

2024



Centre de Recherche
en Numérique de Sfax

مركز البحث في الرقميات بصفاقس

2023

Catalogue des sujets

PFE et Master de Recherche

Plan du catalogue

Présentation

Contenu

Domaine 1 : Machine Learning

- **Sujet n°1-1:**Analyse et Prétraitement de Données de Séries Temporelles Multivariées issues de Capteurs pour l'Apprentissage Automatique.
- **Sujet n°1-2:**Exploration, Analyse et Nettoyage de Données Massives.
- **Sujet n°1-3:**Plateforme intelligente de vérification de l'authenticité biométrique.
- **Sujet n°1-4:**Explicabilité des Modèles d'Apprentissage pour la Détection Précoce des Tentatives de Suicide : Analyse et compréhension des Facteurs Prédicatifs.
- **Sujet n°1-5:**Méthodes d'ensemble et arbres de décision pour réduire la dimensionnalité.

Domaine 2: Deep Learning

- **Sujet n°2-1:**Continual Learning et Federated Learning pour la Classification d'Images Dynamiques.
- **Sujet n°2-2:**Développement d'un Modèle d'Explainable AI pour la Classification d'Images.
- **Sujet n°2-3:**Computer-Aided Diagnosis of Pulmonary Fibrosis using deep learning and CT images.
- **Sujet n°2-4:**Un système pour la détection automatique des maladies des plantes .
- **Sujet n°2-5:**Learning Large Language Models for 3D Data in Dentistry.

Domaine 3 :IT

- **Sujet n°3-1:**Gardez le Contrôle : Assurez la Confidentialité de Vos Données Médicales.
- **Sujet n°3-2:**Développement d'une solution pour la vérification des diplômes tunisiens
- **Sujet n°3-3:**Mise en place d'une chaîne de traçabilité des récoltes de blé à base de la Blockchain.

Présentation du centre CRNS

Le Centre de Recherche en Numérique de Sfax (CRNS) est un établissement public à caractère scientifique et technologique (EPST) placé sous la tutelle du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique. Créé en juillet 2012 par le décret N° 2012-1216 modifié et complété le 2015-2119.

• Thématiques de recherche

Le CRNS compte 14 équipes projets qui travaillent sur des thématiques relevant du numérique notamment :

- Traitement d'image et de signal
- Systèmes embarqués
- Vision par ordinateur
- Télédétection
- Analyse de documents et big data
- Cyber sécurité
- réseau sans fil et communication M2M
- Couches minces et nanotechnologie.

Ces recherches trouvent leurs applications dans plusieurs domaines :

E-santé

- Robotique médicale
- Télémedecine
- Imagerie médicale
- M-santé
- Objets connectés (capteurs, textile intelligent).



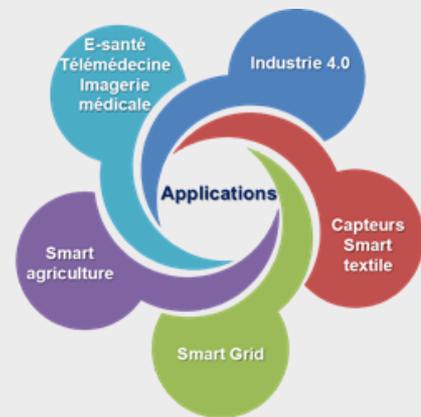
Le CRNS mène des activités de recherche et de développement dans le domaine des technologies de l'information et de la communication et de promouvoir l'innovation et le transfert de technologie dans ce domaine en valorisant les résultats de la recherche, les ressources et savoir-faire.

Smart agriculture

- Suivi des récoltes,
- Plateformes de télédétection,
- Capteurs de télédétection.

Industrie 4.0

- Plateformes IOT,
- Applications,
- Communication M2M.



