

Optimisation d'une culasse Ducati et LMP1

Guillod Julian

Travail de Bachelor 2017

Filière: Industrial Design Engineering - Orientation CSM

Professeur: Thierry Robert-Nicoud

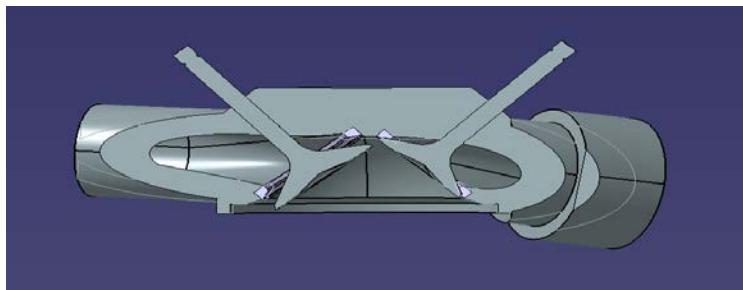
Expert: Christian Nellen

Description

Le but de ce projet est de caractériser et d'optimiser la géométrie d'une culasse afin d'augmenter sa puissance. Depuis l'invention du moteur thermique, le souhait est de toujours vouloir augmenter la puissance tout en diminuant la consommation et donc améliorer son rendement.

Afin d'améliorer efficacement la culasse, il a fallu une compréhension de l'ensemble des phénomènes physiques, thermodynamiques et cinématiques, ce qui demande une grande expérience ainsi qu'une recherche de documentation permettant de combler le manque d'expérience et de connaissances.

Ce travail m'a permis d'étudier deux culasses différentes, une culasse d'un moteur de Ducati 900-SS de 1976, un bicylindre en V à 90° et une autre culasse de voiture participant aux 24 heures du Mans. C'est donc pour cela que mon travail de bachelor est composé de deux parties.



Culasse Ducati

Déroulement

1^{ère} partie:

- **Etape 1** : Correction du modèle CAO de la culasse
- **Etape 2** : Mesure du débit entrant grâce au Flow Bench
- **Etape 3** : Calcul du débit théorique
- **Etape 4** : Création d'un modèle CFD, correspondant aux valeurs du Flow Bench afin de pouvoir réaliser et quantifier les améliorations

2^{ème} partie:

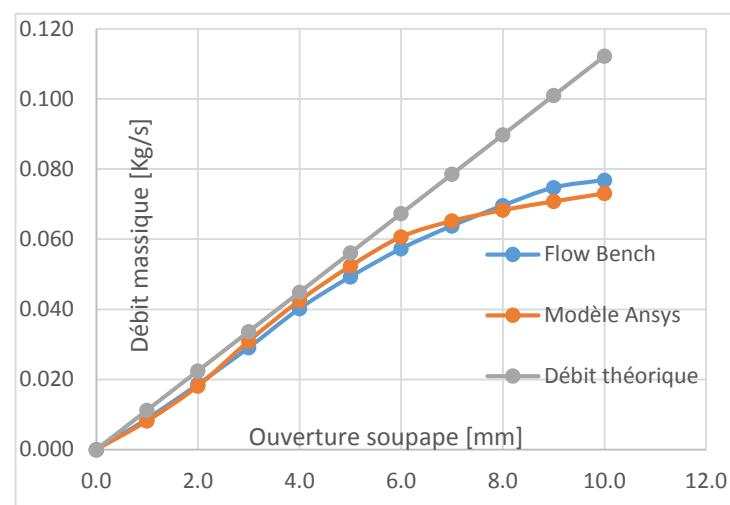
- **Etape 1** : Mesure du débit entrant grâce au Flow Bench
- **Etape 2** : Calcul du débit théorique
- **Etape 3** : Création d'un modèle CFD

Résultats

1^{ère} partie:

Après avoir obtenu un modèle CFD correspondant à la réalité, il a été possible d'effectuer des modifications.

Le débit d'air entrant a été mesuré pour chaque millimètre de levé de soupape.



Graphe débit entrant Ducati

Les modifications principales ont été apportées principalement au siège de soupape. En ajoutant un congé d'arrête au siège de soupape, le débit a pu être augmenté de 8%.

2^{ème} partie:

Des tests de débit à l'admission ainsi qu'à l'échappement ont été effectués. Les analyses Ansys sont plus optimistes de l'ordre de 10 à 15%, autant pour l'admission que pour l'échappement. Ce décalage vient du fait que l'intérieur de la culasse comporte plusieurs aspérités qui ne sont pas présentes sur le modèle CAO.



Culasse LMP1 ouverture soupapes

Perspectives

La suite de ce projet serait de continuer les modifications sur la culasse Ducati et de finir la caractérisation de la culasse LMP1. Il faudrait aussi faire des modifications sur la culasse réelle ou sur une culasse réalisée à l'aide d'une imprimante 3D et la tester sur le Flow bench afin de valider une nouvelle fois le modèle CFD. Toute la partie du bas-moteur n'a pas été étudiée, cette partie du moteur n'est pas à négliger. Elle peut faire l'objet d'un autre travail.