

## **Les effets d'un trièdre de dimension 3 sur le mélange supersonique**

Type de contenu : Texte

Titre(s) : Les effets d'un trièdre de dimension 3 sur le mélange supersonique ; BREAUD, David ; OBATA, Shigeo ; SLT REGUIAI, Aymeric

Autre(s) responsabilité(s) : BREAUD, David (Directeur de thèse)  
OBATA, Shigeo (Directeur de thèse)  
SLT REGUIAI, Aymeric Promotion Chef de bataillon Bulle (2010-2013) (Secrétaire)

Editeur, producteur : Ecoles Militaires de Saint-Cyr Coëtquidan

Description matérielle : 1 CD

Note sur le contenu : mémoire

Note de thèses et écrits académiques : Filière Scientifique - Option Mécanique Promotion Chef de bataillon Bulle Date de soutenance : 01/01/2013

Résumé ou extrait : **PRESENTATION** : Dans notre société actuelle, la clé du succès réside dans la rapidité de transmission de l'information et du matériel, c'est pourquoi pour servir au moins ces attentes, des ingénieurs de tous les pays travaillent sur la nouvelle génération de super statoréacteur. De tels appareils pourront permettre de banaliser les voyages spatiaux ou de traverser l'océan pacifique en une ou deux heures et ce, sans ce soucier du carburant, car un des intérêts est qu'il se sert en majeure partie de l'air pour se propulser. Cependant cette technologie requiert énormément de savoir et de patience, car de tels appareils sont pour l'instant instables et dangereux, mais depuis les dix dernières années d'importants progrès encourageant ont vu le jour. Mes études s'inscrivent ainsi dans cette continuité, en effet j'avais pour objectif d'améliorer le mélange entre le carburant et l'air à des vitesses supersoniques afin d'augmenter l'efficacité du super statoréacteur. Mon objectif a donc été d'observer et de critiquer l'efficacité d'un tout nouveau procédé pour améliorer le mélange par l'intermédiaire d'expériences rendues possible par les infrastructures de la National Defense Academy qui possède un tunnel supersonique. Nous allons injecter le carburant à faible vitesse dans la couche limite en amont de la zone de combustion et utiliser le trièdre pour mélanger et propager le carburant dans l'air, de plus le mélange aura emmagasiné suffisamment d'énergie pour s'auto-enflammer dans la zone de combustion.

**CONSTRAINTES** : Mes contraintes ont été multiples, en effet j'ai dû au préalable terminer de monter mon système pour réaliser mes expériences ce qui m'a demandé temps et patience et ensuite je n'ai pas échappé aux problèmes liés à l'expérience à savoir l'instabilité des appareils de mesures et de conversions, nous avons ainsi dû régler plusieurs fois les différents appareils afin de diminuer au mieux les erreurs et aussi les comprendre afin de pouvoir interpréter au mieux les résultats. Il est aussi difficile de comprendre les phénomènes car ces études sont les premières en la matière et donc il n'existe que peu de données ou renseignements sur les phénomènes inhérents à ces expériences.

**LIMITES** : Les limites éventuelles que nous pouvons évoquées sont les suivantes. Tout d'abord, les photos de Schlieren obtenues sont bien évidemment de dimension 2 alors que la compréhension des phénomènes nécessite une critique

en 3 dimensions, nous avons ainsi dû imaginer et émettre des hypothèses quant à l'écoulement autour du trièdre. De plus, le système de Schieren, n'étant pas suffisamment précis, ne permet pas de d'obtenir avec certitude l'ensemble des effets réellement présent dans la section test. Ensuite, l'ensemble des appareils de mesure et le tunnel supersonique en lui-même impliquent des erreurs et donc l'ensemble des résultats possèdent ces erreurs. Mais la globalité reste cependant la visualisation des phénomènes réels présents dans la section. L'étude d'une injection sans trièdre dans la section test aurait été très intéressante pour pouvoir comparer les deux configurations, mais trois mois n'ont pas été suffisant. Enfin, une grande partie de mes explications ne sont qu'hypothèses, certes appuyées par des arguments scientifiques, car nous sommes les précurseurs dans ce domaine d'étude précis, cependant les résultats sont là et globalement véridiques. CONCLUSION : Au terme de ces trois mois d'études, nous pouvons affirmer que ces expériences ont été convaincantes, en effet l'utilisation d'un trièdre de dimension 3 implique de nombreuses conséquences le mélange entre l'air et le carburant. L'hélium a ainsi été répandu horizontalement mais surtout verticalement. Si l'on se fit aux résultats des études précédentes, le trièdre est le plus efficaces pour l'obtention d'un bon mélange, ainsi nous pourrons dans de futures expériences faire varier la hauteur de ce trièdre ou étudier la conséquence sur le mélange de la succession de deux ou plusieurs t

Sujet(s) : géométrie dans l'espace  
innovation technologique  
physique : science  
statoréacteur  
trièdre  
vitesse supersonique  
étude expérimentale