

Catalogue de stages au CRMN Technopôle de Sousse, 2020

PFE et Mastères de Recherche et Professionnels

Le candidat doit envoyer à l'encadreur son CV (derniers relevés des notes) et une lettre de motivation d'une page basée sur une étude bibliographique préliminaire sur le sujet souhaité.

Les chercheurs du CRMN sont les encadreurs universitaires auprès des établissements d'origine

1

Electronique, Microélectronique & Signal

Sujet 1

Titre du projet : Contribution à la réalisation d'un système autonome pour la mesure de paramètres climatiques et transfert de données par liaison LoRa

Type de stage : PFE Ingénieur Génie Electrique ou Informatique Industrielle ou filière proche

Lieu : CRMN, Sousse Technopole

Directeur universitaire du stage : Dr. Samer Lahouar (samer.lahouar@crmn.rnrt.tn)

Description :

Ce sujet est une continuation du projet qui a été réalisé durant l'année universitaire 2018/2019 et qui consistait à développer un système à base de Raspberry Pi connecté à un ensemble de capteurs. Ce système, installé sur un ballon d'hélium, va permettre de mesurer différents paramètres climatiques en fonction de l'altitude et de prendre aussi des images de la zone de couverture. Toutes les données mesurées et les images prises seront ensuite envoyées par une liaison LoRa vers la station de base.

Sachant que le ballon d'hélium peut rester plusieurs jours dans l'air sans aucune liaison électrique avec la station au sol, une alimentation autonome doit être ajoutée au système de capture de données. Cette alimentation doit être basée sur des panneaux solaires, des batteries rechargeables ainsi qu'un système de contrôle intelligent. Ce dernier va assurer, selon différents scénarios, une alimentation optimale de tout le système ainsi que la recharge des batteries. Finalement, pour pouvoir configurer et commander le système d'acquisition de données à partir de la station au sol, une communication ascendante (Uplink) à base de LoRa doit être aussi implémentée.

Sujet 2

Titre du projet : Software Defined Radio (SDR) based Ground Penetrating Radar (GPR)

Type de stage : Master de Recherche en systèmes embarqués ou filière proche

Lieu : CRMN, Sousse Technopole

Directeur universitaire du stage : Dr. Samer Lahouar (samer.lahouar@crmn.rnrt.tn)

Description :

Un SDR (Software Defined Radio) est un système de communication radio où les différents éléments traditionnellement réalisés avec des circuits électroniques (filtres, modulateurs, démodulateurs, mixeurs, amplificateurs, etc.) sont implémentés par des programmes exécutés sur des systèmes embarqués. Les SDR sont généralement utilisés pour réaliser les émetteurs et récepteurs des systèmes de communication.

L'objectif de ce sujet est d'utiliser un SDR pour réaliser un système radio particulier qui est le Ground Penetrating Radar (GPR). Les GPR sont des Radars à faible puissance utilisés pour les tests non destructifs des structures civiles.

Le travail demandé dans ce sujet doit se dérouler en 3 phases :

- Phase 1 : c'est une phase de recherche bibliographique sur les différents types de systèmes GPR ainsi que les modulations utilisées et leurs compatibilités avec SDR.
- Phase 2 : implémentation des différents modules du GPR en utilisant un SDR. Pour être conforme aux lois en vigueur, le GPR doit fonctionner avec une fréquence dans la bande ISM qui ne nécessite pas de licence et avec une faible puissance.
- Phase 3 : validation du système et estimation de ses performances.

Sujet 3

Titre du projet : Réalisation d'une carte d'interface pour le module LoRa RHF76

Type de stage : PFE Ingénieur Electronique ou filière proche

Lieu : CRMN, Sousse Technopole

Directeurs universitaires du stage : Dr. Samer Lahouar (samer.lahouar@crmn.rnrt.tn) et Prof. Nouredine Boulejfien (nboulejf@ieee.org)

Description :

Le but de ce sujet est de réaliser une carte d'interface pour le module LoRa RHF76 afin qu'il puisse être commandé par une carte à base de microcontrôleur (telle que Arduino Nano ou ESP32). Pour que le système soit autonome, la carte à réaliser doit prévoir une alimentation par batterie en plus de l'alimentation par le port micro USB. En plus, le module LoRa doit pouvoir être configuré pour qu'il puisse fonctionner sur l'une des trois fréquences standard LoRa (à savoir 434MHz, 868MHz ou 915MHz). La carte doit également inclure une antenne monopole en

zigzag et un commutateur afin qu'on puisse opérer le module LoRa sur les différentes fréquences. Finalement, une application qui permet la configuration du module RHF76 ainsi que le transfert des données entre le module et le PC doit être aussi développée.

Sujet 4

Titre du projet : Etude et réalisation d'un Battery Simulator pour CubeSat

Type de stage : PFE Ingénieur Génie Electrique ou filière proche

Lieu : CRMN, Sousse Technopole

Directeur universitaire du stage : Dr. Samer Lahouar (samer.lahouar@crmn.nrt.tn)

Description :

Ce sujet est proposé dans le cadre du projet PAQ : Fabrication et Applications des CubeSats en Tunisie (FACT) coordonné par le CRMN. Le but de ce sujet est d'étudier et ensuite réaliser un système programmable qui permet de simuler le fonctionnement d'une batterie de type Lithium Ion à faible puissance (inférieur à 10W). Ce simulateur de batterie va être utilisé pour tester différents scénarios de fonctionnement d'un CubeSat selon sa position par rapport au soleil (par exemple charge des batteries par les panneaux solaires lorsque le satellite se trouve en face du soleil et décharge de la batterie lorsque le satellite se trouve dans une zone d'ombre). Pour ce sujet, une interface graphique doit être réalisée pour pouvoir fixer les consignes de test (telles que les tensions et courants de charge et décharge et leurs variations en fonction du temps) et aussi afficher les valeurs des différents paramètres mesurés (courants et tensions).

2

Sujet 5

Titre du projet : Etude et réalisation d'un Solar Array Simulator pour CubeSat

Type de stage : PFE Ingénieur Génie Electrique ou filière proche

Lieu : CRMN, Sousse Technopole

Directeur universitaire du stage : Dr. Samer Lahouar (samer.lahouar@crmn.nrt.tn)

Description :

Ce sujet est proposé dans le cadre du projet PAQ : Fabrication et Applications des CubeSats en Tunisie (FACT) coordonné par le CRMN. Le but de ce sujet est d'étudier et ensuite réaliser un système programmable qui permet de simuler le fonctionnement de panneaux photovoltaïques à faible puissance (inférieur à 10W). Ce simulateur de panneaux va être utilisé pour tester différents scénarios de fonctionnement d'un CubeSat selon sa position par rapport au soleil (par exemple alimentation des sous-systèmes du satellite et charge des batteries par les panneaux solaires lorsque le CubeSat se trouve en face du soleil et décharge lorsque le satellite se trouve dans une zone d'ombre). Pour ce sujet, une interface graphique doit être réalisée pour pouvoir fixer les consignes de test (telles que le pourcentage d'ensoleillement appliqué, la puissance délivrée, etc.) et aussi afficher les valeurs des différents paramètres mesurés (courant et tensions de sorties des panneaux solaires).

