



SCALIAN

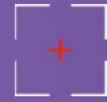


STAGE BOOK  
CEN Simulation

**2023-2024**

*#s'affirmer #explorer #s'épanouir*

## ZOOM SUR NOTRE AGENCE À RENNES



L'établissement de Rennes, spécialisé dans le développement logiciel, compte 250 collaborateurs. Notre activité forfaitaire représente 60% de notre Chiffre d'Affaires.



Nous y regroupons deux pôles de compétences techniques :

- le **Centre d'Excellence National (CEN) Simulation, Réalité Augmentée et Virtuelle & HPC**, spécialisé en **simulation et informatique scientifique**
- la **Digital Factory (DF)**, spécialisée en **systèmes d'information**.

Nous disposons également chez Scalian d'un **Lab Innovation**. Il est le catalyseur des projets de R&D du groupe. Il compte 20 personnes répartis sur l'ensemble de la France. A Rennes, le Lab développe actuellement des projets de R&D dans les domaines de la **météo, de l'océanographie et des mathématiques appliquées**.

[Retour](#)

# NOS STAGIAIRES ET ALTERNANTS, QU'EN DISENT-ILS ?

## Mathis – Stagiaire M2 2023 - ESIR

« Pour conclure mes cinq années d'études à l'Ecole Supérieure d'Ingénieurs de Rennes (ESIR), j'ai choisi d'intégrer l'équipe du CEN de Simulation de Scalian à Rennes pour un stage de 6 mois. Le sujet porte sur la génération et classification d'environnement sur les moteurs de rendu 3D suivant : Unity, Blender et Unreal Engines. Le thème de mon stage m'a offert l'opportunité de mettre en pratique les compétences et connaissances que j'avais acquises au cours de mon parcours à l'ESIR spécialité informatique avec option Imagerie Numérique. J'ai ainsi pu appliquer ces aptitudes à un projet concret au sein de l'entreprise tout en ayant l'occasion d'en développer de nouvelles. Ce fut une très bonne expérience pour débiter ma carrière professionnelle, que ce soit d'un point de vue technique ou d'un point de vue humain. En effet, l'ambiance, les conditions de travail ainsi que les activités proposées constituent un cadre de vie très agréable au sein de l'entreprise. J'ai donc logiquement choisi d'accepter l'offre d'embauche qui m'a été proposée à la suite de ce stage. »

## Daphné – Stagiaire M2 2023 – Université de Rennes 1 Master CSM –

« Pour terminer mon Master de Mathématiques en Calcul Scientifique et Modélisation (CSM) à Rennes, j'ai choisi de faire mon stage chez Scalian. Intéressée par le domaine de l'environnement, je me suis orientée vers le stage de simulation de propagation de feux de forêt. Cette expérience m'a apporté des compétences approfondies en simulation incendie, en travaillant sur des projets concrets de modélisation et en utilisant mes compétences scientifiques. J'ai apprécié l'ambiance conviviale de l'entreprise et la dimension scientifique de ses projets. Cette immersion a confirmé mon intérêt pour ce domaine et je suis enthousiaste à l'idée de continuer à contribuer au sein de cette entreprise. »



[Retour](#)



# STAGES AU SEIN DU CEN

## Secteurs

Spatial  
Santé  
Défense  
Energie  
Environnement

## Candidature :

aurelie.collet@scalian.com  
maxime.broy@scalian.com

## Technos



## Clients

THALES

AIRBUS



NAVAL  
GROUP



DGA  
DIRECTION  
GÉNÉRALE  
DE L'ARMEMENT

Retour

# RENNES SIMU

## Etude et benchmark des modèles génératifs IA [réf SIM01]

Tuteur : Maël

### Contexte

Le Centre d'Excellence National Simulation possède une forte expertise technique en développement de logiciels de simulation et en intelligence artificielle. Le CEN Simulation souhaite élargir ses compétences dans le domaine émergent des IA génératives d'images et de vidéos.

