

EVLUATION DU POTENTIEL D'EXCITATION DE BRUYANCE DES POLYMERES AUTOLUBRIFIES POUR APPLICATIONS AUTOMOBILE

YM. Chen¹, D. Cazé¹, G. Gaudé¹, Y. Goth¹, C. Gaertner-Mercier², D. Pierrat², P. Charles², G. Bureau², H. Cartier³ et A. Chopin³

1. Cetim, Senlis

2. PSA Groupe

3. Eurostar Engineering Plastics

MOTS CLES : Potentiel de bruyance, polymères, autolubrifiant, tribologie

INTRODUCTION

Dans des applications automobiles, certains systèmes mécaniques avec des contacts polymère/polymère et polymère/métal peut générer des bruits et vibrations indésirables comme des articulations mécaniques, par exemple. Ces bruits aériens sont générés par des vibrations des surfaces des pièces. Ces vibrations proviennent des ondes solidiennes émises de l'interface du frottement. Ces ondes sont produites par des variations de la force de frottement générée par des contacts entre deux surfaces. Les variations de force de chaque contact et du nombre du contact en fonction de l'espace et du temps constituent des variations spécifiques de la force de frottement résultante. Dans le cas où les autres paramètres sont figés, ces variations sont donc caractéristiques d'un couple de matériaux dans des conditions de sollicitations tribologiques données. L'amplitude de ces variations est donc définie comme le pouvoir d'excitation.

L'objectif de cette étude est donc de mettre au point une méthode d'essai tribologique, représentative d'une articulation type axe/palier pour l'application automobile en régime stationnaire et transitoire. Cette méthode doit permettre d'évaluer le potentiel de bruyance des couples de matériaux pour éviter le risque de bruyance dès la conception.

PREMIERS RESULTATS

Les mesures de l'instabilité de frottement ont été réalisées sur un tribomètre pion-disque en mouvement alternatif pour reproduire les sollicitations tribologiques d'un axe de pédalier.

Les matériaux polymères testés concernent à la fois des matériaux des pièces de série et des nouveaux matériaux composites autolubrifiants produits par Eurostar EP.

Les résultats sont présentés dans une fiche de synthèse (la figure 1). Cette fiche donne non seulement les signaux temporels de la force normale et tangentielle, mais également le spectre FFT de ces signaux cumulés. Les cartes FFT en fonction du temps permet d'avoir une vision globale d'évolution d'excitation en fonction du temps.

Pour pouvoir comparer facilement le Potentiel d'Excitation au à Bruyance (PEB), un paramètre a été défini à partir de la valeur moyenne du coefficient de frottement et de l'écart type de ce dernier :

$$PEB = 100 * (k * \mu m + l * x E) / (k+l)$$

Avec le coefficient de frottement moyen : $\mu m = \text{Moyen } F_i / N_i$, l’écart type de frottement moyen : $E = \sqrt{\sum (\mu_i - \mu m)^2}$, et les coefficients de pondération k et l.

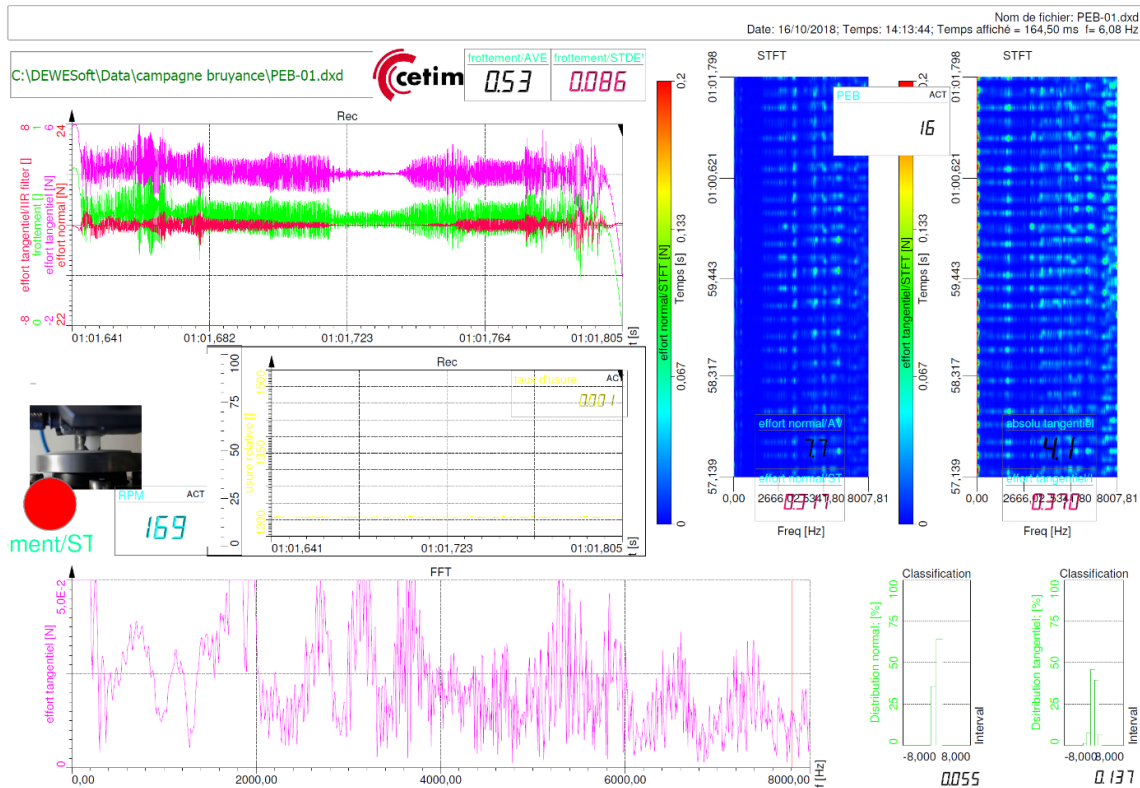


Figure 1: Fiche de synthèse des résultats

	μm	E	PEB	k	l
POM-A/POM	0,39	0,124	17	1	5
POM-A/PA-GF35	0,13	0,040	6	1	5
POM-B/PA-GF35	0,13	0,040	6	1	5
POM-C/PA-GF35	0,13	0,030	5	1	5

Tableau 1: Exemple de résultats

Si on prend les valeur k = 1 et l = 5, les premiers résultats montrent que le PEB du couple POM/POM est de 17, alors que ce des POM sur PA de l’ordre 5 à 6.

Des essais avec d’autres couples de matériaux sont en cours pour optimiser la définition du PEB pour optimiser sa sensibilité dans les gammes de matériaux utilisés pour l’application automobile.

Références

1. Mesures du pouvoir d’excitations du bruit et des vibrations générés par le frottement pour des articulations dans l’automobile , Yan-Ming Chen, David Caze, Pascal Chauvin, Moussa Diaby, Catherine Gaertner et Dominique Pierrat, JIFT 2015, Presses des Mines, ISBN 978-2-35671-403-9.