**Partie 1 : Détermination de la consommation du véhicule et interrogation des calculateurs**

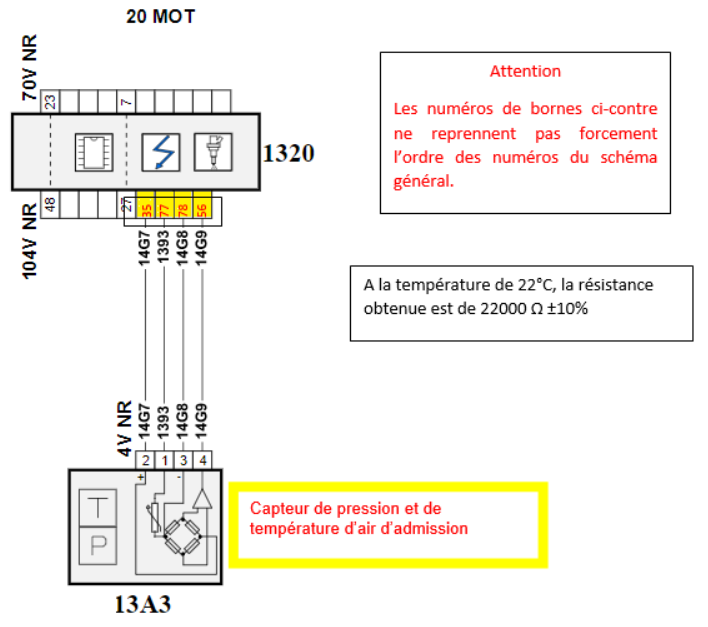
|  |  |
| --- | --- |
| **Question 1-1 :** | Déterminer la consommation moyenne du véhicule en litres pour 100 km  162078-161754=324 km parcourus  28,9/324×100=8,9 L pour 100 km. |
| Feuille de copie |

L’interrogation des calculateurs a été effectuée à l’aide de la valise diagnostic, il apparait des défauts sur le circuit d’alimentation.

|  |  |
| --- | --- |
| **Question 1-2 :** | À partir des données constructeur, compléter dans les zones grisées la liste des éléments connectés au calculateur d’injection. |
| DR1  DT Synoptique |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N° de l’élément | capteur | actionneur | autre | N° de la liaison | Type de liaison  filaire, lin, can | Désignation |
| BFRM |  |  | X | 1 | filaire | Boîtier fusible relais moteur |
| 1131à 1134 |  | X |  | 38 à 41 | filaire | Bobine d’allumage 1 à 4 |
| 12B6 | X |  |  | 1 | filaire | Capteur de position d’arbre à cames d’admission |
| 12C0 |  | X |  | 31 | filaire | Électrovanne proportionnelle de régulation de pression du turbo |
| 12C2 |  | X |  | 36 | filaire | Électrovanne proportionnelle de déphasage d’arbre à cames d’admission |
| 1211 |  | X |  | 24 | filaire | Ensemble pompe-jauge à carburant |
| 1220 | X |  |  | 3 | filaire | Capteur de température d’eau moteur |
| 1261 | X |  |  | 13 | filaire | Capteur de position de la pédale d’accélérateur |
| 1262 |  | X |  | 34 | filaire | Boitier papillon motorisé |
| 13A3 | X |  |  | 9 | filaire | Capteur de pression et de température d’air d’admission |
| 13B8 | X |  |  | 7 | filaire | Sonde à oxygène ON/OFF aval |
| 13B9 | X |  |  | 11 | filaire | Sonde à oxygène ON/OFF amont |
| 13C8 |  | X |  | 33 | filaire | Régulateur haute pression carburant |
| 1312 | X |  |  | 4 | filaire | Capteur de pression d’air d’admission |
| 1313 | X |  |  | 6 | filaire | Capteur de régime moteur |
| 1320 | X |  |  |  | filaire | Calculateur de contrôle moteur |
| 1325 | X |  |  |  | filaire | Capteur haute pression carburant |
| 1331 à 1334 |  | X |  |  | filaire | Injecteurs cylindre 1 à 4 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Question 1-3 :** | Compléter les numéros de bornes manquantes (en jaune) sur le schéma et donner le nom de l’élément. (Cadre jaune) |
| DR2 |