Sujet 6

Titre du projet : Etude et réalisation d'un banc d'essais pour système ADCS d'un CubeSat

Type de stage : PFE Licence GM ou EM ou filière proche

Lieu : CRMN, Sousse Technopole

Directeur universitaire du stage : Dr. Samer Lahouar (samer.lahouar@crmn.nrt.tn) + Encadrant GM

Description :

Ce sujet est proposé dans le cadre du projet PAQ : Fabrication et Applications des CubeSats en Tunisie (FACT) coordonné par le CRMN. Il s'agit d'étudier et ensuite réaliser un banc d'essais mécanique qui va permettre de tester le bon fonctionnement du sous-système « Attitude Determination and Control Subsystem (ADCS) » d'un CubeSat de taille maximale 3 unités (10 cm x 10 cm x 30 cm). Le banc d'essais doit permettre la rotation libre et sans frottements du CubeSat sur 3 axes (donc 3 degrés de liberté). Le rôle de l'ADCS est de déterminer les angles de rotation selon les 3 axes afin d'apporter les corrections nécessaires à la stabilisation du CubeSat.

Sujet 7

Titre du projet : Application mobile pour la gestion et la localisation des défauts de chaussées détectés par un Smartphone

Type de stage : PFE Ingénieur Informatique ou filière proche

Lieu : CRMN, Sousse Technopole

Directeur universitaire du stage : Dr. Samer Lahouar (samer.lahouar@crmn.nrt.tn)

Description :

Ce sujet est une continuation d'un autre projet où on a démontré que les capteurs intégrés dans un Smartphone (accéléromètre, gyroscope, GPS, etc.) peuvent être utilisés pour la détection et l'identification automatique des défauts de surface des chaussées (tels que les creux et les ralentisseurs). L'objectif de ce projet est de développer une application mobile (sous Android) qui permet de gérer les défauts détectés par :

- Le stockage en temps réel des informations à propos des défauts (position GPS, type et sévérité) dans une base de données centralisée (ex. Firebase).
 - L'affichage en temps réel des défauts stockés dans la base de données sur une carte et alerte du conducteur aux défauts qui se trouvent sur son chemin.
 - L'établissement d'un bilan sur l'état des routes dans une région donnée pour permettre aux décideurs de prioriser les travaux de maintenance et de réhabilitation.
-

Sujet 8

Développement d'un électrocardiogramme (ECG) à base de SparkFun - AD8232 avec interface graphique

Type de stage : PFE ingénieur

Lieu : CRMN Sousse

Directeur de stage universitaire : Prof. Nouredine Boulejfen, e-mail: nboulejf@ieee.org

Description :

Ce projet consiste à développer un ECG à partir de la carte SparkFun – AD8232. La carte délivre un signal analogique qui sera numérisé à haute résolution puis transféré vers le PC à travers le port USB d'une carte Arduino. Une interface graphique sera développée en C++ pour la communication avec la carte Arduino et assurer l'acquisition des signaux, le post-traitement et l'affichage. Autre que la détection des signes vitaux d'un patient en temps réel, le ECG à développer sera en mesure d'enregistrer et récupérer les signaux en temps différé pour un traitement avancé et détection d'anomalies.

Domaine : Informatique industriel

Prérequis : Bonne connaissance de la programmation C++ et les principes du traitement numérique des signaux.

Sujet 9:

Développement de modèles ADS pour des structures de guide d'ondes intégrés au substrat (SIW)

Type de stage : PFE ingénieur

Lieu : CRMN Sousse

Directeur de stage universitaire : Prof. Nouredine Boulejfen, e-mail: nboulejf@ieee.org

Description :

Ce projet consiste à développer des modèles permettant au logiciel Advanced Design System de Keysight la simulation et la génération automatique de layout de structures de guides d'ondes intégrés au substrat.

Domaine : Electronique hyperfréquence

Prérequis : Programmation C++, circuits hyperfréquences.

Atout : Programmation AEL

Sujet 10:

Développement d'un amplificateur RF de puissance à base de transistor GaN.

Type de stage : Master recherche

Lieu : CRMN Sousse

Directeur de stage universitaire : Prof. Nouredine Boulejfen, e-mail: nboulejf@ieee.org

Description :

Ce projet consiste à développer un amplificateur RF de puissance à base de transistor GaN à haute efficacité énergétique pour des applications de lien sans fil de haute portée.

Domaine : Electronique hyperfréquence

Prérequis : Modélisation, simulation et caractérisation des circuits microondes actifs.

Atout : maitrise du logiciel ADS

Sujet 11:

Etude comparative des technologies de liens sans fil pour les véhicules aériens sans pilote

Type de stage : Master recherche

Lieu : CRMN Sousse

Directeur de stage universitaire : Prof. Nouredine Boulejfen, e-mail: nboulejf@ieee.org

Description :

Ce projet consiste à élaborer une étude approfondie sur les technologies utilisées dans les liens de contrôle et de données sans fil en ligne-demi pour les véhicules aériens sans pilote (UAV). L'étude inclus des simulations électriques et électromagnétiques du canal de transmission et ses effets sur les performances du lien en fonction des paramètres tels que la portée, conditions climatiques, fréquence du signal et type de modulation.

Domaine : Electronique hyperfréquence et télécommunication

Prérequis : Modélisation, simulation électrique et électromagnétiques.

Atout : maitrise du logiciel ADS et (CST ou HFSS)

Sujet 12:

Développement d'un récupérateur d'énergie électromagnétique multi-bande pour l'alimentation de réseaux de capteurs sans fil.

Type de stage : Master recherche

Lieu : CRMN Sousse

Directeur de stage universitaire : Prof. Nouredine Boulejfen, e-mail: nboulejf@ieee.org

Description :

Ce projet consiste à développer un récupérateur d'énergie électromagnétique (*energy harvester*) multi-bande à base d'antenne patch/dipole combiné et de diode redresseur. L'adaptation large bande de ce circuit sera un défi. Le faible niveau de puissance RF à l'entrée du redresseur et sa variation seront également une contrainte additionnelle augmentant la difficulté de la conception du circuit d'adaptation. Plusieurs topologies de redressement seront étudiées en termes d'efficacité de conversion, de sensibilité et de complexité.

Domaine : Electronique hyperfréquence

Prérequis : Modélisation, simulation et caractérisation des circuits microondes.

Atout : maitrise du logiciel ADS

Sujet 13 :

Mise en place et automatisation d'un banc de caractérisation CEM en champ proche

Niveau : Mastère de Recherche

Encadrant : Dr. Hanen SHALL

Contact : shallhanen@yahoo.fr

Description du projet :

La caractérisation des cartes électroniques en émission rayonnée est une étape importante pour un bon diagnostic pour l'élaboration des modèles permettant la prédiction du rayonnement électromagnétique dans l'environnement du dispositif sous test (DST).

L'objectif de ce projet est de mettre en place un banc de mesure champ proche au sein des locaux CRMN. Le but étant la réalisation d'un prototype robot ayant un bras, mécaniquement monté, permettant un déplacement dans les trois axes (x,y,z) avec une résolution mécanique égale bien meilleure que 10µm. Le bras permettra de maintenir la sonde de mesure (des champs électrique et magnétique) pour qu'elle puisse se déplacer au-dessus du DST et collecter les données depuis l'instrument de mesure.

Dans une deuxième étape, il s'agit de développer des moyens pour rendre la technique de mesure en champ proche (CP) totalement automatisée. Il s'agit donc de concevoir un système permettant le pilotage du bras du robot pour le scan et l'acquisition automatique des données de mesure (depuis l'instrument de mesure : oscilloscope, analyseur de spectre, analyseur de réseau, etc,...) grâce à des logiciels d'automatisation type Labview-NI.

