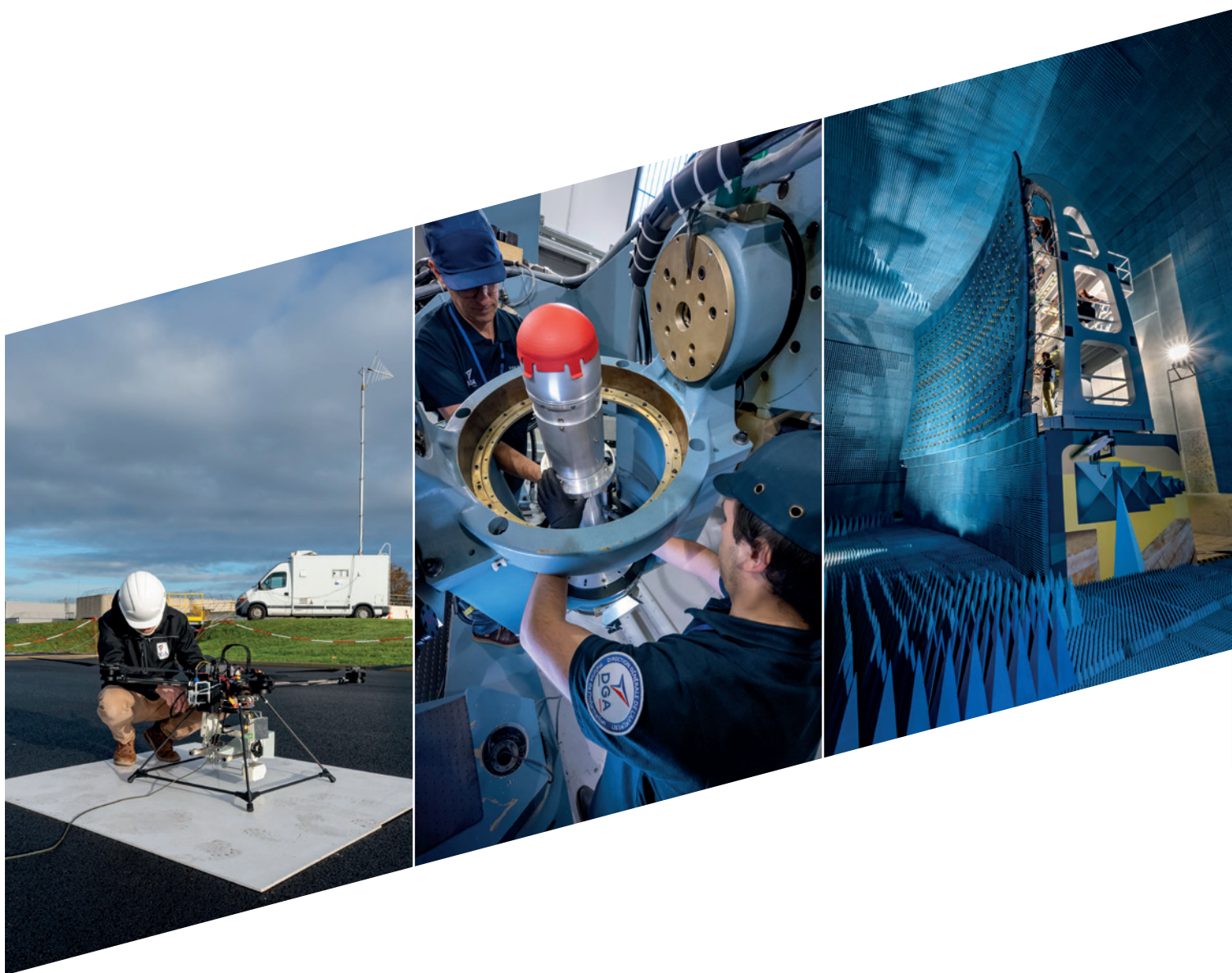




Book de stages 2026



DGA MAÎTRISE DE L'INFORMATION

136, La Roche Marguerite 35170 BRUZ

Postuler à : dga-mi-stage.contact.fct@intradef.gouv.fr

www.defense.gouv.fr/dga

Sommaire

- Edito p. 3
- Direction Générale de l'Armement p. 4
- DGA Maîtrise de l'information p. 4
- Un stage à DGA MI p. 5
- Venez nous rencontrer ! p. 5
- Les opportunités p. 6
- Comment postuler ? p. 6
- Fiches de stages p. 7
- Index par mots-clés ...fin



Solange, moyen d'essais emblématique de DGA MI

Mention : Ce book est une liste des opportunités prévisionnelles de stages pour l'année 2026 pour les sous-directions Numérique, Systèmes d'Armes, Cyber Offensive & Cyberdéfense et Influence.



« **DGA Maîtrise de l'information** est un centre apprécié de ses partenaires, qui reconnaissent largement la qualité de son expertise unique et de ses prestations.

*Avec notre positionnement sur des technologies d'avenir, nous sommes très engagés auprès des forces et des industriels au service de la supériorité de nos armées et de la souveraineté du pays : **nous comptons sur vous** pour y contribuer dès les prochains mois. »*



Frédéric Bouyer

Directeur du centre DGA Maîtrise de l'information



DIRECTION
GÉNÉRALE
DE L'ARMEMENT
— —
Maîtrise
de l'information

Force d'expertise, d'essais et d'ingénierie au sein du ministère des Armées, la DGA a pour missions d'**équiper les armées** de façon souveraine, de **préparer le futur** des systèmes de défense, de **promouvoir la coopération européenne** et de **soutenir les exportations**.

Combat terrestre naval, aérien, systèmes électroniques de communication et d'information, dissuasion, espace, cyber-sécurité, robotique, etc.

Avec 18 sites en France, ses 10 200 femmes et hommes **civils** ou **militaires**, dont près de 60% **cadres, ingénieurs** ou **experts**, et son réseau de collaborateurs à l'international, la DGA intervient dans tous les domaines de la défense.



DGA Maîtrise de l'information

Depuis 1968, DGA Maîtrise de l'information (anciennement CELAR) intervient sur l'ensemble des programmes d'armement et sur tout leur cycle.

La mission de DGA MI est d'apporter son **expertise technique** (contribution à la maîtrise du risque technique, capacité d'ingénierie des systèmes et systèmes de systèmes) et sa **capacité en moyens d'essais** au profit de ses clients dans ses domaines de compétences.

Son expertise s'exerce pour **tout type de milieu** (terrestre, naval, aérien, spatial, cyber)

DGA MI est un des 10 centres **d'Ingénierie d'Expertise** de la DGA.

DGA Maîtrise de l'Information c'est :

- > 50 moyens techniques
- ~300 systèmes d'information
- 95 M€ d'investissement/an en moyenne

2000
Personnels
sur le site



Un stage à DGA Maîtrise de l'information ↑ 5

Réaliser votre stage chez DGA Maîtrise de l'information c'est l'opportunité :

- De rejoindre des équipes d'**experts de très haut niveau**,
- D'exercer un métier technique unique, **au service de la nation**,
- De développer vos compétences dans des domaines variés.

DGA Maîtrise de l'information c'est aussi :

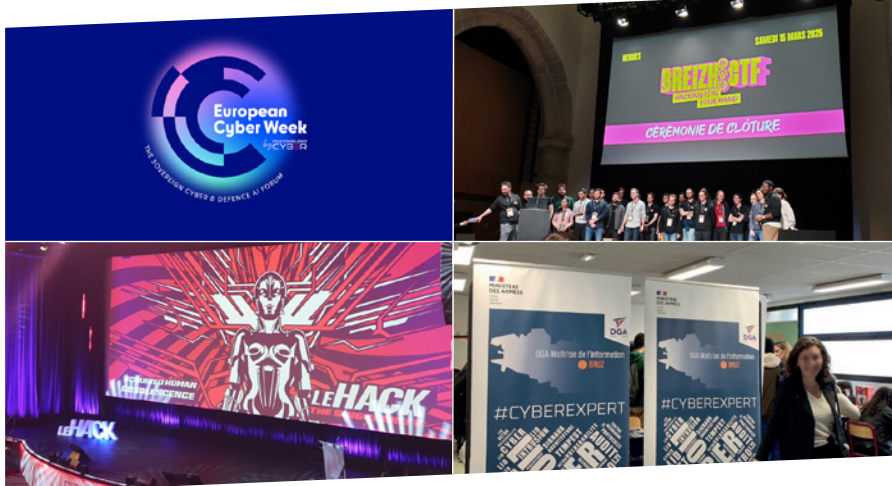
- Un **site naturel** arboré de 100 hectares
- Un **restaurant** d'entreprise
- Un accès facilité en **transports en commun**
- Une piste cyclable pour rejoindre le site (création en 2026)
- Des activités **extra-professionnelles** proposées sur le site : pratiques sportives, culturelles, de cohésion, ...



Venez nous rencontrer !

Nos équipes viennent à votre rencontre tout au long de l'année :

- Dans les écoles lors des **journées des étudiants** et des **forums entreprises** (Rennes, Nantes, Lannion, Brest, Lyon, Paris, Bordeaux, Laval...)
- Lors d'événements annuels comme l'**European Cyber Week** organisé à Rennes en novembre de chaque année
- À l'occasion des **compétitions CTF**



Les opportunités de stages



Faire son stage à DGA MI c'est intégrer des **équipes de haut niveau d'expertise** dans des domaines techniques très diversifiés.

- Composants, Sous-systèmes électroniques
- Cyber en lutte informatique offensive : retro-ingénierie, développement, évaluation et investigation numérique
- Cyber en lutte informatique défensive et influence : cyberdéfense, cryptographie, data-analyse, test d'intrusion
- Développement, traitement du signal, guerre électronique, radar, autodirecteur, optronique
- Missiles, statistiques, trajectoires
- Système d'information, ergonomie
- Systèmes de systèmes
- Télécom, réseaux, spectre, transmission

Comment postuler à une offre ?

- Liste définitive des stages : <https://stages.defense.gouv.fr>
- Envoyez votre CV en français à dga-mi-stage.contact.fct@intradef.gouv.fr
- Préciser la référence du stage
- Durée : 2 à 6 mois
- Niveau : Bac +2 à Bac +5



**DIRECTION
GÉNÉRALE
DE L'ARMEMENT**
— —
Maîtrise
de l'information



Les stages prévisionnels

2026-CSE-FO-1	Recette d'un guide préliminaire de sélections de COTS (...)	9
2026-CSE-HTC-1	Caractérisations de sous-ensembles hyperfréquences (...)	10
2026-CSE-HTC-2	Étude sur la dégradation ou destruction de composants hyperfréquence (...)	11
2026-CSE-HTC-3	Caractérisation de composant de conversion Analogique numérique	12
2026-CSE-HTC-4	Cartographie et évaluation des technologies quantiques (...)	13
2026-CSE-HTC-5	Stage de caractérisation de composants de mesure du temps (...)	14
2026-CYBER01	Développement de logiciel embarqué sécurisé sur le micro-noyau seL4	15
2026-CYBER02	Réalisation d'une application interactive en surcouche d'une vidéo	16
2026-CYBER03	Installation d'un banc robotique pour expérimentation de scénarios Cyber	17
2026-CYBER04	Démonstrateur LID Véhicule autonome	18
2026-CYBER05	Développement d'un outil pentest #redteam	19
2026-CYBER06	Développement d'un outil capitalisation #redteam	20
2026-CYBER07	Application web de gestion de machines virtuelles	21
2026-CYBER08	Boîtier d'élongation et d'analyse radiofréquence	22
2026-CYBER09	Déploiement et sécurisation d'une plateforme 5G Open Source virtualisée	23
2026-CYBER10	Service d'analyse et de contournement automatisé de protections anti-bot (...)	24
2026-CYBER11	Développement d'une solution de backup/restore d'un iPhone (...)	25
2026-CYBER12	Concevoir une solution logicielle simulant un comportement utilisateur (...)	26
2026-ERGS-ERS-1	Développement de routines PYTHON pour l'outil Métier PREDEM+	27
2026-ERGS-GEC-1	Réalisation d'une chaîne DVB avec le logiciel AFF3CT	28
2026-ERGS-GER-1	Refonte de l'environnement de l'algorithme Loc3D	29
2026-ERGS-RSE-1	Evolution code de simulation de détectabilité Radar	30
2026-ERGS-RSE-2	Modélisation statistique pour la détectabilité Radar	31
2026-ERGS-RSE-3	Correction position des cibles lors de mesures Radar	32
2026-ESNO-ACO-1	Reconstruction d'images en luminance en champ étendu	33
2026-ESNO-RNAV-1	Réalisation d'un outil de visualisation (...) des services GNSS (...)	34
2026-ESNO-RNAV-2	Réalisation d'un outil (...) données d'essais GNSS	35





