

EXERCICES DE PREPARATION AUX TESTS MOTEURS ET PERFORMANCES

On considère un moteur 6 cylindres, de 2996.92 cm³ de cylindrée, dont la course est de 86 mm.

Le préparateur choisi de l'équiper de pistons forgés pesant 400 grammes (segments et axe compris) et de bielles renforcées dont la longueur (entraxe) est de 172 mm

1 / 2pts - Calculez l'**alésage des cylindres**. = 86 mm

$$\text{Cyl. Unitaire} = 2996,92 / 6 = 499.5 \text{ cm}^3$$

$$\text{Surface cylindre} = 499.5 / 8.6 = 58.08 \text{ cm}^2$$

$$\text{Alésage cylindre} = \frac{2 \sqrt{\frac{58.08}{\pi}}}{\pi} = 8.6 \text{ cm soit } 86 \text{ mm}$$

3 / 2pts - Calculez le **volume de la chambre de combustion** (d'un cylindre !) sachant que le rapport volumétrique choisi est de 11

$$R_v = \frac{V + v}{v}$$

Rv : rapport volumétrique

V : cylindrée unitaire

v : volume de la chambre de combustion = 49.94 cm³

$$v = \frac{V}{R_v - 1} = 499.5 / 10 = 49.95 \text{ cm}^3$$

4 / 2 pts - Calculez le régime moteur maximum admis en prenant pour référence

la vitesse moyenne de piston maxi de 25 m/s.

$$\text{Pour information : } v_{mp} \text{ (m/s)} = \frac{\text{course (mm)} \times \text{régime (t/min)}}{30\,000}$$

$$\text{Régime maxi} = \frac{v_{mp} \times 30\,000}{\text{course}} = \frac{25 \times 30\,000}{86} = 8720 \text{ t/min}$$

5 / 3 pts - Calculez la **force** exercée sur le pied de bielle par l'**inertie** du piston quand celui-ci atteint le point mort haut en phase croisement au régime $N = 8720 \text{ t/min}$.

Vous utiliserez la formule suivante :

$$F = M \cdot \omega^2 r \cdot (1 + r / L) = 17925.8 \text{ N ou } 1792.58 \text{ daN}$$

- F en N
- $\omega = 2\pi N / 60$
- r en mètre (rayon de manivelle ou course / 2)
- L en mètre (entraxe de la bielle)
- N en t / min
- M = Masse en KG

$$F = 0.4 \times 833854.3 \times 0.043 \times 1.25 = 17925.8 \text{ N}$$

6 / 2 pt - Si l'on considère que l'accélération terrestre **g** désigne l'accélération moyenne de tout objet (donc masse) en chute libre sur terre, définie par $g = 9.81 \text{ m/s}^2$, que **g** est pris comme référence permettant de donner un ordre de grandeur aux accélérations que subissent les objets dans un référentiel, donnez le nombre de **g** que subit le piston moteur arrêté (au repos) **1 g (!) par convention !**

Car, la force verticale de gravité, qui maintient un objet sur le sol (par réaction du sol) est équivalente à celle que génèrerait de part l'inertie, ce même objet, soumis à une force qui, dans l'espace, hors champ gravitationnel, lui procurerait une accélération de 9.81 m/s^2 soit **1 g**

et dans les conditions de la question 5 soit à 8720 t/mn : **4568.25 g !**

$$\text{Nbr de } g = \text{Force/poids} = 17925.8 / 3.924 = 4568.25 \text{ g}$$

7 / 2 pt - Si, la masse des pistons était augmentée de 10 %, quelle serait la valeur de l'augmentation de la force dans les conditions de la question 5 ?

$$M' = 0.44 \text{ kg} \Rightarrow F' = 19720.5 \text{ N} \Rightarrow F' - F = 1794.7 \text{ N soit } 10\% \text{ de } 17925.8 \text{ N}$$

Donnez le % d'augmentation : **+ 10%**

8 / 2 pts - Si N, le régime moteur, était augmenté de 10 %, quelle serait la valeur de l'augmentation de la force calculée dans la question 5 avec les pistons de 400 grammes ?

$$N'' = 9592 \text{ t/min} \Rightarrow \omega''^2 = 1004.471^2 = 1008961.9 \Rightarrow F'' = 21\,689.9 \text{ N} \Rightarrow F'' - F = 3764.1 \text{ N}$$

Soit **20.99 %** de 17925.8 N

Donnez le % d'augmentation : **+ 20.99 % env.**

10 pts- Donnez la **définition** des termes physiques et mécaniques suivants :

Masse : Première caractéristique d'un objet : masse = objet . Désigne la quantité de matière.
Constante. (kg)

- **Gravité** : Force d'attraction terrestre résultante de la gravitation. La gravitation est une force qui s'exerce entre deux objets en les attirant l'un vers l'autre, proportionnellement à leurs masses et inversement proportionnel au carré de la distance qui les sépare. La gravité agit sur un objet de masse quelconque en chute libre en lui donnant une variation de vitesse (accélération) d'environ 9.81 m/s^2 .

- **Poids** : Force résultante d'une masse soumise à la gravité. (N) Non constant sur l'ensemble de la Terre.

- **Centre de gravité** : En physique, le *centre de gravité* , appelé G, est le point d'application de la résultante des forces de gravité ou de pesanteur appliquées sur un objet massique.

- **Vitesse** : Distance parcourue (ou nombre d'apparitions d'évènement), dans une référence temporelle. (m/s)

- **Accélération** : Variation de vitesse (dérivée vitesse) (m/s^2).

- **Inertie** : Force (N) (force de réaction, d'opposition) liée à la masse d'un objet s'opposant à toute variation de vitesse qu'il pourrait subir par l'action d'une force qui lui serait appliquée. La force d'inertie est proportionnelle à la masse et à l'intensité de sa variation de vitesse (accélération)