

Effet de l'air embarqué sur la fréquence propre d'un balancier spiral

Responsables: Prof. François Gallaire, LFMI, EPFL, Lausanne, Suisse.
Dr. Thierry Hessler, Swatch Group R&D, division Asulab.

Mots clés : écoulements oscillants, masse ajoutée, dissipation

La base du temps des montres mécaniques est constituée d'un balancier-spiral oscillant à une fréquence de 4 Hz et avec une amplitude d'oscillation de 300°. Il est connu depuis longtemps que la marche d'une montre (en s/j) varie avec la pression atmosphérique. Autrement dit, la fréquence d'oscillation du balancier-spiral est influencée par l'air. La fréquence doit être très stable : 1 s/j correspond à une modification relative de fréquence de 11.6 ppm. Le Swatch Group R&D, division Asulab cherche à comprendre les mécanismes physiques en jeu et propose en collaboration avec le LFMI un projet de semestre visant à dégager les phénomènes principaux.



Fig. 1 Mécanisme de montre avec balancier spiral

Il s'agira de proposer une modélisation analytique et numérique des frottements du balancier dans l'air et de l'influence de l'air embarqué par le balancier. Cela permettra le développement d'un modèle permettant de prédire le facteur de qualité selon la géométrie du balancier. Enfin l'influence de l'environnement limité du résonateur sera analysée, en fonction des distances entre le balancier et les pièces présentes dans le mouvement (ponts, rouages, etc...).