Les stages prévisionnels

2026-ESNO-RNAV-3 Développement d'un prototype bas cout et industrialisable (...)	36
2026-ESNO-SYSSNAV-1 Implémentation d'algorithmes de navigation relative par vision (...)	37
2026-ESNO-SDO-1 Génération de terrain physique sous Unreal Engine 5	38
2026-ESNO-SDO-2 Propriétés optiques des matériaux en simulation	39
2026-ESNO-SDO-3 Annotation d'images pour création de base étatique	40
2026-ESNO-TIS-1 Développement d'une IHM pour essais navigation	41
2026-ISMI-CGP-1 Développement de lois de guidage pour la neutralisation de drones (...)	42
2026-ISMI-CGP-2 Développement de lois de guidage collaboratives pour le vol en formation (...)	43
2026-ISMI-CGP-3 Développement d'un modèle dynamique de tir de fusée-sonde (...)	44
2026-ISMI-CGP-4 Développement d'une loi de guidage par optimisation convexe (...)	45
2026-ISMI-CGP-5 Développement d'une loi de pilotage pour un planeur hypersonique	46
2026-ISMI-CVO-1 Développement de la méthode des blocs disjoints avec l'IA	47
2026-ISMI-CVO-2 Exploitation de projections climatiques (...)	48
2026-SDSR-A2S-1 Traitement de données – Modélisation et visualisation de bout-en-bout	49
2026-SDSR-STA-1 Enrichissement d'un atelier de simulation par analyses (...)	50
2026-SDSR-STA-2 Evolution plateforme d'essais Système de Systèmes	51
2026-SDSR-STA-3 Enrichissement d'un outil dédié à l'apprentissage machine pour la simulation	52
2026-TECH-STR-1 Evaluation de la discrétion de systèmes de communication militaire	53
Index	54





2026-CSE-FO-1

Recette d'un guide préliminaire de sélections de COTS pour les équipements de défense



Niveau requis

Bac + 3/4

Durée

3 mois

Mots-clés

Electronique Fiabilité Obsolescence

Description du stage

Au sein de la division Composants et sous-systèmes électroniques de la DGA Maîtrise de l'Information à Bruz (35), sous la responsabilité des experts en charge du suivi de ce projet technique de défense, le stagiaire sera amené à tester et valider les premières conclusions émises par le consortium d'industriels (Guide préliminaire de sélection des COTS). Un travail d'appropriation de la problématique au travers d'une bibliographie ciblée sera dans un premier temps nécessaire. Par la suite, un travail de recette de la méthode sera mené au travers de quelques exemples choisis en commun accord avec le consortium. Enfin, un travail d'analyse critique et objectif des résultats et de la méthode employée sera attendu dans le but d'apporter des améliorations à cette dernière.

Compétences indispensables

- Electronique Analogique & Numérique
- Autonomie
- Esprit critique

Compétences souhaitées

- Bases de Fiabilité des composants électroniques
- Bases en gestion des obsolescences.

Les "+" du stage

A votre arrivée en poste, vous serez accompagné(e) par vos collègues et référents métiers dans le domaine "composants et sous-ensembles électroniques". Cette mission sera l'occasion de découvrir ou d'approfondir vos connaissances dans le domaine et de comprendre les enjeux associés pour les applications du ministère des armées.

Ce stage est l'occasion pour le stagiaire de participer à un projet collaboratif entre la DGA et les plus importants industriels de défense.



2026-CSE-HTC-1 Caractérisations de sous-ensembles hyperfréquences pour simulation d'effets impactant les performances des systèmes



Niveau requis

Bac + 5

Durée

≥ 4 mois

Mots-clés

Simulation et modélisation
Caractérisation
de composants hyperfréquence
Amplificateur de puissance

Description du stage

Les systèmes de défense futurs (radars, guerre électronique, télécommunications...) nécessitent des performances de plus en plus évoluées. Au sein de la division CSE de DGA MI, l'équipe HTC a pour mission de préparer l'avenir de ces composants et sous-systèmes électroniques hyperfréquences. Un des objectifs est d'apporter un soutien aux métiers systèmes à travers l'utilisation d'outils de modélisation et de simulation avancée de ces parties électroniques hyperfréquences. En effet, à l'avenir la simulation doit prendre une part plus importante dans le cycle de développement des sous-ensembles hyperfréquences avec notamment une modélisation précise de leurs effets limitatifs complexes et une réduction importante des temps de simulation.

Tout d'abord, le stagiaire devra appréhender les effets limitatifs rencontrés dans les transistors de puissance HEMTs GaN. Quelques mesures de caractérisations à l'aide d'un banc de mesure IV par impulsions sera alors possible afin de mettre en évidence ces phénomènes. Par la suite, le stagiaire aura pour objectif de poursuivre les travaux à l'aide d'un outil de simulation comportementale comprenant le logiciel de pilotage des équipements de mesures pour l'acquisition des données nécessaires à l'extraction des modèles, le module d'extraction des paramètres des modèles et le module d'analyse système permettant la concaténation des modèles comportementaux. Ainsi, suite à la caractérisation d'un amplificateur de puissance GaN en bande Ku au sein de notre laboratoire hyperfréquence, le stagiaire devra en extraire un modèle comportemental prenant en compte la désadaptation d'impédance de charge et l'environnement thermique. Une évaluation des capacités du modèle à prendre en compte ces phénomènes devra alors être menée. Le stagiaire devra notamment évaluer et identifier la base minimale de mesure à effectuer afin de réduire le volume et les temps de mesure.

Compétences indispensables

- Circuits conduits RF et hyperfréquence
- Electronique analogique

Compétences souhaitées

- Maîtrise de l'anglais rédactionnel technique

Les "+" du stage

Le stage sera l'occasion de découvrir un environnement laborantin dédié aux mesures de produits hyperfréquences à partir d'équipements de caractérisation de pointe.





2026-CSE-HTC-2

Étude sur la dégradation ou destruction de composants hyperfréquence soumis à des ondes de forte puissance



Niveau requis

Bac + 5

Durée

6 mois

Mots-clés

RF hyperfréquence Programmation
Programmation Python Bus de
communication

Description du stage

La Direction Générale de l'Armement est un organisme étatique rattaché au Ministère des Armées qui a pour missions d'équiper les armées de façon souveraine, de préparer le futur des systèmes de défense, de promouvoir la coopération européenne et de soutenir les exportations. L'entité rattachée à la maîtrise de l'information (DGA-MI) est un centre d'expertise dans les domaines des systèmes d'informations et de communication, l'intelligence artificielle, la cybersécurité, la guerre électronique, l'autoprotection, le guide-navigation et les systèmes de missile. Créé en 1961, le centre concentre plus de 60 ans d'expertise et +2 000 personnes sur une large gamme de métiers, du composant aux systèmes de systèmes.

Un composant situé dans l'antenne peut être soumis à des champs RF plus importants que ne le prévoit son utilisation première. Au sein de DGA-MI, la division CSE a pour mission de dimensionner les contraintes et spécifications de ces composants et sous-systèmes électroniques hyperfréquences pour les futurs systèmes de défense. Le cadre de ce stage consiste à évaluer la sensibilité de tels composants à des ondes de forte puissance.

Le stagiaire établira dans un premier temps un état de l'art des composants sensibles aux puissances EM importantes et des dispositifs de protection d'une chaîne hyperfréquence. Dans un second temps, les composants et technologies identifiées seront soumises à une agression forte puissance pour en caractériser ses effets long terme en termes de dégradation des performances et de destruction. Pour ce faire, le stagiaire devra développer un banc pour l'automatisation du pilotage des équipements et de la mesure des grandeurs essentielles à la performance des composants sous test.

Compétences indispensables

- RF et hyperfréquence
- Electronique analogique et numérique
- Python

Compétences souhaitées

- Maîtrise de l'anglais rédactionnel technique
- Métrologie

Les "+" du stage

À votre arrivée en poste, vous serez accompagné(e) par vos collègues et référents métiers dans le domaine " composants " et plus particulièrement dans le monde de l'électronique RF/hyperfréquence. Cette expérience vous permettra de développer vos connaissances dans un laboratoire qui évalue des composants à l'état de l'art et de vous donner des compétences uniques sur les composants critiques qui composent une chaîne d'émission-réception dans des domaines divers et variés (RADAR, Télécom, Guerre Électronique...). Le stagiaire utilisera des appareils de mesure de dernière génération (analyseur de spectre, mesureur de bruit de phase, oscilloscope...).





2026-CSE-HTC-3 Caractérisation de composant de conversion Analogique numérique



Niveau requis

Bac + 4 / Bac + 5

Durée

≥ 3 mois

Mots-clés

CAN / CNA Caractérisation de composants de conversion Traitement du signal numérique

Description du stage

Les systèmes de défense futurs nécessitent des performances de plus en plus évoluées. A ce titre, les applications radar, de guerre électronique ou encore de télécoms pour ne citer que celles-ci sont particulièrement exigeantes en termes de performances des sous-ensembles hyperfréquences d'émission-réception qui la constituent. Au sein de DGA-MI, la division CSE a pour mission de préparer l'avenir de ces composants et sous-systèmes électroniques hyperfréquences pour les futurs systèmes de défense.

Le stagiaire commencera par étudier l'environnement de tests des composants de conversion type CAN (Convertisseur Analogique Numérique) ou/et CNA (Convertisseur Numérique Analogique) tout en appréhendant le traitement numérique du signal associé. Il poursuivra par des mesures de performances dynamiques RF (SNR, SFDR, ENOB, bruit de phase...) avec les appareils de mesure de dernière génération du laboratoire qui permettent d'évaluer les composants à l'état de l'art. Les mesures pourront s'effectuer également sur des bancs de mesures automatiques.

A votre arrivée en poste, vous serez accompagné(e) par vos collègues et référents métiers dans le domaine " composants " et plus particulièrement dans le monde de la conversion du signal. Cette expérience vous permettra de développer vos connaissances dans un laboratoire qui évalue des composants à l'état de l'art et de vous donner des compétences uniques sur les composants critiques qui composent une chaîne d'émission-réception dans des domaines divers et variés (RADAR, Télécom, Guerre Électronique...). Le stagiaire utilisera des appareils de mesure de dernière génération (analyseur de spectre, mesureur de bruit de phase, oscilloscope...).

Compétences indispensables

- RF et hyperfréquence
- Electronique analogique

Compétences souhaitées

- Traitement du signal numérique

Les "+" du stage

Utilisation de matériel de mesure à l'état de l'art, caractérisation qui permet de mettre en œuvre beaucoup de manipulations au laboratoire.





2026-CSE-HTC-4 Cartographie et évaluation des technologies quantiques pour applications militaires



Niveau requis

Bac + 5

Durée

≥ 4 mois

Mots-clés

Capteurs quantiques Veille technologique
Benchmark

Description du stage

radar, de guerre électronique ou encore de télécoms pour ne citer que celles-ci sont particulièrement exigeantes en termes de performances des sous-ensembles hyperfréquences d'émission-réception qui la constituent. Au sein de DGA-MI, la division CSE a pour mission de préparer l'avenir de ces composants et sous-systèmes électroniques hyperfréquences pour les futurs systèmes de défense.

Le stagiaire commencera par étudier l'environnement de tests des composants de conversion type CAN (Convertisseur Analogique Numérique) ou/et CNA (Convertisseur Numérique Analogique) tout en appréhendant le traitement numérique du signal associé. Il poursuivra par des mesures de performances dynamiques RF (SNR, SFDR, ENOB, bruit de phase...) avec les appareils de mesure de dernière génération du laboratoire qui permettent d'évaluer les composants à l'état de l'art. Les mesures pourront s'effectuer également sur des bancs de mesures automatiques.

