

Dimensionnement d'une ceinture de porte sous charge statique.

L'étude menée s'inscrit dans le thème de l'année car les mots clefs du sujet y sont présents. L'optimalité nécessite le choix de certains paramètres. Tout au long de mon étude il a fallu faire des choix (matériaux, géométrie..) qui sont orientés par des contraintes. En effet ,l'étude du comportement local des matériaux met en évidence une relation entre contrainte et déformation. Je me suis orientée vers ce sujet car j'ai toujours voulu comprendre le comportement local des matériaux et les raisons qui poussent un objet à se déformer.

Positionnement thématique (étape 1)

SCIENCES INDUSTRIELLES (Génie Mécanique), PHYSIQUE (Mécanique).

Mots-clés (étape 1)

Mots-Clés (en français)	Mots-Clés (en anglais)
<i>Résistance des matériaux</i>	<i>Strength of materials</i>
<i>Simulation numérique</i>	<i>Numerical simulation</i>
<i>Module d'Young</i>	<i>The module of elasticity</i>
<i>Corrélation</i>	<i>Correlation</i>
<i>Optimisation</i>	<i>Optimisation</i>

Bibliographie commentée

Comme le laisse supposer son nom sans ambiguïté, la *résistance des matériaux* (RDM) est un domaine qui revêt une importance capitale dans l'ingénierie du calcul de structure. Particulièrement dans le domaine de l'automobile où le calcul et le dimensionnement doivent répondre non seulement à des exigences techniques pointues, mais aussi prendre en compte d'importantes notions de sécurité. **[1]**

Le modèle étudié est un renfort de porte de voiture, que l'on modélise par une poutre de section circulaire. En effet, classiquement l'étude analytique en résistance des matériaux se focalise sur des structures de type barres ou poutres. La théorie des poutres repose sur des hypothèses déterminantes **[2]** :

- Le matériau utilisé doit être continu, homogène (le matériau de la poutre a des propriétés mécaniques identique en tous points) et isotrope .

-Le matériau doit être élastique (il retrouve sa forme initiale après une déformation du a une charge quelconque) l'étude se fait donc dans le domaine linéaire.

-Les centres de gravité des sections forment une courbe appelée « courbe moyenne »

-Les sections doivent être perpendiculaires à la courbe moyenne et varient de façon continue et lente.

Dans le domaine de l'automobile le dimensionnement des produits constitue un enjeu économique majeur. Les exigences environnementales ainsi que les attentes des consommateurs impliquent de nouvelles orientations technologiques tout en recherchant un haut niveau de sécurité. [3]

Le choix du matériau (qui se caractérise par le *module d'Young*) ainsi que la géométrie du renfort de porte doivent être donc stratégiques afin de répondre à un cahier des charges et tenir compte des contraintes spécifiques au marché automobile (forte concurrence, réglementation) mais aussi maintenir un coût économique acceptable pour le consommateur.

Ainsi, pour atteindre cet objectif il est nécessaire de comprendre le comportement général des matériaux. Pour cela, les calculs de résistance et de dimensionnement s'effectuent dans des environnements numériques qui utilisent des méthodes (éléments finis) qui reposent elles-mêmes sur les hypothèses de la résistance des matériaux. [4]

Problématique retenue

Le dimensionnement d'un renfort de porte fait appel à de nombreux choix et contraintes [5]:

- La section de la poutre (circular ou carrée)
- L'épaisseur (poutre pleine ou creuse)
- L'allègement du matériau afin d'éviter le risque de blessure de l'occupant.

Objectifs du TIPE

-Concevoir et dimensionner le renfort de porte par simulation numérique.

- Réaliser une étude analytique et expérimentale afin valider les résultats de la simulation.

-Mettre en corrélation les résultats théoriques et expérimentaux avec ceux traités par les éléments finis.

-Essayer d'améliorer la modélisation en réduisant les écarts entre la réalité et la simulation et optimiser la conception (allègement du renfort tout en maintenant les performances du renfort notamment la raideur).

Références bibliographiques

[1] S.P. TIMOSHENKO : History of strength of materials : *Dover 1983*

[2] DETREZ : Résistance des Matériaux :

http://pimm.paris.ensam.fr/sites/default/files/rdm_ge2.pdf

[3] <http://www.ifpenergiesnouvelles.fr>

[4] ARNAUD DELAPLACE, FABRICE GATUINGT, FRÉDÉRIC RAGUENEAU : Mécanique des structures : *Dunod*

[5] LOUIS DAVID : Stratégie Matériaux Automobile pour les années à venir. :

http://www.sra.asso.fr/sites/default/files/PDF/1_PSA_0.pdf