• Projets de recherche

Le CRNS a répondu à tous les appels à projets nationaux et il a eu des projets acceptés pour chaque appel : 3 VRR, 1 PRF, 2 PAQ Collabora, 2 PAQ-PAES, 1 PAQ CR2S et 4 PEJC.

Le Centre présente également une large ouverture sur l'international avec plusieurs partenaires et projets. Il est membre dans le projet NETTUNIT :

Net de l'Environnement Transfrontalier Tunisie-Italie, le projet ERASMUS+

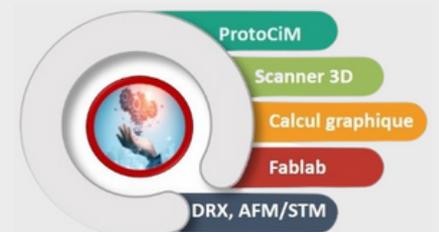
« Wintex » et deux projets de la DAAD.

Coté ouverture sur le monde socio-économique, le CRNS a plusieurs collaborations et a signé plusieurs conventions avec des industriels, et en particulier Sofrecom et InstaDeep.



• Plateformes

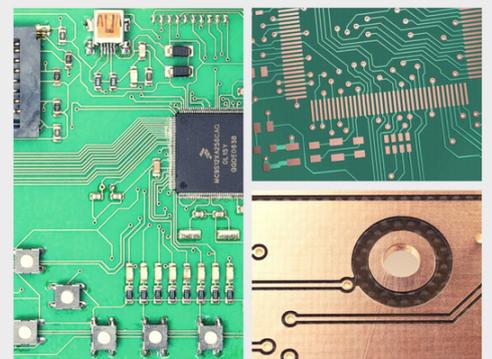
Le CRNS dispose de plateformes riches et variées permettant de répondre aux besoins des étudiants, des chercheurs et des entreprises :



• ProtoCIM

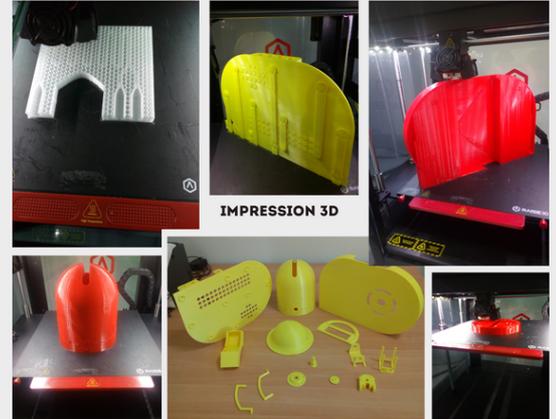
Le laboratoire ProtoCIM permet de réaliser des prototypes de circuits imprimés simple face, double face et multicouches jusqu'à 8 couches à l'aide d'une solution complète de LPKF comportant des équipements de :

- Gravure (mécanique S63 ou laser S4),
- Pressage (MultiPress S),
- Métallisation des trous (Contac S4, Pro Conduct),
- Placement des composants BGA & CMS
- Brasage (ProtoFlow S).



• Fab Lab

Le Fab Lab (Fabrication laboratory) est une plate-forme de prototypage rapide d'objets physiques qui regroupe un ensemble de machines à commande numérique de niveau professionnel (imprimante 3 D, découpe vinyle, tour numérique et fraiseuse numérique) .Il permet aux étudiants, aux chercheurs et aux entrepreneurs de valider leurs idées et de passer rapidement d'un concept à un prototype.



• SM@RTS

Le laboratoire SM@RTS «Laboratory of Signals, systeMs, aRtificial Intelligence and neTworkS » mène des recherches dans le domaine de l'intelligence artificielle, transférable à l'industrie.

Les thématiques de recherche développées au sein du labo sont:

- La télédétection,
- La vision par ordinateur,
- Le Smart-Grid ,
- les télécommunications.



