



## « La Mécanique des Polymères Expliquée au Chimiste »

*Rappeler les bases théoriques et les outils pratiques de la Mécanique des Polymères*

**3 au 5 juin 2019**

**Inscriptions**



**<http://gfp2019.univ-lyon1.fr>**

**CEMEF** à Sophia Antipolis

Transports en commun depuis la gare SNCF d'Antibes Juan Les pins ou l'aéroport Nice Côte d'Azur

Le stage commencera le lundi 3 juin à 10h30 (accueil dès 9h30) et prendra fin le mercredi 5 juin à 14h (après le déjeuner). Les déjeuners seront servis sur place. Un repas de gala sera offert le mardi 4 juin à 20h



### Thèmes abordés et intervenants

#### **Mécanique expérimentale appliquée aux polymères**

Notion de mécanique et comportements macroscopiques (Alba Marcellan)  
Travail en atelier (Christelle Combeaud, Jean-Luc Bouvard, Fabrice Détrez)  
Relaxations mécaniques et caractérisation de la relaxation principale (Antoine Lonjon)  
La viscoélasticité et l'équivalence « temps-température » en pratique (Noëlle Billon)  
La rupture et les propriétés ultimes (Jean-François Gérard)

#### **Origine microstructurale des comportements mécaniques**

Description moléculaire (Thierry Hamaide)  
La transition vitreuse (François Lequeux)  
L'élasticité caoutchoutique (Renaud Rinaldi)  
Les processus semi cristallins et effet de mise en œuvre (Jean-Marc Haudin)

#### **Modélisations mécaniques**

Le cadre thermodynamique et l'analyse des dissipations (André Chrysochoos)  
La phénoménologie en viscoélasticité (Fabrice Détrez)  
L'élasticité caoutchoutique et les élastomères (Erwan Verron)  
Les polymères semi-cristallins (Sylvie Castagnet)

#### **Matériaux complexes et effets de mélanges**

Les matériaux chargés et composites (Sébastien Joannes)  
Un exemple d'optimisation industrielle le PMMA choc (Pierre Gérard)



## « La Mécanique des Polymères Expliquée au Chimiste »

Comme tout autre matériau, les polymères doivent présenter des caractéristiques mécaniques adaptées à leurs conditions d'usage pour assurer fiabilité du dimensionnement, durabilité et tenue à la rupture des pièces, techniques ou grand public.

*Caractériser les performances mécaniques intrinsèques des polymères est donc un élément essentiel à leur développement.*

A la différence d'autres matériaux, le comportement mécanique d'un polymère ne dépend pas que de sa cohésion interne, mais aussi de l'aptitude des macromolécules qui le constituent à changer de conformations dans les conditions et à l'échelle de temps de la sollicitation.

*Les comportements remarquables des polymères (élasticité caoutchoutique, visco élasticité) résultent donc, directement et indirectement, de leur chimie.*

Traditionnellement, les caractéristiques mécaniques se déclinent en termes de propriétés mécaniques (e.g., module) ou de comportement (e.g., élastique). Ces deux niveaux de conceptualisation représentent les relations entre la déformation d'un milieu supposé continu, qui idéalise le matériau, et la contrainte développée dans celui-ci. Pourtant, les processus physiques impliqués répondent à la structure chimique des macromolécules, à leur organisation et à leur mobilité. Ainsi, c'est à cette microstructure (par nature non continue) qu'il faut s'adresser pour comprendre et contrôler les propriétés des polymères.

*Comprendre et caractériser les performances mécaniques intrinsèques de tout polymère nécessite donc de faire un pont entre chimie et physique macromoléculaires et mécanique.*

Les liens entre ces trois niveaux sont parfois difficiles, chaque communauté utilisant les termes propres.

*Le stage « La Mécanique des Polymères Expliquée au Chimiste », organisé au CEMEF à Sophia-Antipolis, sous l'égide de la commission enseignement du GFP vise à dresser un tableau aussi simple que possible, mais rigoureux, de cette dualité.*

En s'adressant à tous les acteurs du développement des polymères et en répondant aux questions:

- Pourquoi un polymère présente-t-il des caractéristiques si singulières ?
- Comment caractériser les propriétés mécaniques d'un polymère ?

nous donnerons à chacun les bases théoriques et les outils pratiques à travers d'ateliers pour entrevoir les relations entre la chimie et la mécanique dans cette classe de matériaux

*A l'issue du stage, les participants auront ainsi acquis des connaissances pratiques sur la caractérisation et l'identification des propriétés mécaniques des polymères assises sur une connaissance plus approfondie des relations propriétés-microstructure.*

**3 juin 2019 10h30 - 5 juin 2019 14h**

MINES ParisTech, PSL - Research  
University, CEMEF, UMR CNRS 7635  
CS 10207, 1 rue Claude Daunesse, 06904  
Sophia Antipolis Cedex, France



<http://gfp2019.univ-lyon1.fr>