Mots clés : mécanique, robotique, Labview-NI, Instrumentation électronique, CEM.

Profil recherché:

- Nous cherchons un profil d'étudiant en deuxième année de mastère de recherche dans les spécialités suivantes : mécatronique/électromécanique/instrumentation. Une bonne connaissance de Labview-NI est obligatoire pour le bon déroulement des différentes étapes du projet.

- Certifications Labview-NI Core I-Core II ou plus sont fortement recommandées

4

Sujet 14 :

Titre : Etude de la Précision et de la fiabilité du positionnement multi-GNSS en temps réel

Type de stage : Mastère recherche

Lieu : CRMN Sousse

Directeur de stage universitaire : Prof. Kamel BESBES, Beskamel@gmail.com

Actuellement le monde dispose de plusieurs outils de positionnement satellites GNSS : GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo... La mise en œuvre de ces systèmes concerne au moins six dimensions stratégiques : sécuritaires, politiques, économiques, technologiques, juridiques et socioculturelles.

L'idée du projet est qu'une approche multi-GNSS en temps réel devrait permettre de développer un système plus efficace de service de positionnement plus précis avec une disponibilité maximale des couvertures satellitaires

Les modèles de ces outils devraient permettre d'exploiter pleinement les observations pour une détermination plus précise de l'orbite, de l'estimation de l'horloge et le positionnement.

Une analyse multi-GNSS rigoureuse devrait être proposée pour obtenir la meilleure cohérence possible en traitant l'ensemble des observations des différents GNSS disponibles dans une procédure d'estimation de paramètres communs.

Sujet 15 :

Titre : Implementation tensor flow sur Android pour applications lab-on-chip

Spécialité : Master de Recherche systèmes embarqués, électronique ou informatique

Directeur de stage universitaire : Prof Kamel Besbes, beskamel@gmail.com

Description : Les applications des mobiles comme système d'aide à la décision portables deviennent de plus en plus fréquentes. D'autre part les téléphones portables Android sont des systèmes « opensource » qui à travers le mini USB offrent une connexion filaire robuste mais aussi des connexions non filaires sont disponibles comme le Bluetooth, le wifi, le GPRS et qui peuvent représenter des interfaces exploitables pour l'instrumentation.

Le sujet consiste à maîtriser le système Android et ses interfaces pour des applications lab-on-chip. Puis de concevoir un banc expérimental pour l'acquisition, le stockage et l'exploitation des données.

Nous proposons dans le cadre de ce stage de développer un système pour la classification d'événements, d'objets ou de situations à partir de signaux et de paramètres discriminants issus de modèles de paramètres extraits des signaux par des procédures de type traitement de signal, et capable d'expliquer sa décision à l'utilisateur par l'intermédiaire de règles triées par ordre d'applicabilité des capteurs connectés à l'Android

Sujet 16 :

Titre : Conception de balises de capteurs de qualité de l'eau communicantes

Spécialité : Master de Recherche, professionnel ou PFE: systèmes embarqués, électronique ou similaire

Directeur de stage universitaire : Prof Kamel Besbes, beskamel@gmail.com

En raison de l'exigence de nos jours pour les préoccupations environnementales et l'importance croissante de la réduction de la pollution et le renforcement de la gestion de ressources en eaux pour un développement durable, la surveillance de la qualité de l'eau à distance et en temps réel est devenue très importante et utile pour étudier les caractéristiques physico-chimique et la détection de micro-organismes sur un SIG (système d'information géographique)

Le projet consiste à concevoir et monter une balise insubmersible communicante et multi capteurs avec connection android ou PC pour la reception.

Sujet 17

Titre : Conception d'un système de récupération d'énergie pour l'alimentation d'un réseau de capteurs RF autonomes

Type de stage : Mastère

Lieu : CRMN Sousse

Directeur de stage universitaire : Dr Amel Neifar, amel.neifar@gmail.com

Résumé du sujet : Le concept réseau de capteurs sans fil est fortement développé lors de la dernière décennie, grâce à la promesse d'applications et d'améliorations dans tous les domaines de notre vie moderne : milieux industriels avec l'amélioration des chaînes de production ou la surveillance de grands espaces, les produits de grande consommation avec les capteurs intégrés dans les voitures ou les objets de quantified self (« mesure de soi », mesure de ses paramètres biologiques pour un traitement informatisé).

Chaque noeud est petit, peu cher à fabriquer et présente une puissance de calcul et de traitement suffisante pour permettre de détecter, mesurer et récupérer des informations de son environnement, pour enfin transmettre ces données à travers le réseau et finalement atteindre l'utilisateur final, homme ou machine. Ces capteurs sont par définition autonomes et la question de l'alimentation en énergie est régulièrement oubliée dans la présentation de cette technologie, alors que c'est un frein majeur à leur déploiement massif. En effet, un capteur servant à détecter des faiblesses éventuelles dans la structure d'un pont ou d'un avion n'a d'intérêt que s'il permet une réduction de l'intervention humaine.

Travail demandé : Dans ce projet, on propose la conception d'un circuit de récupération d'énergie pour l'alimentation d'un réseau de capteurs RF en montrant les concepts mis en oeuvre, de l'interface avec le transducteur à l'étape d'alimentation de la charge en passant par la gestion de stockage d'énergie. Pour cela, le candidat commencera par effectuer un état de l'art des différents moyens d'alimentation de capteurs sans fil autonomes en insistant sur les systèmes de récupération d'énergie. Ensuite, on étudiera les sources d'énergie utilisables pour l'alimentation énergétique, par stockage électrochimique ou grâce à des récupérateurs d'énergie en détaillant le fonctionnement de ces méthodes pour comprendre leurs intérêts et leurs limites pour finalement proposer un circuit de récupération d'énergie adéquat à l'application proposée

5

Sujet 18:

Contribution à la conception d'un système de vidéosurveillance intelligente.

Encadreur : Dr. Nouredine Aloui, MA

Contact email : aloui.nouredine@gmail.com

Résumé: Un système de vidéosurveillance intelligente peut être défini comme la surveillance en temps-réel d'objets dans un environnement spécifique. Les principaux objectifs de ces systèmes sont de fournir une interprétation automatique (de façon logicielle) de la vidéo captée pour n'en retenir que les données pertinentes. Ces systèmes présentent de nombreux avantages tels que la réduction de la charge réseau, les besoins en stockage, l'utilisation efficace de la main-d'œuvre et la récupération rapide des vidéos stockées. Les systèmes de vidéosurveillance intelligente utilisent des techniques de traitement vidéo numérique, qui ont pour objectif est de mettre en évidence des événements d'intérêt. Ces techniques exploitent des algorithmes de détection (soustraction de l'arrière-plan, flux optique, ..) et de suivi (filtre de Kalman, Mean Shift, ..) d'objets mobiles.

Travail demandé:

- étude bibliographique sur les systèmes de vidéosurveillance intelligente existants sur le marché
- développement et optimisation d'un algorithme de traitement vidéo pour la détection et le suivi d'objets en mouvement sous le logiciel MATLAB.

Mots clés : vidéosurveillance, détection et de suivi d'objets en mouvement.

Sujet 19 :

Etude et conception des bancs QMF: application au débruitage d'images médicales.

