**Hypothèse de champ diffus pour l'analyse statistique de l'énergie: cas des billards non ergodiques couplés**

Dans ce travail, on montre que le champ vibratoire dans un système mécanique est diffus lorsque l'amortissement est faible et que l'excitation est aléatoire et à haute fréquence. De plus, la propagation des ondes vibratoires doit être homogène et isotrope, ce qui est le cas avec les géométries ergodiques. Il est néanmoins possible d'obtenir un champ vibratoire diffus même pour un système non ergodique si l'excitation force l'homogénéité et/ou l'isotropie avec un champ de forces uniformément réparties sur la surface et/ou une source omnidirective. Cependant, même lorsque le champ vibratoire est diffus, il existe des singularités qui présentent des surintensités d'énergie. Ces surintensités d'énergie sont causées par les symétries géométriques et temporelles des systèmes qui conduisent à des interférences constructives des rayons vibratoires.

Dans un second temps, on montre que pour deux sous-systèmes couplés ponctuellement, la puissance échangée entre ces deux sous-systèmes est proportionnelle à la différence des énergies locales aux points de couplage. Ce résultat permet de généraliser les résultats des précédents travaux qui montrent que la puissance échangée est proportionnelle à la différence des énergies globales. Il est donc désormais possible de calculer la puissance échangée même lorsque le champ vibratoire n'est pas diffus ou présente des singularités.

**Diffuse field assumption for statistical energy analysis: case of coupled non-ergodic billiards**

In this work, we show that the vibrational field in a mechanical system is diffused when the damping is weak and the excitation is random at high frequency. Moreover, the propagation of vibrational waves must be homogeneous and isotropic, which is the case with ergodic geometries. It is nevertheless possible to obtain a diffuse vibrational field even for a non-ergodic system if the excitation forces homogeneity and/or isotropy with a uniformly distributed force field on the surface and/or an omnidirectional force. However, even when the vibrational field is diffuse, there are singularities with energy enhancement. These energy enhancement are caused by the geometrical and temporal symmetries of the systems which lead to constructive interference of the vibrational rays.

In a second step, we show that for two point-coupled subsystems, the power exchanged between these two subsystems is proportional to the difference of the local energies at the coupling points. This result allows to generalize the results of previous works which show that the power exchanged is proportional to the difference of the global energies. It is therefore now possible to calculate the exchanged power even when the vibrational field is not diffuse or presents singularities.