Domaine méthodologique très important pour l'utilisation de l'IA dans les systèmes sensibles.

(1) Soit contrat : stage de 3 mois maximum – soit convention gratifiée : plus de 44 jours et 6 mois maximum – soit convention non gratifiée : reprise d'études ou en formation.

(2) La durée est à évaluer avec précision en fonction de la formule administrative de la nature des travaux et du niveau du stagiaire

(3) L'habilitation défense (CD) restera exceptionnelle et devra être demandée dans les délais (6 mois à l'avance). A défaut les travaux devront être adaptés avec des données non classifiées.

# Fiche de proposition de sujet pour stage étudiant

Année scolaire 2021/2022

Division : ASC2

Département / service : IA2P

## INTITULE DU SUJET : Détection d'anomalies dans des données bathymétriques

<b>Nom du tuteur</b> <b>Coordonnées</b>	<a href="mailto:dga-mi.stage.fct@intradef.gouv.fr">dga-mi.stage.fct@intradef.gouv.fr</a>
<b>Diplôme préparé</b> <b>Ecole pressentie</b>	Ingénieur ou M2 en intelligence artificielle
<b>Formule administrative souhaitée (1)</b>	Convention gratifiée
<b>Durée (2)</b> <b>(court, long, apprentissage)</b>	6 mois
<b>Période souhaitée</b>	Mars-Septembre
<b>Habilitation (3)</b>	Non
<b>Compétences indispensables</b>	Deep Learning – Python – Tensorflow/Pytorch
<b>Compétences souhaitées</b>	Nuages de points – Détection d'anomalies
<b>Mots-clefs</b>	Deep Learning – Nuages de points
<b>Description du stage</b>	<p>La bathymétrie vise à mesurer la profondeur et le relief de l'océan, notamment avec l'utilisation de sondeurs acoustiques. Les campagnes d'acquisition produisent un très grand volume de données, qu'il convient alors de filtrer et d'analyser afin de répondre aux exigences de sécurité, par exemple en ce qui concerne la navigation maritime. Nous nous intéressons ici aux méthodes de nettoyage des données aberrantes produites par les sondeurs. Jusqu'ici, ces méthodes reposent principalement sur des approches dites "classiques", telles que le clustering, l'ajustement de surfaces, ou encore des modèles statistiques descriptifs [1]. Pour ce stage, nous proposons d'explorer l'utilisation de réseaux de neurones pouvant répondre à cette tâche de détection de sondes aberrantes [2]. En s'appuyant sur la littérature existante dans le domaine de l'analyse de nuages de points, il s'agira d'explorer les différentes représentations de données et les architectures associées [3]. Enfin, il est prévu d'étudier les performances atteignables selon le type de supervision utilisé.</p> <p>[1] A Review of Data Cleaning Approaches in a Hydrographic Framework with a Focus on Bathymetric Multibeam Echosounder Datasets, Geosciences 2020 [2] Using three dimensional convolutional neural networks for denoising echosounder point cloud data, Appl. Comput. Geosci. 2020 [3] Deep Learning for 3D Point Clouds: A Survey, IEEE 2020</p>

<b>Les + du stage</b>	Stage exploratoire partant d'un état de l'art fourni sur le traitement de nuages de points – Possibilité d'une publication scientifique
-----------------------	---

- (1) Soit contrat : stage de 3 mois maximum – soit convention gratifiée : plus de 44 jours et 6 mois maximum – soit convention non gratifiée : reprise d'études ou en formation.*
- (2) La durée est à évaluer avec précision en fonction de la formule administrative de la nature des travaux et du niveau du stagiaire*
- (3) L'habilitation défense (CD) restera exceptionnelle et devra être demandée dans les délais (6 mois à l'avance). A défaut les travaux devront être adaptés avec des données non classifiées.*