### Objectifs et travaux à réaliser

Le stage s'orientera selon plusieurs axes :

- Etat de l'art des modèles existants, et de leur possibilité de déploiement "on premises"
- Test comparatif des capacités de génération des modèles
- Génération automatique de prompts à l'aide de modèles LLM
- Possibilités de contrôle du contenu généré
- Capacité à transposer la génération d'images dans un domaine particulier (imagerie satellite, imagerie médicale...)
- Capacité à générer des séquences vidéo
- Recherche d'outil de détection d'images générées par IA

### Profil

Etudiant(e), cursus Bac+5, vous avez des connaissances ou une appétence pour les domaines :

- Intelligence artificielle
- C++/Python

Montée en compétence durant le stage :

- IA générative
- Entraînement et test de modèles Deep Learning

Vous êtes curieux, autonome et rigoureux, avec le sens de l'échange.



<https://learnopencv.com/rise-of-midjourney-ai-art/>



<https://www.demilked.com/ai-generated-photos-aurel-manea/>

Retour

# RENNES SIMU

## Déploiement d'IA (LLM) sécurisées pour le développement logiciel [réf SIM02]

Tuteur : Pierre

### Contexte

Scalian a développé une forte expertise technique dans la conception de **logiciels spécialisés pour ses clients**. Avec l'arrivée des technologies d'agents conversationnels et les extensions d'environnement de développement basés sur **l'intelligence artificielle**, les pratiques de développement évoluent rapidement.

Après une veille technologique et avec le soutien de nos experts, vous choisirez et mettrez en place un outil local, pertinent et sécurisé pour nos équipes de développement.

### Objectifs et travaux à réaliser

Le stage s'orientera selon 4 axes :

- Veille sur les technologies LLM appliquées au développement et à la production de logiciel
- Prototypage et raffinement de modèle sur un logiciel / sujet précis
- Déploiement d'une IA sur un serveur local accessible aux collaborateurs
- Partage de connaissance sur la réglementation, les aspects juridiques, les forces et les risques de ces pratiques

### Profil

Etudiant(e) Bac+4 ou Bac+5, vous avez les connaissances suivantes :

- Une bonne connaissance du langage Python
- Des bases en IA et machine learning ([apprentissage supervisé](#), [réseaux de neurones...](#))
- Infrastructure, déploiement et sécurité
- Appétence pour l'IA (Deep learning)

Montée en compétence durant le stage : IA, outils de productivité pour les développeurs, administration serveur, linux  
Vous êtes curieux, autonome et rigoureux, avec le sens de l'échange.



Retour

# RENNES SIMU

## Unreal Engine pour la visualisation d'application de simulation [réf SIM03]

Tuteur : Nicolas

### Contexte

Le Centre d'Excellence National Simulation possède une forte expertise technique en développement de logiciels de simulation et d'expertise scientifique. Nous concevons des produits spécifiques sur-mesure pour nos clients. Ces logiciels comprennent souvent une **représentation 3D** d'une scène (objets mobiles, terrain, surface de mer, trajectoire ...), permettant la visualisation d'un scénario de simulation ou de résultats.

La haute **qualité graphique** de ce type de visualisation, complémentaire des données brutes générées par le logiciel, est de plus en plus appréciée par nos clients.

Votre mission consiste à prototyper ou faire évoluer plusieurs de nos logiciels afin d'en améliorer la qualité du rendu 3D. Vous travaillerez notamment sur des rendus de surface de mer et/ou d'orbitographie.

### Objectifs et travaux à réaliser

Le stage s'orientera selon 4 axes :

- L'intégration de fenêtre de rendu Unreal Engine dans des applications Qt / C++
- Le développement de GUI de paramétrage de simulation dans Unreal Engine
- L'appel de code de calcul C++, CUDA ou Python via une API Unreal Engine ⇔ Applicatif métier
- Renouveler nos vidéos de communication sur nos produits

### Profil

Etudiant(e), cursus Bac+5, vous avez les connaissances suivantes :

- Rendus 3D et vision par ordinateur
- Programmation avec Unreal

Vous êtes curieux, avez une appétence pour le monde maritime, créatif et autonome, avec le sens de l'échange.



Retour



# RENNES SIMU

## Stage de fin d'étude – Développeur 3D [réf SIM04]

Tuteurs : Quentin et Thomas

### Contexte

Au sein d'une équipe projet vous participerez à l'amélioration et au développement de nouvelles fonctionnalités pour un ensemble d'applications permettant la configuration, les calculs et la visualisation 3D de simulations. Vous participerez également à une étude sur les rendus terrestres dans les moteurs de jeux vidéo.

Vous étudierez la faisabilité de l'utilisation de la réalité augmentée et de la réalité virtuelle pour la visualisation des données scientifiques issues des simulateurs, afin de renforcer le lien avec les logiciels de simulation développés au sein du CEN.