A votre arrivée en poste, vous serez accompagné(e) par vos collègues et référents métiers dans le domaine " composants " et plus particulièrement dans le monde de la conversion du signal. Cette expérience vous permettra de développer vos connaissances dans un laboratoire qui évalue des composants à l'état de l'art et de vous donner des compétences uniques sur les composants critiques qui composent une chaîne d'émission-réception dans des domaines divers et variés (RADAR, Télécom, Guerre Électronique...). Le stagiaire utilisera des appareils de mesure de dernière génération (analyseur de spectre, mesureur de bruit de phase, oscilloscope...).

Compétences indispensables

- RF et hyperfréquence
- Electronique analogique et numérique

Compétences souhaitées

- Maîtrise de l'anglais rédactionnel technique
- Physique quantique
- Métrologie
- Conseil en stratégie

Les "+" du stage

À votre arrivée en poste, vous serez accompagné(e) par vos collègues et référents métiers dans le domaine " capteurs quantiques ". Cette mission sera l'occasion de découvrir ou d'approfondir vos connaissances dans le domaine et de comprendre les enjeux associés pour les applications du ministère des armées





2026-CSE-HTC-5

Stage de caractérisation de composants de mesure du temps et de synchronisation



Niveau requis

Bac + 5

Durée

4 à 6 mois

Mots-clés

Horloges quantiques Oscillateurs PLL
Dérive de fréquence Variance d'Allan

Description du stage

Le stagiaire commencera par étudier l'environnement de tests des composants et sous-système d'oscillateurs, d'horloge quantique et de serveur de temps. Il poursuivra par des mesures de performances de ces dispositifs critiques pour tous les systèmes de défense avec les appareils de mesure de dernière génération du laboratoire. L'objectif de ces évaluations est de vérifier les capacités de maintien de temps précis et de synchronisation dans un environnement contraint (par exemple en l'absence de GNSS). Le stagiaire participera à l'amélioration des techniques automatiques de traitement des résultats de mesure par le biais de macro vba et/ou autres.

Contexte : Les systèmes de défense futurs nécessitent des performances de plus en plus évoluées. À ce titre, les applications de navigation dans un contexte de guerre électronique ou encore de télécoms pour ne citer que celles-ci sont particulièrement exigeantes en termes de performances des sous-ensembles Temps/Fréquence pour la synchronisation qui la constituent. Au sein de DGA-MI, la division CSE a pour mission de préparer l'avenir de ces composants et sous-systèmes électroniques pour les futurs systèmes de défense.

Compétences indispensables

- Une expérience préalable dans le domaine des oscillateurs sera valorisée

Compétences souhaitées

- Maîtrise de l'anglais rédactionnel technique

Les "+" du stage

À votre arrivée en poste, vous serez accompagné(e) par vos collègues et référents métiers dans le domaine " composants " et plus particulièrement dans le monde du Temps/fréquence. Cette expérience vous permettra de développer vos connaissances dans un laboratoire qui évalue des composants et sous-systèmes à l'état de l'art et de vous donner des compétences uniques sur l'électronique des systèmes de défense. Le stagiaire utilisera des appareils de mesure de dernière génération.





2026-CYBER01

Développement de logiciel embarqué sécurisé sur le micro-noyau seL4



Niveau requis

Bac +5

Durée

4 à 6 mois

Mots-clés

#Cyber, #développement, #embarqué, #OS

Description du stage

Le stage se déroule dans une équipe spécialisée en conception sécurisée de logiciels.

Descriptif du sujet de stage : L'objectif est de valider la faisabilité de développer un logiciel applicatif sécurisé sur une cible matérielle embarquée en utilisant le micro-noyau seL4 et son environnement Microkit [1]. A titre indicatif les tâches suivantes sont envisagées :

- Prendre en main Microkit sur une cible virtuelle Qemu ARM64 supportée ;
- Porter sur Microkit un applicatif existant offrant une interface similaire à PKCS#11 ;
- Sécuriser l'architecture de l'applicatif et son interface en utilisant les fonctionnalités de cloisonnement de Microkit/seL4 ;
- Porter Microkit/seL4 depuis une plateforme supportée vers une plateforme qui sera fournie et basée sur le même cœur ARM64 ;
- Evaluer les performances de l'applicatif sur la plateforme fournie.

L'utilisation du langage Rust sera possible et encouragée.

[1] <https://docs.sel4.systems/projects/microkit/>

Compétences indispensables

- Programmer en langage C
- Effectuer des présentations techniques
- Initiation au développement système et bas niveau
- Anglais technique (lu, écouté)

Compétences souhaitées

Les "+" du stage

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.

Le sujet est très technique et demande de l'autonomie ainsi qu'une certaine créativité.





2026-CYBER02

Réalisation d'une application interactive en surcouche d'une vidéo



Niveau requis

Bac +3/4

Durée

3/6 mois

Mots-clés

#Cyber #Design #Codage #Web #Mobile

Description du stage

Dans le cadre de nos actions de communication, nous recherchons un stagiaire pour concevoir et réaliser un questionnaire interactif (utilisé avec des tablettes ou bien des smartphones) destiné à être diffusés lors de salons/conventions, visites, entretiens d'embauche et autres événements professionnels.

Ce questionnaire, accompagné d'une vidéo de présentation (non réalisée par le stagiaire) aura pour objectif de présenter notre métier dans le domaine de la protection des systèmes de manière claire, attractive et pédagogique.

Une ligne directrice a été établie, mais nous sommes ouverts à toute proposition créative visant à enrichir le projet.

La solution devra être documentée (installation, modification, maintenance) pour en faciliter son maintien et son évolution, et un guide utilisateur simple devra être produit.

Compétences indispensables

- Développement web/mobile (HTML5, CSS, JavaScript)
- Bonne connaissance des protocoles clients/serveurs
- Notions de réseau, stockage
- Une touche artistique moderne

Compétences souhaitées

- Appétence pour les applications web, responsive design.
- Sens de la créativité, autonomie.
- Rigueur dans les tests de validation
- Sensibilité à l'utilisation d'outils " Open Source " et connaissance de la licence Creative Common

Les "+" du stage

Le sujet est technique et demande de l'autonomie ainsi qu'une certaine créativité.





2026-CYBER03

Installation d'un banc robotique pour expérimentation de scénarios Cyber



Niveau requis

Bac + 2 ou +3

Durée

3 mois

Mots-clés

#Automatisme, #Systèmes industriels, #Cyber

Description du stage

Descriptif du contexte : les risques cyber qui pèsent sur les systèmes de contrôle industriel sont nombreux et évoluent d'année en année. Le département spécialisé en techniques de détection d'intrusion cyber, souhaite s'équiper d'une plateforme d'expérimentation de systèmes industriels. L'objectif est, d'une part une montée en compétence sur des technologies courantes (ex. Siemens, Schneider), et d'autre part le test de mesures de protection et de défense face à des scénarios d'attaque cyber.

Descriptif du sujet de stage : le stagiaire devra monter une plateforme simulant une ligne de production équipée de robots, d'automates Schneider et d'interfaces de supervision et de programmation (IEC 61131-3).

La conception générale de la plateforme, dont le choix des équipements, sera fait avec l'encadrant. La mise en œuvre matérielle (montage, câblage) et la programmation logicielle seront à effectuer par le stagiaire. Suivant le temps disponible, une étude et une mise en œuvre de scénarios d'attaque cyber complèteront le stage.

Compétences indispensables

- Informatique industrielle
- Conception électrique et installation d'un banc robotique
- Programmation et contrôle de robots industriels

Compétences souhaitées

- Automates Schneider
- Protocoles industriels
- Cyber sécurité

Les "+" du stage

La problématique de la cybersécurité des systèmes industriels est un enjeu technique majeur.





2026-CYBER04 Démonstrateur LID Véhicule autonome



Niveau requis

Bac+4 / bac+5

Durée

6 mois

Mots-clés

#Cyber, #Informatique, #Robotique

Description du stage

Descriptif du contexte : Traiter les aspects de Lutte Informatique Défensive (LID) au sein du Ministère des Armées.

Descriptif du sujet de stage :

Prendre en main un robot autonome avec des fonctions natives (suivi de ligne, avancer, reculer, etc.). Intégrer des nouvelles fonctions : lecture de QRCode.

Modifier le comportement en fonction du QRCode lu (accélérer, freiner, tourner à droite, etc...).

Intégrer une supervision Cyber dans le robot (détection d'anomalie).

Intégrer une charge cyber.

Visualiser le comportement du robot lors de la détonation de la charge Cyber.

Compétences indispensables

- Informatique (Python)
- Programmation Arduino
- Curiosité

Compétences souhaitées

- Sens de l'état
- Autonomie
- Méthode

Les "+" du stage

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.

Le sujet est très technique et demande de l'autonomie ainsi qu'une certaine créativité.

L'objectif du stage est de réaliser une démonstration sur un événement Cyber.



2026-CYBER05 Développement d'un outil pentest #redteam



Niveau requis

Bac +5

Durée

6 mois

Mots-clés

#Test Intrusion #Pentest #Redteam

Description du stage

Dans le cadre du renfort de ses activités de recherche et développement dans les domaines de la sécurité informatique et de la Cyberdéfense, le département réalise des tests d'intrusion.

Descriptif du stage : Le département recherche et exploite des vulnérabilités systèmes, réseaux, web et réalise une activité de R&D relative aux techniques intrusives. Dans cette optique, un outil #redteam dédié à nos opérations doit être développé afin d'enrichir notre bibliothèque d'outils.

L'objectif de ce stage est de :

- Collaborer avec les pentesteurs pour identifier les besoins fonctionnels et techniques de l'outil.
- Mettre en place un lab pour le développement de l'outil.
- Implémenter les fonctionnalités pour l'analyse et l'exploitation de vulnérabilités.
- Contribuer à l'amélioration continue de l'outil en intégrant les retours d'expérience des équipes.
- Documenter les fonctionnalités et les bonnes pratiques d'utilisation de l'outil.

Compétences indispensables

- Développement en Python
- Maîtrise des outils de versioning (git)
- Connaissances réseau, système Linux et Windows

Compétences souhaitées

- Développement C/C++ (ou Rust)
- Déploiement & administration de VM, Active Directory, SOC et sonde réseau
- Connaissances en pentest / test d'intrusion

Les "+" du stage

La proximité avec des #redteamers et leurs opérations rend ce stage concret (utilisation effective de l'implémentation prévue). Le sujet est très technique et demande de l'autonomie ainsi qu'une grande attention apportée à la qualité du livrable.

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.





2026-CYBER06

Développement d'un outil capitalisation #redteam



Niveau requis

Bac +5

Durée

6 mois

Mots-clés

#Test Intrusion #Pentest #Redteam

Description du stage

Dans le cadre du renfort de ses activités de recherche et développement dans les domaines de la sécurité informatique et de la Cyberdéfense, le département réalise des tests d'intrusion.

Descriptif du stage : Le département recherche et exploite des vulnérabilités systèmes, réseaux, web et réalise une activité de R&D relative aux techniques intrusives. Dans cette optique, un outil #redteam permettant une meilleure capitalisation de nos opérations doit être développé.

L'objectif de ce stage est de :

- Collaborer avec les pentesteurs pour identifier les besoins fonctionnels et techniques de l'outil.
- Mettre en place un lab pour le développement de l'outil.
- Implémenter les fonctionnalités pour l'analyse et l'exploitation de vulnérabilités.
- Contribuer à l'amélioration continue de l'outil en intégrant les retours d'expérience des équipes.
- Documenter les fonctionnalités et les bonnes pratiques d'utilisation de l'outil.

Compétences indispensables

- Développement en Python
- Développement client léger
- Maîtrise des outils de versioning (git)

Compétences souhaitées

- Connaissances en pentest / test d'intrusion

Les "+" du stage

La proximité avec des #redteamers et leurs opérations rend ce stage concret (utilisation effective de l'implémentation prévue). Le sujet est très technique et demande de l'autonomie ainsi qu'une grande attention apportée à la qualité du livrable.

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.





2026-CYBER07

Application web de gestion de machines virtuelles



Niveau requis

Bac +5

Durée

4-5 mois

Mots-clés

#Cyber, #Hyperviseur

Description du stage

Descriptif du contexte : Le département est en charge du développement de l'outillage commun de toute la cybersécurité. Les outils portent sur de nombreux domaines (capitalisation, IA, développement, qualification, etc...) et sont développés dans différents langages de programmation/librairies/méthodologies (GO, RUST, Python, Ansible, Infra as Code, ...).