Encadreur : Dr. Nouredine Aloui, MA

Contact email : aloui.nouredine@gmail.com

L'objectif de ce sujet est d'étudier et de concevoir des bancs de filtres miroirs en quadrature (QMF) dédiés au débruitage d'images médicales.

Travail demandé:

- une étude bibliographique sur les méthodes existantes utilisées pour la conception de bancs de filtres QMF.
- simulation numérique de quelques algorithmes de conception des bancs QMF sous le logiciel MATLAB.
- application des bancs de filtres conçus pour débruiter des images médicales et évaluation des performances.

Mots clés : Bancs QMF, débruitage d'images.

Compétences attendues: les sujets nécessitent des connaissances en traitement de signal et une maîtrise du langage de programmation MATLAB.

Sujet 20:

Sécurité des réseaux de communication à base de technologie quantique.

Encadreur : Hamdi Haj Romdhane, hamdi.hrd@gmail.com

Type de stage : PFE ou mastère Pro

Lieu : CRMN Sousse

Résumé : Avec l'évolution de la technologie et la parution des technologies de communication quantiques, les systèmes de sécurités de l'information actuels seront obsolètes, ainsi le plus performant algorithme de cryptographie actuelle sera brisé très facilement avec les calculateurs quantiques ce qui rend en danger tout le système d'information actuel.

D'où la nécessité de nouvelles techniques de sécurité pour le monde quantique.

Les principaux objectifs du projet sont :

Etude de la physique quantique et son utilité pour la communication sécurisée de l'information,

Etude des protocoles de cryptographie quantique,

Proposer les méthodes d'implémentation des algorithmes cryptographiques quantiques

Sujet 21:**Titre: Développement de capteurs à base de nanocomposites pour des applications biomédicales****Type de stage :** Mastère de recherche Physique, Nanoscience, Matériaux, Microsystème.**Lieu :** Laboratoire NANOMISENE LR16CRMN01 du CRMN du Technopôle de Sousse**Directeur de stage universitaire :** Dr. Mosaab Echabbane, e-mail: mosaab.echabaane@gmail.com**Description :**

Actuellement, les acides aminés sont utilisés de manière intensive en médecine humaine et vétérinaire. Il s'agit surtout du non-respect du délai d'attente et de l'absence de réglementation concernant les limites maximales autorisées des acides aminés dans les denrées alimentaires d'origine animale destinées à la consommation humaine. Les résidus d'acides aminés doivent être une source de préoccupation des pouvoirs publics, surtout lorsqu'on connaît leurs effets néfastes sur la santé humaine, sur la technologie laitière et lors des contrôles bactériologiques. Le contrôle des acides aminés nécessite de disposer de moyens d'analyses temps réels, performants et peu coûteux. Parmi les approches technologiques permettant potentiellement de répondre à cette attente, les capteurs occupent une place de choix.

L'objectif de ce travail est la conception, le développement et la caractérisation de dispositifs à base de nano-composites en couches minces utilisant des nanomatériaux carbonés dopés en oxydes métalliques, pour l'analyse des substances biologiques à intérêt biomédical.

La première partie du travail concernera l'élaboration des nano-composites : Nanomatériaux carbonés/ZnO préparées par voie sol-gel qui est une technique peu coûteuse, non toxique et facile à mettre en œuvre. La caractérisation des propriétés structurales, optiques et morphologiques des nanocomposites élaborés sera effectuée afin d'établir une corrélation structure-propriétés. La deuxième partie du travail portera à l'optimisation et l'élaboration des couches minces à base nanoparticules sur des électrodes de carbone vitreux et d'oxyde d'indium-étain (ITO). La troisième partie du travail sera consacrée à la caractérisation électrochimique de l'affinité des couches minces sensibles, à base de nano-composites, aux acides aminés par spectroscopie d'impédance et voltamétrie cyclique.

6

Sujet 22:**Titre Caractérisation et modélisation des défauts électriquement actif dans les structures HEMT à base GaN »****Type de stage :** Master de Recherche en physique /PFE**Lieu :** CRMN Sousse**Directeur de stage universitaire:** Dr Manel CHARFEDDINE (charfeddine.manel@yahoo.fr)**Résumé :**

Le nitrure de gallium GaN est de plus en plus intéressant pour la conception des transistors de haute puissance et qui résiste aux hautes températures. Un progrès impressionnant dans le processus de croissance et de la technologie de ces composants a été atteint. Les transistors à forte mobilité (HEMTs) sont basés sur l'hétérojonction AlGaIn/GaN.

Le but de ce sujet est de faire:

- Une caractérisation électriques avec des mesures I-V et C-V.
- Etudier les effets parasites qui entraînent la dégradation des performances des transistors HEMTs.
- Etudier l'origine de ces effets afin de trouver des solutions pour les éliminer.
- Une étude théorique électrique permettant de mettre en évidence quelques anomalies.

Sujet 23**Titre : « Modélisation électrique des caractéristiques I-V et des effets parasites sur les transistors HEMT»****Type de stage :** Master de Recherche en physique /PFE**Lieu :** CRMN Sousse**Directeur de stage universitaire:** Dr Manel CHARFEDDINE (charfeddine.manel@yahoo.fr)**Résumé :**

Les transistors à effet de champ à base de nitrures sont majoritairement de type HEMT. Ces dispositifs laissent espérer des applications dans le domaine de la génération de puissance en hyperfréquences du 1 à 70 GHz. De plus, ils laissent présager des densités de puissance dix fois supérieures à celles obtenues avec des technologies actuelles.

Le but d'établir un modèle théorique électrique développé pour :

- Etudier les caractéristiques courant-tension d'un transistor à effet de champ AlGaIn/GaN.
- Savoir l'intérêt d'emploi d'un dopage dans un matériau.
- Evoquer les limites des performances des transistors à haute mobilité électronique.
- Modéliser les origines possibles des effets parasites.
- les conséquences de ces effets néfastes sur le fonctionnement du composant.

Sujet 24:**Titre: Simulation ab initio de l'interaction de molécules gazeuses avec les nanotubes de carbone pour une application capteurs de gaz****Type de stage :** Etudiant en master 2, orientation physico-chimie des matériaux.**Directeur de stage universitaire :** Dr. Bessem BEN DOUDOU, e-mail: bendoudoub@gmail.com**Description :**

Depuis leur découverte, les nanotubes de carbone (NTC) se sont vite imposés dans différents domaines, notamment dans celui de la nanotechnologie. Ces nanotubes dérivés du graphène ont montré un grand potentiel pour l'adsorption, ce qui fait d'eux, un bon candidat pour leur utilisation dans les applications de détection de gaz, domaine en plein essor actuellement dans le cadre des problèmes liés à

l'environnement. Leurs dimensions nous donnent une surface spécifique considérable et donc, la possibilité d'une grande sensibilité. Leur aptitude à être fonctionnalisés avec différents radicaux fait qu'ils puissent être sélectifs à une espèce donnée.

Durant ce stage, on s'intéressera tout particulièrement à l'étude des interactions mis en jeu entre les NTC les molécules gazeuses à l'échelle atomique afin de mieux comprendre les mécanismes physiques et chimiques de détection. Cela, par le biais d'une approche ab-initio qui permettra de simuler les propriétés structurales, énergétique et électroniques de ces nanostructures et leurs modifications sous l'effet de molécules gazeuses.