### Objectifs et travaux à réaliser

Le stage s'orientera selon 3 axes :

- Etat de l'art sur les possibilités rendu de globe dans les moteurs de jeux vidéo (Unity, Unreal Engine)
- Amélioration et développement de nouvelles fonctionnalités sur l'application
- Etude et développement sur de nouvelles plateformes de réalité mixte (Lynx notamment)

### Profil

Etudiant(e), cursus Bac+5, vous avez les connaissances suivantes :

- Rendus 3D et vision par ordinateur
- Programmation C# avec Unity

Une précédente expérience en développement RA et/ou une expérience Unreal Engine est un plus, ainsi qu'un intérêt pour le secteur Défense.

Vous êtes curieux, imaginatif et autonome, avec le sens de l'échange.



Retour



# RENNES SIMU

## Veille technologique : Langage Rust [réf SIM05]

Tuteur : Corentin

### Contexte

L'expertise du Centre d'Excellence National Simulation se concentre sur des langages de programmation établis tels que C++, Python ou encore C#. Cependant, de nouveaux langages tels que Rust peuvent avoir des intérêts à considérer (safety, système de build, performances, documentation, WebAssembly, etc ...). Ce stage vise donc à réaliser une démonstration de ce que peut apporter le langage Rust dans le développement au sein du CEN Simulation. L'application de démonstration sera un outil permettant d'appliquer des traitements à des images.

### Objectifs et travaux à réaliser

Le stage s'orientera selon 3 axes :

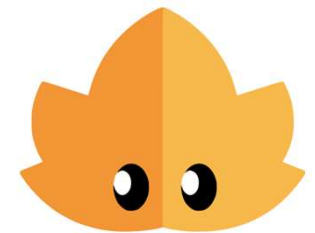
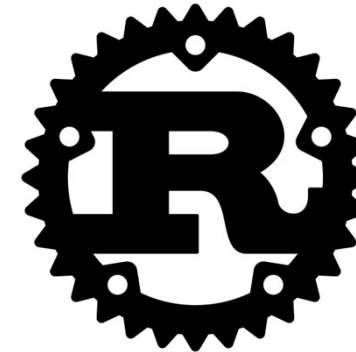
- Création de l'application de base et implémentation de traitements simples
- Test de bibliothèques d'interfaces graphiques parmi celles existantes
  - Desktop / Cross-platform : egui, iced, dioxus, fltk
  - Web : yew, sycamore, leptos
- Réflexions sur la mise en place d'un support d'extensions chargées dynamiquement, par exemple
  - Python (avec PyO3 ou RustPython)
  - WebAssembly

### Profil

Etudiant(e), cursus Bac+5, vous avez les connaissances suivantes :

- Langage Rust
- Bases de Python et C++ pour évaluer les différences

Vous êtes curieux, méthodique, rigoureux et autonome, avec le sens de l'échange. Vous vous intéressez aux nouvelles technologies et cherchez à transmettre.



```
o2sh ~ git version 2.30.2
-----
Project: rust (11 branches, 92 tags)
HEAD: 9044245 (master, origin/master)
Pending: 3+
Version: 1.53.0
Created: 11 years ago
Languages: Rust (97.4 %) Python (0.5 %)
           JavaScript (0.4 %) CSS (0.3 %)
           C++ (0.3 %) Markdown (0.3 %)
           Other (0.7 %)
Authors: 5% Brian Anderson 5259
         4% Niko Matsakis 4074
         3% Alex Crichton 3616
Last change: a day ago
Contributors: 4525
Repo: https://github.com/rust-lang/rust
Commits: 108408
Lines of code: 1001429
Size: 63.53 MiB (29704 files)
License: Apache-2.0, MIT
```

Retour

# RENNES SIMU

## IA pour l'observation des océans à partir d'images radar satellitaires simulées [réf SIM06]

Tuteurs : Goulven et Benjamin

### Contexte

Depuis plusieurs années, Scalian développe un **simulateur radar** dédié à l'étude satellitaire des océans. Ce logiciel est notamment utilisé dans le cadre de la future mission Harmony de l'ESA. Il permet notamment de **générer des images radar synthétiques de la surface océanique**. Le défi est alors de développer des **modèles d'inversion** permettant de déduire à partir de ces données, **les paramètres géophysiques** de la zone imagée (e.g. direction et vitesse du vent ou des courants marins). Depuis peu, le simulateur intègre un mode de calcul rapide permettant de générer massivement des données en un temps court. Il devient dès lors possible de recourir à des méthodes d'apprentissage profond (Deep Learning) pour développer des modèles d'inversion, ce qui ouvrirait de nouvelles perspectives pour l'étude des océans. Le but de ce stage est donc de valoriser l'outil de simulation et d'en démontrer la pertinence pour la constitution de bases d'apprentissage.

