
Fatigue des engrenages de boîte de vitesses

P.E. Dumouchel

(Bureau de calcul boîte de vitesses, PSA, La Garenne Colombes, France)

Les engrenages de boîte de vitesses sont soumis à un grand nombre de cycles et peuvent présenter un mécanisme de ruine des dentures en fatigue (fatigue polycyclique). Ce mode de ruine est pris en compte dans les processus de dimensionnement des engrenages, mais présente cependant quelques lacunes. Plus particulièrement les approches de dimensionnement classiques en fatigue intègrent uniquement l'amorçage de la fissure en ne prenant pas en compte sa propagation. La prise en compte de la propagation des fissures sur les dentures est primordiale car lors de l'apparition d'une fissure sur une dent, l'énergie élastique associée aux dents en prise est redistribuée sur les dents saines se trouvant à proximité de la dent fissurée. De ce fait la tenue des engrenages en fatigue est sous estimée lorsque le dimensionnement est réalisé à l'amorçage.

Ce mécanisme de décharge élastique sera présenté au cours de cette communication. qui s'articulera autour de trois points. Un premier point présentera une simulation numérique de ce phénomène de décharge élastique à partir d'une simulation de la propagation de fissure en 3D sur un couple de dent en prise. Un deuxième point permettra de présenter les règles de dimensionnement mise en place afin de traduire ce phénomène de décharge élastique. Plus précisément une méthode énergétique du problème simplifié sera introduite afin de s'affranchir de la complexité du calcul 3D de propagation de fissure. Et pour finir un troisième point présentera un cas pratique d'utilisation de cette méthode sur des engrenages de boîte de vitesses.