

Analyse de l'échappement Voutilainen

Per PUCHER

Travail de Bachelor 2023

Filière Microtechniques – Orientation Ingénierie Horlogère

Professeur: Frédéric LEBET

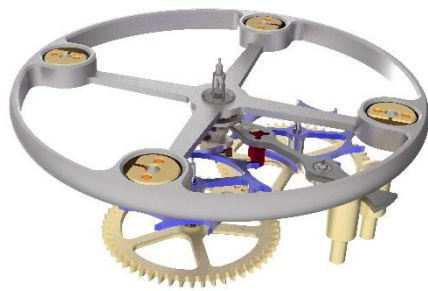
Expert: David MEYSTRE

Description

Ce travail est réalisé pour la manufacture horlogère Voutilainen SA située à Saint-Sulpice au Val-de-Travers. Voutilainen utilise un échappement inspiré de l'échappement naturel inventé par l'horloger Abraham-Louis Breguet. Étant une petite manufacture, l'échappement a été développé de manière empirique et à force de prototypes et d'améliorations continues. Cependant, une analyse quantitative n'a jamais été réalisée. Le but principal de ce travail est de déterminer le rendement de l'échappement, de proposer des modifications qui améliorent celui-ci, ainsi que de le comparer à un échappement à ancre suisse.



Calibre «28STD»



Rendu de l'échappement Voutilainen

Déroulement

Le travail se découpe en plusieurs parties :

- Expliquer et caractériser l'échappement en trouvant des aspects clés de celui-ci
- Déterminer le rendement de l'échappement au travers de mesures expérimentales
- Faire un comparatif avec un échappement à ancre suisse au niveau du rendement
- Proposer une modification de l'échappement qui en augmente le rendement
- Tester l'influence de ces modifications avec un logiciel de simulation

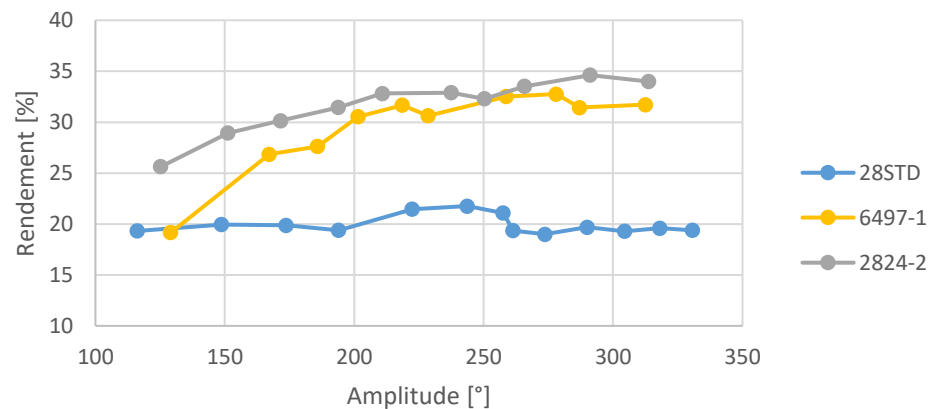
Perspectives

La suite de ce projet peut porter sur des tests de performance à longue durée ou de fiabilité avec l'implémentation d'une ou plusieurs modifications proposées dans ce travail. Il est également envisageable d'approfondir l'étude de l'échappement en changeant d'autres paramètres de celui-ci afin d'obtenir des meilleures performances.

Résultats

Le rendement de l'échappement Voutilainen est bas avec une valeur de **20%**, comparé à plus que **30%** pour les échappements à ancre suisse.

Rendement de l'échappement



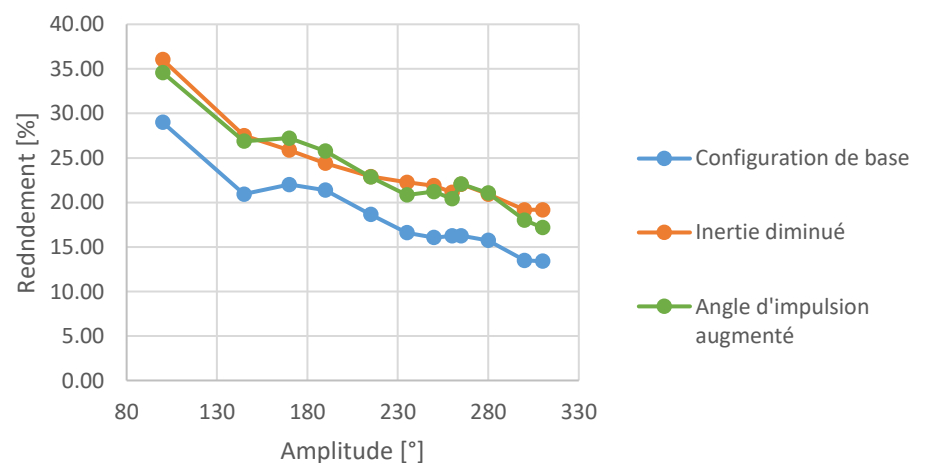
Rendement de l'échappement Voutilainen et deux mouvements ETA

Propositions d'améliorations :

- Diminution de l'inertie des mobiles d'échappements
- Augmentation de l'angle d'impulsion

Le graphe ci-dessous montre que ces modifications sont avantageuses (résultats par simulation)

Rendement de l'échappement



Rendement de l'échappement obtenu par simulation