

LIGHT-WEIGHTING AND ACOUSTICAL MATERIALS IN VEHICLES

Mardi 22 Octobre 2013

Université de Technologie de Compiègne (UTC)

Cette conférence internationale était organisée par la **SIA** (Société des Ingénieurs de l'Automobile- Comité technique acoustique et vibrations) en collaboration avec la **SFA** (Société Française d'Acoustique) et la **SFIP** (Société Française des Ingénieurs des Plastiques).

Pour satisfaire les futures réglementations relatives aux émissions de CO2 en 2020, l'industrie automobile se doit de réduire la masse des véhicules d'environ 25% au minimum tout en maintenant un confort acoustique et vibratoire acceptable. Les matériaux sont au cœur de cette problématique. De nouveaux outils et de nouvelles méthodologies deviennent nécessaires pour atteindre ces nouvelles exigences clivantes tout en satisfaisant les contraintes économiques.

Cette conférence avait pour objectif de :

- *montrer l'apport des matériaux (poreux, viscoélastiques et composites) pour satisfaire les demandes en isolation, absorption et amortissement acoustique,*
- *mettre en évidence le lien entre la chimie des matériaux, les procédés de mise en œuvre, les microstructures et les performances physiques,*
- *permettre aux producteurs de matières, aux transformateurs, aux donneurs d'ordre et aux chercheurs d'échanger leur vision sur l'ensemble de ces domaines.*

L'assistance comptait environ 108 personnes composée de représentants : d'universités (dont UTC-35 personnes, Université de Sherbrooke, ENSGSI, ISPA, Université du Maine, ECL, Paris-Est, LAUM...), de centres techniques français ou étrangers (dont LMS, CTTM, Cetim, FEMTO-ST...), de sociétés de services (dont Altair, Matelys, Vibratec, Müller-BBM, ESI-Group...), de fabricants de matières (dont Arcelormittal, Pilkington, Recticel, 3M, Saint-Gobain, Dow, Dupont, Arkema, Milliken, PPG...), de transformateurs et équipementiers (dont Hutchinson, Trèves, Inergy, Faurecia, Mécaplast, Valeo, Magna, Cooper Standard, Autoneum...) et de donneurs d'ordre (dont Bentley, Volvo, PSA, Renault, Dassault....).

Le programme comprenait 14 conférences en langue anglaise.

Laurent GERVAT – Renault: Application of composite materials in automotive structure for weight reduction: state of the art and perspective.

Il est rappelé que, pour satisfaire la réglementation CO2-2020, l'industrie automobile devra agir sur différents leviers (motorisations, allègement, aérodynamique et réduction des frottements). Les matériaux composites sont une des voies possibles pour diminuer la masse des véhicules, toutefois leur utilisation en grande série reste actuellement trop onéreuse. Leur introduction sur des véhicules de grande série nécessitera des ruptures technologiques au niveau des procédés de mise en œuvre, de la simulation produit/process, des coûts et de leur compatibilité avec les moyens de production des véhicules. **Le projet Fastlite** a pour objectif de développer de nouvelles compétences au travers d'un réseau, comprenant les universités, les centres techniques, les fournisseurs de matière, de pièces et d'outils de simulation, piloté par l'industrie automobile.

Laurent GAGLIARDINI – PSA Peugeot Citroën: Contribution of materials to vehicles NVH (Noise, Vibration, Harshness) synthesis.

Cette conférence passe en revue les contraintes vibro-acoustiques qu'un constructeur doit résoudre lors du développement d'un véhicule et les matériaux à utiliser pour assurer un bon confort bruit/vibration. Une meilleure compréhension des phénomènes physiques tels que les voies de transmission dans un véhicule est déterminante pour apporter des solutions innovantes. Toutefois, celles-ci ne pourront être industrialisées que si elles restent compatibles avec les autres contraintes telles qu'espace, masse, montage et coût.

S. CHAIGNE – ESI Group : Integrated virtual manufacturing and prototyping software tools to predict the vibro-acoustic performance of lightweight vehicles.

Afin de diminuer de façon significative la masse de ses véhicules, l'industrie automobile est amenée à explorer des solutions très innovantes en rupture, telles que des pièces de structure en composites, des sièges minces et des habillages intérieurs ultralégers. Ces tendances impliquent que l'expérimentation par essai/erreur pour la mise en œuvre et l'évaluation des performances soit abandonnée. Cette conférence illustre les principaux challenges et proposent des solutions de prototypages virtuels, « End-to-end Virtual prototyping », couvrant les réponses vibro-acoustiques de sous-ensembles et du véhicule complet et intégrant à la fois la modélisation du procédé de fabrication des pièces et la modélisation de leurs performances.

Michel TOURNOUR – LMS International: Finite element-based simulation approaches for NVH assessment of lightweight system.

Cette conférence passe en revue les approches de simulation numérique par éléments finis communément utilisées pour l'analyse NVH lors de l'utilisation de matériaux poroélastiques et multicouches. Après un examen des différents modèles de propagation des bruits, leur introduction dans un logiciel de simulation vibro-acoustique est présentée. L'application des différents modèles est expérimentalement validée à l'aide de deux bancs d'essais dédiés à l'analyse NVH de garnitures intérieures automobiles.

