

# **DEVIATIONS DE TRAJECTOIRE DUES AUX OSCILLATIONS DE L'ENSEMBLE DU LANCE-ROQUETTES MULTIPLES PENDANT LA PHASE DE TIR**

## **Study of the trajectories deviations under the launching system oscillations influences during launching**

Type de contenu : Images animées

Titre(s) : DEVIATIONS DE TRAJECTOIRE DUES AUX OSCILLATIONS DE L'ENSEMBLE DU LANCE-ROQUETTES MULTIPLES PENDANT LA PHASE DE TIR Study of the trajectories deviations under the launching system oscillations influences during launching ; SLT DELHOMME, Amélie ; SOMOIAG, Pamfil ; VANDROMME, Etienne

Autre(s) responsabilité(s) : SLT DELHOMME, Amélie (Secrétaire)  
SOMOIAG, Pamfil (Directeur de thèse)  
VANDROMME, Etienne (Directeur de thèse)

Editeur, producteur : Ecoles Militaires de Saint-Cyr Coëtquidan

Note de thèses et écrits académiques : Filière Scientifique - Option Mécanique Promotion Chef d'Escadron Francoville Date de soutenance : 01/01/2011

Résumé ou extrait : > Etude : INTRODUCTION : De nos jours plus que jamais, avec le nouveau type de guerre auquel nous sommes confrontés, les guerres asymétriques, la précision de nos systèmes d'arme est importante pour ne pas causer de dommages collatéraux. Pour cela dans la phase de conception de nos armes nous devons être en mesure de comprendre le mieux possible les contraintes mécaniques auxquelles elles sont soumises. Mon sujet concerne les lance-roquettes multiples montés sur véhicule et de démontrer que les déviations de trajectoires de notre roquette dues aux oscillations du système sont plus importantes que les aux autres sources d'erreurs. Dans un premier temps, nous allons établir l'équation matricielle du mouvement de notre système, puis nous utiliserons un algorithme mathématique pour résoudre notre problème, par l'intermédiaire du programme ILANPRN (LANüare Projectile Reactive Nederijate in Romanian language) développé par l'Académie Technique Militaire de Bucarest. Nous obtiendrons des résultats numériques sur les mouvements oscillatoires, ce qui nous amènera à conclure que celles-ci doivent être prises en compte pour l'élaboration technique de nos lance-roquettes, car leurs conséquences sur la précision des tirs ne sont pas négligeables. CONTRAINTES : Pour ce projet nous devons travailler avec le programme ILANPRN. Des expériences avec capteurs ont été réalisées sur un lance-roquette réel, et les résultats trouvés par ILANPRN sont très proches de la réalité. Nous avons pris les paramètres les plus défavorables pour analyser les déviations tout en considérant un tir unique d'une position particulière du container, ce qui forment les limites de notre sujet. DEMARCHE : Premièrement, nous modélisons notre système en le divisant en quatre parties : le châssis du véhicule, le support tournant, la plateforme basculante et la roquette. Toutes ces parties sont considérées comme étant liées par des éléments élastiques. Ce model mathématique nous permet d'établir les équations définissant les oscillations pendant la phase de tir. C'est un système d'équation différentiel non linéaire, comprenant 6 inconnues décrivant entièrement le mouvement du système : la translation verticale du châssis, les

mouvements de tangage et de roulis du châssis, les mouvements de tangage et de lacet de la plateforme basculante, et le déplacement de la roquette dans son tube. Dans un second temps on considère chaque parties séparément pour évaluer les forces et les moments qui leur sont appliqués, puis en appliquant le principe fondamental de la dynamique nous obtenons une équation matricielle décrivant le mouvement. Après simplification, cette équation peut se mettre sous la forme d'une équation différentielle du premier ordre, mais reste tout de même compliquée. Ce qui nous amène à utiliser le programme ILANPRN, qui utilise un schéma algorithmique mathématique. Puis on analyse les résultats (présentés par la suite), pour obtenir les fluctuations des conditions initiales de notre lancement. Nous entrons de nouveaux ces paramètres dans le programme, qui calcule les trajectoires des tirs et nous donne les déviations des trajectoires résultantes. Dans mon étude, une partie est consacré à la balistique extérieure pour mieux appréhender les conséquences d'autres sources d'erreurs, comme le vent par exemple, sur les déviations de trajectoires. Cela nous permet d'établir que les conséquences de ces autres sources d'erreurs sont moindres par rapport à celles engendrées par les oscillations du système. HYPOTHESES : Les résultats numériques qui suivent sont donnés pour le lance-roquette Roumain : le LAROM type GRAD, avec des roquettes non guidées de 122 mm stockées dans un container de 40 roquettes. Nous avons simulé un tir unique de la position centrale du container. Pour ce qui est des conditions de tir nous prenons un angle d'élévation de  $25^\circ$  ( ) et un azimut de  $70^\circ$  ( ). Pour avoir une mesure de la dispersion de nos trajectoires nous avons utilisé le CEP (cercle prob

Sujet(s) : guerre asymétrique

lance-roquettes

oscillation

simulation numérique

tir

trajectoire