Dans un premier temps, une étude systématique sera effectuée sur les NTC avec et sans la présence des groupements fonctionnels à la surface en fonction de leurs diamètres et leurs chiralités. Dans un deuxième temps, la contribution des défauts structuraux et du dopage sur les mécanismes d'interaction sera évaluée.

Compétences requises :

Le candidat devra avoir des aptitudes suffisantes pour la simulation numérique à l'échelle atomique, ce qui implique la capacité de réaliser les calculs avec des logiciels dédiés (SIESTA). Pour ce faire, une bonne connaissance de l'environnement Unix/Linux est nécessaire, notamment pour la manipulation de fichiers et répertoires informatiques via des scripts en langage « shell ».

Des compétences en science des matériaux et capteurs de gaz seront utiles.

Rigueur, autonomie et sérieux indispensables.

7

Sujet 25 :

Titre : Synthèse et caractérisation de structures hybride de nanotubes de carbone et de particules de silice pour la réalisation de nanocomposites multifonctionnels

Type de stage : Etudiant en master 2, orientation physico-chimie des matériaux.

Directeur de stage universitaire : Dr. Bessem BEN DOUDOU, e-mail: bendoudoub@gmail.com

Description : Les nanotubes de carbone (NTC) suscitent un intérêt considérable dans le monde de la recherche, comme dans celui de l'industrie. Leurs caractéristiques dimensionnelles associées à des propriétés physiques, mécaniques et électriques remarquables ouvrent à l'industrie des perspectives d'innovations nombreuses et prometteuses. Le greffage des NTC sur des substrats tels que les fibres et les microparticules est une approche très prometteuse pour remédier aux problèmes liés à la dispersion dans une matrice polymère, et offre des avantages supplémentaires (effets hybrides) fournis par ces systèmes à double charge. Durant son stage de maîtrise de recherche, le candidat aura pour objectif de :

- Développer une nouvelle stratégie de synthèse, par voie chimique, de structures hybrides pour former des matériaux innovants à base de NTC.
- Développer des nanocomposites multifonctionnels à partir de ces premiers travaux.
- Evaluer la contribution d'une telle structure multi-échelles sur les performances des composites à matrice polymère

Compétences requises :

Attrait pour l'expérimentation.

Rigueur, autonomie et sérieux indispensables.

Sujet 26:

Titre : Dopage d'adsorbants par des nanoparticules et leur application dans l'élimination des micropolluants

Type de stage : Master de Recherche en chimie ou filière proche

Lieu : CRMN Sousse

Directeur de stage universitaire : Dr Sofiane Ben Hamouda sofianebenhamouda819@gmail.com

Résumé :

Une série d'adsorbants sera dopée par des nanoparticules d'oxydes métalliques tels que l'oxyde de cuivre. Une fois préparés, ces adsorbants seront caractérisés par différentes techniques tels que la DRX, IRTF ainsi que la spectrophotométrie UV-Vis afin de mettre en œuvre la présence des nanoparticules dans l'adsorbant dopé. Une application à l'élimination des micropolluants sera réalisée en tenant compte des différents paramètres qui peuvent influencer le mécanisme d'adsorption tel que le pH, le temps de contact, la concentration initiale... Les différents modèles d'adsorption (Langmuir, double mode,...) seront examinés quant à leur adéquation avec le mécanisme d'adsorption.

Sujet 27:

Titre : Polymère à empreinte moléculaire (MIP) : synthèse, caractérisation et applications aux capteurs et biocapteurs

Type de stage : Mastère de recherche ou pro en chimie

Lieu : CRMN Sousse

Directeur de stage universitaire : Dr. Zouhour MAZOUZ, e-mail: mazouz.zouhour645mail.com

Description :

Les biocapteurs sont basés sur le couplage direct d'un système biologiquement actif (biorécepteur) immobilisé avec un transducteur de signal (transducteur) et un amplificateur électronique. Le choix du biorécepteur ainsi que son immobilisation constituent une étape limitante lors de l'élaboration d'un biocapteur. La mesure d'un analyte au moyen d'un biocapteur se fait donc en trois étapes. La reconnaissance spécifique de l'analyte par le système biologique du biocapteur. Par la suite, la transformation des changements physico-chimiques résultant des interactions de l'analyte avec le récepteur a lieu dans un signal électrique. Ce signal est ensuite traité et amplifié.

Les polymères à empreinte moléculaire (MIP, molecular imprinted polymer) constituent des matériaux capables de répondre aux critères de sélectivité posés. Les MIPS peuvent reconnaître une molécule voire une famille de molécules analogue de manière sélective. Cette reconnaissance moléculaire des MIPS est fondée sur la présence de cavités développant une complémentarité spatiale et fonctionnelle de la molécule recherchée.

La synthèse d'un MIP se fait à partir de monomères et d'une molécule empreinte interagissant au cours de la polymérisation par des liaisons de différentes natures (covalentes ou non covalentes). Le matériau final, obtenu après l'élimination de la molécule empreinte, contient des cavités (sites ou empreintes) gardant mémoire de la molécule empreinte

L'objectif du stage est d'élaborer des (bio)capteurs à base de MIP. Cette structure MIP sera réalisée à l'aide d'un polymère conducteur réticulé en présence du ligand sélectionné en fonction de la biomolécule à détecter.

L'étudiant stagiaire est amené à acquérir des compétences dans :

- La recherche et l'intégration de la bibliographie sur la question des MIP et des biocapteurs
- La technique de l'électropolymérisation pour la synthèse des MIP.
- L'optimisation des différents paramètres pour la réalisation des MIP (monomère fonctionnel, agent de couplage, extracteur).
- La caractérisation physico-chimique des surfaces du transducteur utilise

Sujet 28 :

Titre: Développement d'un capteur chimique à base de couches minces pour la détection de molécules toxiques.

Type de stage : Mastère de recherche en Chimie

Lieu : CRMN Sousse

Encadrantes : Dr. Akila KHLIFI et Dr. Samia DHAHRI e-mail : khelifi_akila@yahoo.fr

Description:

Ces dernières années, les capteurs chimiques et électrochimiques ont fait l'objet d'un intérêt croissant pour leurs applications intéressantes dans les domaines de la sécurité alimentaire, le contrôle de l'environnement et la santé. Plusieurs approches sont possibles pour la préparation et la synthèse des matériaux sensibles aux capteurs. Nous proposons une méthode simple, efficace et peu coûteuse « low cost » pour préparer un nanomatériau à base de couches minces afin d'augmenter la sensibilité des capteurs. Le sujet s'intéresse au développement d'un capteur à base des couches minces pour la détection des molécules indésirables présentes dans les aliments et dans les rejets industriels.

Le travail se divise en trois parties :

- modification de plaque d'or par dépôt de couches minces
- caractérisation du capteur à différents stades de préparation par IR et AFM
- caractérisation topographique et mécanique du capteur par AFM

Sujet 29:

Titre: Synthèses et caractérisation du graphène oxyde/Réduit

Type de stage : PFE ou mastère de recherche

Lieu : CRMN Sousse

Encadrantes : Dr. Akila KHLIFI e-mail : khelifi_akila@yahoo.fr

Description:

L'objectif général est la synthèse de nanomatériaux à base de graphène à partir de l'oxyde de graphène (GO) et d'étudier ses caractéristiques à fin de préparer par la suite un capteur.

La propriété la plus attrayante de GO est qu'elle peut être (en partie) réduite à des feuilles de graphène en supprimant les groupes contenant de l'oxygène avec la récupération d'une structure conjuguée.