# Fiche de proposition de sujet pour stage étudiant

Année scolaire 2021/2022

Division : ASC2

Département / service : IA2P

## INTITULE DU SUJET : Conception d'un décodeur d'erreur à l'aide de Deep Learning

<b>Nom du tuteur Coordonnées</b>	<a href="mailto:dga-mi.stage.fct@intradef.gouv.fr">dga-mi.stage.fct@intradef.gouv.fr</a>
<b>Diplôme préparé Ecole pressentie</b>	Ingénieur ou M2 en intelligence artificielle
<b>Formule administrative souhaitée (1)</b>	Convention gratifiée
<b>Durée (2) (court, long, apprentissage)</b>	6 mois
<b>Période souhaitée</b>	Mars-Septembre
<b>Habilitation (3)</b>	Non
<b>Compétences indispensables</b>	Python, codage/décodage (blocs, convolutifs), anglais (lecture d'articles techniques)
<b>Compétences souhaitées</b>	IA(réseaux de neurones), traitement du signal, tensorflow
<b>Mots-clefs</b>	Intelligence Artificielle, décodage, LDPC, Deep Learning, Cyber, SSI
<b>Description du stage</b>	<p>Le département IA2P (Intelligence Artificielle et Apprentissage Profond) a une mission d'expertise sur les algorithmes d'intelligence artificielle consistant à détecter au plus tôt l'innovation. Cette dernière est très soutenue récemment dans le domaine des télécommunications [1,2] et plus spécifiquement celui du décodage [3, 4]. L'objectif du stage est d'étudier si et comment les techniques de « Deep Learning » (DL) de décodage issues du domaine des télécommunications peuvent apprendre à reproduire des mécanismes de décodages utilisés pour les codes de type Low Density Parity Check (LDPC).</p> <p>Une partie de ces travaux seront, de plus, appliqués au domaine SSI des attaques physiques par collisions [5] pour lesquelles il a été montré que la résolution de l'attaque était équivalente à un décodage de code LDPC ayant pour alphabet <math>GF(2^8)</math> [6]. Pour ces types de décodages, la procédure est NP-difficile rendant les approches par DL attractives pour aborder le problème. Les travaux s'appuieront sur des données expérimentales simulées, si les résultats sont concluants les approches seront appliquées à des signaux réels. Les étapes du stage sont :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Phase 0 : Si le profil du candidat le nécessite, montée en compétence sur les codes correcteurs d'erreurs et les codes LDPC en particulier.</li><li>-Phase 1 : Prise en main du code déjà disponible pour effectuer la tâche de décodage par IA. Compréhension de la problématique. Etat de l'art des solutions récemment apportées. Application à un cas plus simple que le cas cible pour la montée en compétence.</li><li>-Phase 2 : Développement d'une solution adaptée. A la suite de la phase 1, le stagiaire implémentera une solution et validera son bon fonctionnement.</li><li>-Phase 3 : Mise en œuvre pour une application SSI avec la réalisation d'une démonstration si le temps le permet.</li></ul> <p>Références :</p>

	<p>[1] – Qin, Z., Ye, H., Li, G. Y., &amp; Juang, B. H. F. (2019). Deep learning in physical layer communications. IEEE Wireless Communications, 26(2), 93-99.</p> <p>[2] - Dai, L., Jiao, R., Adachi, F., Poor, H. V., &amp; Hanzo, L. (2020). Deep learning for wireless communications: An emerging interdisciplinary paradigm. IEEE Wireless Communications, 27(4), 133-139.</p> <p>[3] -Deepturbo: Deep turbo decoder. In 2019 IEEE 20th International Workshop on Signal Processing Advances in Wireless Communications (SPAWC) (pp. 1-5). IEEE.</p> <p>[4] - Shlezinger, N., Farsad, N., Eldar, Y. C., &amp; Goldsmith, A. J. (2020). ViterbiNet: A deep learning based Viterbi algorithm for symbol detection. IEEE Transactions on Wireless Communications, 19(5), 3319-3331.</p> <p>[5] - Ledig H., Muller F., &amp; Valette F. : Enhancing Collision Attacks. CHES 2004.</p> <p>[6] – Gérard B., &amp; Standaert F.-X. : Unified and Optimized Linear Collision Attacks and Their Application in a Non-Profiled Setting. CHES 2012.</p>
<p><b>Les + du stage</b></p>	<p>Stage permettant une montée en compétences sur des technologies IA avancées et sur des applications de pointe en SSI. Les travaux menés feront l’objet d’un rapport de stage qui doit être contrôlé par l’administration, ainsi que de présentations régulières au sein de la DGA.</p>

*(1) Soit contrat : stage de 3 mois maximum – soit convention gratifiée : plus de 44 jours et 6 mois maximum – soit convention non gratifiée : reprise d’études ou en formation.*

*(2) La durée est à évaluer avec précision en fonction de la formule administrative de la nature des travaux et du niveau du stagiaire*

*(3) L’habilitation défense (CD) restera exceptionnelle et devra être demandée dans les délais (6 mois à l’avance). A défaut les travaux devront être adaptés avec des données non classifiées.*

