

**BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
MAINTENANCE AUTOMOBILE
Session 2003**

Option C : bateaux de plaisance

Nature de l'épreuve : **E 2** : Epreuve de Technologie
Unité **U 2** : Etude de cas expertise technique
Epreuve écrite - coefficient 3 - durée 3 heures

THEME SUPPORT DE L'ETUDE :

**SYSTEME D'INJECTION D'ESSENCE
FICHT RAM**

DOSSIER CORRIGE

Question	Note	Question	Note	Question	Note	Question	Note	
Q1	/1	Q8	/4	Q15	/1	Q22	/1	
Q2	/1	Q9	/1	Q16	/4	Q23	/2	
Q3	/2	Q10	/6	Q17	/7	Q24	/1	
Q4	/3	Q11	/2	Q18	/3	Q25	/2	
Q5	/1	Q12	/1	Q19	/2	Q26	/2	
Q6	/2	Q13	/1	Q20	/1	Q27	/2	
Q7	/2	Q14	/4	Q21	/1			
						NOTE	/60	/20

Examen : BACCALAUREAT PROFESSIONNEL	Option : C	Session : 2003	
Spécialité : MAINTENANCE AUTOMOBILE	Code : 0306-MV BP T	Durée : 3 h	Coef. : 3
Epreuve : E2 - Epreuve technologique	Unité : U2 – Etude de cas-Expertise technique		

Monsieur Durand vous demande d'intervenir au port sur un moteur hors-bord 2 temps Evinrude de 90 ch équipé du système d'injection directe d'essence FICHT RAM. Ce moteur totalise 300 h de fonctionnement, et refuse de démarrer.

TRAVAIL DEMANDE

Analyser le système, effectuer le diagnostic, proposer une méthode de remplacement des éléments défectueux en répondant aux questions Q1 à Q27

Q1 Indiquer la fonction globale du système d'injection d'essence.

Fournir au moteur un mélange air / essence adapté à ses conditions de fonctionnement et à la réglementation en vigueur.

Q2 Complétez le tableau synoptique ci-dessous en utilisant la liste des éléments suivants :

