

Déposer et reposer la partie haute d'un moteur

Tâche professionnelle 1

Objectif

Être capable d'effectuer une opération corrective du joint de culasse.

Être capable de mesurer puis de calculer les cylindrées et le rapport volumétrique.

Durée du TP :h.....

Zones d'activité

1	2	3	4	5	6

Espace diagnostic/
intervention
ou laboratoire d'étude
technologique interne
des systèmes
et sous-systèmes



Réception du véhicule

Observation du client

Manque de puissance, tout particulièrement lors des accélérations. Présence de fumée blanche à la sortie de l'échappement et diminution importante du niveau du liquide de refroidissement.

Diagnostic du réceptionnaire

Effectuer le remplacement du joint de culasse.

Travail de réalisation

On vous donne :

- Un véhicule ou un moteur au banc
- Les ressources techniques concernant le véhicule et/ou le moteur
- Un pied à coulisse
- Un pied à coulisse de profondeur
- Un tube à essai
- Une règle pour le contrôle de la planéité de la culasse
- Une clé dynamométrique avec un secteur angulaire
- Un lève-soupape
- Brides de maintien chemises

On vous demande de :

- **Répondre** aux questions 1 et 2 de la fiche compte rendu 1.
- **Effectuer** la dépose de la culasse à froid.
- **Contrôler** la planéité de la culasse.
- **Déposer** les soupapes pour effectuer leur rodage.
- **Mesurer et calculer** tous les paramètres qui vous sont demandés aux questions 3 et 4 de la fiche compte rendu 1.
- **Remplacer** le joint de culasse.
- **Répondre** aux questions 5 et 6 de la fiche compte rendu 1.
- **Effectuer** la repose de la culasse.
- **Répondre** aux questions 7 à 11 de la fiche compte rendu 1.
- **Ranger et nettoyer** le poste de travail.

Tableau d'évaluation

Savoirs et/ou savoir-faire	Critères et indicateurs d'évaluation	Niveau d'acquisition			
		TS	S	I	TI
S 31.1 Motorisation : Transformation de l'énergie (les phases de fonctionnement)	Les caractéristiques et phases de fonctionnement sont clairement définies et calculées. Questions 3, 7 et 8 à 11.	6	4	2	1
C 131 Collecter toutes les données nécessaires à une intervention.	Toutes les données techniques et réglementaires sont correctement recensées et collectées. Question 1.	1	0,5	0	
C 213 Maintenir en état son poste de travail.	Le poste de travail et les équipements utilisés sont nettoyés et rangés.	2	1	0,5	0
C 223 Mettre en œuvre les essais et mesures prévus, analyser la démarche utilisée.	Les essais et mesures sont réalisés selon les procédures. Les résultats relevés sont exprimés dans l'unité et l'ordre de grandeur de la valeur attendue. Questions 2, 4, 5, 6, contrôle de la planéité de la culasse et rodage des soupapes.	6	4	2	1
C 311 Déposer , reposer, poser un élément ou un sous-ensemble.	La méthodologie utilisée respecte les préconisations constructeur. Aucune détérioration n'est constatée.	5	4	2	1

NOTE :/20

Observations

.....

.....

Phase d'approfondissement	L'enceinte thermique	Nom :
---------------------------	----------------------	-------------

Réaliser la dépose et repose de la partie haute d'un moteur après avoir changé le joint de culasse

1 Identifier les caractéristiques du moteur ainsi que de la culasse.

Type réglementaire moteur : Rapport volumétrique :

Nombre de cylindres : Énergie : Cylindrée :

Défaut maxi de planéité de la culasse : Rectification :

Hauteur nominale et mesurée :

2 Citer les opérations de repérage des différents organes avant le démontage de la culasse.

.....

.....

3 Mesurer les grandeurs permettant de déterminer les cylindrées (unitaire et totale) et le rapport volumétrique, puis les calculer. (Attention à l'épaisseur du joint de culasse et à la forme du piston pour le calcul du rapport volumétrique). Écrire correctement toutes les applications, littéralement puis numériquement.

Mesure de l'alésage (A) :

Mesure de la course (C) :

Calcul de la cylindrée unitaire (V_u) :

.....

