Ahmed Benatmane

Optimisation d’un outil manuel de levage

J’ai choisi d’étudier cet outil manuel de levage et de serrage en raison de son rapport qualité prix annoncé comme à la fois intéressant et étrange. Je souhaite donc vérifier expérimentalement ses performances et déterminer ses limites réelles d'utilisation.
Cette démarche s'inspire des essais réalisés par des organismes et des testeurs indépendants qui mettent en évidence par des expérimentations des limites ou des problèmes qui ne sont pas nécessairement visibles à partir des seules caractéristiques annoncées par un fabricant.

Professeur encadrant du candidat :

Positionnement thématique

SCIENCES INDUSTRIELLES DE L’INGÉNIEUR (Mécanique), SCIENCES INDUSTRIELLES DE L’INGÉNIEUR (Conception), PHYSIQUE (Mécanique).

Mots-clés

Mots-Clés (en français) — Mots-Clés (en anglais)

Outil manuel de levage — Manual lifting tool

Transmission des efforts — Force transmission

Statique — Statics

Résistance des matériaux — Strength of materials

Optimisation mécanique — Mechanical optimization

Bibliographie commentée

Les outils manuels de levage permettent de soulever des charges grâce à un mécanisme qui transmet les efforts exercés par l’utilisateur. Pour comprendre leur fonctionnement, il faut étudier l’effort nécessaire pour soulever une charge, le déplacement obtenu et les contraintes subies par les différentes pièces. En réalisant des expériences et en utilisant une modélisation sur SolidWorks, je pourrai donc comparer les résultats et mieux comprendre les limites de l’outil.

La notice officielle de l’outil Parkside [1] constitue une première référence pour cette étude. Elle permet de prendre connaissance des caractéristiques annoncées par le fabricant, des conditions d’utilisation. Ces informations serviront de base pour définir l’expérimentations et comparer les résultats obtenus aux performances annoncées.

La seconde référence [2], consacrée à l’étude et à la conception d’un cric, sera utilisée pour étudier la résistance mécanique des pièces de l’outil de levage. Je m’intéresserai surtout à l’utilisation du critère de Von Mises, qui permet d’évaluer les contraintes équivalentes dans

une pièce soumise à des sollicitations mécaniques et de vérifier si celles-ci risquent de provoquer une déformation. Cette approche sera complétée par la modélisation sur SolidWorks, afin de représenter certaines pièces du mécanisme et de simuler leur comportement. Les résultats de ces simulations pourront être comparés aux mesures expérimentales pour identifier les zones probables de cassures et évaluer la résistance mécanique de l'outil.

Cette étude permettra de faire la comparaison entre les caractéristiques annoncées et les performances mesurées, en cherchant à expliquer les limites observées par le comportement mécanique des pièces.

Références bibliographiques

[1] Parkside, *Notice d'utilisation de l'outil manuel de levage et de serrage*. Disponible sur : https://media.sit-connect.com/public/articlemanual/0e435cd9-78f0-4fa5-9d1a-d75d0aa2108e.pdf

[2] *Étude et conception d'un cric*, chapitre II, « Étude et conception du modèle choisi », archives de l'Université de Biskra. Disponible sur : http://archives.univ-biskra.dz/bitstream/123456789/10895/1/%c3%89tude_et_conception_d%e2%80%99un_cric...pdf

Problématique retenue

Dans quelle mesure les performances réelles d'un outil manuel de levage correspondent-elles aux caractéristiques annoncées par le fabricant ?

Objectifs du TIPE du candidat

Je me propose :

— d'étudier le fonctionnement mécanique de l'outil de levage Parkside et d'identifier les principaux éléments participant à la transmission des efforts ;

— de réaliser des essais expérimentaux afin de mesurer les performances de l'outil et de les comparer aux caractéristiques annoncées par le fabricant ;

— de modéliser le fonctionnement du mécanisme à l'aide des principes de la statique et de la résistance des matériaux ;

— d'analyser les écarts entre les résultats théoriques et expérimentaux afin de déterminer les limites réelles d'utilisation de l'outil ;

— d'identifier des pistes d'optimisation permettant d'améliorer les performances mécaniques tout en limitant les efforts nécessaires à l'utilisateur et la quantité de matière employée.