AVIS DE PRÉSENTATION DE TRAVAUX EN VUE DE L'OBTENTION DE L'HABILITATION À DIRIGER DES RECHERCHES

Madame Egle CONFORTO présentera ses travaux intitulés :

« Hydrures, oxydes et transformations de surface des matériaux métalliques : évolution microstructurale, propriétés et applications. »

Spécialité : Milieux Denses et Matériaux, Section CNU : 28

Le jeudi 26 novembre 2026
À 14 heures

À La Rochelle Université
Pôle Communication, Multimédia et Réseau
Amphithéâtre Michel Crépeau
44, av. Albert Einstein
17000 LA ROCHELLE

Retransmission publique et en direct, grâce au lien suivant :
https://videos.univ-lr.fr/live/event/0002-direct-amphi-michel-crepeau-la-rochelle-universite/

Composition du Jury :

Mme VERON Muriel	Professeure, Université de Grenoble Alpes / INP
M. DROUET Christophe	Professeur, Université de Toulouse / INP-CIRIMAT
M. LECOMTE Jean-Sébastien	Chargé de Recherche-HDR, Université de Lorraine / LEM3
Mme PARLINSKA-WOJTAN Magdalena	Professeure, INP, Polish Acad of Sci, Cracovie, Pologne
M. FEAUGAS Xavier	Professeur, La Rochelle Université / LaSIE
M. VIGUIER Bernard	Professeur, Université de Toulouse / INP-CIRIMAT
M. CAILLARD Daniel	Directeur de Recherche émérite, CEMES-CNRS
M. REFAIT Philippe	Professeur, La Rochelle Université / LaSIE

Résumé :
Le titane est largement utilisé pour les implants biomédicaux en raison de ses propriétés mécaniques, de sa résistance à la fatigue, à l'usure et à la corrosion, ainsi que de sa biocompatibilité. L'amélioration de leur ostéointégration nécessite notamment l'optimisation des surfaces des implants. Le premier axe de cette HDR, qui a pour fil rouge l'utilisation de la microscopie électronique dans l'étude de la microstructure des matériaux, porte sur les traitements de surface du titane et sur les relations entre la microstructure et le comportement des biomatériaux métalliques, dans le cadre du projet « *A Physical Metallurgist Approach of Mechanical Properties and Microstructure of Some Metallic Biomaterials*».
L'étude de différents traitements de surface, notamment le procédé SLA, a mis en évidence la formation d'une couche superficielle d'hydrure de titane ainsi que de précipités isolés au-delà de l'interface avec le substrat. Quatre relations d'orientation favorables entre les hydrures et la

matrice de titane, dont deux inédites, ont été observées et un modèle cristallographique de corrélation d'orientation aux interfaces a été proposé. Cette approche a été étendue aux alliages de zirconium afin de préciser les mécanismes de précipitation et de dissolution des hydrures, ainsi que le rôle des dislocations aux interfaces hydrure/matrice.
Le deuxième axe porte sur le fer, ses propriétés magnétiques et ses transformations de phase, ainsi que sur la corrosion des objets archéologiques en fer. Les recherches ont porté sur la synthèse de nanoparticules d'oxydes de fer produites en laboratoire et sur la caractérisation des produits de corrosion d'objets archéologiques vieillis dans différents environnements. La diffraction des électrons rétrodiffusés (EBSD) a notamment permis d'étudier les microstructures des produits de corrosion et les procédés de fabrication de clous romains.
Enfin, l'association d'un porte-objet électrochimique pour des expériences *in situ* et de la microscopie électronique en transmission ouvre de nouvelles perspectives pour observer les premiers stades de la formation des hydrures dans les alliages de titane et de zirconium. Comme perspective future, nous proposons d'effectuer des recherches en utilisant cette technique afin de mieux comprendre les effets conjoints de la diffusion de l'hydrogène et de l'orientation cristallographique sur l'amorçage de la précipitation.

« Hydrides, Oxides and Surface Transformations in Metallic Materials: Microstructural Evolution, Properties and Applications. »

Abstract :
Titanium is widely used for biomedical implants owing to its mechanical properties, fatigue, wear, and corrosion resistance, as well as its biocompatibility. Improving osseointegration requires, in particular, the optimization of implant surfaces. The first research area of this *Habilitation à Diriger des Recherches* (HDR), which is unified by the use of electron microscopy to investigate the microstructure of materials, focuses on titanium surface treatments and on the relationships between microstructure and the behavior of metallic biomaterials, within the framework of the project *"A Physical Metallurgist Approach of Mechanical Properties and Microstructure of Some Metallic Biomaterials"*.
The investigation of various surface treatments, particularly the SLA process, revealed the formation of a surface titanium hydride layer, as well as isolated precipitates beyond the interface with the substrate. Four favorable orientation relationships between the hydrides and the titanium matrix, two of which had not previously been reported, were observed, and a crystallographic model describing orientation correlations at interfaces was proposed. This approach was extended to zirconium alloys to better understand the mechanisms of hydride precipitation and dissolution, as well as the role of dislocations at hydride/matrix interfaces.
The second research area focuses on iron, its magnetic properties and phase transformations, as well as the corrosion of archaeological iron artefacts. The research involved the synthesis of iron oxide nanoparticles produced in the laboratory and the characterization of corrosion products formed on archaeological artefacts aged in different environments. Electron backscatter diffraction (EBSD) was used in particular to investigate the microstructures of corrosion products and the manufacturing processes, mainly of Roman nails.
Finally, combining an electrochemical specimen holder for *in situ* experiments with transmission electron microscopy opens up new perspectives for observing the early stages of hydride formation in titanium and zirconium alloys. As a future perspective, we propose to conduct research using this technique to better understand the combined effects of hydrogen diffusion and crystallographic orientation on the initiation of the precipitation process.