Calcul de la cylindrée totale (V_t) :

.....



Mesure du volume de la chambre de combustion (v) (voir photo page 7) :

Précautions à prendre lors de la mesure de la chambre de combustion (v) :

.....

Calcul du rapport volumétrique (ρ), utiliser uniquement les valeurs mesurées (A, C et v) :

.....

Calcul du volume de la chambre de combustion (v), utiliser uniquement les valeurs constructeur

.....

Comparer les valeurs constructeur de ρ et v aux résultats issus des mesures. S'ils sont différents, expliquer pourquoi.

.....

.....

4 Déterminer et définir les conditions nécessaires pour le remplacement du joint de culasse.

Définir les avances aux ouvertures et les retards fermetures des soupapes (valeurs relevées sur les documents constructeur du moteur, identification des lettres et rôles).

Dépassement du piston n° 1		Dépassement du piston n° 3	
Dépassement du piston n° 2		Dépassement du piston n° 4	

Mesure de l'épaisseur du joint de culasse	
Valeur constructeur de l'épaisseur du joint de culasse	

.....

.....

.....

5 Avant le remontage de la culasse, mesurer la longueur sous tête de chaque vis.

	Longueur sous tête des vis de culasse									
Valeur constructeur										
Valeur mesurée	Vis n° 1	Vis n° 2	Vis n° 3	Vis n° 4	Vis n° 5	Vis n° 6	Vis n° 7	Vis n° 8	Vis n° 9	Vis n° 10

Quand ne doit-on plus remonter les vis de culasse :

.....

.....

6 Réaliser le serrage de la culasse en respectant les opérations constructeur.

Couple de serrage de la culasse :

.....

.....

.....



7 Rechercher les raisons pour lesquelles un constructeur interdit la rectification de la culasse.

.....

.....

.....



8 Tracer l'évolution du rapport volumétrique si par rectification on enlève 0,4 mm, 1 mm, 1,5 mm et 2,2 mm sur le plan de joint de la culasse (même joint). On prendra comme hypothèse que le diamètre à la base de la chambre de combustion, de forme cylindrique, est équivalent à celui du cylindre.

Rectification en mm	0,0	0,4	1,0	1,5	2,2
Volume enlevé en cm ³					
Valeur du v réel en cm ³					
Rapport volumétrique					
P en fin de compression en bars					
T en fin de compression en K					
T en fin de compression en °C					

Formules

$P_1 = P_2 \times \rho^\gamma$ avec P_1 pression de fin de compression, P_2 pression de fin d'admission (piston au PMB), le rapport des capacités calorifiques γ (Gamma) est égal à 1,4 pour l'air.

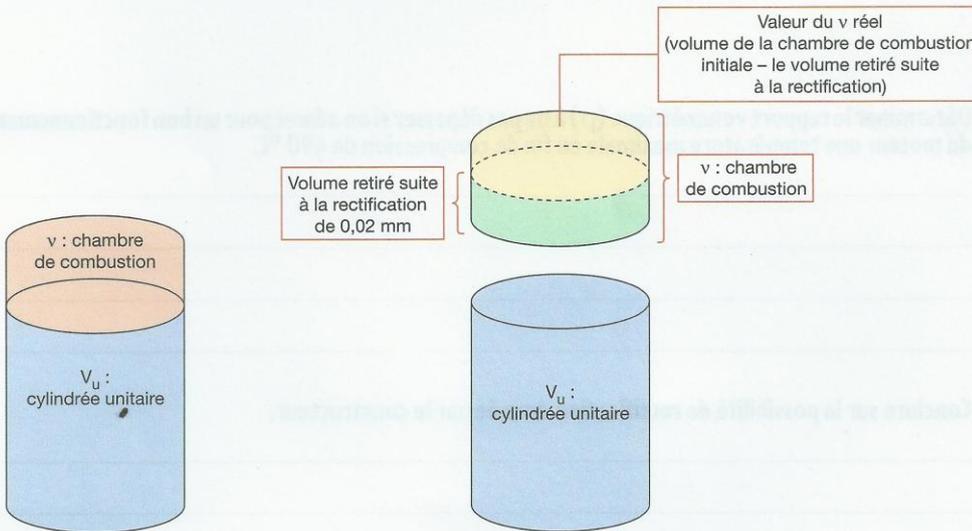
$T_1 = T_2 \times \rho^{(\gamma-1)}$ avec T_1 température de fin de compression (en Kelvin), T_2 température de fin d'admission (en Kelvin).