Descriptif du sujet de stage : Les experts du centre travaillent quotidiennement avec un grand nombre de machines virtuelles hébergées sur les datacenter du site. Ils disposent actuellement d'une application web, développée en interne, permettant d'échanger des fichiers entre leur poste de travail et les machines virtuelles. Cette application s'appuie sur l'API de l'hyperviseur (logiciel de gestion des machines virtuelles du datacenter) afin de pouvoir interagir avec les machines virtuelles que celles-ci soient connectées au réseau ou non.

Cet outil nécessite aujourd'hui une refonte complète pour :

- prendre en charge la montée en version de l'hyperviseur actuel ;
- supporter de nouveaux hyperviseurs open source ;
- offrir de nouvelles fonctionnalités ;
- améliorer l'interface utilisateur.

Vous aurez en charge, avec l'appui de votre tuteur, la réalisation complète de ce projet, du recueil de besoins jusqu'à la phase de recette.

Compétences indispensables

- Développement d'applications web
- Connaissances de base en administration système
- Connaissance de base en virtualisation

Compétences souhaitées

- Versionning (git)
- Méthodes agiles

Les "+" du stage

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.

Le sujet est très technique et demande de l'autonomie ainsi qu'une certaine créativité.





2026-CYBER08 Boîtier d'élongation et d'analyse radiofréquence



Niveau requis

Bac +3 / Bac +4

Durée

3 mois

Mots-clés

#Cyber, #RF, #Electronique

Description du stage

Descriptif du contexte : En cybersécurité, le domaine TEMPEST traite des signaux parasites compromettants émanant des équipements électroniques. La maîtrise de ce domaine de mande une évolution constante des méthodes et outils utilisés au profit du ministère des armées.

Descriptif du sujet de stage: Dans le cadre de ses travaux sur les signaux parasites compromettants, DGA-MI recherche un stagiaire pour développer un outil d'analyse et d'élongation qui pourra être déployé lors des campagnes d'audit TEMPEST. Cet outil devra être conçu à partir de différentes cartes ou composants électroniques et radio-fréquences existants. Les algorithmes nécessaires au fonctionnement (analyse et élongation) devront également être conçus et implémentés dans le cadre de ce stage.

Compétences indispensables

- Conception électronique
- Programmation logicielle
- Radio-fréquences

Compétences souhaitées

- Traitement du signal
- Python, C++

Les "+" du stage

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.

Le sujet est très technique et demande de l'autonomie ainsi qu'une certaine créativité.



2026-CYBER09

Déploiement et sécurisation d'une plateforme 5G Open Source virtualisée



Niveau requis

Bac +5

Durée

6 mois

Mots-clés

#Cyber, #k8s, #5G, #OSS

Description du stage

Descriptif du contexte : Une des activités du département concerne la sécurisation des cœurs de réseaux mobiles et plus dernièrement celui de la 5G. Pour supporter toutes les nouveautés de la 5G, le 3GPP a repensé l'architecture du cœur de réseau pour le faire tendre vers des modèles IT : virtualisation, conteneurisation, scalabilité, haute disponibilité et résilience (etc.).

Le département souhaite disposer d'un cœur de réseau 5G open source pour en comprendre les mécanismes, s'assurer du respect de la mise en œuvre des normes 3GPP et de la sécurité de façon globale. Un focus de sécurité plus particulier est à réaliser sur Kubernetes pour la 5G.

Descriptif du sujet de stage : Sur la base d'un état de l'art déjà réalisé, le/la stagiaire devra concevoir, déployer et sécuriser une plateforme Open Source 5G virtualisée/conteneurisée au profit du département. Le/la stagiaire réalisera les travaux suivants :

- Conception et réalisation d'une plateforme 5G virtualisée (basée sur Kubernetes)
- Mise en place de solutions de sécurité (open source) liées à Kubernetes
- Expérimentation et test des fonctionnalités 5G
- Mise en place d'un outil de supervision de la plateforme
- Développements complémentaires en python
- Etude de marché sur des solutions de génération de trafic
- Etude de marché de solutions de sécurité commerciales
- Présentation des travaux réalisés à l'ensemble des équipes

Compétences indispensables

- Conteneurisation/virtualisation
- Réseaux IP
- Notion de kubernetes
- Python
- Autonomie, Curiosité, analyse et synthèse
- Rédaction de rapport

Compétences souhaitées

- Télécom serait un plus
- Notion Cyber (CTF, Investigation Numérique, ...)

Les "+" du stage

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.

Le sujet est très technique et demande de l'autonomie ainsi qu'une certaine créativité.

Les technologies rencontrées dans le stage sont récentes et des must have en terme d'expérience.





2026-CYBER10

Service d'analyse et de contournement automatisé de protections anti-bot de sites web



Niveau requis

Bac +5

Durée

6 mois

Mots-clés

#Cyber, #datas, #fullstack, #Angular, #python

Description du stage

Contexte : Afin de faire de la collecte de données en source ouverte, du web scraping est employé. Cette approche se heurte à des protections anti-bot de plus en plus perfectionnées. Les opérateurs, en plus de devoir maîtriser un nombre grandissant de frameworks, doivent donc régulièrement revoir leurs stratégies de web scraping. Le logiciel SCAPPA, en cours de développement, a vocation à faciliter le travail des opérateurs, en fédérant les façons de réaliser du web scraping au travers d'une interface intuitive.

Objectifs :

- Faire évoluer un service web en charge d'automatiser la détermination d'approches assurant le contournement des protections anti-bot de sites web.
- Permettre à un opérateur de définir et paramétrer des collectes de données en source ouverte sans avoir besoin d'écrire de lignes de code (méta-programmation) et de manière agnostique du framework de web scraping sous-jacent.
- Offrir une aide à l'opérateur pour la détermination des sélecteurs CSS à utiliser pour extraire la donnée.
- Offrir la possibilité à un opérateur d'étendre facilement le service avec des jeux de données/paramètres de configuration et de nouveaux frameworks de web scraping.

La modularité et l'établissement d'interfaces et de méta-modèles adaptés au contexte d'emploi sont des enjeux clefs de ce sujet de stage.

Mise en œuvre :

- Prise en main des technologies de web scraping
- Evolution d'une application full-stack nécessitant l'appropriation des composants pré-existants :
 - (1) front-end (Angular) de gestion de campagnes de fuzzing et de définition d'opérations de collecte
 - (2) base de données (PostgreSQL) permettant d'accueillir les stratégies de web scraping et des jeux de données utiles
 - (3) back-end (Python, NodeJS) coordonnant l'instanciation d'agents en charge du fuzzing 'métier' et introduisant une surcouche aux frameworks de web scraping
 - (4) API Rest assurant l'interface entre le front-end et le back-end
- Implémenter les nouvelles fonctionnalités de définition et d'assistance à la définition de collectes

Validation :

- Confrontation à des sites web dédiés à l'analyse de la signature et du comportement d'un utilisateur
- Qualification de l'application sur une cible fictive

Compétences indispensables

- Appétences Front-end et Back-end
- Langage de programmation (Python)

Compétences souhaitées

- Notion de SQL

Les "+" du stage

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.

Le sujet est très technique et demande de l'autonomie ainsi qu'une certaine créativité.





2026-CYBER11

Développement d'une solution de backup/restore d'un iPhone en environnement déconnecté



Niveau requis

Bac + 4 ou Bac + 5

Durée

6 mois

Mots-clés

#Cyber, #iOS, #mobile, #iPhone, #Apple

Description du stage

Le département est constitué d'une équipe d'ingénierie de solutions offensives et défensives, sur les systèmes iOS et MacOS, pour répondre aux besoins des forces armées.

Les outils de backup/restore d'Apple ne permettent la sauvegarde et la restauration que des paramètres et applications Apple des iPhones mais pas des Applications tierces. Celles-ci ne peuvent être réinstallées qu'en se connectant à l'Apple Store. Dans un environnement déconnecté, ceci n'est pas possible. L'objet du stage est de contourner cette limitation notamment par l'utilisation de jailbreak.

Dans ce cadre, les tâches du stagiaire seront :

- Etude des solutions existantes et de leurs limitations en mode déconnectée. Un téléphone jailbreaké sera fourni.
- Réalisation de POCs (Proof Of Concept) de backup (système et applicative) avec un iPhone en environnement déconnecté.
- Développement d'une solution de backup/restore.

Compétences indispensables

- Scripting bash ou zsh
- Connaissance du langage python
- Curiosité

Compétences souhaitées

- Ecosystème Apple

Les "+" du stage

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.

Le sujet est très technique et demande de l'autonomie ainsi qu'une certaine créativité.





2026-CYBER12

Concevoir une solution logicielle simulant un comportement utilisateur dans un environnement Android



Niveau requis

Bac +4 / +5

Durée

4/6 mois

Mots-clés

#conception, #développement, #logicielle, #Android, #simulation

Description du stage

Contexte : Au sein du département " expertise en développement mobile " de la Direction Générale pour l'Armement (DGA), vous aurez pour mission de concevoir et développer une suite logicielle permettant de simuler une utilisation courante d'un téléphone Android. À terme, cette solution devra supporter une flotte de téléphones en environnement déconnecté. Elle permettra de tester et valider des applications sensibles au profit des Armées.

Objectifs :

- Contribuer à la définition d'une architecture logicielle complexe
- Développer une application Android :
 - Concevoir et développer une application Android capable de s'interfacer avec un serveur central
 - Implémenter des fonctionnalités permettant d'interagir avec le téléphone (simulation de touches, de gestes, de navigation, etc.)
- Concevoir un serveur de supervision :
 - Développer un serveur de supervision pour configurer, piloter et monitorer l'ensemble des simulations
 - Mettre en place des fonctionnalités de suivi des erreurs, de gestion des tâches et de reporting
- Intégrer des applications communes :
 - Intégrer diverses applications Android courantes (navigateur, messagerie, jeux vidéo, etc.) à la suite logicielle pour des simulations réalistes
- Automatiser des interactions :
 - Écrire et intégrer des scripts pour automatiser les interactions avec les téléphones ne pouvant pas être réalisés par l'application (modification des paramètres, récupération des logs, ...)
- Déployer une infrastructure réseau :
 - Concevoir et déployer une infrastructure réseau conteneurisée, adaptée aux besoins du projet

Compétences indispensables

- Maîtrise des outils de développement (Git, Docker, ...)
- Maîtrise de plusieurs langages de programmation / scripting (Java / Kotlin, Python, bash, ...)
- Connaissance des bonnes pratiques de développement logiciel (test, qualité de code, ...)

Compétences souhaitées

- Connaissance en réseau (TCP/UDP, HTTP(S), NGINX, ...)
- Compréhension des architectures logicielles
- Connaissance du système Android

Les "+" du stage

Le sujet étant large et ouvert, vous bénéficierez d'une grande autonomie dans les choix d'architecture, de technologies et d'exploration. Plusieurs ingénieurs vous accompagneront tout au long de ce projet, assurant un suivi quotidien, des relectures de code et des conseils techniques.

De par le caractère sensible des travaux menés par la DGA, l'ensemble du stage se déroulera dans un environnement sécurisé, avec des contraintes spécifiques.





2026-ERGS-ERS-1 Développement de routines PYTHON pour l'outil Métier PREDEM+



Niveau requis	Durée	Mots-clés
Bac + 5	6 mois	Radar/ Portées de détection Python Propagation EM

Description du stage

PREDEM+ est un code opérationnel installé depuis plusieurs années sur de nombreux bâtiments de la Marine Nationale permettant de calculer des portées de détection de cibles de type aéronefs ou de type maritimes par les radars embarqués sur des bâtiments militaires (frégates...) ou des aéronefs (PATMAR ATL2, ...), et ce en fonction des conditions et/ou prévisions atmosphériques (via par exemple l'import de fichiers GRIB issus du modèle de prévision météorologique ARPEGE).

Après une prise en main de PREDEM+, le stagiaire devra développer des routines PYTHON pour post-traiter les données simulées issues de PREDEM+, pour :

- Générer des cartes de couverture Radar
- Générer des datacubes de Facteur de Propagation
- Etudier et évaluer les performances de détection de telle ou telle cible en fonction des conditions environnementales

Le stagiaire devra aussi proposer des méthodes de prétraitement des données de scénario PREDEM+ de façon à réduire fortement le temps passé au réglage des scénarios.