• Unité VRR &TT

L'Unité de Valorisation de Résultats de Recherche & de Transfert de Technologie chargée de :

- La valorisation et la vulgarisation des résultats de recherche,
- L'appui technologique
- Le transfert de technologie

Ses services s'adressent essentiellement aux :

- Chercheurs
- Porteurs de projet
- Environnement socio-économique.



Le Centre de Recherche en Numérique de Sfax (CRNS), offre, chaque année, aux étudiants des années terminales des universités sises en Tunisie ou à l'étranger, une panoplie de sujets dans différents domaines pour la réalisation de leurs Mémoires ou Projets de Fin d'Etudes.

Comment postuler ?

Les étudiants intéressés par l'un des sujets, doivent contacter, par email, l'enseignant-chercheur responsable tout en envoyant :

- Les titres des sujets auxquels ils veulent candidater
- Un CV récent (2 pages maximum)
- Une lettre de motivation spécifique au sujet traité (1 page maximum)

L'encadrement pédagogique de ces projets sera assuré par les enseignants-chercheurs du CRNS qui ont proposé les sujets dans le cadre de leurs travaux de recherche.



Nos sujets



Domaine 1 : Machine Learning

<p>Sujet N°1-1 : Analyse et Prétraitement de Données de Séries Temporelles Multivariées issues de Capteurs pour l'Apprentissage Automatique.</p>	Sujet PFE ou Master	Master ou PFE
	Profil recherché	Etudiant en Systèmes d'Information
	Lieu	Centre de Recherche en Numérique de Sfax
	Encadreur	Nom & Prénom : Sourour Ammar E-mail : sourour.ammar@gmail.com
	Description	Les données de type séries temporelles multivariées, collectées à partir d'un ensemble de capteurs, nécessitent une analyse approfondie en vue de leur nettoyage, leur filtrage et leur préparation pour les applications d'apprentissage automatique. L'objectif de ce stage est de mener une étude visant à analyser et nettoyer une base de données existante. Les techniques qui pourront être utilisées incluent les analyses statistiques et probabilistes, les outils de visualisation, les techniques de sélection de données/caractéristiques utiles et non redondantes, etc.
	Compétences requises	<ul style="list-style-type: none"> · Maitrise du langage de programmation Python · Bonnes connaissances en Machine Learning · Bonne communication et autonomie
<p>Sujet N°1-2 : Exploration, Analyse et Nettoyage de Données Massives.</p>	Sujet PFE ou Master	Master ou PFE
	Profil recherché	Etudiant en Systèmes d'Information
	Lieu	Centre de Recherche en Numérique de Sfax
	Encadreur	Nom & Prénom : Sonda Ammar / Yousri Kessentini E-mail : sonda.ammar@gmail.com
	Description	La masse de données continue de croître de manière exponentielle, alimentée par la numérisation constante. Cependant, la production et le stockage massifs de données posent d'importants défis, notamment en raison de notre compréhension limitée du contenu de ces données. Ainsi, il devient crucial d'entreprendre une exploration approfondie de ces données en utilisant divers outils et techniques d'apprentissage automatique.

Sujet N°1-2	Description	L'objectif de ce projet est d'explorer et de nettoyer une base de données de grande masse, en vue de réduire sa taille. L'étude des données implique une analyse statistique approfondie, une interprétation claire, ainsi qu'une évaluation de la qualité et de l'utilité des données.
	Compétences requises	<ul style="list-style-type: none"> · Une maîtrise du langage de programmation Python · Compétences en statistiques · Connaissances de base en apprentissage automatique · Communication et autonomie
Sujet N°1-3 : Plateforme intelligente de vérification de l'authenticité biométrique.	Sujet PFE ou Master	Master ou PFE
	Profil recherché	Etudiant en Systèmes d'Information
	Lieu	Centre de Recherche en Numérique de Sfax
	Encadreur	Nom & Prénom : Sonda Ammar E-mail : sonda.ammar@gmail.com
	Description	La lutte contre la fraude d'authentification représente un défi majeur pour les gouvernements, les entreprises et les individus. Elle implique l'exploitation de données biométriques pour différencier de manière fiable entre une identité authentique et une identité falsifiée. Ce projet vise à développer une plateforme intelligente de vérification automatique de l'authenticité biométrique pour contrer les fraudes et réduire les risques en matière de sécurité.
	Compétences requises	<ul style="list-style-type: none"> · Une maîtrise du langage de programmation Python · Une maîtrise des techniques de traitement d'images et de signaux · Compétences en statistiques · Connaissances de base en apprentissage automatique · Communication et autonomie

