



Université Claude Bernard



DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **5 avril 2017**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Gengjian QIAN**

Titre de la thèse :

« *Analyse de sensibilité et robustesse dans le génie industriel - Méthodologies et applications aux essais de chocs.* »



RÉSUMÉ DE THÈSE :

Plus d'un million de personnes meurent dans des accidents sur les routes du monde et beaucoup de millions sont gravement blessés chaque année. Selon les études, 'Run-Off-Road accidents (ROR)', c'est-à-dire que le véhicule roule sur la route en bordure de route et a au moins une collision avec des équipements routiers, représentent environ 10% des accidents routiers, mais 45% de tous les accidents mortels sont des ROR. Les dispositifs de retenue des véhicules (DDR) sont les infrastructures installées sur la route pour fournir un niveau de confinement pour un véhicule errant. La barrière de sécurité routière est un DDR continu installé à côté ou sur la réserve centrale d'une route pour empêcher les véhicules errants de s'écraser sur les obstacles routiers et de les conserver en toute sécurité. Les résultats de la statistique montrent que l'existence des barrières sur la route peut réduire les morts jusqu'à un facteur de 4 par rapport aux collisions contre d'autres obstacles routiers.

Les performances de sauvetage d'un DDR dépendent de la conception de l'appareil. Des normes telles que EN1317 ont normalisé les conditions des essais de chocs sous lesquelles une conception de DDR doit être testée et défini les critères pour l'évaluation des performances d'une conception.

En fait, un DDR ne puisse pas vraiment être optimisé: il existe des critères multiples pour l'évaluation de la performance d'un DDR et tous les critères ne peuvent pas être optimisés en même temps; les conditions de travail de un DDR, c'est-à-dire les conditions d'impact de un DDR avec un véhicule errant, sont nombreuses; les facteurs incertains du DDR peuvent dégrader les performances d'une conception.

La thèse vise à définir une approche qui peut servir: l'analyse de sensibilité (AS) et la conception robuste du DDR; enrichissement des normes existantes dans la conception du DDR. Le cas d'une barrière de sécurité routière est spécifié dans l'étude: une barrière a été testée expérimentalement, le programme Ls-Dyna est utilisé pour la simulation de collision de l'appareil; en tenant compte des propriétés du modèle de collision, les efficacités de différentes méthodes de l'AS ont été étudiées ; les influences des facteurs critiques dont les incertitudes contribuent le plus à l'instabilité de la barrière ont été quantifiées avec les approches d'AS sélectionnées ; compte tenu des incertitudes des facteurs critiques, l'optimisation robuste de multi-objectif de la barrière est réalisée ; des simulations d'impact de la barrière optimisée ont été effectuées sous des conditions d'impact différentes pour évaluer ses performances dans les véritables accidents.

Les approches présentées dans l'article peuvent être utiles pour la conception d'autres DDR ou plus largement d'autres systèmes d'ingénierie complexes. On peut espérer que l'analyse de robustesse et l'analyse de la généralisation (c'est-à-dire l'évaluation de la performance du DDR sous différentes conditions d'impact) du DDR pourraient enrichir les normes de la conception des DDR.