La désignation des fils est la suivante :

* 14G7 : Alimentation du capteur de pression et de température d’air d’admission
* 1393 : Signal de pression d’air d’admission
* 14G8 : Signal du capteur de température d’air d’admission
* 14G9 : Masse du capteur de pression et de température d’air d’admission

|  |  |
| --- | --- |
| **Question 1-4 :** | À partir du schéma fourni à la question 1.3 et de la désignation des fils, compléter le tableau donné en DR 2.  Les mesures ont été réalisées moteur froid à une température ambiante de 22°C. |
| DR2 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Conditions de mesure** | **Type de mesure** | **Touche + du multimètre** | **Touche – du multimètre** | **Résultat de la mesure** | **Bon / Pas bon** |
| Connecteur 104 V branché | tension | 14G7 | Masse batterie | 5 v | BON |
| Connecteur 104 V branché | tension | 14G8 | + batterie | 12 v | BON |
| Connecteur 104 V débranché | résistance | 14G8 | 1393 | R = 50312 Ω | PAS BON |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Question 1-5 :** | Après avoir vérifié la continuité et l’isolement du capteur de température d’air, la mesure des paramètres donne une valeur de température d’air de 25°C quelques soient les conditions de fonctionnement moteur.  À partir des valeurs données ci-dessous, relever la valeur de la masse volumique de l’air pour :  25°C = 1,184 kg.m-3  45°C = 1,110 kg.m-3  **Masse volumique de l’air sec**  **en fonction de la température**  **à p0 = 1013,25 hPa**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | T en °C | *ρ* en kg.m-3 | T en °C | *ρ* en kg.m-3 | | -10 | 1,341 | +40 | 1,127 | | -5 | 1,316 | +45 | 1,110 | | 0 | 1,292 | +50 | 1,092 | | +5 | 1,269 | +55 | 1,076 | | +10 | 1,247 | +60 | 1,060 | | +15 | 1,225 | +65 | 1,044 | | +20 | 1,204 | +70 | 1,029 | | +25 | 1,184 | +75 | 1,014 | | +30 | 1,164 | +80 | 1,000 | | +35 | 1,146 | +85 | 0,986 | |
| Feuille de copie |

|  |  |
| --- | --- |
| **Question 1-6 :** | La valeur erronée de l’information température d’air peut-elle avoir une influence sur la consommation ? Justifier votre réponse  Oui  Par quel élément peut-on corriger la richesse du mélange ?  La sonde lambda permet de corriger la richesse du mélange due à une erreur de mesure de la masse d’air admise. |
| Feuille de copie |

**Partie 2 : État du véhicule et influence sur la consommation**

**Q 2-1 à Q 2-5 - Compléter le tableau suivant :**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tableau comparatif des puissances résistantes** | | |
| **Vitesse moyenne**  **(Q2-1)** | **V = 50/25×60 = 120 km.h-1** | |
| **Condition de chargement du véhicule** | **Condition constructeur** | **Condition d’utilisation (Surf et chargement)** |
| **Puissance aérodynamique**  **(Q2-2)** | **24 469 W** | **P aérosurf**  **= 0,5 × 1,3 × 4,28 × 0,38 ×**  **(120/3,6)3**  **= 39154 W** |
| **Puissance au roulement (Q2-3)** | **2 902 W** | **K =**  **0,005+**  **= 0,019**  **P roulage = 1596 × 9,81 × 0,019 × 120/3,6 = 9916 W** |
| **Somme des puissances résistantes**  **(Q2-3)** | **27 370 W** | **49070 W** |
| **Différence de puissance (Q2-4)** | **21700 W** | |
| **Détermination de la consommation**  **(Q2-5)** | **6.5 l/100km** | **11.65 l/100km** |