Compétences indispensables	Compétences souhaitées
<ul style="list-style-type: none"> • Maîtrise de l'informatique et de la programmation (Python ou Matlab) 	<ul style="list-style-type: none"> • Radar • Propagation EM

Les "+" du stage

Prise en main d'un outil Métier EM opérationnel
Plusieurs domaines étudiés (Informatique, Radar, Propagation)





2026-ERGS-GEC-1

Réalisation d'une chaîne DVB avec le logiciel AFF3CT



Niveau requis

Bac + 5

Durée

6 mois

Mots-clés

FEC DVB-S Calcul intensif AFF3CT
StreamPU

Description du stage

Le département GEC (Guerre Electronique des Communications) propose un stage d'une durée de 6 mois au sein de son laboratoire d'analyse du signal, laboratoire qui analyse les signaux de communications dans un contexte non coopératif (aucune connaissance à priori du signal reçu et/ou en environnement dégradé).

Le stage porte sur la réalisation de la chaîne de télécommunication au moyen de la suite logicielle AFF3CT

<https://aff3ct.github.io/>

C'est une suite logicielle ouverte développée par l'équipe STORM de l'INRIA localisée à Bordeaux
<https://team.inria.fr/storm/software/aff3ct/>

L'étude s'appuiera sur la lecture de la norme DVB-S et la mise en œuvre des traitements par l'utilisation du séquenceur streamPU natif de la suite AFF3CT

Compétences indispensables

- Connaissances des télécommunications
- Python
- C ou C++

Compétences souhaitées

- Opportunités de découvrir le langage Julia
<https://julialang.org/>

Les "+" du stage

Encadrement par un jeune ingénieur

Adhérence au besoin opérationnel





2026-ERGS-GER-1 Refonte de l'environnement de l'algorithme Loc3D



Niveau requis

Bac + 5

Durée

4 à 6 mois

Mots-clés

Programmation Simulation Rafale Guerre
Electronique

Description du stage

Enrichir l'algorithme de simulation de la fonctionnalité Loc3D (Localisation 3D) du Rafale en :

- optimisant le code appelant et communiquant avec Loc3D,
- intégrant des nouvelles données,
- développant une IHM pratique et structurée.

Compétences indispensables

- Développement informatique
- Maîtrise de C++ et python.

Compétences souhaitées

- Avoir des notions en traitement du signal et hyperfréquence.

Les "+" du stage

Encadrement par un jeune ingénieur
Adhérence au besoin opérationnel





2026-ERGS-RSE-1

Evolution code de simulation de détectabilité Radar



Niveau requis

Bac + 5

Durée

6 mois

Mots-clés

Radar Surface équivalente Radar
Détectabilité Matlab Python

Description du stage

Ce stage s'inscrit dans le contexte de la maîtrise des performances de furtivité électromagnétique des plateformes nationales (avions de chasse tels que le Rafale, drones furtifs tels que le Neuron, missiles stratégiques et tactiques, etc...).

Pour répondre à ce besoin, la DGA Maîtrise de l'Information développe un code de simulation permettant d'évaluer la détectabilité radar des plateformes nationales afin d'assurer leur protection vis-à-vis de systèmes d'armes adverses.

L'objectif de ce stage est de poursuivre le développement de cette simulation en intégrant de nouvelles fonctions telles que la prise en compte de l'évolution temporelle de la Surface Equivalente Radar ou de modèle de la propagation électromagnétique.

Compétences indispensables

- Maîtrise de l'informatique et de la programmation (Python ou Matlab)

Compétences souhaitées

- Radar
- Electromagnétisme
- Probabilités/Statistiques

Les "+" du stage

Développements innovants

Travail en équipe

Environnement technique unique en Europe (base de mesure de furtivité radar).





2026-ERGS-RSE-2

Modélisation statistique pour la détectabilité Radar



Niveau requis

Bac + 5

Durée

6 mois

Mots-clés

Radar Surface équivalente Radar
Détectabilité Matlab Python

Description du stage

Ce stage s'inscrit dans le contexte de la maîtrise des performances de furtivité électromagnétique des plateformes nationales (avions de chasse tels que le Rafale, drones furtifs tels que le Neuron, missiles stratégiques et tactiques, etc...) et de la maîtrise de la signature radar de menaces (essaims de drones, ...).

Pour répondre à ce besoin, la DGA Maîtrise de l'Information développe un code de simulation permettant d'évaluer la détectabilité radar des plateformes nationales afin d'assurer leur protection vis-à-vis de systèmes d'armes adverses.

L'objectif de ce stage est de poursuivre le développement de cette simulation en intégrant de nouveaux modèles de cibles. Pour cela, nous assimilerons leur signature radar à une variable aléatoire de densité de probabilité connue. Le travail consistera en l'intégration de nouvelles lois de fluctuation et au calcul de la probabilité de détection radar associée.

Compétences indispensables

- Maîtrise de l'informatique et de la programmation (Python ou Matlab)

Compétences souhaitées

- Probabilités/Statistiques
- Radar
- Electromagnétisme

Les "+" du stage

Développements innovants

Travail en équipe

Environnement technique unique en Europe (base de mesure de furtivité radar).





2026-ERGS-RSE-3

Correction position des cibles lors de mesures Radar



Niveau requis

Bac + 5

Durée

5 à 6 mois

Mots-clés

Traitement du signal Programmation Python
Electromagnétisme Furtivité Radar

Description du stage

Ce stage s'inscrit dans le contexte de la maîtrise des performances de furtivité électromagnétique des plates-formes nationales (avions de chasse, drones, missiles stratégiques et tactiques, ...).

Pour répondre à ce besoin, DGA Maîtrise de l'Information dispose de moyens de mesure de signatures radars uniques en Europe permettant la mesure d'aéronefs échelle 1 tels que le Rafale ou le démonstrateur de drone de combat NEURON. La mesure de la signature radar nécessite alors une forte exigence de précision de positionnement des aéronefs sous tests pour permettre d'effectuer des images holographiques radars indispensables pour notre travail d'expertise. Pour cela, nous disposons de nouveaux systèmes de relevé de positions devant être implémentés dans nos outils grâce à des algorithmes en Python.

Dans ce contexte, l'objectif de ce stage est d'évaluer différentes solutions logiciels et matériels permettant d'optimiser la maîtrise du positionnement des aéronefs sous tests pendant nos mesures de furtivité radar. Dans un premier temps, les travaux à mener consisteront à évaluer et à optimiser les algorithmes existants de correction de positionnement des cibles. Puis, dans un second temps, le stage aura pour but d'analyser les données de mesures disponibles, de réaliser une étude bibliographique et de comparer l'efficacité de nouvelles méthodes.

Compétences indispensables

- Maîtrise des outils de traitement du signal.
- Maîtrise de l'informatique et de la programmation (Linux, Python, Numpy, Scipy).

Compétences souhaitées

- Radar. Electromagnétisme.
- Autonomie, curiosité scientifique, esprit de synthèse, bon relationnel

Les "+" du stage

Environnement technique unique en Europe (base de mesure de furtivité radar).

Développements innovants d'algorithmes de traitements de données de signatures radar.

Equipe jeune, dynamique et innovante.



2026-ESNO-ACO-1 Reconstruction d'images en luminance en champ étendu



Niveau requis

Bac + 4

Durée

5 à 6 mois

Mots-clés

Python Traitement d'images Tracking
Optronique Radiométrie

Description du stage

Afin de comparer, les résultats d'autoprotection des aéronefs en essai terrain avec la simulation, DGA-MI souhaite réinjecter les images caméras en simulation face aux modèles d'autodirecteur de missile. La scène est mesurée par différentes caméras (bandes UVA, IR1, IR2) dont certaines sont multi TI (Temps d'Intégration) pour mesurer toute la dynamique de la scène (du fond de ciel, de la cellule de la cible jusqu'aux leurres et les points chauds de la cible). Pour cela, il sera nécessaire de :

- Réaliser un tracking stable sur le porteur pour toutes les bandes
 - Fusionner des images multi-TI asynchrones (tracking multi objets et association dans les différents TI)
 - Reconstruire une image à la taille et résolution souhaitée, ce qui nécessite de générer du faux fond de ciel suffisamment réaliste et non perturbant pour les traitements d'images de l'AD
- Le stagiaire devra réaliser les traitements décrits ci-dessus ainsi qu'une IHM pour ce module logiciel. L'objet de ce stage est de réaliser un module logiciel qui permet de générer à partir d'images multi TI (Temps d'Intégration) de différentes bandes et de leur calibration associée, des images en luminance synchronisées, centrées sur le porteur, de dynamique étendue, à la résolution et au champ souhaités et de la mesure des grandeurs essentielles à la performance des composants sous test.

Compétences indispensables

- Programmation Python
- Traitement d'images : Tracking
- Autonomie

Compétences souhaitées

- Connaissances en optronique, notamment en radiométrie.

Les "+" du stage

Travail sur un projet complexe et ambitieux à usage direct des experts.
Fait appel à un vaste panel de compétences valorisable.





2026-ESNO-RNAV-1

Réalisation d'un outil de visualisation des performances des nouveaux services GNSS : GALILEO HAS & GALILEO OSNMA

Niveau requis	Durée	Mots-clés
Bac + 4 / Bac + 5	6 mois	Gnss Galileo Navwar Essais terrain Matlab

Description du stage

Le département radionavigation est le département référence de la DGA pour tous les éléments constituant une chaîne GNSS (récepteurs GPS, satellites, etc.).

L'objectif de ce stage est d'évaluer les nouveaux services de positionnement GNSS HAS (High Accuracy Service) et OSNMA (Open Service Navigation Message Authentication). Ces fonctionnalités sont proposées par Galileo, le système de positionnement GNSS européen. Une comparaison pourra être faite avec les services de positionnement GNSS/GPS civil.

Pour ce faire le stage se décompose en plusieurs parties :

- Etat de l'art des services ouverts Galileo : HAS et OSNMA
- Campagne d'essais sur des récepteurs GNSS.
- Développement d'un outil de dépouillement des performances HAS et OSNMA : étude de la position calculée et performances associées à chaque méthode, HAS seul et HAS combiné avec OSNMA.

L'objet de ce stage est de comprendre le fonctionnement des nouveaux services de positionnement HAS et OSNMA et de prouver leurs impacts sur le calcul de la position dans un récepteur GNSS.

Compétences indispensables	Compétences souhaitées
<ul style="list-style-type: none"> • Programmation Python, Matlab, C/C++ • Dynamisme • Autonomie 	<ul style="list-style-type: none"> • Connaissances en traitement du signal • Connaissance en GNSS (GPS ou GALILEO)

Les "+" du stage

Développement d'un outil de dépouillement , Essais en laboratoire (chambre anéchoïque),



2026-ESNO-RNAV-2

Réalisation d'un outil de dépouillement et de visualisation de données d'essais GNSS



Niveau requis

Bac + 2

Durée

2 à 3 mois

Mots-clés

Gnss Navwar Gps Galiléo Matlab

Description du stage

Le département radionavigation réalise régulièrement des essais en laboratoire ou sur le terrain. Lors de ces essais, il est indispensable d'observer certains paramètres en temps réel et de dépouiller rapidement certaines données pour contrôler le bon déroulement des expérimentations.

Un logiciel, développé lors d'un précédent stage, permet dès aujourd'hui de répondre partiellement au besoin du département. Il reste ainsi à développer diverses fonctionnalités à forte valeur ajoutée.

Pour ce faire le stage se décompose en plusieurs parties :

- L'optimisation des briques logicielles existantes afin de couvrir davantage de récepteurs et antennes associées,
- Créer un "viewer" cartographique Offline
- Développer la visualisation de données issues d'antennes antibrouillage (Direction Of Arrival)

L'objet de ce stage est de développer un outil d'analyse de données issues de divers récepteurs GNSS.

Compétences indispensables

- Programmation Python, Matlab, C/C++
- Dynamisme
- Autonomie

Compétences souhaitées

- Connaissances en traitement du signal
- Connaissance en GNSS (GPS ou GALILEO)

Les "+" du stage

Développement (spécification, conception, réalisation et évaluation) d'un outil concret.





