

Madame Abir BEN ABDALAH

Mécanique-matériaux (AM)

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

***Influence du vieillissement sur l'effet mémoire des polymères / Modélisation du mécanisme de mémoire de forme***

dirigés par Monsieur Abbas TCHARKHTCHI et Monsieur Fehmi GAMAOUN

Co-encadrés par Monsieur Achraf KALLEL

Co-tutelle avec l'université "Université de Sousse" (TUNISIE)

Soutenance prévue le **jeudi 26 novembre 2020** à 14h00

(Sous réserve de l'avis favorable des rapporteurs)

**Lieu :** Laboratoire PIMM, Arts et Métiers - Campus de Paris - HESAM Université, 151

Boulevard de l'Hôpital, 75013 Paris

Salle : structure (*Visioconférence*)

#### **Composition du jury proposé**

Mme Marie France LACRAMPE	IMT, Institut Mines-Télécom Lille Douai	Rapporteuse
M. Tarek BOURAOUI	ENIM, Ecole Nationale d'Ingénieurs de Monastir	Rapporteur
M. Mondher ZIDI	ENIM, Ecole Nationale d'Ingénieurs de Monastir	Examineur
M. Abbas TCHARKHTCHI	PIMM, Arts et Métiers ParisTech	Examineur
M. Tarek HASSINE	ENISO, Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sousse	Examineur
M. Fehmi GAMAOUN	ENISO, Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sousse	Examineur
M. Achraf KALLEL	Research Center, Léonard de Vinci Pôle Universitaire	Examineur

**Mots-clés :** Polymères à mémoire de forme (PMF), Effet mémoire de forme (EMF), Masse molaire, Vieillissement par hydrolyse enzymatique, Force motrice, Modèle biparabolique.

#### **Résumé :**

La présente thèse a pour objectif de caractériser l'effet mémoire de forme du mélange (40%PCL/ 60%SBS) et d'étudier l'influence de l'altération de la masse molaire et des propriétés physico-chimiques sur cet EMF. Dans un premier temps, une caractérisation

expérimentale a été effectuée afin de déterminer les propriétés physico-chimiques, morphologiques et mécaniques des matériaux d'études. Le mélange (PCL/SBS) présente un EMF total (EMFT) puisqu'il récupère 100% de sa forme initiale après un cycle de mémoire de forme. L'énergie emmagasinée dans la structure agit en tant que la force motrice qui pourrait être responsable de cet EMF. Donc, une méthode originale utilisant un témoin a été proposé afin d'évaluer l'évolution de la contrainte-déformation durant la recouvrance. Dans une deuxième étape, afin de changer la masse molaire du PCL dans le mélange (SBS/PCL), le vieillissement par hydrolyse enzymatique en utilisant une enzyme de type Amano Lipase de *Pseudomonas fluorescens* a été réalisé. L'effet du vieillissement sur les propriétés du PCL pur a été tout d'abord évalué. Ensuite, l'échantillonnage a été effectué et des mélanges (PCL/SBS) à différentes masses molaires du PCL ont été donc obtenus. Ces mélanges ont été soumis par la suite à des essais de caractérisation et à des essais de mémoire de forme afin d'étudier la relation entre la masse molaire et l'EMF. Les résultats ont montré que la diminution de la masse molaire engendre des changements morphologiques et structuraux, l'augmentation de la rigidité et la fragilisation du mélange, la diminution de la compatibilité, l'augmentation de l'hétérogénéité et la perte de l'équilibre thermodynamique des phases. Ces changements de la masse molaire et donc des propriétés du mélange ont altéré sa capacité de recouvrance. Le mélange initialement à EMFT ( $R_r = 100\%$ ) devient à EMF partiel EMFP ( $R_r = 50\%$ ). Dans une dernière étape, un modèle biparabolique a été employé pour la prédiction du comportement viscoélastique du mélange (40%PCL/60%SBS) avant et après son vieillissement par hydrolyse enzymatique.