**CORRECTION**

**PARTIE 1 - VÉRIFICATION DES PERFORMANCES**

**I- Détermination de la puissance moteur attendue**

1. Rpneu = (17x25,4 + 2x0,45x225)/2 = 317 mm.
2. ωroues/0 = Vvéhicule/sol / Rpneu = (175/3,6)/317.10-3 = 153,3 rad/s.
3. Voir Dossier Réponses corrigé page C1.
4. Formule de Willis :

$$\frac{ω\_{P1/0}-ω\_{PS1/0}}{ω\_{C1/0}-ω\_{PS1/0}}=(-1)^{1}\frac{Z\_{S1}}{Z\_{P1}}×\frac{Z\_{C1}}{Z\_{S1}}=-\frac{Z\_{C1}}{Z\_{P1}}=α \leftrightarrow ω\_{P1/0}-α.ω\_{C1/0}+\left(α-1\right).ω\_{PS1/0}=0$$

A.N. : $ α=-\frac{54}{30}=-1,8$ donc : $ ω\_{P1/0}+1,8.ω\_{C1/0}-2,8.ω\_{PS1/0}=0$

1. P1 est tout le temps relié au bâti, quel que soit le rapport sélectionné ⇨ ωP1/0 = 0

$$On obtient donc : ω\_{PS1/0}=ω\_{C1/0}×\frac{α}{α-1}=0,643.ω\_{C1/0}$$

1. Embrayage E2 "FERMÉ" ⇨ ωPS2/0 = ωC1/0 et Embrayage E3 "FERMÉ" ⇨ ωPS1/0 = ωP2/0
2. Application numérique : ktrain épi 5ème = 1,174
3. kdescente = - 53/48 = - 1,104
4. kpont = - 15/61 = - 0,246.
5. k5 = ktrain épi 5ème x kdescente x kpont = 0,319.
6. ωmoteur/0 = ωroues/0 / k5 = 153,3 / 0,319 = 480,6 rad/s soit Nmoteur = 4 589,4 tr/min.
7. Voir Dossier Réponses corrigé page C2.

**II- Détermination de la puissance moteur réelle**

1. Voir Dossier Réponses corrigé page C3.

*Lorsque la courbe de puissance aux roues et la courbe des puissances de résistances à l'avancement se coupent il n'y a plus de réserve de puissance permettant d'augmenter la vitesse du véhicule.*

*Par lecture sur les courbes on constate que le véhicule devrait pouvoir atteindre 200 km/h.*

Si lors de l'essai le véhicule ne peut dépasser 175 km/h, cela met en évidence une perte de puissance.

1. Voir Dossier Réponses corrigé page C3.

*Si le véhicule ne peut dépasser la vitesse de 175 km/h, c'est que la courbe de puissance réelle disponible au niveau des roues coupe la courbe de puissance des résistances à l'avancement pour une vitesse de 175 km/h. On trouve alors une puissance aux roues réellement disponible de 58 kW.*

1. Pmoteur réelle = Proues réelle / η = 58.103 / 0,88 = 65 909,1 W.
2. Perte de Puissance = 90 160 - 65 909,1 = 24250,9 W soit 26,9%.

**PARTIE 2 - DIAGNOSTIC**

**I- Analyse fonctionnelle**

1. et 11) Voir Dossier Réponses corrigé page C4.
2. et 13) Voir Dossier Réponses corrigé page C5.

**II- Pompe à huile**

1. Voir Dossier Réponses corrigé pages C6 et C7.
2. Voir Dossier Réponses corrigé page C8.
3. Par lecture sur la courbe : C800 = 7,5 N.m et C5500 = 20 N.m
4. C = 4 x F x Rmoyen et F = p x S avec S = (Rext - Rint) x largeur = (34,5 - 22,5) x 22 = 264 mm2

donc : pmini 800 = C800 / (4 x S x Rmoyen) = 7,5 / (4 x 264 x 28,5.10-3) = 0,249 MPa = 2,49 bar.

pmini 5500 = C5500 / (4 x S x Rmoyen) = 20 / (4 x 264 x 28,5.10-3) = 0,665 MPa = 6,65 bar.

1. et 19) Voir figure 1 du Dossier Réponses corrigé page C8.
2. Un bobinage défectueux de l'électrovanne de pompe à huile empêcherait le calculateur moteur de commander la régulation de la pompe à huile : la pompe à huile resterait en POSITION REPOS.

Pour les régimes moteur de 800 tr/min et 5500 tr/min, on constate sur les courbes que la pression d'huile serait toujours suffisante pour faire fonctionner le déphaseur d'arbre à cames.

1. Si l'électrovanne de pompe à huile reste bloquée dans une position correspondant à la POSITION REPOS de la pompe à huile, la pression d'huile serait toujours suffisante pour faire fonctionner le déphaseur d'arbre à cames, comme indiqué précédemment.

Si l'électrovanne de pompe à huile reste bloquée dans une position correspondant à la POSITION COMMANDÉE de la pompe à huile, la pression d'huile serait suffisante à 800 tr/min, mais trop faible à 5500 tr/min pour faire fonctionner le déphaseur d'arbre à cames.

