

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

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

Etabliss^t : Université de Technologie de Troyes (UTT) Adresse web : www.utt.fr

Compétence scientifique:

Caractérisations mécaniques : traction, fatigue, microdureté, ...
Analyse de microstructure : MEB, Diffraction des rayons X, ...
Dépôts et traitement de surface : PVD, rugosité, nanoindentation, tribologie, ...
Développement de nouveaux matériaux.
Caractérisation de l'endommagement et de l'usure (érosion, fragilisation par hydrogène, ...).

2 publications importantes en relation avec le sujet proposé :

- A. Alhussein et al, Influence of sandblasting and hydrogen on tensile and fatigue properties of pipeline API 5L X52 steel, International Journal of Hydrogen Energy, pp 2291-2301, 2011.

- Junichiro Yamabe et al., Surface coating with a high resistance to hydrogen entry under high-pressure hydrogen-gas environment, International Journal of Hydrogen Energy, pp 10141 – 10154, 2013.

Adresse web de votre page personnelle :

Adresse mail : akram.alhussein@utt.fr

Description du sujet de thèse proposé n° du thème : 3, 5, 1

Titre : Développement des revêtements barrières à l'hydrogène élaborés par des technologies de dépôt en phase vapeur

Sujet :

L'énergie liée à l'hydrogène, propre et économique, a un potentiel pour la société et l'environnement, car il peut être produit à partir de diverses sources d'énergies renouvelables et ne dégage pas de CO₂. Il pourrait constituer par exemple une alternative aux carburants d'origine fossile. L'hydrogène, étant de petite taille, il pénètre dans les sites cristallins de matériaux métalliques et diminue leur durée de vie. L'objectif de ce projet est de développer des revêtements barrières de quelques micromètres d'épaisseur protectifs aux métaux et alliages faisant face au problème de fragilisation par l'hydrogène utilisés dans différents secteurs industriels particulièrement dans le domaine de l'énergie. 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 métalliques et/ou céramiques par des technologies de dépôt en phase vapeur, Quantifier l'hydrogène adsorbé dans les éprouvettes, Caractérisations des revêtements, Etudier l'effet de chargement statique et dynamique en hydrogène sur le comportement du matériau et sa durée de vie, Interpréter les faciès de rupture et la propagation de fissures. Les paramètres de cette étude : la morphologie, la composition chimique, l'épaisseur et les conditions de chargement.

mots clés :

Revêtements, barrières à l'hydrogène, PVD, traitement de surface, caractérisations des matériaux, matériaux fonctionnels, analyse microstructurale, propriétés physico-chimique et mécanique, endommagement et fatigue.

Collaborations attendues :

LaBPS de l'Université de Lorraine à Metz qui mettra en œuvre le procédé de chargement en hydrogène par l'électrolyse de l'eau et réalisera des essais de fatigue in-situ (des éprouvettes sollicitées sous hydrogène).
LaSIE de l'Université de La Rochelle qui emploiera la technologie de l'électrochimie pour caractériser la perméabilité du revêtement à l'hydrogène et son comportement à la corrosion.

Compétences nécessaires du candidat :

L'étudiant(e) devra avoir une bonne formation en Mécanique et matériaux (ou équivalent) et si possible avoir une expérience en laboratoire (techniques expérimentales : caractérisation de surface, MEB, essais mécaniques).
Il (elle) devra savoir faire preuve d'un bon esprit pour l'expérimentation.
Possédant un très bon niveau d'anglais et de français.
Etre rigoureux, autonome et mobile entre différents sites.

Existence d'un fichier pdf détaillant le sujet (oui-non) : Oui

(respecter les indications données sur le site web)