### Travaux à réaliser

Encadré par Goulven et Benjamin, respectivement experts en radar/géophysique, et en apprentissage profond, le stage consistera à :

- Réaliser un état de l'art sur les limites des modèles d'inversion radar géophysiques
- Mettre en place la production par simulation des données d'entraînement synthétiques
- Développer les algorithmes d'apprentissage profond pour s'entraîner sur ces données
- Entraîner et évaluer les modèles d'inversion

### Profil

Etudiant(e), cursus Bac+5, vous avez les connaissances suivantes :

- Connaissances, ou appétence pour les domaines : du spatial, de la simulation numérique, du Deep Learning, et de l'observation de la terre
- Langages : C++, Python

Vous êtes curieux, méthodique, rigoureux et autonome, avec le sens de l'échange.



[Retour](#)

# RENNES SIMU

## Analyse et génération de code C++ [réf SIM07]

Tuteur : Nicolas

### Contexte

Les applications C++ sont réputées pour leur rapidité d'exécution, mais aussi pour leur complexité. Afin d'augmenter la productivité de nos équipes de développement, ce stage vise à expérimenter l'utilisation de techniques d'analyse et de génération de code basées sur le compilateur CLANG.

### Objectifs et travaux à réaliser

Le stage vise à développer un outil d'analyse et de génération de code C++ utilisant les bibliothèques disponibles avec le compilateur open source CLANG.

- Réalisation d'un outil, basé sur les bibliothèques C++ (accès complet à l'AST):
  - Outil autonome en ligne de commande
  - Plugin CLANG incorporé à la chaîne de compilation
- Utilisation du binding Python (accès plus restreint à l'AST via libClang)
- Réalisation d'un "metamodèle" C++, permettant de stocker les informations issues du parsing (modules, classes, attributs, méthodes...), pour les réutiliser dans la phase de génération de code.
- Mise en place d'un mécanisme de réflexion utilisant le méta modèle.
- Génération de code à partir d'un moteur de templates comme inja ou bustache.

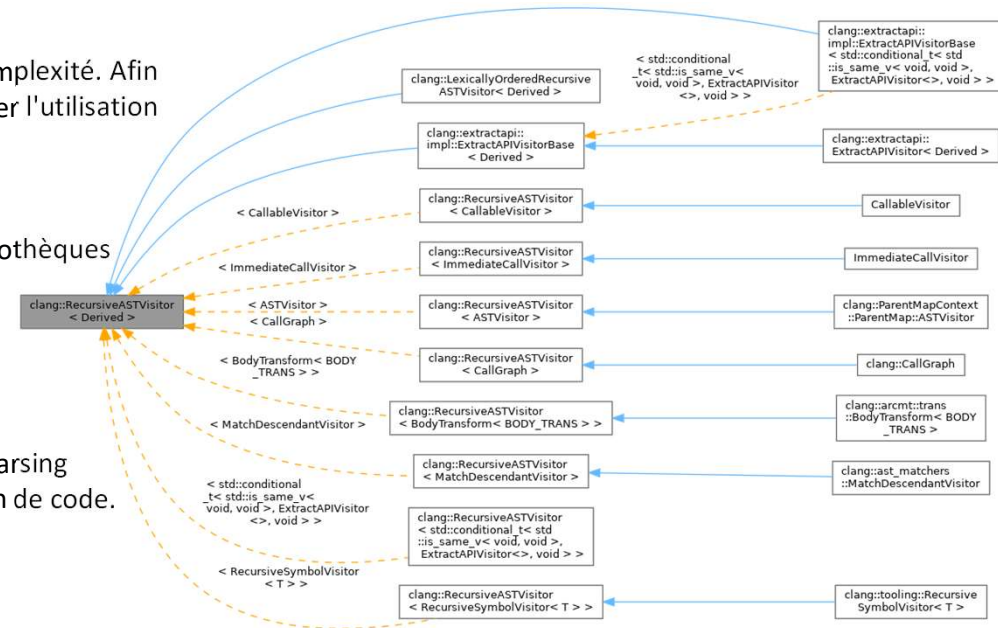
### Profil

Etudiant(e), cursus Bac+5, vous avez les connaissances suivantes :

- Langage C++ avancé (obligatoire) et Python (facultatif)
- Compilateur / AST

Vous êtes curieux, méthodique, rigoureux et autonome, avec le sens de l'échange.