# Fiche de proposition de sujet pour stage étudiant

Année scolaire 2021/2022

Division : ASC2

Département / service : IA3D

## INTITULE DU SUJET : Détection d'Anomalies par Machine Learning dans des Graphes pour la Cybersécurité

Nom du tuteur Coordonnées	<a href="mailto:dga-mi.stage.fct@intradef.gouv.fr">dga-mi.stage.fct@intradef.gouv.fr</a>
Diplôme préparé Ecole pressentie	Ingénieur ou M2 en intelligence artificielle
Formule administrative souhaitée (1)	Convention gratifiée
Durée (2) (court, long, apprentissage)	6 mois
Période souhaitée	Mars-Septembre
Habilitation (3)	Non
Compétences indispensables	Programmation python, connaissance en IA et Datascience
Compétences souhaitées	1 <sup>ère</sup> expérience avec Tensorflow/ Pytorch
Mots-clefs	Temporal Graph, Machine Learning, Deep learning, Cybersécurité
Description du stage	<p>Le département IA3D (Intelligence Artificielle pour les Agents Autonomes &amp; Datascience) propose un stage sur la détection d'anomalies dans des séries temporelles de données de cybersécurité représentées sous forme de graphes. Les succès des méthodes de Machine Learning (apprentissage automatique) sur les graphes ont permis d'étendre leur application à des graphes dynamiques, <i>i.e.</i> évoluant dans le temps.</p> <p>Les objectifs du stage sont multiples et permettront au stagiaire de monter en compétence à la fois sur des aspects théoriques et pratiques de méthodologie scientifique et de machine learning : 1) faire un état de l'art des méthodes utilisant les graphes dynamiques ; 2) proposer de nouvelles méthodes combinant graphes et détection d'anomalies (espaces latents des nœuds/arrêtes contraints, post-processing des scores etc.) ; 3) évaluer ces méthodes dans un contexte de détection d'anomalies sur différents jeux de données de cybersécurité afin d'en comprendre les points forts et limites. Le stagiaire bénéficiera en plus de la présence de collaborateurs experts en cybersécurité pour l'analyse des résultats.</p>
Les + du stage	Environnement stimulant. Accompagnement par des experts en IA. Technologies innovantes.

(1) Soit contrat : stage de 3 mois maximum – soit convention gratifiée : plus de 44 jours et 6 mois maximum – soit convention non gratifiée : reprise d'études ou en formation.

(2) La durée est à évaluer avec précision en fonction de la formule administrative de la nature des travaux et du niveau du stagiaire

(3) L'habilitation défense (CD) restera exceptionnelle et devra être demandée dans les délais (6 mois à l'avance). A défaut les travaux devront être adaptés avec des données non classifiées.

# Fiche de proposition de sujet pour stage étudiant

Année scolaire 2021/2022

Division : ASC2

Département / service : IA3D

## Apprentissage par renforcement pour le pilotage d'un parachute autonome en environnement dynamique

<b>Nom du tuteur</b> <b>Coordonnées</b>	<a href="mailto:dga-mi.stage.fct@intradef.gouv.fr">dga-mi.stage.fct@intradef.gouv.fr</a>
<b>Diplôme préparé</b> <b>Ecole pressentie</b>	Ingénieur ou M2 en intelligence artificielle
<b>Formule administrative souhaitée (1)</b>	Convention gratifiée
<b>Durée (2)</b> <b>(court, long, apprentissage)</b>	6 mois
<b>Période souhaitée</b>	Mars-Septembre
<b>Habilitation (3)</b>	Non
<b>Compétences indispensables</b>	Apprentissage par renforcement, apprentissage automatique bas niveau, développement Python
<b>Compétences souhaitées</b>	Pytorch ou TensorFlow ou Keras
<b>Mots-clefs</b>	Apprentissage par renforcement, Réseaux récurrents, agents autonomes
<b>Description du stage</b>	<p>Le département IA3D (Intelligence Artificielle pour les Agents Autonomes &amp; Datascience) propose un stage sur l'utilisation de l'apprentissage par renforcement pour concevoir la loi de pilotage d'un parachute autoguidé (sans supervision humaine) dans un environnement complexe et dynamique. Ce stage s'inscrira dans la continuité des travaux menés au sein de DGA MI sur l'utilisation réelle de ce système.</p> <p>Deux axes semblent prometteurs pour le rapprochement vers un cas d'usage réel : améliorer la gestion du vent et la robustesse aux bourrasques, puis la prise en compte du relief pour se rapprocher de la réalité d'un théâtre d'opération.</p> <p>Le stage se déroulera selon le plan suivant :</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Appropriation du code et recherches bibliographiques concernant les problématiques.</li><li>2. Définir une solution pour traiter la gestion du vent et des bourrasques.</li><li>3. Implémentation de cette solution et comparer à la solution actuelle.</li><li>4. Extension des travaux précédents avec l'implémentation du relief. Un travail de recherche devra être mené pour formaliser de manière pertinente le relief comme donnée d'entrée de l'agent.</li></ol>

<b>Les + du stage</b>	Immersion dans un cadre de travail stimulant par la diversité des thématiques traitées et des méthodes d'intelligence artificielle abordées.
-----------------------	--

