

Introduction générale

Si dans l'automobile, la norme était encore aux moteurs quatre cylindres dans les années 2000, de nos jours, les nouveaux modèles intègrent de plus en plus de moteurs trois cylindres pour limiter la consommation et les émissions de CO₂. En effet, le moteur trois cylindres possède de nombreux avantages, niveau de puissance équivalent à un quatre cylindres grâce à la suralimentation, pertes mécaniques réduites, encombrement limité. La multiplication des trois cylindres concerne principalement les moteurs essence, même si quelques constructeurs ont développés des 3-cylindres Diesel (1.4 TDI de Volkswagen, BMW en 2014, ...).

Notre travail est consacré à le vilebrequin trois cylindres qui une pièce de moteur à combustion interne. Il est l'élément principal du dispositif bielle-manivelle. Il permet la transformation du mouvement linéaire alternatif du ou des piston(s) en un mouvement de rotation continu. Le mouvement linéaire alternatif est dû aux déflagrations successives du mélange carburant-comburant dans la chambre de combustion.

Le vilebrequin subit de grandes forces de la combustion des gaz. Cette force est appliquée sur le haut du piston et, comme la bielle relie le piston à la manivelle, la force sera transmise au vilebrequin. La grandeur des forces dépend de nombreux facteurs qui consistent en un rayon de manivelle, des dimensions de la bielle, du poids de la bielle, du piston, des segments de piston.

Combustion et forces d'inertie agissant sur le vilebrequin.

1. Charge de torsion
2. Charge de flexion.

Le vilebrequin doit être assez fort pour prendre la force descendante de la course de puissance sans pli excessif, de sorte que la fiabilité et la durée de vie du moteur à combustion interne dépendent en grande partie de la force du vilebrequin.

La manivelle est comme un faisceau intégré avec une charge répartie sur sa longueur qui varie selon les positions de manivelle. Chaque bande est comme un faisceau en porte-à-faux soumis à une flexion et à une torsion.

1. Moment de flexion qui cause des contraintes de traction et de compression.
2. Le moment de la torsion cause des contraintes de cisaillement.

Le but de notre travail est de simuler les contraintes sollicitant un vilebrequin trois cylindres et l'étudier de façon statique.

La présente étude est partagée en quatre chapitres :

Le premier chapitre est consacré à la description du vilebrequin (définition, les différents types, architectures, équilibrage, Fabrication, etc.).

Le deuxième chapitre présente un rappel sur les contraintes mécanique sollicitant le vilebrequin.

Le troisième chapitre contient les résultats du calcul théorique et la conception géométrique du vilebrequin avec le logiciel **Solidworks**.

Les différents résultats obtenus sont présentés au quatrième chapitre où on fait une comparaisons avec les résultats théoriques.

En fin, une conclusion générale qui résume les résultats obtenus de la présente étude.

- - - 0 - - -