

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

CORRIGE U52

Systeme « common rail » deuxième génération

Le barème est à établir par les correcteurs

PREMIERE PARTIE

1.1.1/

- 4 refoulements par tour pompe (4 bossages anneau à cames)
- vitesse maxi piston (lue sur graphique page 11) = $0,07 \text{ mm} \cdot \text{pompe}^{-1}$

1.1.2/

course ?

$$\left(\frac{0,07 \times 10}{2}\right) \times 2 + (0,07 \times 35) = 3,15 \text{ mm}$$

1.2.1/

* **sans actuateur** $\Rightarrow Q_{V1} + Q_{V2} + Q_{V6} = Q_{V3}$
 $Q_{V2} = 135 \text{ ml} \cdot \text{mn}^{-1} = 135 \text{ cm}^3 \cdot \text{mn}^{-1} = 8,1 \text{ l} \cdot \text{h}^{-1} = 2,25 \text{ cm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
 $Q_{V1} = 34 \times 4 \times 2250 \times 60 \times 10^{-6} = 18,36 \text{ l} \cdot \text{h}^{-1} = 5,1 \text{ cm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
 $5,1 + 2,25 + Q_{V6} = 13,8$
 $Q_{V6} = 6,45 \text{ cm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

* **avec actuateur** $\Rightarrow Q_{V1} + Q_{V2} + Q_{V6} = Q_{V3} = 7,35 \text{ cm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
 $5,1 + 2,25 + Q_{V6} = 7,35 \Rightarrow Q_{V6} = 0$

1.2.2/

sans actuateur : angle de refoulement = 31°
course de refoulement = 1,8 mm

avec actuateur : angle de refoulement = 19°
course de refoulement = 0,97 mm

| | | | | |
|---------------------------|-------------------|--|--|--------------|
| CODE EPREUVE : MOE5EAM | | EXAMEN : BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR | SPECIALITE : MOTEURS A COMBUSTION INTERNE | |
| SESSION 2005 | CORRIGE BAREME | EPREUVE : ETUDE DES MOTEURS ETUDE ET ANALYSE DES MOTEURS – U 52 | | |
| Durée : 3h | Coefficient : 3 | | Code sujet : 33NB05 | Page : 1 / 4 |

1.2.3/

$$Q_{V\text{ th}} = \frac{\pi \times D^3}{4} \times \text{course} \times \text{nbre.pistons} \times \text{nbre.refoulements} \times \text{vitesse.rotation}$$

$$Q_{V\text{ th}} = \frac{\pi \times 6^2}{4} \times 0,97 \times 2 \times 4 \times \frac{2250}{60} = 8227 \text{ mm}^3 \cdot \text{s}^{-1} = 8,22 \text{ cm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

2 pistons, 4 refoulements par tour pompe

1.2.4/

$$Q_{V\text{ re}} = Q_{V\text{ th}} \times \eta_{\text{volumétrique}} = 8,22 \times 0,9 = 7,4 \text{ cm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

1.3.1/

permettre d'évaluer toutes les énergies mises en jeu entre l'entrée et la sortie d'un système afin d'en tirer les conclusions au niveau des différents rendements et pertes.

1.3.2/

$$P_{\text{hyd}} = Q_V \times \Delta P \text{ avec } P \text{ en Watt ; } Q_V \text{ en } \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \text{ et } \Delta P \text{ en } \text{N} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$P_{\text{temp}} = Q_M \times C_p \times \Delta T \text{ avec } P \text{ en Watt ; } Q_M \text{ en } \text{Kg} \cdot \text{s}^{-1} ; C_p \text{ en } \text{KJ} \cdot \text{Kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \text{ et } \Delta T \text{ en } \text{K}$$

1.3.3/

$$P1 = P1_{\text{hyd}} + P1_{\text{temp}}$$

$$P2 = P2_{\text{hyd}} + P2_{\text{temp}}$$

$$P4 = P4_{\text{temp}}$$

$$P6 = P6_{\text{hyd}} + P6_{\text{temp}}$$

$$P_{\text{ray}} = P_{\text{total}} - (P1 + P2 + P4 + P6)$$

$$P_{\text{total}} = P1 + P2 + P4 + P6 + P_{\text{ray}}$$

1.3.4/

$$P1_{\text{hyd}} = Q_{\text{inj}} \times 4 \times 60 \times 2250 \cdot 10^{-9} \times 1400 \cdot 10^5 / 3600 = 714 \text{ W}$$

