Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

CORRIGE U52

Système « 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 mm.°pompe^{-1}

1.1.2/

course ?

$\left(\frac{0,07\times10}{2}\right)\times2+(0,07\times35)= 3,15$ mm

1.2.1/

* ***sans actuateur*** $\Rightarrow Q_{V1} + Q_{V2} + Q_{v6} = Q_{V3}$

$Q_{V2} = 135$ ml.mn^{-1} $= 135$ cm^3 .mn^{-1} $= 8,1$ l.h^{-1} $= 2,25$cm^3.s^{-1}

$Q_{V1} = 34 \times4 \times2250 \times 60 \times10^{-6} = 18,36$ l.h^{-1} $= 5,1$ cm^3.s^{-1}

$5,1 + 2,25 + Q_{v6} = 13,8$

$Q_{v6} = 6,45$ cm^3.s^{-1}

* ***avec actuateur*** $\Rightarrow Q_{V1} + Q_{V2} + Q_{v6} = Q_{V3} = 7,35$ cm^3.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

1.2.3/

$Q_{V\,th} = \frac{\pi \times D^2}{4} \times course \times nbre.pistons \times nbre.refoulements \times vitesse.rotation$

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

2 pistons, 4 refoulements par tour pompe

1.2.4/

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

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/

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

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

1.3.3/

$P1 = P1_{hyd} + P1_{temp}$
$P2 = P2_{hyd} + P2_{temp}$
$P4 = P4_{temp}$
$P6 = P6_{hyd} + P6_{temp}$
$P_{ray} = P_{total} - (P1+P2+P4+P6)$
$P_{total} = P1+P2+P4+P6+ P_{ray}$

1.3.4/

$P1_{hyd} = Qinj \times 4 \times 60 \times 2250.10^{-9} \times 1400.10^5 / 3600 = 714\ W$

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

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

$P2_{hyd} = \frac{8{,}1.10^{-3} \times 1400.10^5}{3600} = 315 W$

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

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

P_{ray} sans actuateur

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

P4 avec actuateur

$P4_{temp}=\frac{5,148\times830\times2\times50}{3600}=119W$

P4= 119W (avec actateur)
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/

$\frac{3152-1773}{3152}\times100=43,7\ \%$

La pmf équivalente à ce gain $Pmf=\frac{1200\times Pf}{Nmot\times Cyl}\Rightarrow Pmf=\frac{1200\times(3152-1773)}{4500\times1460}=0,25b$

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 (g_2) et de décharge (g_1).

2.1.2/

$PS + R = PS_1 + F_c$
$F_c = PS - PS_1 + R$
$S > S_1$ donc $PS > PS_1 \Rightarrow$ aiguille toujours fermée et R renforce le maintien de l'aiguille sur son siège (R reste faible).

2.2.1/

$PS_1 > \overline{P_1}\, S + R$

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

D = 4 mm et d = 3 mm

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

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

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

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.