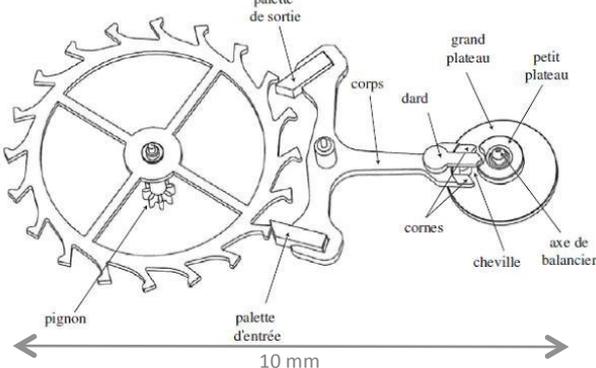


 RIMS	Proposition de sujet pour une thèse de doctorat	Cellule Innovation Groupe
Auteur : A. Quennoz		Date : 20-05-2014 Rev. 1 du 03-06-2014 Rev. 2 du 06-06-2014

CV et lettre de motivation à adresser à A. Saulot : aurelien.saulot@insa-lyon.fr

Titre :	Tribologie de l'échappement d'une montre mécanique : de la lubrification fluide à la lubrification solide.
Société :	Richemont International SA <i>Richemont est un groupe d'entreprises spécialisées dans l'industrie du luxe notamment dans la joaillerie, l'horlogerie et les instruments d'écriture.</i>
Département :	Cellule Innovation Groupe <i>La Cellule Innovation gère des projets de recherche communs au Groupe Richemont dans les domaines de la chronométrie, le stockage d'énergie, la tribologie et les processus de fabrication.</i>
Encadrement industriel :	Alexandra Quennoz (alexandra.quennoz@richemont.com)
Laboratoire d'accueil :	Laboratoire de Mécanique des Contacts et des Structures (LaMCoS), UMR 5259 CNRS – INSA de Lyon, Villeurbanne, France
Encadrement universitaire :	Yves Berthier (yves.berthier@insa-lyon.fr) Aurélien Saulot (aurelien.saulot@insa-lyon.fr)
Durée :	3 ans
Description	<p>Le mouvement mécanique comprend de nombreux points de lubrification permettant de réduire les frottements et préserver les pièces d'une usure prématurée. Parmi les points de fonctionnement critiques ayant un impact à la fois sur le rendement énergétique et sur la précision chronométrique, se trouve l'échappement et en particulier le contact ancre / roue d'échappement (Figure 1). La dégradation des huiles, leur migration hors du point de fonctionnement ou encore l'intégration de poussières entraînent des défaillances prématurées du mouvement. L'utilisation de solutions de lubrification sèche via des revêtements ou des matériaux massifs ayant des propriétés tribologiques avantageuses à sec serait donc particulièrement intéressante dans un tel système.</p>  <p style="text-align: center;">10 mm</p> <p>Figure 1: Echappement à ancre suisse. Points de lubrification : contact palettes –roue d'échappement et axe de balancier.</p>

Objectifs

Le sujet de thèse vise à définir et mettre en place une approche scientifique et systématique (en complément de l'approche essentiellement empirique menée jusqu'à présent par la plupart des acteurs de l'industrie horlogère) de cette problématique sur un point de fonctionnement particulier : le contact ancre / roue d'échappement.

Il pourrait ainsi s'articuler autour de trois grands thèmes :

1. Analyse tribologique du système ancre/roue actuel en identifiant et qualifiant l'impact des différents facteurs clefs tels que :

- Types de contact entre les pièces,
- Pressions, vitesses de contact,
- Surfaces de contact,
- Type/mode d'usure,
- ...

Ces éléments permettront de reconstituer le circuit tribologique (débits de matières) caractéristique de ce système.

2. Identification puis essais tribologiques relatifs aux solutions de lubrification sèche :

- Identification des types de lubrification sèche adaptés aux contacts et à l'environnement,
- Mise en place d'une méthodologie d'essai,
- Caractérisation des solutions choisies.

3. En complément du point 2, identification de pistes d'optimisation du système mécanique (en jouant notamment sur les vitesses et raideurs) afin de limiter l'usure

Ce plan de travail prévisionnel sera adapté en fonction des avancées technologiques et scientifiques de la thèse.