2026-ESNO-RNAV-3 Développement d'un prototype bas cout et industrialisable d'un émetteur radiofréquence GNSS destructif

Niveau requis	Durée	Mots-clés
Bac + 4 / Bac + 5	6 mois	Gnss Navwar Gps Galiléo Electronique

Description du stage

Le département radionavigation est le département référence de la DGA pour tous les éléments constituant une chaine GNSS (récepteurs GPS etc.). Dans un contexte de guerre de la navigation (NAVWAR) les systèmes GNSS sont soumis à un nombre croissant d'interférences volontaires ou non.

L'objectif de ce stage est de dimensionner et prototyper un émetteur GHz de forte puissance (IEM) permettant des impacts matériels rapides et irréversibles sur un récepteur GNSS.

Pour ce faire le stage se décompose en plusieurs parties :

- Reprise des résultat d'une étude théorique précédente
- Etude pratique des impacts d'un train d'onde GHz de fort puissance sur les étages RF (Essais terrains)
- Etude et conception d'un prototype d'émission de train d'onde de forte puissance bas cout et à faible encombrement
- Identification des composants nécessaires pour une future industrialisation

L'objet de ce stage est de dimensionner un prototype capable de réaliser ces objectifs pour un coût et un encombrement raisonnable..

Compétences indispensables	Compétences souhaitées
<ul style="list-style-type: none"> • Programmation Python, Matlab, C/C++ • Connaissance en électronique • Dynamisme • Autonomie 	<ul style="list-style-type: none"> • Connaissances en traitement du signal • Connaissance en GNSS (GPS ou GALILEO)

Les "+" du stage

Modélisation, Développement de prototype, Essais en laboratoire (chambre anéchoïque), Choix d'architecture de la solution





2026-ESNO-SYSNAV-1

Implémentation d'algorithmes de navigation relative par vision pour du guidage collaboratif



Niveau requis

Bac + 5

Durée

5 à 6 mois

Mots-clés

Guidage Navigation par vision Robotique multi-agent Traitement d'images Plateforme robotique ROS Langage Python C++

Description du stage

Au sein du département SYSNAV et dans le cadre de ses activités de développement des activités de navigation innovante, le/la stagiaire aura pour objectif l'implémentation d'un algorithme de détection et de tracking d'objet fonctionnant en temps réel dans une plateforme robotique (MuSHR [1]), équipée d'une carte NVIDIA Jetson Orin Nano et mise en œuvre via ROS1.

Ce stage s'inscrit dans le cadre d'un projet mettant en œuvre du déplacement en formation, nécessitant de la navigation relative et du guidage collaboratif. Dans un environnement où la communication inter-agents est impossible ou peu fiable (panne du système de communication, brouillage...), il est important que les plateformes puissent continuer à se situer entre elles, afin de maintenir une position relative fixe. Une des solutions à cette problématique est l'emploi de caméra.

Le stage utilisera comme plateformes de développement 3 MuSHR [1], comprenant chacune une caméra RGBD Intel D435i qui servira de support pour réaliser la localisation relative inter-plateformes par rapport à un véhicule leader suivant sa propre trajectoire. En effet, un des MuSHR aura le rôle de leader et suivra une trajectoire soit de manière téléopéré, soit de façon autonome.

La navigation et le guidage du leader sont déjà opérationnels sur les MuSHR et ne font pas partie des objectifs du stage.

Les travaux attendus durant le stage sont les suivants :

- 1 – Reprendre en main les précédents travaux sur la plateforme MuSHR en termes de navigation et de guidage
- 2 – Réaliser un état de l'art des méthodes de navigation relative basée vision
- 3 – Implémenter dans un MuSHR et faire fonctionner en temps réel un algorithme de détection et de tracking (YOLO [2] ou autre) du leader (avec prise en compte des ressources matérielles)
- 4 – Evaluer la robustesse et les performances sur différents scénarios
- 5 – Rédiger un manuel utilisateur associé à l'implémentation de l'algorithme dans le MuSHR et sa prise en main.
- 6 – Rédiger un rapport de stage et une présentation

[1] <https://mushr.io/>

[2] J. Redmon, S. Divvala, R. Girshick, A. Farhadi, University of Washington/Allen Institute for AI/Facebook AI Research, "You Only Look Once : Unified, Real-Time Object Detection", 2016 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition

Compétences indispensables

- Programmation python, C++, traitement d'images, connaissances IA, informatique, automatique, initiative, autonomie

Compétences souhaitées

- Algorithmes de navigation
- Robotique mobile
- Systèmes Multi-Agents (SMA)





2026-ESNO-SDO-1

Génération de terrain physique sous Unreal Engine 5



Niveau requis

Bac + 5

Durée

6 mois

Mots-clés

Unreal UE5 Procédurale C++ FBX

Description du stage

Développement d'outils pour la génération procédurale de terrains et pour l'intégration de matériaux physiques dans Unreal Engine 5 :

- Création d'un générateur procédural de terrains sous UE5 (C++)
- Enrichissement de l'éditeur Unreal (Editor Utility Widgets, outils sur mesure) pour intégrer les fonctionnalités développées.

Le stage inclut également des travaux sur la prise en compte de matériaux physiques avec Unreal Engine.

Compétences indispensables

- Bonnes bases en C++
- Connaissance d'Unreal Engine.
- Intérêt pour les matériaux et la simulation physique

Compétences souhaitées

- Git – versionning
- Python
- Infographie
- Blender
- Visual Studio 2022

Les "+" du stage

A la croisée de la simulation, de la physique et du jeu vidéo !



2026-ESNO-SDO-2 Propriétés optiques des matériaux en simulation



Niveau requis

Bac + 5

Durée

6 mois

Mots-clés

Optique Matériaux Modélisation Physique
Mesures

Description du stage

Il s'agit de consolider une base de données maîtrisée de matériaux physiques pour la création d'images de synthèse simulées, puis de comparer ces images artificielles avec des images réelles correspondantes.

La création d'une image de synthèse doit être conforme à une représentation physique de l'environnement. Une des composantes nécessaires à ce rendu physique est la modélisation des propriétés optiques et thermiques des matériaux qui décrivent leur capacité à interagir avec la lumière en terme de réflectivité et d'émissivité.

Le stage aura pour but :

- D'établir une base de données des bibliothèques disponibles sur des matériaux naturels (sable, herbe, ...) et manufacturés (tuiles, bitume, ...)
- De réaliser une étude comparative pour trois matériaux de cette base de données
- De faire réaliser des mesures de caractérisation de propriété optique lors d'essais terrains
- D'évaluer les incertitudes de mesure sur le rendu radiométrique
- D'adapter les formats des données mesurées pour l'utilisation dans des outils étatiques
- De vérifier la cohérence d'une modélisation avec une vérité terrain

A l'issue du stage, la méthodologie mise en place par le stagiaire aura permis de réaliser une image de synthèse " simplifiée " avec un rendu physique, qui sera comparée à l'exploitation de mesures terrains.

Compétences indispensables

- Optique / Optronique
- Sciences des matériaux
- Programmation : Matlab, C++
- Bureautique : Excel

Compétences souhaitées

- Simulation et modélisation
- Mesures physiques
- Capacité à synthétiser

Les "+" du stage

Venez comparer la simulation et le réel !





2026-ESNO-SDO-3

Annotation d'images pour création de base étatique



Niveau requis

Bac + 2 / Bac + 3

Durée

4 mois

Mots-clés

Annotation Images Vidéos Base de données
Intelligence artificielle

Description du stage

Les travaux du stage consistent à :

- Réaliser l'annotation d'une base de données d'images issues de campagnes d'essais réels avec un logiciel étatique dédié : localisation et description d'objets d'intérêt présents dans les images
- Créer une autre base de données d'images " hybrides " (images de fond avec des objets incrustés) avec un autre logiciel étatique dédié

Ces bases de données hautement valorisées ont ensuite vocation à servir de données d'entrée pour des tests d'évaluation des performances d'algorithmes " intelligents " (Machine Learning) de détections d'objets dans des images, fonctionnant avec des capteurs réels.

Compétences indispensables

- Maîtrise de l'outil informatique
- Windows
- Formation ALADIN / ORION en début de stage

Compétences souhaitées

- Maîtrise de l'anglais rédactionnel technique
- Métrologie

Les "+" du stage

Prise en main des logiciels DGA d'annotation & d'hybridation. Compréhension du contexte opérationnel Marine





2026-ESNO-TIS-1 Développement d'une IHM pour essais navigation



Niveau requis

Bac + 3 / Bac + 4 /
Bac + 5

Durée

De 3 à 6 mois

Mots-clés

IHM Python Temps réel

Description du stage

Dans le cadre de l'évaluation des systèmes de navigation des véhicules terrestres, le département Techniques Inertielles et Stellaires (TIS) a développé une IHM permettant la visualisation de données en temps réel ainsi que la gestion des enregistrements des mesures effectuées lors des essais. L'objectif du stage consisterait à développer de nouvelles fonctionnalités pour cette IHM.

Compétences indispensables

- Python, IHM, programmation
- Autonomie
- Prise d'initiative

Compétences souhaitées

- Analyse/Traitement de données
- Traitement du signal

Les "+" du stage

Le stage se décomposera en trois grandes étapes :

1. prise en main du code existant et recueil des besoins des utilisateurs ;
2. développement de la solution en méthode agile avec les utilisateurs,
3. déploiement test.

- Développement au plus près des utilisateurs
- Possibilité de tester sur nos matériels et véhicules d'essais
- Formation sur la Navigation au cours du stage





2026-ISMI-CGP-1

Développement de lois de guidage pour la neutralisation de drones pénétrant dans une zone sanctuarisée



Niveau requis

Bac + 5

Durée

5 à 6 mois

Mots-clés

Guidage lutte Anti-drone Neutralisation Drone aériens

Description du stage

Dans le cadre de la Lutte Anti-Drone (LAD), de plus en plus de drones (à rotors ou à voilure fixe) sont utilisés pour faire de la reconnaissance et du repérage ou, plus grave, pour faire des attaques terroristes ou militaires avec des explosifs. Dans ce contexte, la sanctuarisation de zones avec des drones interceptant un intrus est un sujet d'intérêt, dans le sens où la neutralisation de l'intrus par des drones permet la capture et pas forcément sa destruction, source précieuse d'informations.

Le sujet du stage portera sur 2 sujets différents :

- 50% du temps : développement d'un environnement de simulation sous MATLAB/Simulink, où les différents scénarios seront découpés en 3 phases :

1. Une partie détection et repérage d'un ou plusieurs intrus dans la zone sanctuarisée
2. Une partie neutralisation, où plusieurs drones " chasseurs " partent intercepter l'intrus
3. Une partie retour au nid, où les " chasseurs " reviennent à leur position initiale

Les parties 2 et 3 seront celles qui seront au cœur de ce stage

- 50 % du temps : développement de lois de guidage et leur intégration sur un simulateur de drones intégrant une caméra fixe. Ce prototype utilisera le protocole PX4, un environnement open-source de développement pour les drones aériens, utilisé tel quel par le milieu académique et certains industriels. En fonction de l'avancement du stage, les étapes 3 et 4 restent facultatives

1. Développement des lois de guidage sous environnement Gazebo en HIL (Hardware-in-the-loop) avec ROS2
2. Pistage en utilisant une caméra
3. Etablissement de scénarii pour valider l'interception d'un objet aérien sans dégrader le prototype
4. Essais en intérieur et/ou extérieur pour valider les algorithmes et scénarii

Les travaux attendus durant le stage sont les suivants :

- Capacité à développer des lois de guidage sur différents environnements de développement (MATLAB/Simulink et l'environnement PX4)
- Capacité à interagir avec d'autres départements qui travaillent sur le même projet, comme par exemple des équipes qui développent leurs algorithmes de traitement d'images
- Prise en compte des limitations liées à la navigation (moteurs, fusion de données associées)
- Prise en compte des ressources matérielles (limitations de l'ordinateur embarqué, traitements des données capteurs embarqués sur le drone, communication avec bus de données MAVLINK, etc.)
- Evaluation de la robustesse et des performances sur différents scénarios

Compétences indispensables

- Automatique
- Informatique (MATLAB-Simulink)

Compétences souhaitées

- Aéronautique
- Robotique mobile
- Systèmes Multi-Agents (SMA)

Les "+" du stage

Ce stage permet de contribuer aux études amont relatives à plusieurs programmes :

- Le programme européen SCAF pour la partie vol en formation et chasse en meute,
- Des marchés relatifs à lutte anti-drone (ex : PARADE) (marchés pour lesquels la partie interception de drone par un autre drone reste à évaluer).