Le travail demandé dans le cadre de ce projet consiste à

- La synthèse de l'oxyde de graphène avec une grande spécificité et d'étudier ses caractéristiques physiques et chimique
- Mettre en place un protocole de réduction pour produire des matériaux semblables au graphène vierge obtenu à partir d'une exfoliation mécanique directe (c'est-à-dire la méthode «Scotch Tape») ou par électrochimie de couches individuelles de graphite à la fois en structure et en propriétés.

Caractérisations des produits par les techniques suivants : SEM, IR, AFM et XPS.

Sujet 30 :

Titre du projet : Etude et développement de nano/micro capteurs de gaz pour la sécurité

Type de stage : Master de Recherche physique, nanoscience, matériaux, microsystèmes, microélectronique et instrumentation ou filière proche

Lieu : Laboratoire NANOMISENE LR16CRMN01 du CRMN du Technopôle de Sousse

Directeur de stage universitaire : Prof. Chérif Dridi (cherif.dridi@crmn.nrnt.tn)

Description du sujet :

Le laboratoire des NANomatériaux et Microsystèmes pour la Santé, l'Environnement et l'Energie (NANOMISENE LR16CRMN01) du CRMN du technopôle de Sousse est impliqué dans l'étude des propriétés morphologiques, optiques et électriques de nouveaux nanomatériaux organiques et hybrides pour le développement de dispositifs capteurs chimiques ou biologiques. Les capteurs développés peuvent être utilisés pour la détection d'espèces chimiques toxiques en solution ou à l'état gazeux.

Au cours de ce stage, on s'intéressera à la conception, la réalisation et la mise en place d'un banc de test de capteurs de gaz ainsi que l'étude de structures de capteurs de gaz innovantes en termes de propriétés structurales, électriques et/ou optiques pour en rechercher d'éventuelles applications pour la sécurité environnementale, agroalimentaire, biomédicale ou encore en défense.

Dans cette optique, le travail proposé consistera en :

1/ Une étude bibliographique sur les nano/micro capteurs de gaz : de la mesure à l'étude des performances. L'attention sera focalisée sur des structures innovantes utilisant des transductions piézoélectriques, électriques et optiques.

2/ Une optimisation des conditions d'une part, d'élaboration de films minces de nanomatériaux capteurs et d'autre part, de mesures expérimentales (humidité, température, pression) pour la caractérisation de ces nano/micro capteurs de gaz à base de nanomatériaux innovants. Le candidat participera au Montage du banc de test de capteur de gaz:

- o Partie d'acheminement des gaz avec possibilité d'humidification ;
- o Cellule de mesure avec contrôle et régulation de la température, et contrôle de l'humidité;
- o Pilotage et acquisition des données du banc de test.

3/ Les surfaces de ces couches minces seront visualisées par microscopie électronique à balaya.

4/ L'étude des phénomènes de transport qui ont lieu au sein de ces structures captatrices de gaz sera entreprise par la mesure des caractéristiques I-V et de l'évolution de l'impédance, en fonction de la fréquence, de la température et de la polarisation.

5/ La caractérisation piézoélectrique/électrique des structures captatrices sera entreprise afin de déterminer les performances métrologiques en termes de sensibilité, gamme de détection, temps de réponse et durée de vie.

Compétences :

- Bonne connaissance de la physique/électronique des capteurs de gaz;
- Bonne connaissance des montages expérimentaux de test des performances des capteurs de gaz ;

Mots clés : Nanomatériaux, Nano/micro capteurs de gaz, Banc de test

Sujet 31 :

Titre du projet : Nanotechnologie verte pour le développement durable

Type de stage : Master de Recherche physique, nanoscience, matériaux, microsystèmes, microélectronique et instrumentation ou filière proche

Lieu : Laboratoire NANOMISENE LR16CRMN01 du CRMN du Technopôle de Sousse

Directeur de stage universitaire : Prof. Chérif Dridi (cherif.dridi@crmn.rnrt.tn)

Description du sujet :

Le laboratoire des NANOMatériaux et Microsystèmes pour la Santé, l'Environnement et l'Energie (NANOMISENE LR16CRMN01) du CRMN de Sousse est impliqué dans l'étude des propriétés morphologiques, optiques et électriques de nouveaux nanomatériaux organiques et hybrides pour l'élaboration de dispositifs capteurs (chimiques ou biologiques), optoélectroniques ainsi que des microsystèmes pour la production et le stockage de l'énergie à savoir les cellules solaires et les micro super-condensateurs,....

Ces dernières décennies la synthèse et la nanocaractérisation des nanomatériaux (inorganiques, organiques et hybrides) en particulier des nanostructures a suscité une attention particulière à cause de leurs nouvelles propriétés physico-chimiques, magnétiques, et optoélectroniques.... Ces propriétés sont contrôlées par leurs dimensions, formes et distribution des tailles. Leurs dimensions extrêmement réduites et leurs surfaces spécifiques (rapport surface/volume) importantes a conduit à des différences significatives de leurs propriétés (biologiques, activité catalytique, mécaniques, absorption optique, conductivité thermique et électrique) par rapport au même matériau en volume (à plus grande échelle). Les procédures d'élaboration des nanostructures sont encore soit onéreuses ou utilisant des produits chimiques toxiques, des transformations profondes du matériau et un besoin énergétique important. A cette conjoncture, la synthèse verte offre une stratégie relativement plus sûre, plus écologique et respectueuse de l'environnement. Comparées aux bactéries et aux algues, les plantes sont moins vulnérables à la toxicité métallique, offrant ainsi un substituant vert pour la biosynthèse des nanoparticules métalliques par exemple. La majorité des travaux relatifs à ce secteur s'intéressent à la synthèse des nanoparticules à partir des extraits des différentes parties de plantes (feuilles, fleurs, fruits, graines, tiges, racines...), ce qui nous incite à étudier le cas de *nos plantes endémiques*.

Dans cette optique, le travail proposé consistera en :

1/ Une étude bibliographique sur l'état de l'art complet, pour sélectionner le protocole et les plantes adéquates, et caractériser les nanomatériaux potentiellement exploitables pour le développement de nano/micro systèmes (capteurs,...) pour l'environnement. De cette première partie comparative ressortira les nanostructures aux propriétés adéquates pour les applications visées.

2/ La mise en place du mode opératoire de nouveaux nanomatériaux en exploitant des Extraits de plantes tunisiennes. Par la suite, une large campagne de mesures morphologiques, optiques et structurales sera entreprise afin de déterminer finement le comportement physique du nanomatériau et établir une corrélation structures/propriétés, ainsi que l'impact sur les performances.

3/ Le développement de diverses applications novatrices et faible coût pour le développement durable (agriculture, environnement,...) ainsi que son déploiement sur des échantillons réels.

Mots clés : extraits de plantes, nanoparticules, capteurs pour l'environnement, performances métrologiques, développement durable

Sujet 32 :

Titre du projet : Développement de capteurs de contaminants émergents pour la sécurité environnementale et agroalimentaire

Type de stage : Master de Recherche physique, nanoscience, matériaux, microsystèmes, microélectronique et instrumentation ou filière proche

Lieu : Laboratoire NANOMISENE LR16CRMN01 du CRMN du Technopôle de Sousse

Directeur de stage universitaire : Prof. Chérif Dridi (cherif.dridi@crmn.rnrt.tn)

Ce travail sera réalisé en collaboration avec l'Agence Nationale pour la Protection de l'Environnement (ANPE)

Description du sujet :

Le laboratoire des NANOMatériaux et Microsystèmes pour la Santé, l'Environnement et l'Energie (NANOMISENE LR16CRMN01) du CRMN de Sousse est impliqué dans l'étude des propriétés morphologiques, optiques et électriques de nouveaux nanomatériaux organiques et hybrides pour l'élaboration de dispositifs capteurs (chimiques ou biologiques), optoélectroniques (OLEDs) ainsi que des microsystèmes pour la production et le stockage de l'énergie à savoir les cellules solaires et les micro super-condensateurs,....