$$P1_{\text{temp}} = \frac{18,36 \times 830 \times 2 \times 25}{3600} = 211 \text{ W}$$

$$**P1 = P1_{\text{hyd}} + P1_{\text{temp}} = 926 \text{ W (avec et sans actuateur)}**$$

$$P2_{\text{hyd}} = \frac{8,1 \cdot 10^{-3} \times 1400 \cdot 10^5}{3600} = 315 \text{ W}$$

$$P2_{\text{temp}} = \frac{8,1 \times 830 \times 2 \times (95 - 25)}{3600} = 261 \text{ W}$$

$$**P2 = P2_{\text{hyd}} + P2_{\text{temp}} = 576 \text{ W (avec et sans actuateur)}**$$

P_{ray} sans actuateur

$$P_{\text{ray}} = 3152 - (926 + 576 + 287 + 1193) = 170 \text{ W (sans actuateur)}$$

P4 avec actuateur

$$P_{4\text{temp}} = \frac{5,148 \times 830 \times 2 \times 50}{3600} = 119W$$

P4 = 119W (avec actuateur)

P6 = 0 car débit de retour est nul (avec actuateur)

P2 = 576 W (avec actuateur)

P_{total} = 926 + 576 + 119 + 152 = 1773W (avec actuateur)

BILAN ENERGETIQUE (avec actuateur) :

- P1 = 52,2 %
- P2 = 32,5 %
- P4 = 6,7 %
- P6 = 0%
- P_{ray} = 8,6 %

1.3.5/

$$\frac{3152 - 1773}{3152} \times 100 = 43,7 \%$$

La pmf équivalente à ce gain $P_{mf} = \frac{1200 \times P_f}{N_{mot} \times Cyl} \Rightarrow P_{mf} = \frac{1200 \times (3152 - 1773)}{4500 \times 1460} = 0,25b$

la puissance mécanique consommée par ce nouveau système est largement moindre que le système première génération, le rendement organique du moteur s'en trouve amélioré.

DEUXIEME PARTIE

2.1.1/

lorsque la bobine est alimentée, la force magnétique est > à la force de fermeture de son ressort. La valve se soulève ouvrant ainsi le canal de décharge et la pression du carburant dans la chambre de contrôle baisse dans le volume de la chambre en raison du rapport entre la section de calibrage (g₂) et de décharge (g₁).

2.1.2/

$$PS + R = PS_1 + F_c$$

$$F_c = PS - PS_1 + R$$

S > S₁ donc PS > PS₁ ⇒ aiguille toujours fermée et R renforce le maintien de l'aiguille sur son siège (R reste faible).

2.2.1/

$$PS_1 > P_1 S + R$$

$$\frac{PS_1 - R}{S} > P_1$$

$$D = 4 \text{ mm et } d = 3 \text{ mm}$$

$$S = \frac{\pi D^2}{4} = 12,56 \text{ mm}^2 = 0,1256 \text{ cm}^2$$

$$S_1 = \frac{\pi(D^2 - d^2)}{4} = 0,05495 \text{ cm}^2$$

2.2.2/

$$\frac{P \times 0,05495}{0,1256} - \frac{0,8}{0,1256} > P_1$$

$(P \times 0,4375) - 6,37 > P_1$ (6,37 négligé si droite passe par l'origine)
il faut que « a » < 0,4375.

2.2.3/

la levée rapide sera réalisée par la différence de section entre g_1 et g_2 . Il faut que le diamètre gicleur g_1 soit > au diamètre gicleur g_2

2.2.4/

pour que P_1 chute il faut $Q_{v1} > Q_{v2}$

2.2.5/

on a maintenant $K[aP(d_1^4 + d_2^4) - P d_2^4] > 0$

$K > 0$; $a > 0$ et $P > 0$

$d_1 > d_2$ donc $KaP > 0$ et $KP > 0$

$d_1^4 + d_2^4 > d_2^4$

$KaP(d_1^4 + d_2^4) - K P d_2^4 > 0$

$a(d_1^4 + d_2^4) - d_2^4 > 0$

$a(d_1^4 + d_2^4) > d_2^4$

$ad_1^4 > d_2^4 - a d_2^4$

$d_1^4 > d_2^4 \left(\frac{1-a}{a} \right)$

$1,416 > \left(\frac{1-a}{a} \right)$ donc $a > \frac{1}{2,416} = 0,4136$

la condition est vérifiée puisque "a" après calcul est < 0,4375