Fahmi BEDOUI – UTC: Quantification of the confinement effect on the amorphous mechanical properties in semi-crystalline polymers using combined experimental techniques.

L'effet du confinement d'une phase amorphe sur les propriétés viscoélastiques de 2 polymères, PET et PLA, est étudié. A l'aide de différentes techniques d'analyse (SAXS, DSC, DMA), la microstructure des phases amorphes et cristallines, la fraction amorphe rigide et les propriétés viscoélastiques des différents échantillons semi-cristallins sont évaluées. L'apport spécifique de ces 3 techniques est commenté. Ces résultats sont utilisables comme données d'entrée pour la modélisation micromécanique pour établir des lois de comportements mécaniques et thermomécaniques.

Joël PERRET-LIAUDET – Ecole Centrale de Lyon: Some results about squealing of a lubricated sliding contact with the Stribeck effect. En collaboration avec Valeo Systèmes d'essuyage.

Le bruit de grincement rencontré lors d'un frottement humide élastomère/verre est étudié. La modélisation de l'instabilité de la vitesse de glissement est décrite (il est admis que le coefficient de frottement suit la loi de Stribeck) et corrèle parfaitement avec les résultats expérimentaux obtenus sur un banc tribométrique dynamique et original, appelé LUG.

Camille PERROT – Université Paris-Est: Linear elastic properties derivation from microstructures representative of transport parameters. En collaboration avec Faurecia.

Arnaud DUVAL – Faurecia Interior Systems: Chemistry-process morphology control of porous microstructures: a bottom-up acoustic optimization approach.

Ces présentations se proposent de modéliser le comportement acoustique des mousses rigides à l'aide d'une cellule unitaire périodique (3D PUC) caractérisée par la taille de ses pores et de ses cavités et l'introduction d'une membrane solide entre les pores.

Jean-Philippe GROBY – Université du Maine, LAUM: From heterogeneous porous materials to sound absorbing metaporous materials.

Cette conférence se propose de donner une vue d'ensemble des récents progrès concernant la conception de matériaux/structures hétérogènes absorbants acoustiques. En partant de la modélisation et la fabrication de matériaux poreux, elle décrit des structures hétérogènes qui peuvent être utilisées pour améliorer les propriétés absorbantes des matériaux poreux usuels.

J. Stuart BOLTON – Purdue University: The modeling of unconventional sound absorbing materials: micro perforated films and closed cell foams.

Il est bien connu depuis de nombreuses années que les matériaux fibreux possèdent d'excellentes performances d'absorption acoustiques. Toutefois, leur utilisation n'est pas toujours possible (usure des fibres, encrassement, risque sanitaire...). Cette présentation décrit la modélisation de 2 matériaux non fibreux potentiellement utilisables par l'industrie automobile : habillage intérieur, sous capot moteur, moquette et tableau de bord.

A.Kresimir TRDAK – Autoneum: Short review of damping materials application in automobiles.

Cette conférence présente quelques applications de matériaux amortissants dans l'industrie automobile. Il est montré que les meilleures performances amortissantes sont obtenues avec des matériaux viscoélastiques. Ensuite, différents amortissants multicouches sont décrites afin de présenter les principaux paramètres de leur conception influant sur leurs performances. Pour terminer, différentes applications automobiles de ces matériaux sont présentées et discutées.

Anne SANON – Valeo Systèmes d'Essuyage: Friction vibrations instabilities: 3 industrial cases to avoid them.

Des vibrations dues aux frottements sont présentes dans de nombreux composants d'un véhicule. Elles génèrent des instabilités audibles. Une méthodologie éprouvée pour prévenir les crissements de freins est présentée et appliquée pour supprimer les instabilités vibratoires dues au système d'essuyage des vitres (balais et moteurs) et les bruits générés par les feux stop fixés sur la vitre AR des véhicules.

Dominique TRENTIN – Dassault-Aviation: Towards quitter and lighter Falcon.

Les méthodologies et les technologies développées durant ces 10 dernières années pour satisfaire les exigences des clients sont présentées. Elles concernent l'amélioration du confort acoustique en cabine tout en intégrant les nouvelles contraintes liées à l'allègement des avions.

Pierre MULOCHER, Olivier BLOTTIAU – Hutchinson Body Sealing Systems: Weight saving and acoustic optimization of body sealing systems.

Depuis ces dernières années, la conception des systèmes d'étanchéité carrosserie a fortement évolué : remplacement des caoutchoucs vulcanisés par des caoutchoucs thermoplastiques ; ce qui s'est traduit par une diminution de masse d'au moins 30%. Cela a induit des conséquences importantes au niveau des propriétés acoustiques. Afin d'optimiser ces nouvelles solutions, des outils de simulations ont été développés pour prédire leurs performances acoustiques dès la phase de conception et validés sur bancs d'essais.

Les textes intégraux de ces conférences sont disponibles.