Vous n'avez pas froid aux yeux, et avez les qualités pour communiquer et transmettre vos travaux



Quelques liens:

- <https://clang.llvm.org/docs/Tooling.html>
- <https://uu.diva-portal.org/smash/get/diva2:1745281/FULLTEXT01.pdf>
- [Sergei Sadovnikov - Clang source code generation tool slides.pdf](https://www.kdab.com/cpp-with-clang-libtooling/)
- <https://www.kdab.com/cpp-with-clang-libtooling/>



Retour

# RENNES SIMU

## Simulation et guidage par IA de fusées réutilisables [réf SIM08]

Tuteurs : Maxime et Olivier

### Contexte

Depuis de nombreuses années, Scalian a développé une forte **expertise technique en simulation**, notamment en concevant des produits spécifiques sur-mesure pour ses clients. Vous intégrez le **Centre d'Excellence National Simulation**, avec pour objectif de faire évoluer SIGMA, un démonstrateur de simulateur dans le **secteur du spatial**. SIGMA est une suite logicielle permettant d'**entraîner des fusées simulées** à réaliser certaines phases de vol dans un environnement virtuel. L'objectif est de proposer un outil facilitant le développement du **logiciel de guidage** d'une fusée. Le réseau de neurones ayant appris la tâche de guidage a ensuite vocation à être déployé sur une **carte embarquée**.

Cette solution de simulation SIGMA utilise des techniques d'**intelligence artificielle** et le moteur de jeu **Unreal Engine**. Le stage consiste à réaliser des évolutions de l'outil et de le faire converger vers les besoins des industriels.

### Travaux à réaliser

Encadré par Maxime et Olivier, le stage comporte plusieurs sous-sujets :

- Perfectionner la simulation numérique et la modélisation physique
- Améliorer l'interface (GUI) permettant de paramétrer la simulation et l'apprentissage
- Améliorer l'algorithme de récompense de l'apprentissage
- Généraliser l'usage du simulateur à plusieurs lanceurs et plusieurs phases de vols
- Ajouter des capteurs (Caméra, radars) au véhicule et générer des données synthétiques
- Utiliser les données synthétiques en entrée du réseau de neurones pour améliorer les résultats
- Améliorer le rendu graphique de la simulation

### Profil

Etudiant(e), cursus Bac+5, vous avez les connaissances suivantes :

- Programmation Python
- Notions en réseaux de neurones

Une expérience avec Unreal Engine et/ou Matlab est un plus.

Vous avez une appétence pour le domaine du spatial, vous êtes curieux, méthodique, rigoureux et autonome, avec le sens de l'échange.



[Retour](#)



# RENNES SIMU

## Gamification de la prise de conscience écologique sur l'usage durable de l'espace [réf SIM09]

Tuteur : Malo

### Contexte

Pour faire suite à différents projets en collaboration avec le **CNES**, Scalian propose un stage permettant d'explorer plusieurs aspects de la "**Gamification**" de la prise de conscience écologique sur l'usage durable de l'espace. Ce stage s'inscrit dans la continuité de deux projets :

- Le premier visant à intégrer des notions d'espace durable dans le jeu **Kerbal Space Program 2** grâce au **modding**
- Le second visant à compléter le concept d'un jeu en **réalité virtuelle** réalisé avec **Unreal Engine 5**

### Objectifs et travaux à réaliser

Le stage s'orientera selon ces axes :

- Apprentissage et utilisation des capacités de modding sur Kerbal Space Program 2
- Simulation de débris
- Portage de Blueprint vers code C++ (Unreal Engine)
- Participation au développement d'un jeu en réalité virtuelle sur Unreal Engine 5

### Profil

Etudiant(e), Bac+4 ou Bac+5, vous avez les connaissances suivantes :

- Appétence pour la réalité virtuelle et le domaine du spatial
- Des connaissances en C++ et/ou du C#
- Des connaissances sur Unity et/ou Unreal Engine (développement 3D)
- Des notions en game design sont un plus

Vous êtes curieux, méthodique, rigoureux et autonome, avec le sens de l'échange.