Les nanomatériaux organiques en particulier polymères trouvent aujourd'hui de nombreuses applications dans des domaines très variés tels que les dispositifs pour la conversion de l'énergie, l'électronique, l'optoélectronique et les capteurs pour le suivi environnemental et le diagnostic biomédical. L'incorporation des nanostructures inorganiques permet de contrôler et d'améliorer leurs caractéristiques intrinsèques pour des applications propres à des secteurs innovants. L'application des matériaux polymères en tant que matrice biocompatible pour des microsystèmes capteurs s'est révélée prometteuse grâce aux progrès réalisés dans le domaine des microtechnologies et des procédés couches minces associés. Cette classe de nanocomposites hybrides, présentant de faibles coûts, intervient aujourd'hui dans la conception et la réalisation de nombreux microsystèmes basés sur la détection d'espèces chimiques ou biologiques.

Au cours de ce stage, on s'intéressera à l'étude des propriétés nanostructurales, optiques et électriques de nouveaux nanomatériaux hybrides pour le mettre en œuvre pour le développement de capteurs pour le contrôle environnemental et agroalimentaire. Dans cette optique, le travail proposé consistera en :

1/ Une étude bibliographique sur les nanostructures d'oxydes métalliques intrinsèques et dopés puis sur les nanomatériaux hybrides. L'attention sera focalisée sur les nanocomposites polymère semi-cristallin/ nanomatériau inorganique.

2/ L'élaboration des nanocomposites : organique/nanostructure inorganique préparées par des techniques peu coûteuses, non toxiques et facile à mettre en œuvre.

3/ La caractérisation des propriétés structurales, optiques et morphologiques des nanocomposites élaborés afin d'établir une corrélation structure-propriétés.

4/ L'étude des interactions mises en jeu entre les nanocomposites proposés et des espèces chimiques ciblées à intérêt environnemental et agroalimentaire.

5/ La caractérisation électrochimique et photo-électrochimique des structures captatrices sera entreprise afin de déterminer les performances métrologiques en termes de sensibilité, gamme de détection, temps de réponse et durée de vie. Une étude sur des échantillons réels (eau potable, d'irrigation, de rivière,...) est envisagée.

Mots clés : capteurs chimiques, contaminants émergents, performances métrologiques, eau de rivière

Sujet 33 :

Titre du projet : Développement de biocapteurs pour le diagnostic précoce du cancer

Type de stage : Master de Recherche physique, nanoscience, matériaux, microsystèmes, microélectronique et instrumentation ou filière proche

Lieu : Laboratoire NANOMISENE LR16CRMN01 du CRMN du Technopôle de Sousse

Directeur de stage universitaire : Prof. Chérif Dridi (cherif.dridi@crmn.nrt.tn)

Ce travail sera réalisé en collaboration avec des partenaires hospitalo-universitaires

Description du sujet :

Le laboratoire des NANOMatériaux et Microsystèmes pour la Santé, l'ENVironnement et l'ENergie (NANOMISENE LR16CRMN01) du CRMN de Sousse est impliqué dans l'étude des propriétés morphologiques, optiques et électriques de nouveaux nanomatériaux organiques et hybrides pour l'élaboration de dispositifs capteurs chimiques ou biologiques, optoélectroniques etc,....

Les nanomatériaux organiques en particulier polymères trouvent aujourd'hui de nombreuses applications dans des domaines très variés tels que les dispositifs pour la conversion de l'énergie, l'électronique, l'optoélectronique et les capteurs pour le suivi environnemental et le diagnostic biomédical. L'incorporation des nanostructures inorganiques permet de contrôler et d'améliorer leurs caractéristiques intrinsèques pour des applications propres à des secteurs innovants. L'application des matériaux polymères en tant que matrice biocompatible pour des microsystèmes capteurs s'est révélée prometteuse grâce aux progrès réalisés dans le domaine des microtechnologies et des procédés couches minces associés. Cette classe de nanocomposites hybrides, présentant de faibles coûts, intervient aujourd'hui dans la conception et la réalisation de nombreux microsystèmes basés sur la détection d'espèces chimiques ou biologiques.

Au cours de ce stage, on s'intéressera à l'étude des propriétés nanostructurales, optiques et électriques de nouveaux nanomatériaux hybrides pour le mettre en œuvre pour le développement de capteurs pour le diagnostic biomédical.

Dans cette optique, le travail proposé consistera en :

1/ Une étude bibliographique sur les nanostructures d'oxydes métalliques intrinsèques et dopés puis sur les nanomatériaux hybrides. L'attention sera focalisée sur les nanocomposites polymère semi-cristallin/ nanomatériau inorganique ;

2/ L'élaboration des nanocomposites : organique/nanostructure inorganique préparées par des techniques peu coûteuses, non toxiques et facile à mettre en œuvre ;

3/ La caractérisation des propriétés structurales, optiques et morphologiques des nanocomposites élaborés afin d'établir une corrélation structure-propriétés.

4/ L'étude des interactions mises en jeu entre les nanocomposites proposés et des espèces chimiques et/ou biologiques ciblées à intérêt biomédical en particulier des biomarqueurs de cancers seront détectés.

5/ La caractérisation électrochimique des structures captatrices sera entreprise afin de déterminer les performances métrologiques en termes de sensibilité, gamme de détection, temps de réponse et durée de vie. Une étude sur des échantillons biologiques réels (urine, sang) sera entreprise.

Mots clés : biocapteurs, biomarqueurs du cancer, performances métrologiques, diagnostic précoce

Sujet 34 :

Titre du projet : Conception, développement et mise en œuvre d'une plateforme de caractérisation et de modélisation de microsystèmes capteurs de gaz

Type de stage : PFE Ingénieur en mécanique, mécatronique, électronique industrielle, informatique industrielle, **Master professionnel** en mécanique, mécatronique, ou filière proche

Lieu : Laboratoire NANOMISENE LR16CRMN01 du CRMN du Technopôle de Sousse

Directeur de stage universitaire : Mr. Tarek Sekrafi/Prof. Chérif Dridi (cherif.dridi@crmn.nrt.tn)

Description du sujet:

Le laboratoire des NANOMISENE du CRMN du technopôle de Sousse est impliqué dans l'étude des propriétés électroniques, électriques et photoélectriques des dispositifs capteurs chimiques/biologiques, optoélectroniques ainsi que des microsystèmes capteurs de gaz pour la surveillance environnementale, agroalimentaire et de défense.

Au cours de ce stage, nous nous intéresserons à l'étude mécatronique d'un banc de test de capteurs de gaz voire nez électronique.

Dans cette optique, le travail proposé consistera en :

1/ Une étude bibliographique sur l'état de l'art d'une part des microsystèmes capteurs de gaz innovants et d'autre des approches mécaniques et électroniques pour l'analyse des caractéristiques captatrices de ces microsystèmes capteurs de gaz.