<p style="text-align: center;">Sujet N°1-4 : Explicabilité des Modèles d'Apprentissage pour la Détection Précoce des Tentatives de Suicide : Analyse et compréhension des Facteurs Prédictifs.</p>	Sujet PFE ou Master	Master de recherche
	Profil recherché	Etudiant en Master de recherche
	Lieu	Centre de Recherche en Numérique de Sfax
	Encadreur	Nom & Prénom : Ilef Ben Slima E-mail : ilef.benslima@crns.rnrt.tn
	Description	<p>Dans le domaine de l'apprentissage artificiel, l'explicabilité des modèles est devenue une considération cruciale, motivée par la nécessité croissante de comprendre, interpréter et justifier les décisions prises par les systèmes intelligents dans notre monde réel. Dans des secteurs critiques tels que la santé, où des décisions significatives reposent sur des modèles d'apprentissage, l'explicabilité devient un impératif éthique essentiel pour garantir la transparence et instaurer la confiance auprès des utilisateurs et des décideurs.</p> <p>Ce projet de mastère s'inscrit dans le domaine de la santé mentale, visant principalement à déterminer les facteurs prédictifs des intentions suicidaires et des tentatives de suicide chez les patients hospitalisés. L'explicabilité des modèles d'apprentissage peut être abordée de deux manières distinctes. D'une part, certains modèles, tels que les arbres de décision ou les réseaux bayésiens, sont explicables par nature, offrant ainsi une compréhension directe des relations entre les variables. Cependant, ces modèles sont généralement moins performants que les modèles de type "boîte noire" tels que les réseaux de neurones. D'autre part, pour tirer parti de modèles complexes mais performants, des méthodes d'explicabilité spécifiques telles que SHAP et LIME peuvent être employées. Ces approches mettent en évidence la contribution des variables à la prédiction du modèle, fournissant ainsi une explication globale. Mais, elles ne peuvent pas déterminer directement les valeurs spécifiques de ces variables qui ont conduit à chaque prédiction.</p> <p>L'objectif de ce stage est d'étudier et adapter diverses méthodes d'interprétabilité et d'explicabilité des modèles afin de fournir une explication détaillée et complète des prédictions précoces des tentatives de suicide chez les patients hospitalisés.</p>
Compétences requises	<ul style="list-style-type: none"> ·Connaissances en Machine Learning ·Bon niveau en Python 	