**UNREAL  
ENGINE**



Retour

# RENNES SIMU

## Simulation et application d'IA pour la santé [réf SIM10]

Tuteur : Benjamin

### Contexte

Le Centre d'Excellence National Simulation possède une forte expertise technique en développement de logiciels de simulation et en intelligence artificielle. Le CEN Simulation souhaite élargir ses compétences vers le secteur de la santé.

### Objectifs et travaux à réaliser

Les travaux à mener concernent les points suivants :

- Etude et prise en main de logiciels de synthèse d'images médicales open source
- Génération par simulation de bases de données d'images médicales (Rayon X / IRM)
- Implémentation d'algorithme d'IA pour la détection de pathologies

### Profil

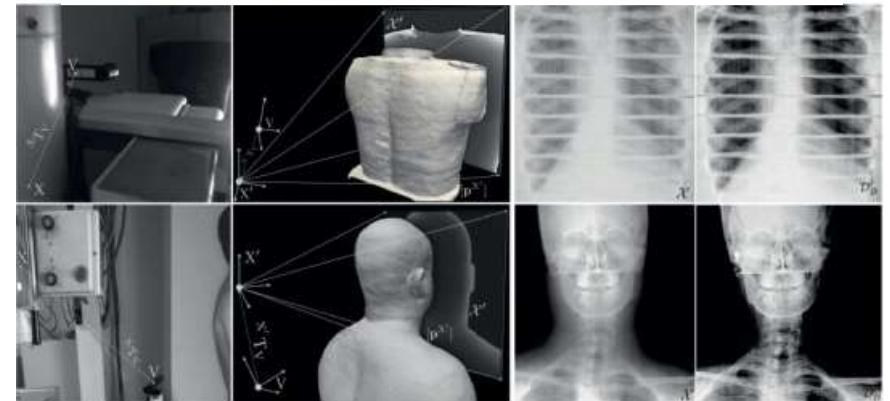
Etudiant(e), cursus Bac+5, vous avez des connaissances ou une appétence pour les domaines :

- Synthèse d'images
- Traitement d'images
- Intelligence artificielle
- C++/Python

Montée en compétence durant le stage :

- Génération de bases de données d'images
- Entraînement et test de modèles Deep Learning

Vous êtes curieux, autonome et rigoureux, avec le sens de l'échange.



<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169260723001669>

Retour

# RENNES SIMU

## Alternance / Stage de fin d'étude – Ingénieur(e) d'affaires – CEN Simulation [réf SIM11]

Tuteurs : Eric et Cédric

### Contexte

Le Centre d'Excellence National Simulation possède une forte expertise technique en développement de logiciels de simulation et d'expertise scientifique. Nous concevons des produits spécifiques sur-mesure pour nos clients. Ces derniers sont principalement issus des secteurs de la défense.

Vous intégrez ce centre d'expertise avec pour objectif de renforcer une **dynamique de diversification** dans les secteurs de la **santé** et du **spatial**. Vous serez accompagné dans cette démarche par une équipe connaissant nos produits et nos compétences.

Vous aurez l'occasion d'apporter votre pierre à l'édifice en partageant vos idées et vos bonnes pratiques.

### Vos missions principales porteront autour de 5 axes :

- Immersion dans nos métiers, nos produits et nos compétences
- Constituer une base de données de comptes cibles à prospecter et identifier les interlocuteurs au sein des sociétés
- En étroite collaboration avec nos business manager, prospecter de nouveaux comptes et développer de nouveaux portefeuilles clients
- Formalisation de nouvelles offres
- Participer à des réponses à appel d'offre

### Profil

Etudiant(e), cursus Bac+5, en formation d'ingénieur ou d'école de commerce (idéalement en double diplôme), nous recherchons chez vous :

- Une connaissance des métiers du secteur informatique (applicatif, logiciel...)
- De bonnes capacités de communication (écrite et orale)

Vous êtes dynamique, rigoureux(se) avec un sens élevé de la relation client et le goût du challenge.



[Retour](#)



# SCALIAN

[scalian.com](http://scalian.com)

Suivez-nous sur :

