

# Optimisation d'une pompe à engrenages miniature

Domaine spécialisé: Microtechnique

Chargé: Prof. Yves Mussard

Expert: Vincent Vaucher (SMIXIN)

Partenaire du projet: SMIXIN SA, Biel

A l'avenir, l'eau potable deviendra de plus en plus rare, son économie donc de plus en plus importante. Economiser l'eau à disposition sans sacrifier son confort de vie, voilà ce que permet SMIXIN. Ce produit développé par la société du même nom basée à Bienne mélange habilement savon et eau pour délivrer une expérience de lavage de mains agréable, régulée et économe en eau. Un lavage nécessite seulement 0.1l d'eau potable. Le dosage du savon se fait à l'aide d'une pompe à engrenages miniature. Il s'agira d'en optimiser la précision.

## Principe de fonctionnement

La pompe fonctionne grâce à deux engrenages en rotation. Le liquide est transporté de la zone d'aspiration à la zone de refoulement en étant emprisonnée entre deux dents et la paroi du carter. Dans le sens inverse les dents sont en prise et le volume renfermé et transporté dans le mauvais sens est donc minime. En pratique vient s'ajouter à cela les fuites occasionnées par le jeu entre les pièces ainsi que le problème de la compression qui se fait sur le volume entre deux dents en prises. Ce surplus devra s'échapper quelque part et pourra ainsi réduire la précision de la pompe.

## Situation initiale

La pompe à engrenages présente dans le produit SMIXIN permet de doser précisément et efficacement le savon lors du cycle de lavage des mains. Le problème de la situation de départ est que l'ensemble moteur, réducteur et pompe actuel fonctionne à la vitesse de rotation la plus basse possible. Il n'y a donc pas de marge vers le bas au niveau du débit délivré. De par sa vitesse de rotation extrêmement faible la pompe n'est pas auto-amorçante et oblige donc le constructeur à placer le réservoir de savon au-dessus de la pompe. Elle présente également de trop fortes variations d'un dosage au suivant.

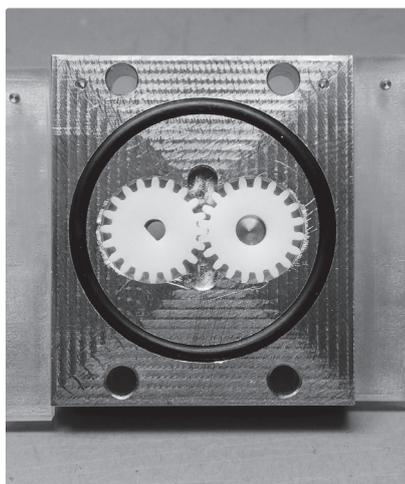
## Description

A l'aide de modélisation 3D ainsi que de calculs analytiques il a été essayé de déterminer quels sont les facteurs déterminants d'une pompe à engrenages face aux problèmes posés. En faisant varier des facteurs tels que le nombre de dents, le diamètre des roues dentées, ainsi que l'épaisseur de ces dernières il a été tenté de trouver des tendances. Et en effet: les variantes comportant plus de dents, une faible épaisseur ainsi qu'un grand diamètre se sont détachées des autres. Elles présentent sur le papier moins de fuites; permettent une plus grande vitesse de rotation grâce à un volume par tour plus faible et présentent une meilleure répétabilité du fait de renfermer moins de volume entre les dents en prise.

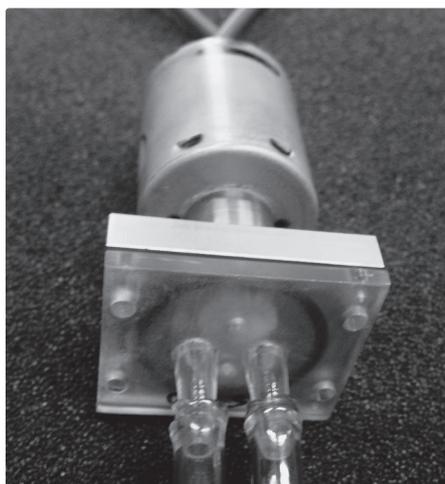
A partir de ces tendances plusieurs prototypes ont été réalisés et les théories ont été mises à l'épreuve dans le monde réel. Les mesures affirment en grande partie les valeurs calculées et montrent que l'auto-amorçage de savon est en effet possible avec de telles pompes, chose que les calculs tendaient à infirmer.



Jan Beerstecher



Prototype d'engrenage



Prototype complet de la pompe