1. La perte de puissance pourrait s'expliquer par une panne de l'électrovanne de pompe à huile si celle-ci reste bloquée dans une position correspondant à la POSITION COMMANDÉE de la pompe à huile, car comme indiqué précédemment, la pression d'huile serait trop faible pour faire fonctionner le déphaseur d'arbre à cames.

Le ralenti instable ne peut s'expliquer par une panne de l'électrovanne de pompe à huile (bobinage défectueux ou blocage) car quelle que soit la position de la pompe à huile, la pression d'huile sera toujours suffisante pour faire fonctionner le déphaseur d'arbre à cames.

En conclusion, une panne de l'électrovanne de pompe à huile pourrait expliquer un seul symptôme (puissance) mais pas les deux symptômes. Elle peut donc être mise hors de cause.

**III- Déphaseurs d'arbres à cames**

1. , 22) , 23) Voir Dossier Réponses corrigé page C9.
2. La valeur de la résistance est conforme aux données du constructeur.
3. , 26) , 27) Voir Dossier Réponses corrigé pages C10, C11, C12.
4. Voir Dossier Réponses corrigé page C13.
5. Voir Dossier Réponses corrigé page C13.

(Taux d'IGR : A < 6 %), B = 22 %, C = 31%, D > 50 %.

1. Le seul blocage donnant un taux d'IGR trop élevé pour assurer une combustion stable, et donc pouvant expliquer le symptôme de ralenti instable, correspond au repère D (IGR > 50%).

Les 2 électrovannes seraient bloquées en position ➌ (comme si elles étaient tout le temps alimentées avec un RCO > 50%). La phase de fonctionnement moteur correspondante est "IGR".

**IV- Etude thermodynamique du moteur en situation de panne**

1. cv = cp - r = 1004,85 - 287,1 = 717 ,75 J.kg-1.K-1 et γ = cp / cv = 1004,85 / 717,75 = 1,4.
2. V1 - V2 = V et V1/V2 = ε.

donc V2 = V/(ε-1) = 1199/(10,5-1) = 126,21 cm3 et V1 = V + V2 = 126,21 + 1199 = 1325,21 cm3.

1. mV1 = ρ1 V1 = 2,110 x 1325,21.10-6 = 2,796.10-3 kg = 2,796 g.
2. mair entrante = 0,6 x 2,796 = 1,678 g.
3. dst = 1/14,8 = mess / mair entrante donc mess = mair entrante /14,8 = 1,678 /14,8 = 0,113 g.
4. mmél = mV1 + mess = 2,796 + 0,113 = 2,909 g.
5. T1 = p1/(ρ1.r) = 2,1.105 / (2,110 x 287,1) = 346,7 K.
6. W01 = - p1 (V1 - V0) = - p1 V = - 2,1.105 x 1199.10-6 = -251,8 J.
7. p2 = p1 . εγ = 2,1.105 x 10,51,4 = 56,48.105 Pa = 56,48 bar.

T2 = T1 . εγ-1 = 346,7 x 10,50,4 = 888 K.

W12 = mmél . cv . (T2 - T1) = 2,909.10-3 x 717,75 x (888 - 346,7) = 1130,2 J.

1. Q23 = mess . Pci . ηcomb = 0,113.10-3 x 43.106 x 0,98 = 4761,8 J.

Q23 = mmél.cv.(T3 - T2) donc T3 = T2+Q23/(mmél.cv)=888+4761,8/(2,909.10-3x717,75)=3168,6 K.

p3 = p2 x (T3/T2) = 56,48.105 x (3168,6/888) = 201,53.105 Pa = 201,53 bar.

1. p4 = p3 . ε-γ = 201,53.105 x 10,5-1,4 = 7,49.105 Pa = 7,49 bar.

T4 = T3 . ε1-γ = 3168,6 x 10,5-0,4 = 1237,1 K.

W34 = mmél . cv . (T4 - T3) = 2,909.10-3 x 717,75 x (1237,1 - 3168,6) = -4032,8 J.

1. W56 = - p5 (V6 - V5) = p5 V = 2,7.105 x 1199.10-6 = 323,7 J.
2. Wcycle = W01+W12+W23+W34+W45+W56 = -251,8 +1130,2 + 0 -4032,8 + 0 + 323,7 = -2830,7 J.
3. Pthermo théorique = $\left|W\_{cycle}\right|$ . (N/120) = 2830 x 5500/120 = 129708,3 W.
4. Peffective = Pthermo théorique . ηforme . ηméca = 129708,3 x 0,68 x 0,8 = 70561,3 W.

Pattendue = 130 x 736 = 95680 W.

Perte de puissance = (Pattendue - Peffective)/ Pattendue = (95680 - 70561,3)/95680 = 26,25 %.

La perte de puissance est bien en accord avec le symptôme : environ 25% de perte de puissance.

Un blocage des électrovannes des déphaseurs d'arbres à cames correspondant à la phase de fonctionnement moteur "IGR" explique donc le ralenti instable (démontré Q13) et la perte de puissance de l'ordre de 25%.