<p style="text-align: center;">Sujet N°1-5 : Méthodes d'ensemble et arbres de décision pour réduire la dimensionnalité</p>	Sujet PFE ou Master	Master ou PFE d'ingénieur
	Profil recherché	Etudiant en Master ou en école d'ingénieur
	Lieu	Centre de Recherche en Numérique de Sfax
	Encadreur	Nom & Prénom : Ilef Ben Slima E-mail : ilef.benslima@crns.rnrt.tn
	Description	<p>Ce projet s'inscrit dans le cadre de l'apprentissage et la fouille de données qui est une discipline émergente, classiquement définie comme l'extraction d'informations valides, originales, potentiellement utiles et compréhensibles, à partir de données. Les méthodes de classification par construction de règles de classification, comme les arbres de décision, possèdent l'avantage de produire des modèles de classification intelligibles à l'utilisateur. Les règles de classification représentent une forme explicite de représentation des connaissances.</p> <p>Les méthodes d'ensemble représentent une technique de Machine Learning qui visent à combiner plusieurs classifieurs pour obtenir une meilleure précision de prédiction. Ces méthodes ont prouvé leur efficacité dans plusieurs domaines et avec plusieurs systèmes d'apprentissage ; elles présentent l'avantage de réduire la complexité des systèmes de classification, améliorer la performance de ces systèmes, et améliorer leur interprétabilité. Parmi les méthodes d'ensemble proposées dans la littérature, nous nous intéressons aux méthodes de regroupement d'attributs qui consistent à regrouper en blocs/groupes les attributs, fournir chaque groupe d'attributs à un classifieur différent, puis combiner les résultats des différents classifieurs. Une méthode de regroupement d'attributs proposée dans la littérature, SIFCO, consiste à regrouper les attributs linéairement corrélés [Soua et al. 2012]. Une autre approche, SIFRA, consiste à regrouper les attributs qui présentent des régions denses dans l'espace, en se basant sur le concept des règles d'association [Ben slimia et al. 2018]. Ces approches ont été utilisées avec des méthodes d'apprentissage par génération de règles floues. Le but de ce stage est d'étendre les méthodes de regroupement d'attributs SIFCO et SIFRA et les adapter aux arbres de décision.</p>
Compétences requises	<ul style="list-style-type: none"> · Maîtrise des concepts de Machine Learning · Bon niveau en programmation Java · Familiarité avec l'outil de Data Mining Weka (bien que non obligatoire) 	

Domaine 2 : Deep learning

<p>Sujet N°2-1 : Continual Learning et Federated Learning pour la Classification d'Images Dynamiques.</p>	Sujet PFE ou Master	Master ou PFE
	Profil recherché	Etudiant en Systèmes d'Information
	Lieu	Centre de Recherche en Numérique de Sfax
	Encadreur	Nom & Prénom : Sourour Ammar / Yousri Kessentini E-mail : sourour.ammar@gmail.com
	Description	Dans le domaine de l'apprentissage automatique, le continual learning et le federated learning sont deux approches prometteuses pour résoudre des problèmes liés à l'évolution constante des données et à la confidentialité des informations. Ce projet de fin d'études se concentre sur l'application de ces deux paradigmes à des données d'images en constante évolution.
	Compétences requises	<ul style="list-style-type: none"> · Maitrise du langage de programmation Python · Bonnes connaissances en Deep Learning · Bonne communication et autonomie
<p>Sujet N°2-2 : Développement d'un Modèle d'Explainable AI pour la Classification d'Images</p>	Sujet PFE ou Master	Master ou PFE
	Profil recherché	Etudiant en Systèmes d'Information
	Lieu	Centre de Recherche en Numérique de Sfax
	Encadreur	Nom & Prénom : Sourour Ammar / Yousri Kessentini E-mail : sourour.ammar@gmail.com
	Description	L'intelligence artificielle (IA) a fait d'énormes progrès dans des domaines tels que la vision par ordinateur, mais la transparence des modèles demeure un défi majeur. Ce projet de fin d'études se focalise sur le développement d'un système explicatif pour la classification d'images en s'appuyant sur les principes de l'Explainable AI (XAI), visant à rendre les décisions du modèle plus compréhensibles et interprétables. Ce projet offre une opportunité unique d'explorer un domaine en pleine croissance de l'intelligence artificielle tout en travaillant sur des problèmes concrets liés à la compréhensibilité des modèles.
	Compétences requises	<ul style="list-style-type: none"> · Maitrise du langage de programmation Python · Bonnes connaissances en Machine Learning et Deep Learning · Bonne communication et autonomie