**Q 2-6 - Compléter, par oui ou non, le tableau suivant.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Évolution des paramètres** | **Influence sur la consommation (oui/non)** |
| **S** | OUI |
| **Cx** | OUI |
| **masse** | OUI |
| **Pression de gonflage** | OUI |

**Q 2-7, 2-8, 2-9 - Compléter le tableau.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tableau comparatif des caractéristiques mécaniques** | | |
| **Condition de chargement du véhicule** | **Condition constructeur**  **235/45/17 98 V** | **Condition d’utilisation 235/55/19 100 V** |
| **Rayon de la roue**  **(Q2-7)** | **321.7 mm** | **Rmodifié**  **= (25,4×19+2×235×0,55) /**  **2**  **= 370,5 mm** |
| **Circonférence de la roue**  **(Q2-7)** | **2 021 mm** | **Circonférence**  **= 2328 mm** |
| **Nombres de tours pour les 324 km avec la roue de 17 pouces**  **(Q2-8)** | **324000/2,021 = 160317 tr** |  |
| **Kilométrage réel parcouru**  **(Q2-8)** | **324** | **160317×2,328 = 373 km** |
| **Différence de kilométrage**  **(Q2-8)** | **373-324 = 49 km** | |
| **Influence sur la consommation**  **(Q2-9)** | **Oui. La consommation sera moindre car on aura parcouru plus de kilomètre.** | |

Nous allons maintenant étudier l’influence du chargement sur l’accélération du véhicule et la consommation.

Notre DS7 accélère de 80 à 120 km/h en 4.9 s selon le constructeur.

|  |  |
| --- | --- |
| **Question 2-10 :** | Déterminez la valeur de l’accélération a du véhicule à partir des équations suivantes :  a(t) = a  v(t) = a.t + v0  x(t) = 1/2.a.t² + v0.t + x0  a = (40/3,6) / 4,9 = 2,27 m.s-2 |
| Feuille de copie |

**Q 2-11 à 2-20 - Compléter le tableau.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tableau comparatif des actions mécaniques** | | |
| **Condition de chargement du véhicule** | **Condition constructeur**  **235/45/17 98 V** | **Condition d’utilisation 235/55/19 100 V** |
| **Force de traction**  **(Q2-11) (Q2-12)** | **FXorigine = 1420 × 2,26**  **= 3209 N** | **FXchargé = 1596 × 2,26**  **= 3606 N** |
| **Couple à la roue**  **(Q2-13)** | **Couple d’origine =**  **1032 N.m** | **Couple chargé =**  **1336 N.m** |
| **Pourcentage de couple**  **(Q2-14)** | **100 %** | **129 %** |
| **Surconsommation**  **(Q2-15)** | **oui** | |
| **Couple à la roue pour un couple de 270 N.m**  **(Q2-16)** | **C origine = 270 × 4,93 = 1331 N.m** | |
| **Force de traction**  **(Q2-17)** | **Forigine = 1331 / 0,32165**  **= 4138 N** | **Fchargé = 1331 / 0,37055**  **= 3591 N** |
| **Accélération**  **(Q2-18)** | **aorigine = 4138 / 1420**  **= 2,91 m.s-2** | **achargé = 3591 / 1596**  **= 2,25 m.s-2** |
| **Constat**  **(Q2-19)** | **L’accélération véhicule chargé est inférieure à l’accélération véhicule d’origine** | |
| **Influence sur le comportement**  **(Q2-20)** | **oui** | |

**Partie 3 : Étude du circuit de carburant**

*L’objectif de cette partie est de connaitre le fonctionnement du circuit de carburant afin de pouvoir donner un avis argumenté sur l’origine de cette surconsommation.*

**Q 3-1 - Repasser en bleu la partie du circuit où règne la basse pression (BP) et en rouge la partie haute pression (HP).**

Une image contenant texte, diagramme, capture d’écran, conception

Description générée automatiquement

**Q 3-2 - Identifier en rouge sur la figure l’élément permettant de gérer une surpression dans le circuit HP (*uniquement l’élément principal*).**