2026-ISMI-CGP-2 Développement de lois de guidage collaboratives pour le vol en formation de véhicules autonomes

Niveau requis

Bac + 5

Durée

5 à 6 mois

Mots-clés

Automatique Guidage Collaboration
Autonomie Recherche

Description du stage

Dans le cadre du programme de défense européen SCAF, ce stage s'intéresse au développement d'algorithmes de guidage permettant d'assurer le vol d'une meute d'aéronefs, basés sur des approches type " Model Predictive Control " (MPC). Ce type de stratégie permettrait d'assurer une collaboration sécurisée entre les différents véhicules afin d'apporter des solutions pour de nombreux problèmes actuels de contrôle coopératif : vol en formation, exploration de zones, évitement de collision et d'obstacles.

Les travaux attendus durant le stage sont les suivants :

Développement et contribution à une loi de guidage type MPC ;

Intégration des algorithmes dans un simulateur Matlab-Simulink fourni par DGA MI ;

Évaluation des performances et de la robustesse du guidage par analyse des résultats de simulation sur différents scénarii ;

Présentation des résultats obtenus.

Le stagiaire disposera d'un PC bureautique (sur lequel seront installés différents outils de développement) et d'un accès internet.

Compétences indispensables

- Esprit de recherche, autonomie
- Informatique (MATLAB-Simulink)
- Notions de statistiques requises

Compétences souhaitées

- Automatique
- Aéronautique

Les "+" du stage

Ce stage permet de contribuer aux études amont relatives au programme européen SCAF.





2026-ISMI-CGP-3

Développement d'un modèle dynamique de tir de fusée-sonde pour déterminer les caractéristiques de sortie de rampe



Niveau requis

Bac + 5

Durée

5 à 6 mois

Mots-clés

Fusée sonde Dynamique des structures
Mécanique du solide Programmation
informatique Python

Description du stage

Ce stage s'intéresse en la modélisation de la dynamique d'une fusée-sonde guidée par une rampe inclinée, via plusieurs liaisons glissières, en tenant compte des déformations propres des différents solides (rampe et fusée-sonde).

Cette approche permettrait d'étudier les effets basculements du véhicule en sortie de rampe. Ce phénomène est crucial pour comprendre le comportement du véhicule lors de son lancement, notamment en ce qui concerne sa stabilité et sa trajectoire en vol libre.

Les travaux attendus durant le stage sont les suivants :

- Développement d'un modèle dynamique d'un système de Fusée-Sonde sur Rampe de Tir ;
- Implémentation des algorithmes en Python ;
- Evaluation itérative par complexification du modèle : prise en compte de corps flexibles, mésalignement de la poussée propulsive, etc. ;
- Présentation des résultats obtenus.

Le stagiaire disposera d'un PC bureautique (sur lequel seront installés différents outils de développement) et d'un accès internet.

Compétences indispensables

- Esprit de recherche, autonomie
- Informatique (Python)
- Dynamique des structures déformables
- Mécanique du solide de système multi-corps

Compétences souhaitées

- Aéronautique

Les "+" du stage

Ce stage permet de découvrir la dynamique de fusée-sonde guidée par une rampe inclinée et les phénomènes associés lors de son lancement.





2026-ISMI-CGP-4 Développement d'une loi de guidage par optimisation convexe pour un planeur hypersonique

Niveau requis

Bac + 5

Durée

5 à 6 mois

Mots-clés

Optimisation Guidage Trajectoire
Autonomie Hypersonique

Description du stage

Les planeurs hypersoniques, contrairement aux missiles balistiques, réalisent la plus grande partie de leur trajectoire dans l'atmosphère. Cette particularité leur confère une capacité de manœuvre accrue qui, conjuguée à une vitesse importante, leur permet de pénétrer des zones fortement défendues de manière imprévisible.

Le stage a pour objectif de prototyper une loi de guidage par optimisation convexe pour un planeur hypersonique, et de tester ses performances au regard d'autres lois de guidage.

Le candidat spécialiste Mathématiques appliquées et Optimisation traitera les points suivants :

- Revue bibliographique des méthodes de génération de trajectoire par optimisation convexe ;
- Prototypage d'un algorithme de guidage par optimisation convexe sous Matlab-Simulink ;
- Analyse des performances et de la robustesse du guidage sur différents scénarii ;
- Présentation des résultats obtenus.

Le stagiaire disposera d'un PC bureautique (sur lequel seront installés différents outils de conception et d'optimisation) et d'un accès internet.

Compétences indispensables

- Esprit de recherche, autonomie
- Codage informatique (Matlab-Simulink)

Compétences souhaitées

- Connaissances en optimisation
- Connaissances en aéronautique
- Notions de statistiques

Les "+" du stage

Ce stage permet de découvrir les technologies et méthodes de guidage innovantes utilisées pour les systèmes d'armes hypersoniques.





2026-ISMI-CGP-5

Développement d'une loi de pilotage pour un planeur hypersonique



Niveau requis

Bac + 5

Durée

5 à 6 mois

Mots-clés

Pilotage Planeur Hypersonique Autonomie
Recherche Aéronautique

Description du stage

Les planeurs hypersoniques constituent une alternative aux véhicules hypersoniques à propulsion aérobie. Les différents phénomènes physiques spécifiques au vol hypersonique, associés à des spécifications drastiques en termes de performances recherchées et des contraintes d'environnement sévères, rendent le pilote automatique particulièrement sensible aux choix d'architectures système, et peuvent remettre en cause l'utilisation de méthodes de commande classiques. De ce fait, la mise en œuvre de lois de pilotage robustes peut devenir une condition sine qua non pour garantir la réussite de la mission.

Ce stage vise à contribuer à l'étude de nouvelles lois de pilotage intelligentes et robustes pour les planeurs hypersoniques via l'utilisation des techniques d'inversion dynamique de modèle (INDI). Ce type d'approche a déjà fait l'objet de nombreux travaux de recherche (X-38, F-16, YF-22, F-117), et équipe actuellement le F-35 américain.

Le candidat traitera les points suivants :

Revue bibliographique des méthodes de pilotage robuste ;

Prototypage d'un algorithme de pilotage par inversion dynamique de modèle sous Matlab-Simulink ;

Analyse des performances et de la robustesse de la loi de pilotage sur différents scénarii, et présentation.

Compétences indispensables

- Esprit de recherche, autonomie
- Codage informatique (Matlab-Simulink)

Compétences souhaitées

- Connaissances en automatique
- Connaissances en mécanique du vol
- Connaissances en aéronautique

Les "+" du stage

Ce stage permet de découvrir les technologies et lois de pilotage innovantes utilisées pour les systèmes d'armes hypersoniques.





2026-ISMI-CVO-1

Développement de la méthode des blocs disjoints avec l'intelligence artificielle



Niveau requis

Bac + 5

Durée

6 mois

Mots-clés

Programmation scientifique Python
Intelligence artificielle Traitement du signal
Mécanique vibratoire

Description du stage

Dans le cadre de la démarche de spécification de la tenue à l'environnement opérationnel des systèmes d'armes, la DGA traite des signaux vibratoires pour en synthétiser les sollicitations. Ces synthèses d'environnement servent ensuite à créer des spécifications destinées à la qualification des systèmes chez les industriels de l'armement.

La " Méthode des Blocs Disjoints " (MBD / nouvellement intégrée à la norme Afnor NF 50-144-3) permet de traiter les signaux accélérométriques vibratoires dans le but d'établir des spécifications d'essai destinées à la validation d'un système aux effets des sollicitations.

Le stage propose de développer un concept d'utilisation de l'IA dans le but d'améliorer les résultats. Il s'agit aussi d'implémenter une nouvelle version de la méthode et d'effectuer des expérimentations. Les résultats pourront faire l'objet de comparatifs avec la méthode proposée par défaut dans la norme Afnor NF 50-144-3.

Le stage proposé comprendra, entre autres, les travaux suivants :

- Une étude bibliographique de la modélisation du concept, de la " MBD " ainsi que des travaux antérieurs,
- La prise en main du code Python existant,
- Implémentation de la nouvelle version de la MBD,
- Le développement de cas de référence dans le but de quantifier les améliorations,
- Le développement et l'amélioration du concept dans le but d'encadrer l'utilisation opérationnelle du modèle,
- Le traitement des données de mesures afin d'être utilisés en données d'entrée des différents modèles,
- Des comparaisons de résultats,

La rédaction d'une note technique détaillant les travaux réalisés en reprenant la problématique, la méthode et les résultats obtenus pour conclure sur les perspectives attendues.

Compétences indispensables

- Programmation scientifique (python)
- Intelligence artificielle
- Traitement du signal
- Capacité d'analyse et de synthèse

Compétences souhaitées

- Mécanique vibratoire

Les "+" du stage

Le stage doit permettre à l'apprenant de développer ses compétences en programmation Python pour une méthodologie de caractérisation de signaux vibratoires, des algorithmes d'Intelligence Artificielle évolués et pour des problématiques d'optimisation de calcul scientifique, le tout appliqué à une nouvelle méthode avancée de traitement des.

Pour la DGA, l'avantage de ce stage est de développer le potentiel existant d'amélioration de la MBD pour en faire bénéficier les programmes d'armement destinés à employer cette méthode pour le traitement de sollicitations vibratoires complexes.



2026-ISMI-CVO-2 Exploitation de projections climatiques pour estimer l'évolution locale des températures



Niveau requis

Bac + 4 / Bac + 5

Durée

De 3 à 6 mois

Mots-clés

Changement climatique Climatologie
Traitement de données Analyse statistique
Programmation scientifique

Description du stage

Le changement climatique affecte les conditions météorologiques locales, modifiant progressivement les régimes de température, de précipitations et d'événements extrêmes. Pour anticiper ces évolutions et adapter la conception des futurs systèmes d'armes, il est indispensable pour la DGA de disposer de séries temporelles cohérentes et localisées décrivant les conditions climatiques futures.

De nombreuses projections climatiques issues de modèles globaux ou régionaux sont disponibles en libre accès (CMIP6, CORDEX, etc.). Toutefois, ces données brutes présentent souvent une résolution spatiale et temporelle inadaptée aux besoins des différentes études de la DGA.

L'objectif de ce stage est de développer une méthodologie permettant de générer, à partir des données de modélisation existantes, des séries temporelles de température représentatives du climat attendu aux environs de 2050 sur un lieu précis, et pour un scénario d'évolution du climat défini. Ce travail inclura :

- Une revue bibliographique sur les modèles utilisés pour les projections climatiques dans les différents jeux de données, ainsi que sur méthodes existantes d'analyse et de synthèse des données climatiques simulées
- L'extraction et la transformation des projections climatiques, la production de données temporelles utilisables pour des simulations métiers, ou des traitements statistiques.
- La rédaction d'un rapport synthétisant les résultats et les implications possibles
- Selon l'avancement du stage, il pourra être envisagé d'appliquer les résultats obtenus par cette méthodologie dans des simulations thermodynamiques de bâtiment.

Compétences indispensables

- Climatologie ou science de l'environnement
- Traitement de données scientifiques (Python)

Compétences souhaitées

- Intérêt pour le changement climatique

Les "+" du stage

Ce stage offre une opportunité de travailler à la jonction entre la climatologie et la data science. Le stagiaire se familiarisera avec les outils et méthodes utilisés dans la recherche climatique internationale (CMIP6, CORDEX, Copernicus), tout en construisant des applications concrètes pour anticiper les impacts locaux du changement climatique.

De plus, le stage offre la possibilité de découvrir le Ministère des Armées et ses domaines d'activités.





2026-SDSR-A2S-1

Traitement de données – Modélisation et visualisation de bout-en-bout

Niveau requis

Bac + 2 minimum

Durée

De 3 à 6 mois

Mots-clés

SCCOA Connectivité Bout en bout Excel VBA

Description du stage

Le projet englobe plusieurs dizaines de systèmes déployés ayant différentes définitions sur divers sites interconnectés. L'hétérogénéité des systèmes avec des déploiements non synchronisés entraîne des problèmes de connectivité et une perte capacitaire entre les systèmes.