*(1) Soit contrat : stage de 3 mois maximum – soit convention gratifiée : plus de 44 jours et 6 mois maximum – soit convention non gratifiée : reprise d'études ou en formation.*

*(2) La durée est à évaluer avec précision en fonction de la formule administrative de la nature des travaux et du niveau du stagiaire*

*(3) L'habilitation défense (CD) restera exceptionnelle et devra être demandée dans les délais (6 mois à l'avance). A défaut les travaux devront être adaptés avec des données non classifiées.*

## Fiche de proposition de sujet pour stage étudiant

Année scolaire 2021/2022

Division : ASC2

Département / service : IA3D

### INTITULE DU SUJET : Apprentissage continu et réapprentissage : l'homme dans la boucle pour une IA plus fiable

Nom du tuteur Coordonnées	<a href="mailto:dga-mi.stage.fct@intradef.gouv.fr">dga-mi.stage.fct@intradef.gouv.fr</a>
Diplôme préparé Ecole pressentie	Ingénieur ou M2 en intelligence artificielle
Formule administrative souhaitée (1)	Convention gratifiée
Durée (2) (court, long, apprentissage)	6 mois
Période souhaitée	Mars-Septembre
Habilitation (3)	Non
Compétences indispensables	Programmation en Python, machine learning, interface web
Compétences souhaitées	Deep learning
Mots-clefs	Continual deep learning, Détection d'anomalies, Deep learning.
Description du stage	<p>Le département IA3D (Intelligence Artificielle pour les Agents Autonomes &amp; Datascience) propose un stage sur les techniques d'apprentissage continu et le réapprentissage de modèle. Dans le cadre de la détection d'anomalies, il est crucial que les modèles déployés en production pour mettre en évidence ces anomalies puissent être mis à jour avec les nouvelles informations obtenues par des annotations fournies par des analystes humains.</p> <p>Les objectifs du stage sont multiples et permettront au stagiaire de monter en compétence en méthodologie scientifique et en machine learning : 1) établir un état de l'art des méthodes existantes ; 2) développer une interface web simple permettant de remonter les alertes du système et leur validation par un ou des analystes ; 3) implémenter des algorithmes pour la prise en compte des annotations humaines dans l'apprentissage du modèle. Différents jeux de données serviront de cas d'usage, notamment en lien avec des trajectoires d'avions, de bateaux, ou encore la cybersécurité.</p>
Les + du stage	Environnement stimulant. Accompagnement par des experts en IA. Technologies innovantes.

(1) Soit contrat : stage de 3 mois maximum – soit convention gratifiée : plus de 44 jours et 6 mois maximum – soit convention non gratifiée : reprise d'études ou en formation.

(2) La durée est à évaluer avec précision en fonction de la formule administrative de la nature des travaux et du niveau du stagiaire

(3) L'habilitation défense (CD) restera exceptionnelle et devra être demandée dans les délais (6 mois à l'avance). A défaut les travaux devront être adaptés avec des données non classifiées.

## Fiche de proposition de sujet pour stage étudiant

Année scolaire 2021/2022
<b>Division : ASC2</b> <b>Département / service : IA3D</b>

### INTITULE DU SUJET : Adaptation de l'algorithme MuZero pour environnement continu

<b>Nom du tuteur Coordonnées</b>	<a href="mailto:dga-mi.stage.fct@intradef.gouv.fr">dga-mi.stage.fct@intradef.gouv.fr</a>
<b>Diplôme préparé Ecole pressentie</b>	Ingénieur ou M2 en intelligence artificielle
<b>Formule administrative souhaitée (1)</b>	Convention gratifiée
<b>Durée (2) (court, long, apprentissage)</b>	6 mois
<b>Période souhaitée</b>	Mars-Septembre
<b>Habilitation (3)</b>	Non
<b>Compétences indispensables</b>	Programmation en Python, machine learning
<b>Compétences souhaitées</b>	Deep Learning, Reinforcement learning, Tensorflow
<b>Mots-clefs</b>	Reinforcement learning, Planification, Deep Learning, Réseaux de neurones
<b>Description du stage</b>	<p>L'algorithme d'apprentissage par renforcement <i>MuZero</i> est dérivé d'<i>AlphaGo</i> (champion du monde de Go en 2016) et introduit une généralisation à des environnements non simulés.</p> <p>Le département IA3D (Intelligence Artificielle pour les Agents Autonomes &amp; Datascience) propose un stage sur l'amélioration de l'algorithme dans un environnement métier portant sur la surveillance radar d'une zone. Dans cette mise en situation faite d'un ensemble de radars et d'aéronefs, l'objectif est d'optimiser la détection de cibles classiques et hypervéloces.</p> <p>Les objectifs du stage proposé :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prise en main de l'environnement : écriture d'une stratégie de résolution, collecte et visualisation de données d'évaluation, évaluation d'un algorithme simple.</li> <li>• Evolution de l'algorithme pour traiter l'environnement identifié.</li> <li>• Identification des limites du modèle</li> </ul>
<b>Les + du stage</b>	Accompagnement par des experts en IA/RL

(1) Soit contrat : stage de 3 mois maximum – soit convention gratifiée : plus de 44 jours et 6 mois maximum – soit convention non gratifiée : reprise d'études ou en formation.

