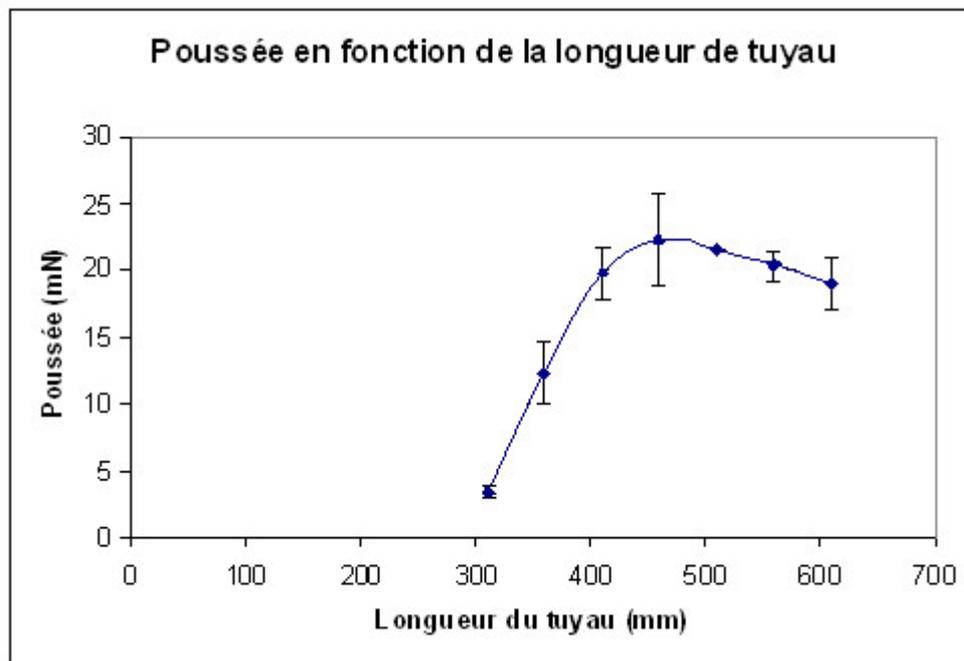


Longueur optimale d'un moteur pop-pop

Par Jean-Yves

Les caractéristiques dimensionnelles d'un moteur pop-pop étant connues (volume du ballon, diamètre du tuyau, forme et diamètre de tuyère), quelle est la longueur qui donne la meilleure poussée ? Pour le savoir nous avons réalisé un moteur manifestement trop long (tuyau de 610mm pour un diamètre de 5,4mm) et nous en avons mesuré les performances. Puis nous avons raccourci ce moteur de 50mm et nous avons à nouveau mesuré les performances. Et à nouveau nous avons retiré 50mm... La représentation graphique est éloquent.



Chaque losange bleu est la moyenne de 4 mesures. Les segments verticaux représentent ± 1 e.t.

Elle met en évidence qu'il existe bien une longueur optimale. Dans le cas présent 460mm, mais chaque moteur est un cas particulier. Nous ne pouvons pas dire quelle longueur optimale il faudrait pour tel moteur. Seul un essai comme celui qui a été réalisé ici permettra de tracer la courbe...et ensuite il faudra remplacer le tuyau devenu trop court par le nouveau dont on aura déterminé la longueur à l'aide du graphique.

Enseignements complémentaires de ces essais (rien de nouveau, mais ce qui suit a été mis en évidence) :

- Plus le moteur est long, plus son fonctionnement est stable, et plus les risques de burn out sont faibles. Un moteur long supporte une grande plage de puissance de chauffe.
- Plus le moteur est court (par rapport à l'optimum) :
 - plus sa poussée est faible
 - plus la plage de puissance de chauffe est étroite
 - plus les risques de burn out sont élevés (Par exemple, lors du premier essai à 310mm il y a eu burn out avant même la première vibration du moteur).
- Quelle que soit la longueur, en augmentant la puissance de chauffe on obtient une poussée supérieure (jusqu'à 50mN dans notre essai), mais le burn out par excès de chauffe arrive très vite.
- La longueur optimale du tuyau entre la zone chaude ($>100^{\circ}\text{C}$) et la tuyère est pour ce moteur tout à fait conforme à ce que nous avons déterminé pour de nombreux autres moteurs rigides (sans membrane) : longueur = environ 62 fois le diamètre.