Une image contenant capture d’écran, diagramme, conception

Description générée automatiquement

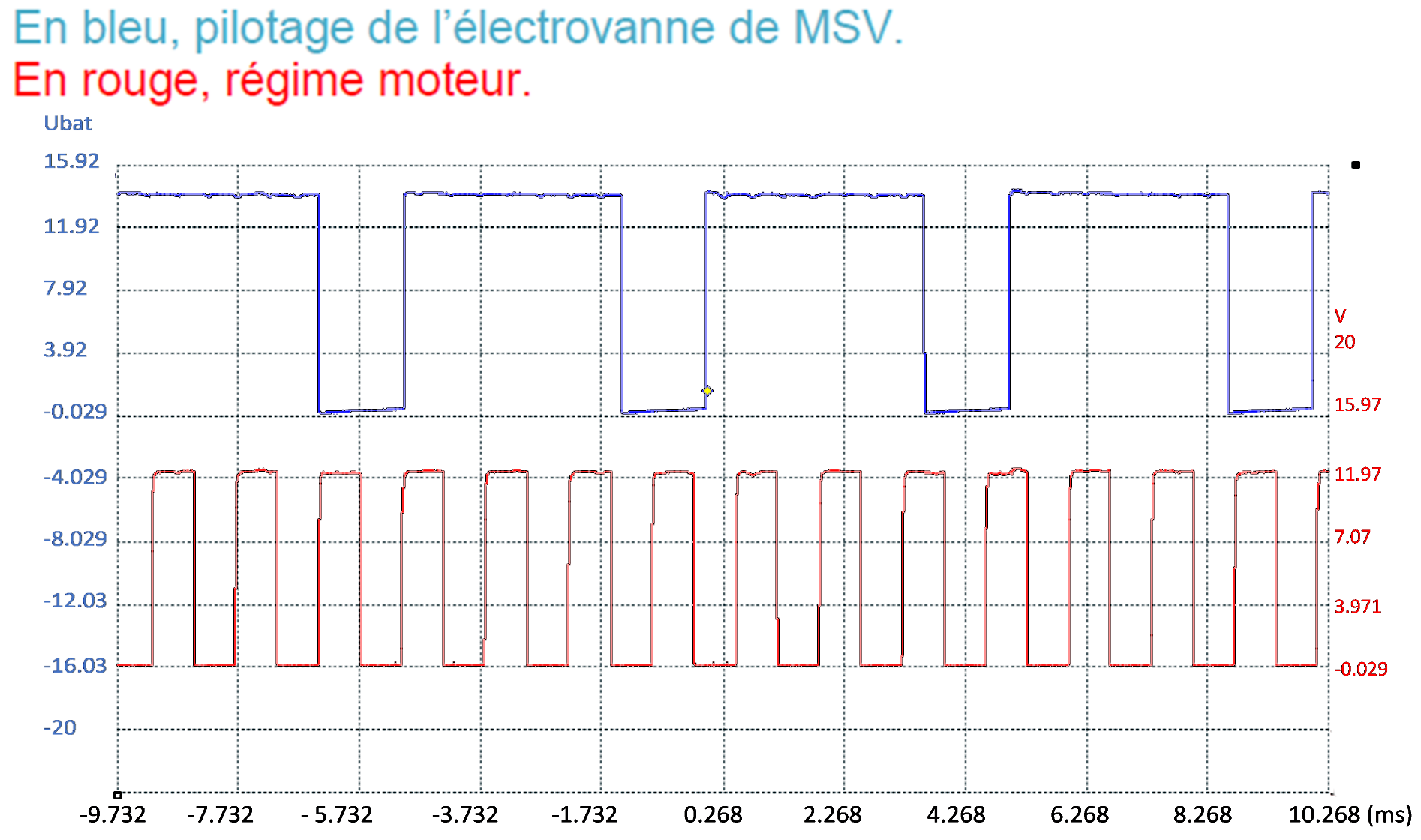
**Q 3-3 - Compléter la zone repérée en orange.**