(2) La durée est à évaluer avec précision en fonction de la formule administrative de la nature des travaux et du niveau du stagiaire

(3) L'habilitation défense (CD) restera exceptionnelle et devra être demandée dans les délais (6 mois à l'avance). A défaut les travaux devront être adaptés avec des données non classifiées.

## Fiche de proposition de sujet pour stage étudiant

Année scolaire 2021/2022

Division : ASC2

Département / service : IA3D

### INTITULE DU SUJET : Aide à la décision pour le déploiement d'un apprentissage par renforcement sur une infrastructure de calcul haute-performance

Nom du tuteur Coordonnées	<a href="mailto:dga-mi.stage.fct@intradef.gouv.fr">dga-mi.stage.fct@intradef.gouv.fr</a>
Diplôme préparé Ecole pressentie	Ingénieur ou M2 en intelligence artificielle
Formule administrative souhaitée (1)	Convention gratifiée
Durée (court, long, apprentissage)	6 mois
Période souhaitée	Février 2022 à aout 2022
Habilitation (3)	Non
Compétences indispensables	Recherche opérationnelle, apprentissage automatique (machine learning)
Compétences souhaitées	Systèmes distribués, Linux, Python, TensorFlow
Mots-clefs	Intelligence artificielle, calcul distribué, HPC
Description du stage	<p>L'apprentissage automatique est un processus calculatoire complexe qui génère potentiellement des calculs importants sur de grands volumes de données. Ces calculs peuvent devenir critiques dans le cas de l'apprentissage par renforcement, dans lequel un simulateur est utilisé pour évaluer la pertinence des stratégies dans l'environnement métier. Des intergiciels permettent de distribuer les calculs sur plusieurs unités de traitement, c'est-à-dire sur plusieurs CPUs et GPUs localisés sur une machine ou sur plusieurs nœuds de calcul.</p> <p>Le déploiement de ce calcul nécessite une configuration constituée 1) du choix de l'intergiciel de calcul pour distribuer l'apprentissage, 2) du choix des ressources de calcul et du placement des tâches et 3) de la configuration de certains paramètres applicatifs permettant par exemple d'adapter la précision de simulation. La configuration du déploiement n'est pas anodine : elle détermine le temps de calcul de l'apprentissage, la qualité de l'apprentissage, ainsi que plusieurs aspects pratiques comme le nombre de ressources matérielles mobilisées pour le calcul et la consommation d'énergie, ce qui constitue un coût d'exploitation.</p> <p>L'objectif de ce stage est de proposer un système d'aide à la décision permettant d'automatiser la sélection des meilleures configurations de déploiement et de choisir les configurations les plus adaptées à un contexte d'exploitation donné. Cet outil peut reposer sur les techniques classiques de recherche opérationnelle (voisinage, méthodes populationnelles).</p>

	A la croisée de plusieurs domaines de recherche très actuels, ce stage nécessite la capacité de s'appropriier un état de l'art multidisciplinaire, de proposer et de formaliser des solutions, ainsi qu'un sens pratique pour réaliser des expériences sur une infrastructure de calcul.
<b>Les + du stage</b>	Environnement stimulant. Accompagnement par des experts en HPC & IA. Technologies innovantes.

*(1) Soit contrat : stage de 3 mois maximum – soit convention gratifiée : plus de 44 jours et 6 mois maximum – soit convention non gratifiée : reprise d'études ou en formation.*

*(2) La durée est à évaluer avec précision en fonction de la formule administrative de la nature des travaux et du niveau du stagiaire*

*(3) L'habilitation défense (CD) restera exceptionnelle et devra être demandée dans les délais (6 mois à l'avance). A défaut les travaux devront être adaptés avec des données non classifiées.*

## Fiche de proposition de sujet pour stage étudiant

<b>Année scolaire 2021/2022</b>
<b>Division : ASC2</b> <b>Département / service : IA3D</b>