<p>Sujet N°2-3 : Computer-Aided Diagnosis of Pulmonary Fibrosis using deep learning and CT images.</p>	Sujet PFE ou Master	Master
	Profil recherché	Etudiant en Master
	Lieu	Centre de Recherche en Numérique de Sfax
	Encadreur	Nom & Prénom : Norhène GARGOURI E-mail : norhene.gargouri@gmail.com
	Description	Pulmonary diseases pose significant challenges in accurate and timely diagnosis. This study explores the application of a new deep learning techniques in computer-aided diagnosis utilizing CT (Computed Tomography) imaging for pulmonary conditions. Deep learning algorithms have shown promise in analyzing intricate patterns within CT images to aid in the identification and classification of various pulmonary diseases. This research investigates the efficacy of deep learning models in interpreting CT scans for early detection and accurate diagnosis. The study aims to contribute to the advancement of computer-aided diagnostic tools for respiratory diseases, enhancing clinical decision-making and patient care.
Compétences requises	Python	
<p>Sujet N°2-4 : Un système pour la détection automatique des maladies des plantes.</p>	Sujet PFE ou Master	Master ou PFE
	Profil recherché	Etudiant en Master ou 3eme année génie Informatique
	Lieu	Centre de Recherche en Numérique de Sfax
	Encadreur	Nom & Prénom : Mansouri Nabila E-mail : nabila.elmansouri@gmail.com
	Description	Contexte : Dans le cadre d'améliorer l'agriculture et la sécurité alimentaire, la détection automatique des maladies des plantes est un sujet prometteur qui peut avoir un impact significatif permettant la réduction des pertes de récolte grâce à une détection précoce et à des mesures appropriées.

Sujet N°2-4	Description	<p>Objectif : Par ce projet on vise à développer un système de détection automatisée des maladies des plantes en utilisant des techniques de deep learning appliquées sur des images des feuilles de plantes, ce qui contribuera à améliorer la productivité agricole, à réduire les pertes de récolte et à promouvoir une agriculture plus durable. Le projet vise principalement à concevoir et former un modèle de deep learning, tel qu'un réseau de neurones convolutionnel (CNN), pour la classification des images. Le modèle doit être capable de distinguer les plantes en bonne santé des plantes malades et d'identifier le type spécifique de maladie.</p> <p>Résultats Attendus :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Un modèle de deep learning précis pour la détection des maladies des plantes. -Identification et classification des maladies .
	Compétences requises	<ul style="list-style-type: none"> ·Deep learning ·Python
Sujet N°2-5 : Learning Large Language Models for 3D Data in Dentistry	Sujet PFE ou Master	Master
	Profil recherché	Etudiant en Master
	Lieu	Centre de Recherche en Numérique de Sfax
	Encadreur	Nom & Prénom : Achraf Ben-Hamadou E-mail : achraf.benhamadou@crns.nrnt.tn
	Description	<p>Intraoral 3D scanners are becoming more common for producing 3D dental models, which aid in precise diagnosis and treatment planning.</p> <p>Tasks such as teeth segmentation and labeling have largely been resolved. With recent advancements in generative models, including GPT-4 and LLaVA, as well as other advanced self-supervised training techniques, our research team is focused on developing new approaches to apply these generative models for the analysis of 3D intraoral scans. Our goal is to assist doctors in intuitive diagnosis, treatment optimization, and procedure simulation.</p>

Sujet N°2-5	Description	<p>The aim of this internship is to explore state-of-the-art generative models to 3D intraoral scans analysis, and leverage a huge amount of existing clinical data to learn simple but effective generative models.</p> <p>The SmartVision team at the CRNS has already investigated the topic and the candidate can benefit from our code base and annotated data.</p> <p>The main development environment includes Python and pyTorch.</p>
	Compétences requises	<ul style="list-style-type: none"> ·Deep learning ·Python

