

Soutenance de thèse

Fanny GANT soutiendra sa thèse de doctorat, préparée au sein de l'ICA et intitulée «*Etude expérimentale et numérique de la fragmentation d'anneaux métalliques en expansion radiale dynamique*»

Le 13 janvier 2023 à 10h00, à l'ICA (espace Clément Ader)

devant le jury composé de

M. Patrice LONGERE	Professeur ISAE-SUPAERO	Directeur de thèse
M. Laurent BERTHE	Directeur de recherche PIMM	Rapporteur
M. Daniel RITTEL	Professeur Israel Institute of Technology	Rapporteur
M. Gabriel SEISSON	Docteur CEA/DAM	Co-encadrant de thèse
M. Helmut KLÖCKER	Professeur IMT Mines Saint-Etienne	Examineur
M. Sébastien MERCIER	Professeur Université de Lorraine	Examineur

Résumé : La compréhension des mécanismes physiques qui régissent la fragmentation des corps de bombe est l'une des problématiques majeures étudiées dans le domaine de la Défense. Bien que des expérimentations échelle 1 permettent d'estimer la gerbe d'éclats (nombre de fragments, masses, vitesses et angles d'éjection) pour un armement donné, la logistique et les coûts associés à ces essais sont tels qu'ils ne peuvent permettre d'étudier en détail les paramètres géométriques et matériaux qui gouvernent la fragmentation. Des études considèrent ainsi des configurations simplifiées et à échelle réduite telles que l'expansion et la fragmentation d'anneaux. C'est dans ce contexte que s'inscrit ces travaux de thèse qui visent à identifier expérimentalement les paramètres à la fois géométriques et matériaux gouvernant la fragmentation d'un anneau métallique en expansion radiale dynamique. Il s'agit de contribuer à la compréhension des mécanismes physiques régissant le phénomène de multi-fragmentation dans le but d'orienter la modélisation. Les travaux ont d'abord consisté à améliorer un prototype expérimental permettant de mettre en expansion un anneau métallique par une sollicitation mécanique générée au moyen d'un lanceur à gaz simple étage. L'acquisition de données expérimentales in-situ et post-mortem ont permis de vérifier la fiabilité du dispositif et la répétabilité des essais. Une étude a ensuite été menée pour déterminer l'influence de divers paramètres sur la mise en vitesse et la fragmentation d'un anneau en s'appuyant sur une caractérisation préliminaire du comportement des matériaux considérés. Les résultats obtenus ouvrent des perspectives expérimentales et numériques pour l'étude de l'endommagement dynamique des métaux et la compréhension des mécanismes gouvernant le phénomène de fragmentation.

Mots-clés : Impact, Rupture dynamique, Montage expérimental

Summary: The understanding of the physical mechanisms that govern the fragmentation of bomb bodies is one of the major problems studied in the field of defense. Although scale 1 experiments allow to estimate the fragments population (number of fragments, masses, velocities and ejection angles) for a given weapon, the logistics and costs associated with these tests are such that they cannot allow to study in detail the geometrical and material parameters that govern fragmentation. Studies thus consider simplified and reduced-scale configurations such as the expansion and fragmentation of rings. It is in this context that this thesis aims to experimentally identify the geometrical and material parameters governing the fragmentation of a dynamically expanding metal

ring. The aim is to contribute to the understanding of the physical mechanisms governing the multi-fragmentation phenomenon in order to orientate the modeling. The work first consisted in improving an experimental prototype allowing to expand a metal ring by a mechanical loading generated by a single-stage gas launcher. The acquisition of in-situ and post-mortem experimental data allowed to verify the reliability of the device and the repeatability of the tests. A study was then carried out to determine the influence of various parameters on the setting in speed and the fragmentation of a ring while being based on a preliminary characterization of the behavior of the materials considered. The results obtained open experimental and numerical perspectives for the study of the dynamic damage of metals and the understanding of the mechanisms governing the fragmentation phenomenon.

Keywords: Impact, Dynamic fracture, Experimental set-up