### INTITULE DU SUJET : Offline Reinforcement Learning : application au craquage de CAPTCHA

<b>Nom du tuteur Coordonnées</b>	<a href="mailto:dga-mi.stage.fct@intradef.gouv.fr">dga-mi.stage.fct@intradef.gouv.fr</a>
<b>Diplôme préparé Ecole pressentie</b>	Ingénieur ou M2 en Intelligence Artificielle
<b>Formule administrative souhaitée (1)</b>	Convention gratifiée
<b>Durée (2) (court, long, apprentissage)</b>	6 mois
<b>Période souhaitée</b>	Mars-Septembre
<b>Habilitation (3)</b>	Non
<b>Compétences indispensables</b>	Programmation en Python, machine learning
<b>Compétences souhaitées</b>	Deep learning, Reinforcement learning
<b>Mots-clefs</b>	Offline reinforcement learning, Data science
<b>Description du stage</b>	<p>Le département IA3D (Intelligence Artificielle pour les Agents Autonomes &amp; Datascience) propose un stage sur les techniques d'apprentissage par renforcement hors-ligne (<i>offline reinforcement learning</i>), i.e. exploitant un jeu de données fixe. Contrairement aux techniques classiques d'apprentissage par renforcement, ces dernières n'utilisent pas de simulateur pour entrainer des agents : elles permettraient ainsi l'application des techniques d'apprentissage par renforcement à tous type de données.</p> <p>Le stagiaire pourra étudier ces techniques à travers un cas d'usage Cyber, où des interactions souris / clavier devront être émulées pour parvenir à craquer des Captcha par renforcement.</p> <p>Les objectifs du stage sont multiples et permettront au stagiaire de monter en compétence en méthodologie scientifique et en machine learning : 1) établir un état de l'art des méthodes existantes ; 2) développer une méthodologie de benchmark entre apprentissage par renforcement classique et offline ; 3) évaluer les méthodes sélectionnées et en comprendre les limites (taille du jeu de données, entropies des données, sensibilité aux aberrations statistiques (outliers), etc).</p>
<b>Les + du stage</b>	Environnement stimulant. Accompagnement par des experts en IA. Technologies innovantes.

(1) Soit contrat : stage de 3 mois maximum – soit convention gratifiée : plus de 44 jours et 6 mois maximum – soit convention non gratifiée : reprise d'études ou en formation.

(2) La durée est à évaluer avec précision en fonction de la formule administrative de la nature des travaux et du niveau du stagiaire

(3) L'habilitation défense (CD) restera exceptionnelle et devra être demandée dans les délais (6 mois à l'avance). A défaut les travaux devront être adaptés avec des données non classifiées.

## sFiche de proposition de sujet pour stage étudiant

Année scolaire 2021/2022

**Division : ASC2**

**Département / service : IA3D**

**INTITULE DU SUJET : Confidence learning et weak supervision sur des données géo-référencées**

<b>Nom du tuteur Coordonnées</b>	<a href="mailto:dga-mi.stage.fct@intradef.gouv.fr">dga-mi.stage.fct@intradef.gouv.fr</a>
<b>Diplôme préparé Ecole pressentie</b>	Ingénieur ou M2 en intelligence artificielle
<b>Formule administrative souhaitée (1)</b>	Convention gratifiée
<b>Durée (2) (court, long, apprentissage)</b>	6 mois
<b>Période souhaitée</b>	Mars-Septembre
<b>Habilitation (3)</b>	Non
<b>Compétences indispensables</b>	Programmation en Python, machine learning
<b>Compétences souhaitées</b>	Deep learning
<b>Mots-clefs</b>	Confidence Learning, Weak supervision, Noisy label, Deep learning
<b>Description du stage</b>	<p>Le département IA3D (Intelligence Artificielle pour les Agents Autonomes &amp; Datascience) propose un stage sur les techniques de <i>confidence learning</i> et <i>weak supervision</i>. Ces dernières années, dans un contexte d'abondance de la donnée non, peu ou mal annotée, ces méthodes ont permis de recentrer l'apprentissage automatique sur le traitement de la donnée (<i>data-driven AI</i>) plutôt que sur la construction d'un modèle. Elles permettent notamment de traiter les données en amont des apprentissages afin de ré-annoter ou d'enlever automatiquement les données suspicieuses risquant de compromettre l'apprentissage.</p> <p>Les objectifs du stage sont multiples et permettront au stagiaire de monter en compétence en méthodologie scientifique et en machine learning : 1) établir un état de l'art des méthodes existantes et les performances de ces méthodes sur des données publics pour comprendre leurs points forts et leurs limites ; 2) quantifier l'impact de ces méthodes sur les performances de tâches d'apprentissage automatique (classification supervisé, clustering, modèles génératifs etc.) ; 3) évaluer ces méthodes sur des données géo-référencées, (trajectoires aériennes ...) au profit des experts opérationnels.</p>
<b>Les + du stage</b>	Environnement stimulant. Accompagnement par des experts en IA. Technologies innovantes.

