

LMECA1210 - Projet en construction mécanique 1

Dimensionnement d'une bielle

année académique 2014-2015



Groupe 1

CHANDELLE François, 3673-13-00

DISPAS David, 7189-12-00

PAQUET Arnaud, 3668-13-00

Chapitre 1

Réponse aux questions

Le fonctionnement d'un moteur à explosion repose sur la conversion du mouvement alternatif du piston en rotation du vilebrequin. Cela se fait par l'intermédiaire d'une bielle. Cette pièce, répétant un cycle à raison de plusieurs milliers de fois par minute, subit des forces conséquentes. Il est donc primordial d'en faire l'analyse afin de prévoir sa forme optimale et les efforts maximaux à devoir supporter.

1.1 Mesures

Le mécanisme qui nous intéresse est un système regroupant piston, bielle et manivelle (voir figure 1.1). Notre groupe ayant reçu le vilebrequin d'une Audi A4 lors des séances de mesures, nous traiterons ici en particulier du moteur de cette voiture. De nos mesures, nous avons pu déduire la longueur R de la manivelle. Cette distance est égale à la moitié de la course du piston. Les groupes 12 et 16 nous ont donné respectivement la longueur de la bielle, L , et celles des axes du piston (celui-ci a en effet une forme elliptique dans notre cas). Le grand axe du piston est égal à l'alésage D des cylindres. Il est possible de trouver la cylindrée unitaire V_c grâce à la formule suivante :

$$V_c = \frac{\pi D^2 R}{2}$$

En multipliant ce volume par quatre, le nombre de cylindres, nous obtenons la cylindrée du moteur. Les valeurs réelles de R , D et V_c nous ont été fournies dans un document annexe. Nous utiliserons ces données pour bénéficier d'une plus grande précision.

Pour finir, ne connaissant pas précisément le modèle de la voiture, nous ne pouvons qu'estimer le taux de compression, qui désigne le rapport du volume de la chambre de combustion lorsque le piston est au point minimum (en bas) sur le volume au point maximum (en haut). Une voiture dont le moteur fonctionne au diesel, a un taux de compression assez haut. Pour une Audi A4, il avoisine 19.5 dans le cas d'une cylindrée égale à 1896 (comme pour la série B5¹). Le résumé des mesures se trouve dans le tableau ci-dessous (voir figure 1.2).

1. http://www.auto-data.net/en/?f=showCar&car_id=4416

fait avec un terme de relaxation $\frac{dp}{d\theta} = -k(p - p_{atm})$ où $k=1.65$ pour que la pression retombe à 1 bar après une rotation du vilebrequin d'approximativement 30° .

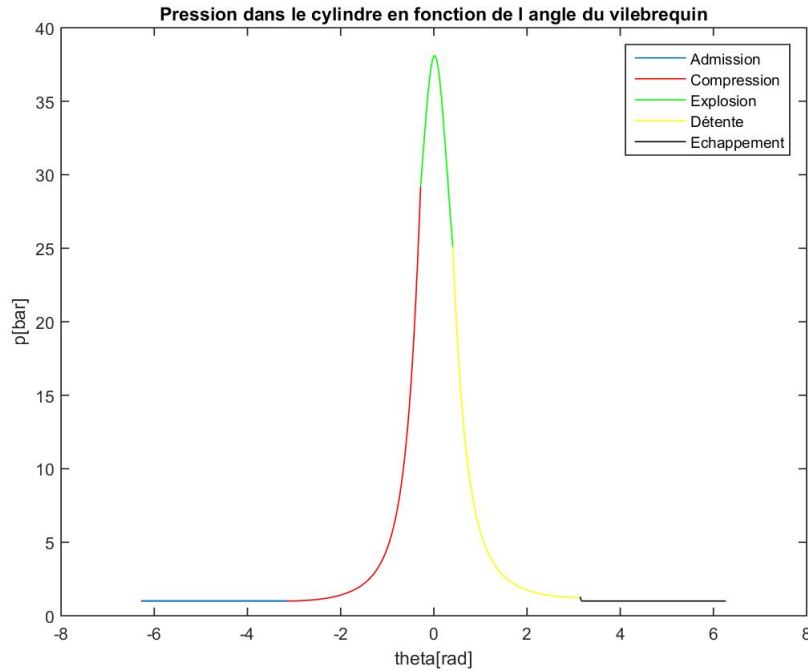


FIGURE 1.3 – Pression lors d'un cycle

1.3 Efforts sur la bielle

1.4 Justification de la forme de la bielle

4. Justifiez la forme en "I" du corps de la bielle

1.5 Dimensionnement de la bielle

5. Dimensionnez la section de la bielle (efforts de flambage). A nouveau, une recherche personnelle sera nécessaire pour faire le lien entre les forces évaluées et la forme de la bielle. Comparez vos calculs aux mesures faites sur les pièces réelles.

Chapitre 2

Annexe

Code matlab
Optionnel