

## Programme de cotutelles U. Libanaise - UT INSA

Description du sujet (merci de vous conformer aux recommandations indiquées sur le site web)

Nom : ALHUSSEIN Prénom : AKRAM

Fonction (prof., MdC) : Enseignant-Chercheur / Professeur Associé

Laboratoire : Laboratoire des Systèmes Mécaniques et d'Ingénierie Simultanée (LASMIS) Adresse web : lasmis.utt.fr

Etabliss<sup>t</sup> : Université de Technologie de Troyes (UTT) Adresse web : www.utt.fr

### Compétence scientifique:

Dépôts, élaboration des couches minces par PVD et CVD.  
Analyse de microstructure et caractérisations physico-chimiques : MEB, EDS, Diffraction des rayons X, ...  
Traitement et caractérisation de surface : Rugosité, nanoindentation, tribologie, ...  
Développement de nouveaux matériaux.  
Caractérisation de l'endommagement et de l'usure.  
Caractérisations mécaniques : fatigue, dureté, ...

### 2 publications importantes en relation avec le sujet proposé :

- W. Dai et al. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/CrAlSiN multilayer coating deposited using hybrid magnetron sputtering and atomic layer deposition. *Ceramics International*, 2019.

- Z. Wan et al. Enhanced Corrosion Resistance of PVD-CrN Coatings by ALD Sealing Layers. *Nanoscale Res Lett.* (2017) 12: 248.

Adresse web de votre page personnelle :

Adresse mail : akram.alhussein@utt.fr

Description du sujet de thèse proposé n° du thème : N° 1, 5, 8, 9

Titre : Développement des revêtements architecturés protectifs et durables élaborés par des technologies hybrides PVD et ALD.

### Sujet :

Avec l'infinité d'applications et l'utilisation des matériaux dans des milieux extrêmes, il est très important de protéger et prolonger la durée de vie des composants en question. La solution efficace est de revêtir les matériaux par des couches élaborées par PVD qui sont d'une bonne tenue mécanique et résistants aux effets corrosifs. La présence des défauts de surface est un vrai problème pour ces dépôts. La combinaison de deux techniques PVD et ALD permettent de déposer des couches micrométriques qui seront par la suite couvertes par une ou plusieurs couches nanométriques et ces dernières combleront les porosité et défauts.  
Objectif : Développement de nouveaux revêtements hybrides architecturés, protectifs et résistants aux conditions environnementales sévères. La méthodologie d'étude s'appuie sur une approche multi-échelle permettant de corrélérer l'état microstructural du revêtement et propriétés résultantes. Le projet s'articule autour de plusieurs tâches :  
Elaboration des revêtements en multi couches par PVD et ALD, Caractérisations des revêtements, Evaluation de la performance du matériau revêtu dans des conditions réelles de service (milieu à taux élevé de vibrations, hautes températures et possiblement le milieu marin).

### mots clés :

Revêtements, traitement de surface, PVD, ALD, dépôts hybrides barrières, caractérisations des matériaux, analyse microstructurale, propriétés physico-chimique et mécanique, anti corrosion, résistance à l'oxydation, durabilité.

### Collaborations attendues :

Une autre équipe de l'Université de Technologie de Troyes L2N "Lumière, Nanomatériaux, Nanotechnologies" peut intervenir. Le (la) future doctorant(e) pourra utilisé(e) ses moyens de caractérisations complémentaires à ceux de LASMIS.

### Compétences nécessaires du candidat :

L'étudiant(e) devra avoir une bonne formation en Sciences des Matériaux (ou équivalent) et si possible avoir une expérience en laboratoire (techniques expérimentales : caractérisation de surface, MEB, DRX).  
Possédant un très bon niveau en anglais et français. Etre rigoureux, autonome et mobile entre les différents sites.

Existence d'un fichier pdf détaillant le sujet (oui-non) : Oui  
(respecter les indications données sur le site web)