(1) Soit contrat : stage de 3 mois maximum – soit convention gratifiée : plus de 44 jours et 6 mois maximum – soit convention non gratifiée : reprise d'études ou en formation.

(2) La durée est à évaluer avec précision en fonction de la formule administrative de la nature des travaux et du niveau du stagiaire

(3) L'habilitation défense (CD) restera exceptionnelle et devra être demandée dans les délais (6 mois à l'avance). A défaut les travaux devront être adaptés avec des données non classifiées.

# ERROR! USE THE HOME TAB TO APPLY TITRE 1 TO THE TEXT THAT YOU WANT TO APPEAR HERE.

## ASC – 2021 – IA2P-1- Apprentissage profond

Niveau requis	Durée	Mots-clés
Diplôme Ingénieurs/ Master 2 Ingénieur	6 mois	Apprentissage profond ( <i>deep learning</i> ), réseaux de neurones convolutionnels ( <i>CNN</i> ), Réseaux antagonistes génératifs ( <i>GAN</i> )

### Description du stage

La génération artificielle d'images, effectuée par des réseaux de neurones de plus en plus perfectionnés, conduit à des images de plus en plus réalistes. Le détournement et l'utilisation de telles images à des fins attentatoires ou de désinformation ne sont plus rares.

Nous nous intéressons dans ce stage à détection de telles images grâce à l'utilisation de réseaux de neurones et de méthodes statistiques. On trouve trois grandes approches pour la détection de ces images : statistique des pixels, vérification morphologique, analyse des distributions. Le but de ce stage sera d'élaborer un ou plusieurs classifieurs permettant de discriminer les vraies images des fausses.

Dans un premier temps le stagiaire établira un état de l'art puis étudiera plus en détail et développera les méthodes les plus prometteuses. Il effectuera ensuite un ensemble d'évaluations et de comparaisons de ces algorithmes afin d'en estimer les performances et d'en dégager les atouts et les limites. Pour procéder aux apprentissages et évaluations, le stagiaire s'appuiera sur des corpus universitaires.

### Compétences indispensables

- Compétences en apprentissage profond.
- Programmation (dont Python).

### Compétences souhaitées

- Compétences en traitement d'image.
- Connaissance de TensorFlow ou PyTorch.

### Observations / Les "+" du stage

Les travaux menés feront l'objet d'un rapport de stage qui doit être contrôlé par l'administration.

Contact :

[dga-mi.stage.fct@intradef.gouv.fr](mailto:dga-mi.stage.fct@intradef.gouv.fr)

# Fiche de proposition de sujet pour stage étudiant

Année scolaire 2021/2022

Division : ASC2

Département / service : IA2P

## Speech DeepFake Detection

<b>Nom du tuteur Coordonnées</b>	<a href="mailto:dga-mi.stage.fct@intradef.gouv.fr">dga-mi.stage.fct@intradef.gouv.fr</a>
<b>Diplôme préparé Ecole pressentie</b>	Ingénieur ou M2 en informatique et intelligence artificielle
<b>Formule administrative souhaitée</b>	Convention gratifiée
<b>Durée</b>	6 mois
<b>Période souhaitée</b>	Mars-Septembre
<b>Habilitation</b>	Non
<b>Compétences indispensables</b>	Machine Learning, Deep Learning, python, Pytorch ou Tensorflow
<b>Compétences souhaitées</b>	Traitement du signal, Traitement de la parole
<b>Mots-clefs</b>	DeepFake, TTS (ou Synthèse Vocale), Voice Conversion, Voice Cloning, Deep Learning
<b>Description du stage</b>	<p>La lutte contre les fausses informations est devenu un enjeu majeur pour nos sociétés démocratiques. Parallèlement le développement de l'IA donne des outils permettant de réaliser des faux (image, vidéo, audio, texte, ...) de plus en plus réalistes et ce de plus en plus aisément. Il est donc devenu important de développer des outils performants pour faciliter la détection de ces faux.</p> <p>Nous nous intéresserons dans ce stage à la détection d'enregistrements de parole synthétique. Le stagiaire commencera par se familiariser avec le challenge ASVSpooof (édition 2021) en essayant les systèmes de référence du challenge ainsi que d'autres systèmes disponibles publiquement. Dans un second temps le stagiaire travaillera sur ses propres systèmes de génération (systèmes de synthèse vocale et de voice conversion) et ses propres systèmes de détection (détecteur de parole synthétisée).</p>
<b>Les + du stage</b>	Immersion dans un cadre de travail stimulant par la diversité des thématiques traitées et des méthodes d'intelligence artificielle abordées, montée en compétence sur la génération de parole.