Une image contenant texte, diagramme, capture d’écran, Police

Description générée automatiquement

**Q 3-4, Q 3-5 - Repérer les valeurs.**

**La courbe bleue résulte de la mesure de l’élément 13C8 entre les voies 13M3 et 13M4.**



|  |  |
| --- | --- |
| **Question 3-6 :** | A l’occasion du contrôle du circuit de carburant, le filtre à carburant est partiellement colmaté mais la lecture des paramètres n’a pas montré de problème sur la pression d’injection.  Cet état peut-elle être à l’origine de la surconsommation de carburant ?  Non |
| DT  Feuille de copie |

**ESTIMATION DU TAUX D’ETHANOL**

|  |  |
| --- | --- |
| **Question 3-7 :** | L’échantillon de carburant a été testé suivant la procédure ci-dessus, la décantation a donné une valeur pour A de 45ml.  Déterminer le pourcentage d’éthanol présent dans ce carburant.  Quantité d'éthanol = 50 – 45 = 5  Pourcentage = 10 % |
| Feuille de copie |

|  |  |
| --- | --- |
| **Question 3-8 :** | En fonction de la nomenclature européenne du 12 octobre 2018, à quelle famille d’essence appartient l’échantillon testé.  SP95-E10 |
| Feuille de copie |

**Partie 4 : Influence du carburant sur les consommations et le comportement du véhicule**

|  |  |
| --- | --- |
| **Question 4-1 :** | Déterminer la capacité thermique massique à volume constant du mélange cv.  C𝑣 = 𝐶𝑝 – 𝑟 = 1000 – 287 = 713 J.kg-1.K-1 |
| Feuille de copie |

|  |  |
| --- | --- |
| **Question 4-2 :** | Déterminer la cylindrée unitaire Vunit.  𝑉𝑢𝑛𝑖𝑡 = (1598 / 4) = 399,5𝑐𝑚3 |
| Feuille de copie |

|  |  |
| --- | --- |
| **Question 4-3 :** | Calculer les volumes au PMB : V2, et au PMH : V1 (volume de la chambre de combustion) pour un cylindre.  𝑉2 + 𝑉 = 𝑉1 𝑒𝑡 (𝑉1 / 𝑉2) = 10,5  𝑉2 = V / (10,5 – 1) = 42𝑐𝑚3  𝑉1 = 42 + 399,5 = 441,5𝑐𝑚3 |
| Feuille de copie |

**Quels que soient les résultats trouvés précédemment, on prendra pour la suite :**

**cv = 717 J.kg-1.K-1 ; V1 = 441.5 cm3 ; V2 = 42cm3**

|  |  |
| --- | --- |
| **Question 4-4 :** | A 6000 tr/min le débit d’air admis dans le moteur est de 423 kg.h-1. En déduire la masse d’air admise par cylindre et par cycle.  423/4=105 kg.h-1.cylindre-1  105/3600=2,9 kg.h-1.cylindre-1  29,16/50=5,8.10-4 kg.h-1.cylindre-1 (50 cycle.s-1) |
| Feuille de copie |

|  |  |
| --- | --- |
| **Question 4-5 :** | En déduire la masse d’essence en kg/cycle/ cylindre (mess) injectée par cylindre et par cycle.  5,8/14,8=3,94.10-5 kg.h-1.cylindre-1 |
| Feuille de copie |

|  |  |
| --- | --- |
| **Question 4-6 :** | Calculer la masse totale en kg.cycle-1.cylindre-1 (mtot = mtotale gaz + mess) contenue dans le cylindre après l’injection.  On donne  (5,8.10-4 x 441,5/399,5) + 3,94.10-5 = = 6,8.10-4 kg.h-1.cylindre-1 |
| Feuille de copie |