Domaine 3 : IT

Sujet N°3-1 : Gardez le Contrôle : Assurez la Confidentialité de Vos Données Médicales	Sujet PFE ou Master	Master ou PFE
	Profil recherché	Etudiant en Systèmes d'Information
	Lieu	Centre de Recherche en Numérique de Sfax
	Encadreur	<p>Nom & Prénom : Saoussen Cheikhrouhou</p> <p>E-mail : saoussen.cheikhrouhou@fsegs.usf.tn</p>
	Description	<p>Dans le domaine de la santé numérique, la préservation de la confidentialité des informations médicales se révèle cruciale pour sauvegarder la vie privée des patients.</p> <p>Ainsi, l'objectif de ce projet est de mettre en place un système basé sur la Blockchain, offrant aux patients la possibilité de conserver le contrôle absolu sur la totalité ou une partie de leurs données médicales.</p> <p>Ce système permettra aux patients de décider de manière autonome de la gestion, de la protection, du transfert, voire de la vente de leurs données à des entités industrielles ou de recherche, dans le respect des normes strictes du Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD). Chaque transaction sera consignée de manière sécurisée et immuable dans la Blockchain, garantissant ainsi une traçabilité permanente tout en assurant la préservation de la vie privée conformément aux exigences du RGPD.</p>
Compétences requises	Blockchain, Solidity, ReactJS/VueJS, Javascript	

<p>Sujet N°3-2: Développement d'une solution pour la vérification des diplômes tunisiens</p>	Sujet PFE ou Master	PFE
	Profil recherché	Etudiant en Informatique
	Lieu	Centre de Recherche en Numérique de Sfax
	Encadreur	Nom & Prénom : Mariem TURKI E-mail : mariam.turki@isimg.tn
	Description	<p>Ce sujet vise le développement d'une solution qui permet la lutte contre la fraude des diplômes tunisiens à base de la blockchain. Ainsi, l'étudiant est appelé à :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Se familiariser avec une solution existante qui est en cours de développement. 2) Développer les fonctionnalités requises à l'application web pour la gestion et la sécurisation des diplômes 3) Déployer la solution sur une blockchain privée/publique
	Compétences requises	<ul style="list-style-type: none"> · Blockchain · React
<p>Sujet N°3-3: Mise en place d'une chaîne de traçabilité des récoltes de blé à base de la Blockchain</p>	Sujet PFE ou Master	PFE
	Profil recherché	Etudiant en Informatique/électronique embarquée
	Lieu	Centre de Recherche en Numérique de Sfax
	Encadreur	Nom & Prénom : Mariem TURKI E-mail : mariam.turki@isimg.tn
	Description	<p>Ce sujet est proposé dans le cadre du projet BLÉ_de_BLEDI_CHAIN qui vise la mise en place d'une chaîne de traçabilité de la récolte de blé à partir de l'agriculteur jusqu'à arriver aux points de vente ou les industries de fabrication. En effet, le système permet de contrôler aussi bien l'acheminement des récoltes de blé que leurs qualités et leurs conditions de stockage. Ainsi, il s'agit d'une solution qui permet de renforcer les efforts de lutte contre la contrefaçon et le monopôle de ce produit agricole récemment en pénurie.</p>

Sujet N°3-3:	Description	<p>Ainsi, l'étudiant est appelé à réaliser les tâches suivantes :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Mise en place d'un réseau blockchain 2) Développement d'une application web permettant le contrôle et la traçabilité des récoltes de blé Implémentation d'un système embarqué permettant le 3) contrôle des conditions de stockage et de transport de ces récoltes
	Compétences requises	<ul style="list-style-type: none"> · Blockchain · React · Raspberry

Contact

- Centre de Recherche en Numérique de Sfax,
Technopole de Sfax, Cité El Ons
Route de Tunis km10 3021 sfax
- <http://www.crns.rnrt.tn/>
- Phone: (+216) 74 863 042/ 74 863 044
- Fax: (+216) 74 863 041
- Email: contact@crns.rnrt.tn



Nos partenaires