# Fiche de proposition de sujet pour stage étudiant

Année scolaire 2021/2022

Division : ASC2

Département / service : IA3D + SYSNAV

## Apport de l'IA à la fusion de données appliquée à la navigation

<b>Nom du tuteur</b> <b>Coordonnées</b>	<a href="mailto:dga-mi.stage.fct@intradef.gouv.fr">dga-mi.stage.fct@intradef.gouv.fr</a>
<b>Diplôme préparé</b> <b>Ecole pressentie</b>	Ingénieur ou M2 en intelligence artificielle
<b>Formule administrative souhaitée (1)</b>	Convention gratifiée
<b>Durée (2)</b> <b>(court, long, apprentissage)</b>	6 mois
<b>Période souhaitée</b>	Mars-Septembre
<b>Habilitation (3)</b>	Non
<b>Compétences indispensables</b>	Machine Learning, Deep Learning, développement python
<b>Compétences souhaitées</b>	Apprentissage par renforcement
<b>Mots-clefs</b>	Deep learning, Inertial Navigation, Inertial Measurement Unit, Localization, Navigation, Computer Vision, Intelligence Artificielle, IA, Invariant Extended Kalman Filter, Reinforcement Learning
<b>Description du stage</b>	<p>Les techniques de navigation traditionnelles (estimation de position) associent par fusion de données optimales des mesures proprioceptives généralement inertielles et des mesures extéroceptives comme la vision stéréo et les lidars [1]. L'émergence de nouvelles techniques à base de réseaux neuronaux ouvre de nouvelles perspectives d'intégration de ces capteurs. En particulier, l'algorithme décrit dans la publication AI-IMU Dead-Reckoning [2], en se basant uniquement sur des mesures inertielles, rivalise avec les méthodes utilisant des mesures extéroceptives. La méthode est centrée sur un filtre Kalman étendu invariant dont les paramètres de bruit sont modifiés dynamiquement par un réseau neuronal profond. Cette méthode a été testée avec succès sur les données de la base KITTI [3].</p> <p>L'objet de ce stage est d'évaluer la transférabilité de ce type d'approche dans un contexte défense :</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. État de l'art des solutions IA récemment apportées dans le domaine de la fusion de données de capteurs pour la navigation</li><li>2. Analyser l'algorithme AI-IMU Dead-Reckoning<ol style="list-style-type: none"><li>a. Prise en main du code déjà disponible [4] et étude des limites actuelles</li></ol></li></ol>

	<p>b. Test de l’algorithme sur des données différentes, réelles ou simulés</p> <p>c. Proposer une ou des nouvelles approches ou/et pistes d’amélioration, comme l’usage de méthodes d’apprentissage par renforcement sur un simulateur [5].</p> <p>3. Elaborer des recommandations pour une expérimentation DGA de ces techniques.</p> <p>Références :</p> <p>[1] Jean-Philippe Condomines. Filtrage de Kalman non linéaire pour la navigation multicateurs d'un mini drone : Application au pilotage-guidage robuste en milieu complexe. ISTE Press, 2018, 9781784055172.</p> <p>[2] Martin Brossard, Axel Barrau, Silvère Bonnabel. AI-IMU Dead-Reckoning. IEEE Transactions on Intelligent Vehicles, Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2020</p> <p>[3] A. Geiger, P. Lenz, C. Stiller et al., “Vision meets robotics: The KITTI dataset”, The International Journal of Robotics Research, vol. 32, no. 11, pp. 1231–1237, 2013</p> <p>[4] Repository for the Repository for the AI-IMU Dead-Reckoning paper  <a href="https://github.com/mbrossar/ai-imu-dr">https://github.com/mbrossar/ai-imu-dr</a></p> <p>[5] Sayre-McCord, Thomas, et al. "Visual-inertial navigation algorithm development using photorealistic camera simulation in the loop." 2018 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA). IEEE, 2018.</p>
<b>Les + du stage</b>	<p>Vous serez hébergé et accompagné au sein du département IA3D (Intelligence Artificielle pour les Agents Autonomes &amp; Datascience) en lien avec les experts en Systèmes de navigation.</p> <p>Immersion dans un cadre de travail stimulant par la diversité des thématiques traitées et des méthodes d’intelligence artificielle abordées.</p>

*(1) Soit contrat : stage de 3 mois maximum – soit convention gratifiée : plus de 44 jours et 6 mois maximum – soit convention non gratifiée : reprise d’études ou en formation.*

*(2) La durée est à évaluer avec précision en fonction de la formule administrative de la nature des travaux et du niveau du stagiaire*

*(3) L’habilitation défense (CD) restera exceptionnelle et devra être demandée dans les délais (6 mois à l’avance). A défaut les travaux devront être adaptés avec des données non classifiées.*