T (Kelvin) = θ (Celsius) + 273,15 ; exemple : 0° Celsius = 273,15 Kelvin

Exemple de calcul pour une rectification de 0,2 mm

Volume enlevé : $V = \pi \times \left[\frac{(7,2)^2}{4} \right] \times 0,02 = 0,813 \text{ cm}^3$; avec $A = 72 \text{ mm}$ et $C = 0,2 \text{ mm}$

Valeur du v réel : $v = 29,58 - 0,813 = 28,76 \text{ cm}^3$



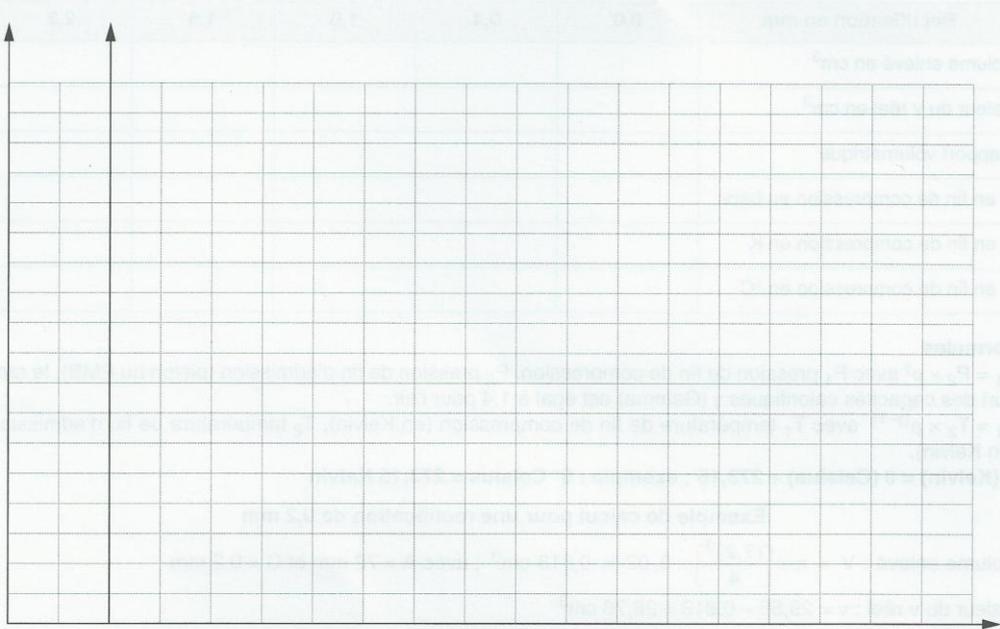
Rapport volumétrique : $\rho = \frac{V_u + v}{v} = \frac{281 + 28,76}{28,76} = 10,78$; avec $V_u = 281 \text{ cm}^3$

P en fin de compression : $P_1 = P_2 \times \rho^\gamma$ soit $P_1 = 1 \times (10,78)^{1,4} = 27,90 \text{ bars}$

T en fin de compression : $T_1 = T_2 \times \rho^{(\gamma-1)}$ soit $T_1 = (20 + 273,15) \times (10,78)^{(1,4-1)} = 758,81 \text{ K}$

T en fin de compression : $T_1 = 758,43 - 273,15 = 485,66 \text{ °C}$

9 Réaliser le graphe de l'évolution de la pression (P) et de la température (T) en fonction de la rectification.



10 Déterminer le rapport volumétrique (ρ) à ne pas dépasser si on admet pour un bon fonctionnement du moteur une température maximale en fin de compression de 490°C .

.....

.....

.....

.....

11 Conclure sur la possibilité de rectification donnée par le constructeur.

.....

.....

.....