2/ Une optimisation des conditions de mesures expérimentales (humidité, température, pression) pour la caractérisation de ces nano/micro capteurs de gaz à base de nanomatériaux innovants. Le candidat participera au Montage du banc de test de capteur de gaz:

- Partie d'acheminement des gaz avec possibilité d'humidification;
- Mise en place d'électrovannes numériques ;
- Cellule de mesure avec contrôle et régulation de la température, et contrôle de l'humidité;

- Pilotage et acquisition des données du banc de test.

3/ L'utilisation des modèles d'IA pour la modélisation des résultats obtenus ;

4/ La caractérisation piézoélectrique/électrique des structures captatrices sera entreprise afin de déterminer les performances métrologiques en termes de sensibilité, gamme de détection, temps de réponse et durée de vie.

Compétences :

- Bonne connaissance de la mécanique/électronique des bancs de test : électrovannes, mesures de pression, de température, d'humidité;
- Conception mécatronique ;
- Bonne connaissance des montages expérimentaux de test des performances des capteurs de gaz ;

Mots clés : Banc de test de capteur de gaz, Plateforme de modélisation, Nano/micro capteurs de gaz, Sécurité.

Sujet 35

Titre du projet : Etude, Conception, développement et mise en œuvre d'une plateforme électronique pour le contrôle de la température, de l'humidité et de la pression

Type de stage : PFE Ingénieur en électronique industrielle, informatique industrielle, génie électrique, mécatronique Master professionnel mécatronique, ou filière proche

Lieu de stage : Briqueterie du Centre Menzel Hayet (BCM)/Laboratoire NANOMISENE LR16CRMN01 du CRMN du Technopôle de Sousse

Encadrant industriel : Mr. Adel SOUSSIA, Chef Projet au sein du BCM (Département électrique).

Directeur de stage universitaire : Mr. Achref Chebil/Prof. Chérif Dridi (cherif.dridi@crmn.nrt.tn)

Description du sujet:

Le laboratoire des NANOMISENE du CRMN du technopôle de Sousse est impliqué dans le développement de dispositifs capteurs chimiques/biologiques, d'humidité de température et des microsystèmes capteurs de gaz pour la surveillance et la sécurité industrielles. En effet, dans les milieux industriels, il est nécessaire d'améliorer et optimiser les processus de production ainsi que les tâches de contrôle et de gestion des énergies consommées en utilisant des approches électroniques à base de réseaux de capteurs intelligents. Dans ce cadre, la Briqueterie Centre Manzel Hayet (BCM) avec un souci de modernisation de ses applications et de ses processus de contrôle des énergies consommées (gaz, électricité) et dans le but d'une part, d'améliorer la fiabilité de ses systèmes de contrôle en particulier de la pression, de la température et de l'humidité d'autre part, de contrôler les dépenses et améliorer les bénéfices de production.

Au cours de ce stage, nous nous intéresserons à l'étude de la supervision de trois paramètres (température, humidité, pression) tout en éliminant la nécessité de déplacement des techniciens vers toutes les unités thermiques (séchoirs) pour relever les valeurs dans un souci d'économie de temps et de main d'oeuvre. Dans cette optique, le travail consiste à :

- Etudier l'état de l'art des capteurs des paramètres physiques visés et leurs mises en réseau ;
- Concevoir et réaliser un système d'acquisition capable de mesurer la valeur de la pression, la température et de l'humidité au niveau de séchoir de la briqueterie dans les plages suivantes:
 - Température : 0 °C - 200 °C ;
 - Pression : pression atmosphériques ± 2.5 mbar ;
 - Humidité : 0% - 100 % .

Le système à développer doit supporter les poussières et doit fonctionner sous une température qui peut atteindre 100 °C.

Informatique ou Informatique de Gestion

Sujet 36 :

Titre du projet : Application web d'aide à la gestion des équipements de recherche du CRMN

Type de stage : PFE Ingénieur Informatique ou filière proche

Lieu : CRMN, Sousse Technopole

Directeur universitaire du stage : Samer Lahouar (samer.lahouar@crmn.nrt.tn)

Résumé :

Le but de ce sujet est de concevoir et réaliser une application web qui permet de gérer l'utilisation des appareils et équipements de recherche du CRMN. Cette application doit permettre aux différents intervenants dans l'utilisation des équipements (à savoir : l'Utilisateur, le Responsable Scientifique, le Responsable Technique et l'Administration) d'accomplir des tâches garantissant leur utilisation optimale. Ainsi, l'application doit permettre :

- La présentation des différents équipements de recherche et leurs domaines d'utilisation
- La réservation du matériel de recherche et l'obtention des autorisations nécessaires.
- L'enregistrement des opérations effectuées par l'Utilisateur pour chaque matériel utilisé.
- La planification de la maintenance et du calibrage des équipements.
- La planification de l'achat des consommables.
- L'enregistrement des problèmes de fonctionnement rencontrés.
- La consultation des états de fonctionnement et d'utilisation des équipements.

Au début du PFE, le candidat doit faire une étude sur les différents équipements pour déterminer toutes les caractéristiques à inclure dans l'application.

Biologie

Sujet 37 :

Titre : Caractérisation de l'activité herbicide et antimicrobienne d'huiles essentielles issues de plantes tunisiennes et étude du mode d'action par techniques microscopiques.

Encadrante : Dr. Samia DHAHRI, Dr Ismail AMRI

Description : Ce projet de master s'inscrit dans le cadre de la valorisation de plantes médicinales et aromatiques tunisiennes par la mise en évidence de nouvelles propriétés bioactives. En effet, l'utilisation d'huiles essentielles obtenues à partir de ces plantes pour la lutte biologique a gagné une importance considérable ces dernières années en raison de la résistance acquise par les agents pathogènes envers un nombre croissant d'agents phytosanitaires utilisés en agriculture. Ainsi, l'objectif de ce travail est la caractérisation de l'activité herbicide et antimicrobienne de différentes huiles essentielles obtenues par hydrodistillation à partir de plantes médicinales et aromatiques tunisiennes. La composition des composés bioactifs de ces huiles sera d'abord examinée, ensuite les différentes activités herbicides, antimicrobiennes et antifongiques seront étudiées par différentes techniques physicochimiques et microbiologiques, enfin le mode d'action de ces huiles au niveau de la membrane cytoplasmique des herbes traitées sera caractérisé par des techniques microscopiques de pointe. Cette dernière partie s'intéressera à l'altération morphologique des cellules traitées /non traitées par observation microscopique fine à échelle nanométrique.

12

Photonique

Sujet 38:

Développement d'un détecteur de photon unique pour la communication optique

Encadrant : Dr. Amel Neifar contact : amel.neifar@gmail.com

Type de stage : PFE ingénieur génie électrique/ électronique ou filière proche

Description :

L'enjeu de la détection de très faibles flux lumineux est d'atteindre la sensibilité au photon unique sur un large champ de vue avec une résolution spatiale micrométrique tout en gardant un courant d'obscurité limité et un rapport signal sur bruit suffisant.

Dans ce contexte, l'objectif de ce projet de fin d'étude est le développement d'un détecteur de photon unique pour la communication optique. Le candidat devrait faire une étude de l'art des détecteurs de photon unique à faible bruit et haute vitesse avant de passer à la modélisation des circuits à base de diode à avalanche et présenter une nouvelle architecture de détection.