

AVIS DE SOUTENANCE DE THESE DE DOCTORAT

Le **15-02-2018**

A **14:00**

Amphi F1

École des Mines de Saint-Étienne

158 Cours Fauriel

F-42023 Saint-Étienne

Soutiendra en vue de l'obtention du titre de Docteur de l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne dans la spécialité : SCIENCES ET GENIE DES MATERIAUX

Michal

MROZ

Une thèse ayant pour sujet :

Design et optimisation structurale d'un alliage a forte entropie (HEA) de la famille CoCrFeMnNi a haute resistance mecanique.

MEMBRES DU JURY :

Président

(Le président est désigné le jour de la soutenance)

Rapporteurs :

JACQUES	Pascal	professeur	Université catholique de Louvain
TANCRET	Franck	Franck	Université de Nantes

Examineurs :

CORDIER	Catherine	Maitre de conference	Universite Lille 1
VAN LANDEGHEM	Hugo	Charge de recherche	Laboratoire SIMAP
LEGROS	Marc	Dir de recherche	CEMES
FAVRE	Julien	Maitre-assistant	Ecole des Mines de Saint-Etienne
FRACZKIEWICZ	Anna	Directrice de recherche	Ecole des Mines de Saint-Etienne
BORBELY	Andras	Directeur de recherche	Ecole des Mines de Saint-Etienne

Thèse préparée dans le centre SMS à l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne.

Travail co-encadré par : FRACZKIEWICZ Anna
BORBELY Andras

Destinataires : DRI, Accueil, SCIDEM, Centre,
D.CORTIAL « Le Progrès », 24 rue de la robotique – 42000 Saint-Etienne

Direction Recherche et Innovation

158, Cours Fauriel

CS62362 - 42023 Saint-Etienne cedex 2 - Tél : 04 77 49 97 10

Page 1 - 1

Résumé

Les alliages à haute entropie (high entropy alloys ou HEAs en anglais) sont une nouvelle classe de matériaux obtenus avec nouvelle approche originale.

Ils sont constitués d'au moins 5 éléments dans des proportions similaires, ce qui entraîne une entropie accrue du mélange du système et donc une plus grande stabilité des solutions solides.

Des propriétés mécaniques (et autres) prometteuses proviennent de phénomènes spécifiques tels qu'une structure cristalline fortement déformée et une diffusion lente.

Dans ce travail, un nouveau HEA basé sur CoCrFeMnNi a été optimisé, caractérisé et breveté. Cet alliage, appelé A3S, est constitué de 5 éléments en proportions non équiatomiques.

Cette composition a été optimisée avec CALPHAD dans le logiciel Thermo-Calc. Le matériau possède une structure de solution solide centrée face cubique et qui, contrairement à la structure équiatomique, reste stable après un recuit à 500°C jusqu'à 300 jours.

La facilité de formation d'une nanostructure après forgeage à chaud est remarquable et résulte en une résistance élevée ainsi qu'une bonne ductilité.

Ces propriétés sont améliorées aux températures cryogéniques où un mécanisme supplémentaire de déformation par le maillage est activé.

Cette compilation de propriétés est très prometteuse pour l'industrie où de nouveaux matériaux, notamment dans le développement de l'acier, sont requis.

Une étude comparative entre le nouvel A3S et le matériau de référence a été réalisée.

Micha MROZ