



Séminaire PIMM

Jeudi 20 Janvier 2011 à 14 heures

Amphi A

Arts et Métiers ParisTech, 151 bd de l'hôpital, 75013 Paris

MATERIAUX HETEROGENES

14h00

Yannick Merkel

Doctorant LML-PIMM

CHARACTERIZATION AND COMPARISON OF THE MULLINS EFFECT OF CARBON-BLACK FILLED RUBBERS AT SMALL AND LARGE STRAINS

Several carbon-black filled styrene-butadiene rubbers showed different sensibilities to the Mullins softening when submitted to cyclic uniaxial tension. In order to quantify this softening, an original parameter was introduced. It is defined by using a classic damage approach and can be estimated by using either the strain amplification factor method or the tangent modulus at zero stress. Both approaches are compared and prove to consistently lead to similar results. The proposed parameter is used to study the effect of crosslink density and filler amount on the Mullins softening. The latter is shown to remain unaffected by a change of crosslink density and to increase with an increase of filler amount. More interestingly, with the definition use, the damage parameter exhibits a mere linear dependence on the maximum logarithmic strain applied, and on the filler volume fraction. A simple linear expression is given finally to predict the Mullins softening of filled rubbers.

14h40

Djimedo Kondo

Professeur, Université Paris 6, Institut d'Alembert UMR 7190

APPROCHE MULTIECHELLE DE MATERIAUX NANOCOMPOSITES : QUELQUES RESULTATS RECENTS

On rappelle d'abord succinctement le cadre théorique des méthodes d'homogénéisation en mécanique des matériaux hétérogènes à microstructure aléatoire. On souligne comment ce cadre permet d'aboutir à des modélisations avancées, et à fort caractère prédictif, de divers comportements des milieux solides. On s'intéresse ensuite aux matériaux dont une au moins des dimensions caractéristiques est de l'ordre de quelques dizaines de nanomètres. Quelques aspects essentiels du comportement de ces matériaux sont indiqués. Au delà des effets de mode "nano" actuels, il apparaît que l'émergence de systèmes mécaniques ou de matériaux impliquant de tels milieux incite à repenser, du moins à renouveler certains aspects des approches de modélisation par changement d'échelle usuelles en mécanique des solides. A cette fin, nous soulignerons le rôle majeur que jouent les surfaces et les interfaces imparfaites cohérentes, puis nous présenterons et discuterons de résultats récents obtenus sur des nanocomposites et plus spécifiquement sur des systèmes nanoporeux plastiques dont l'une des caractéristiques majeures est un effet de taille (des inclusions ou des pores) très marqué. L'exposé s'achèvera sur des suggestions de quelques pistes de développements dont certains nécessiteront sans doute des approches véritablement interdisciplinaires.

Collaborations :

L. Cauvin (LML, UMR 8107 CNRS, Lille.MCF é l'UTC, Laboratoire Roberval, depuis 09/2010)

S. Brisard et L.Dormieux (Unité de Recherche Navier, UMR 8205 CNRS, ENPC)

15h40 Café