Pour identifier en amont les problèmes, la création d'une base de données centralisée avec une modélisation et la mise en place d'outils d'analyse et de visualisation est nécessaire.

Les objectifs de ce stage sont les suivants :

- Collecte des données à partir des fichiers Excel
- Modélisation des données – Création des relations entre différentes tables du modèle
- Etablir les pertes de connectivité/capacitaire sur des scénarios
- Visualisation des graphes et Dashboard - Faciliter l'analyse et la compréhension des flux de données.

Compétences indispensables

- Connaissance de Excel/VBA
- Connaissance des bases de données
- Connaissance des outils de Business Intelligence
- Connaissance des scripts Python

Compétences souhaitées

- Maîtrise du Pack Office
- Autonomie

Les "+" du stage

Vous travaillerez au sein d'une petite équipe de 2-3 personnes.

Vous aurez la possibilité d'évoluer en autonomie, guidé et appuyé par votre tuteur/tutrice de stage et les collègues de l'équipe.

Vous participerez à un projet à impact national (multi-centres MINARM).

Cadre bucolique, site accessible en transport en commun, cantine sur place.



2026-SDSR-STA-1 Enrichissement d'un atelier de simulation par analyses de métriques & statistiques



Niveau requis

Bac + 4 / Bac + 5

Durée

De 3 à 6 mois

Mots-clés

Python SDS Simulation Statistiques

Description du stage

Le département STA de DGA-MI produit des simulations de systèmes de défense permettant d'évaluer leurs performances face à des scénarios d'emplois représentatifs, notamment vis-à-vis des caractéristiques géographiques des zones de déploiement. Pour consolider les résultats, les simulations peuvent être lancées avec plusieurs types de variantes (variation de graines aléatoires, Monte Carlo, variation de paramètres d'intérêt).

Ces simulations peuvent donc produire un gros volume d'informations à traiter de manière automatique ou assistée pour extraire des métriques synthétiques. Il est aussi nécessaire de produire de nouvelles présentations de résultats sous forme de différents graphiques.

Le stagiaire aura pour rôle de prototyper ces analyses en mettant en œuvre des solutions basées sur des logiciels innovants basés par exemple sur le langage PYTHON et des bibliothèques spécialisées (PANDA, NUMPY, MATPLOTLIB...). Une analyse de l'opportunité d'utiliser des technologies IA pourra aussi être envisagée (Sickit-Learn, TensorFlow...).

Des travaux associés à l'agrégation de métriques pour réaliser des analyses ou des travaux sur la mise en œuvre d'algorithmes d'optimisation sont aussi envisagés.

Compétences indispensables

- Mathématiques appliquées
- Statistiques

Compétences souhaitées

- Programmation python

Les "+" du stage

Autonomie
Prise d'initiative
Découverte de la Simulation Technico-Opérationnelle





2026-SDSR-STA-2

Evolution plateforme d'essais Système de Systèmes



Niveau requis

Bac + 5

Durée

6 mois

Mots-clés

SDS Simulation DevOps

Description du stage

Le département STA de DGA-MI effectue des travaux d'évaluations d'architectures de systèmes de défense, basés sur des outils de simulations hybrides et d'exploitations/visualisations des résultats. La plateforme "PS³" (Plateforme Système de Systèmes Scorpion) permet de jouer des scénarii terrestres de grande ampleur, et d'acquérir des données sur le matériel ainsi testé. Ces données sont alors analysées pour en déduire les performances du dispositif déployé et les confronter aux résultats attendus.

La plateforme PS³ est constituée de plusieurs briques logicielles et matérielles. L'objectif du stage sera de participer à l'évolution de ces dernières afin de :

- Faciliter leurs configurations et leurs déploiements,
- Ajouter de nouvelles fonctionnalités,
- Développer de nouveaux composants,
- Améliorer les tests de non régression.

Plus globalement, il s'agira de contribuer à l'amélioration des principes DevOps au sein de la plateforme PS³.

Compétences indispensables

- Compétences en développement logiciel dans les langages classiques (Java, Python, ...)

Compétences souhaitées

- Aptitude à capter les besoins de projets clients.
- Rigueur nécessaire à la réutilisabilité des composants développés.

Les "+" du stage

- Périmètre modulable en fonction des appétences du candidat.
- Environnement technique varié (VMware, Proxmox, Windows, Linux, Git, Java, Python...).





2026-SDSR-STA-3

Enrichissement d'un outil dédié à l'apprentissage machine pour la simulation



Niveau requis

Bac + 4 / Bac + 5

Durée

6 mois

Mots-clés

Python Machine Learning Recherche opérationnelle Simulation multi-agents

Description du stage

Le département STA de DGA-MI dispose d'un outil de simulation multi-agents codé en Python dont le but est d'optimiser, pour des modèles simplifiés d'aéronefs, l'utilisation de capteurs dans un contexte multiplateformes via différentes approches, dont le " Machine Learning ".

L'outil est actuellement un prototype développé en interne et implémente les éléments suivants :

- Un moteur d'avance de temps à pas de temps, basé sur une graine et donc reproductible.
- Un modèle de comportement simple pour l'aéronef de type " Machine à état " et qui sert de comportement de référence.
- Un modèle de comportement pour l'aéronef dit " IA " issu d'un entraînement effectué via une méthode de descente de gradient de type PPO " Proximal Policy Optimization " basée sur la librairie Pytorch.
- Des modèles de déplacement, de capteurs et d'effecteurs simplifiés.
- Un rendu graphique 2D sous Pygame.
- Des interface graphiques (bouton, graphique) basés sur Matplotlib et PyQt5.

Le stagiaire aura à charge de proposer et d'implémenter des modèles de comportement alternatifs, que cela soit du Machine Learning ou des algorithmes de recherche opérationnelle pour réaliser la mission. Il devra également mettre en œuvre une méthodologie d'évaluation de ces solutions. Il pourra également être demandé au stagiaire d'enrichir la simulation en modèles ou en nouvelles fonctionnalités, au besoin.

Compétences indispensables

- Compétences en développement logiciel dans les langages classiques (Java, Python, ...)

Compétences souhaitées

- Aptitude à capter les besoins de projets clients.
- Rigueur nécessaire à la réutilisabilité des composants développés.

Les "+" du stage

- Périmètre modulable en fonction des appétences du candidat.
- Environnement technique varié (VMware, Proxmox, Windows, Linux, Git, Java, Python...).





2026-TECH-STR-1 Evaluation de la discrétion de systèmes de communication militaire



Niveau requis

Bac + 5

Durée

6 mois

Mots-clés

Télécommunications militaires
Communications discrètes Matlab Radio-
Logicielle SDR

Description du stage

Pour assurer la sécurité et la confidentialité des télécommunications militaires, un des premiers leviers est d'utiliser des systèmes de communication discrets, autrement appelés à faible probabilité de détection (" Low Probability of Detection ", LPD). Pour répondre à cette contrainte, les systèmes peuvent par exemple se baser sur une faible puissance émise, sur un étalement spectral du signal (" Direct-Sequence Spread Spectrum ", DSSS) ou bien encore sur une forme d'onde ayant de faibles caractéristiques cyclo-stationnaires (" Faster-Than-Nyquist ", FTN).

Pour évaluer les performances des techniques mentionnées ci-dessus, des outils d'évaluation sont développés au sein de DGA-MI. En particulier, dans le cadre du stage, un moyen de simulation des systèmes de communication militaires sera utilisé. Celui-ci est basé sur Matlab et intègre une plateforme radio-logicielle (SDR) pour effectuer des simulations hybrides (" Hardware in the loop ").

L'objectif du stage est d'étudier la discrétion de différents systèmes de communication militaire en utilisant ce moyen. Plus précisément, les points suivants seront traités :

- Prise en main de l'outil de simulation, de son architecture logicielle et de la plateforme SDR.
- Implémentation des fonctionnalités manquantes nécessaires pour la réalisation de l'étude.
- Etude de l'impact d'un bruit réel (bruit de la plateforme SDR) sur les performances des algorithmes de détection.
- Analyse et comparaison de la discrétion de systèmes de communication face à différents algorithmes de détection.
- Rédaction de recommandations pour la conception de systèmes de communication discrets.

Compétences indispensables

- Communications numériques
- Traitement de signal
- Matlab

Compétences souhaitées

- Radio-logicielle

Les "+" du stage

Sujet alliant développement logiciel (Matlab), composantes matérielles (plateforme radio-logicielle, générateur de signal), analyse théorique et simulation.

Les résultats obtenus pourraient alimenter la rédaction d'un article de conférence.





Index



5G.....	23
Aéronautique.....	46
AFF3CT.....	28
Amplificateur de puissance.....	10
Analyse statistique.....	48
Android.....	26
Angular.....	24
Annotation.....	40
Apple.....	25
Automatique.....	43
Automatisme.....	17
Autonomie.....	43, 45, 46
Base de données.....	40
Benchmark.....	13
Bout en bout.....	49
Bus de communication.....	11
C++.....	37, 38
Calcul intensif.....	28
CAN / CNA.....	12
Capteurs quantiques.....	13
Caractérisation de composants de conversion.....	12
Caractérisation de composants hyperfréquence.....	10
Changement climatique.....	48
Climatologie.....	48
Codage.....	16
Collaboration.....	43
Communications discrètes.....	53
Conception.....	26
Connectivité.....	49
Cyber.....	15, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 24, 25
Datas.....	24
Dérive de fréquence.....	14
Design.....	16
Déteçtabilité.....	30, 31
Développement.....	15, 26
Devops.....	51





Drone aériens	42
DVB-S.....	28
Dynamique de structures.....	44
Electromagnétisme.....	32
Electronique	9, 22, 36
Embarqué	15
Essais terrain	34
Excel	49
FBX	38
FEC	28
Fiabilité.....	9
Fullstack.....	24
Furtivité radar	32
Fusée sonde	44
Galiléo.....	34, 35, 36
Gnss.....	34, 35, 36
Gps.....	35, 36
Guerre Electronique.....	29
Guidage.....	37, 42, 43, 45
Horloges quantiques	14
Hypersonique	45, 46
Hyperviseur.....	21
IHM	41
Images.....	40
Informatique.....	18
Intelligence artificielle.....	40, 47
iOS	25
iPhone	25
k8s.....	23
Langage Python.....	37
Logicielle	26
Lutte anti-Drone	42
Machine Learning.....	52
Matériaux.....	39
Matlab.....	30, 31, 34, 35, 53
Mécanique du solide.....	44



Mécanique vibratoire	47
Mesures	39
Mobile	16, 25
Modélisation	39
Navigation par vision.....	37
Navwar	34, 35, 36
Neutralisation.....	42
Obsolescence.....	9
Optimisation	45
Optique.....	39
Optronique.....	33
OS	15
Oscillateurs.....	14
OSS.....	23
Pentest.....	19, 20
Physique	39
Pilotage.....	46
Planeur.....	46
Plateforme robotique	37
PLL	14
Procédurale	38
Programmation.....	29
Programmation informatique	44
Programmation Python.....	11, 27, 32
Programmation scientifique.....	47, 48
Propagation EM	27
Python	24, 30, 31, 33, 41, 44, 47, 50, 52
Radar.....	30, 31
Radar/ Portées de détection	27
Radio-Logicielle	53
Radiométrie	33
Rafale.....	29
Recherche	43, 46
Recherche opérationnelle	52
Redteam	19, 20
RF.....	22



RF hyperfréquence	11
Robotique	18
Robotique multi-agent	37
ROS	37
SCCOA.....	49
SDR	53
SDS.....	50, 51
Simulation.....	26, 29, 50, 51
Simulation et modélisation.....	10
Simulation multi-agents	52
Statistiques.....	50
StreamPU	28
Surface équivalente Radar	30, 31
Systèmes industriels.....	17
Télécommunications militaires	53
Temps réel.....	41
Test d'intrusion.....	19, 20
Tracking.....	33
Traitement d'images	33, 37
Traitement de données	48
Traitement du signal	32, 47
Traitement du signal numérique.....	12
Trajectoire	45
UE5.....	38
Unreal.....	38
Variance d'Allan.....	14
VBA	49
Veille technologique.....	13
Vidéos	40
Web	16

