

# MECA-INTER-DLC

Mise au point d'une méthodologie de caractérisation des propriétés mécaniques des interfaces dans le domaine des dépôts à base de DLC.

BUDGET	234 K€
MONTANT AIDE OBTENUE	117 K€
LABEX MANUTECH-SISE	2015 - 2018

## LE PROJET

Le projet concerne la compréhension et la modélisation de l'interface entre une couche tribologique de carbone amorphe et un substrat base acier, dans le contexte d'une application tribologique dans l'automobile.

L'adhérence de la couche sur le substrat demeure une problématique majeure qui conditionne la durabilité du système mécanique. Les méthodes usuelles de mesure d'adhérence ont montré certaines limites que le projet cherchera à dépasser, par un couplage de mesures in situ dans un MEB avec une modélisation par éléments finis du comportement d'une telle interface.

**ViaMéca**  
Pôle de compétitivité mécanique



### PORTEUR DE PROJET

LABEX Manutech-Sise

Pr Helmut KLÖCKER  
klocker@emse.fr

Université de Lyon  
92, rue Pasteur  
69007 LYON

[www.universite-lyon.fr](http://www.universite-lyon.fr)

## OBJECTIFS ET ENJEUX

Le projet a pour objectif de caractériser et modéliser le comportement d'une interface entre un matériau type acier et une couche mince de DLC, revêtements utilisés sur des composants automobiles afin de réduire les émissions de CO<sub>2</sub>. Diverses méthodes d'indentation permettent de quantifier l'adhérence. Cependant, l'utilisation de différents indenteurs peut produire sur une même pièce des faciès de dégradation très différents. De plus, il est parfois possible d'observer des défaillances locales sur des pièces qui ont fonctionné dans un moteur. Néanmoins, la réalisation de tests d'adhérence proches de la zone endommagée ne permet pas de révéler le moindre problème d'adhérence. Les tests d'adhérence classiques ne suffisent pas à mettre en évidence ces ruptures. Il existe donc un besoin de mettre au point de nouvelles méthodes de sollicitation capables de produire les défaillances observées en service, afin de comprendre le mécanisme de dégradation et d'optimiser ensuite les revêtements.

## PHASES DU PROJET

- 1 : Compréhension des phénomènes conduisant à la délamination d'un revêtement par observations in situ, caractérisation fine des propriétés nano-mécaniques des revêtements,
- 2 : Modélisation mécanique et corrélation avec les observations expérimentales (ouverture du dépôt, champ de déplacement). Tous les essais seront modélisés par éléments finis,
- 3 : Corrélation entre les mesures in situ et le modèle mécanique réalisée par méthode inverse pour déterminer de façon fiable les paramètres décrivant l'adhérence. Une corrélation avec la nature et les propriétés mécaniques des revêtements sera proposée,

## PRINCIPAUX DÉLIVRABLES

- Caractérisation microscopique in situ dans un MEB de sollicitations mécaniques de surfaces revêtues de couches minces DLC,
- Modélisation par éléments finis du comportement mécanique,
- Corrélation entre les mesures expérimentales et le modèle mécanique.



PARTENAIRES R&D



PARTENAIRE PME, ETI



**ViaMéca**  
Pôle de compétitivité mécanique

Contact :  
Tél. : +33 (0)4 73 26 57 38  
E-mail : [projets@viameca.fr](mailto:projets@viameca.fr) • [www.viameca.fr](http://www.viameca.fr)