***Quels que soient les résultats trouvés précédemment, on prendra pour la suite : mtot = 6,8.10-4 kg/cycle/cylindre***

|  |  |
| --- | --- |
| **Question 4-7 :** | Calculer la pression p1 en début de compression.  p1.V1 = mtot x r x T1  𝑃1 = 0,68 x 10-4 x 287× (52+273)/(441,5.10-6) = 143742 Pa |
| Feuille de copie |

|  |  |
| --- | --- |
| **Question 4-8 :** | Calculer p2, T2 et W12.  p2 = 143742×10,51,4 = 38,6×105 Pa  T2=325×10,50,4 = 832K  W12 = 6,8 × 10-4 × 713 × (832-325) = 246 J |
| Feuille de copie |

|  |  |
| --- | --- |
| **Question 4-9 :** | Calculer Q23 et en déduire T3 puis p3.  Q23=mess × PCI  Q23 = 3,94 × 10-5 × 47 × 106 = 1852 J  T3 = Q23/(mtot × cv) + T2 = 1852/(6,8×10-4 × 713) + 832=4652K  p3=T3 × p2/T2 = 4652 x 38,6.105 / 832 = 216.105 Pa |
| Feuille de copie |

|  |  |
| --- | --- |
| **Question 4-10 :** | Calculer Wcycle pour un cylindre (on négligera les phases d’aspiration et de refoulement).  Wcycle=W12+W23+W34+W45=246+0-1375+0= -1129J |
| Feuille de copie |

|  |  |
| --- | --- |
| **Question 4-11 :** | En déduire la puissance thermodynamique à 6000 tr.min-1 pour les 4 cylindres.  Pthermo = 4 x Wcycle x 6000/120=225800 W |
| Feuille de copie |

|  |  |
| --- | --- |
| **Question 4-12 :** | Calculer la Peff à 6000tr.min-1 et la comparer à la puissance annoncée par le constructeur. (Une tolérance de 10 % est admise.)  On donne Peff = Pthermo x ηméca x ηforme  Peff = Pthermique × 0,74 × 0,67=111952W |
| Feuille de copie |

|  |  |
| --- | --- |
| **Question 4-13 :** | Ces résultats peuvent-ils justifier le problème d’accélération indiqué par le propriétaire ?  Non |
| Feuille de copie |

|  |  |
| --- | --- |
| **Question 4-14 :** | Le PCI du SPE10 est de Pci = 45,8.106 J.kg-1. Afin de maintenir la quantité de chaleur Q23 identique au SP95, calculer la masse de carburant nécessaire par cylindre et par cycle.  mess = 1852/(45.8\*106) = 4,04×10-5 kg.cycle-1 |
| Feuille de copie |

|  |  |
| --- | --- |
| **Question 4-15 :** | Le passage d’un carburant SP95 au SPE10 a-t-il une influence sur la consommation de véhicule.  Oui |
| Feuille de copie |

**Partie 5 : Conclusions et conseil d’utilisation pour une conduite écoresponsable**

**Q 5-1 - Compléter le tableau ci-dessous en suivant l’exemple donné.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Description de l’action ou de l’anomalie constatée.** | **Effet sur la consommation** | | | **Je souhaite éventuellement apporter des précisions sur ma réponse.** |
| **favorable** | **défavorable** | **sans effet** |
| Taille de pneumatiques non conforme, plus grand que les spécifications |  | X |  |  |
| Sous pression des pneus |  | X |  | La différence de hauteur de pneu peut être négligée et n’a pas d’effet sur l’accélération. |
| Rouler vivement sans attendre que le moteur soit en température |  | X |  |  |
| Dysfonctionnement de la sonde de température d’eau |  | X |  |  |
| Rouler vitres ouvertes |  | X |  | Fermer les vitres |
| Colonnettes d’étrier de freins avant grippées |  | X |  | Changer les étriers |
| Véhicule chargé |  | X |  | Limiter le chargement |
| Rajouter des consommateurs électriques dans le véhicule |  | X |  | Eteindre tous les consommateurs |
| Utiliser un carburant avec un taux d’éthanol important |  | X |  | Installer un boitier spécifique à l’éthanol. |
| Rouler avec remorque ou barres de toit |  | X |  | Utiliser une remorque limite le SCx |
| Entretien régulier du véhicule | X |  |  |  |