Bobines d'allumage

Pompe à huile

Interrupteur de température d'eau

Potentiomètre sur axe de papillon

Injecteur

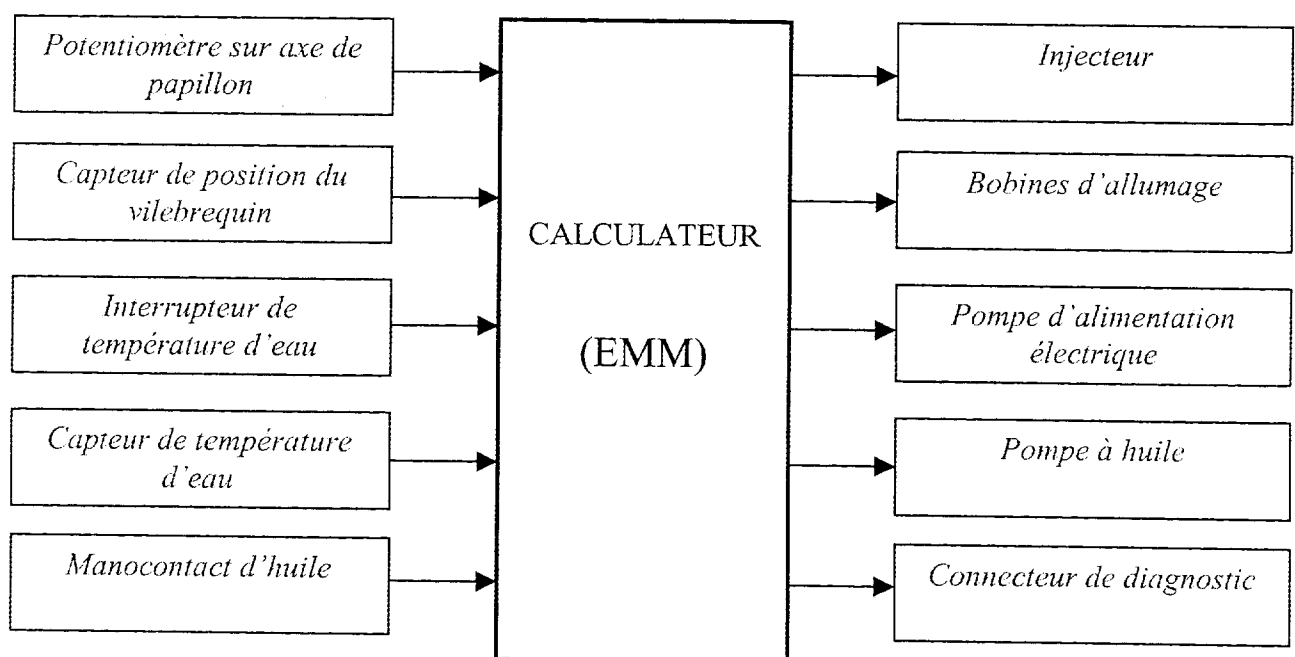
Connecteur de diagnostic

Capteur de position du vilebrequin

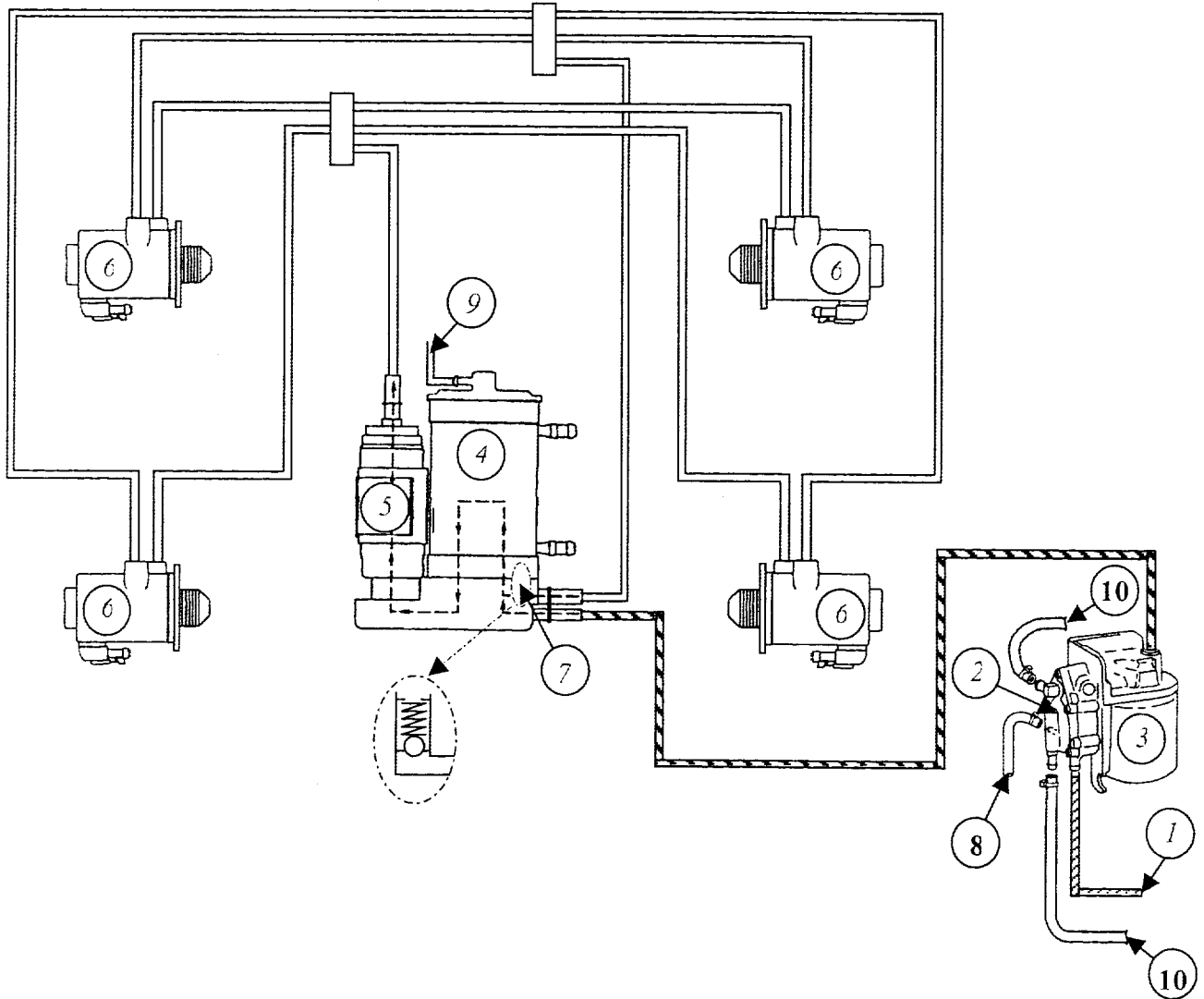
Manocontact d'huile

Pompe d'alimentation électrique

Capteur de température d'eau



Q3 Identifiez les principaux éléments qui composent le circuit d'alimentation d'essence du moteur Ficht Ram



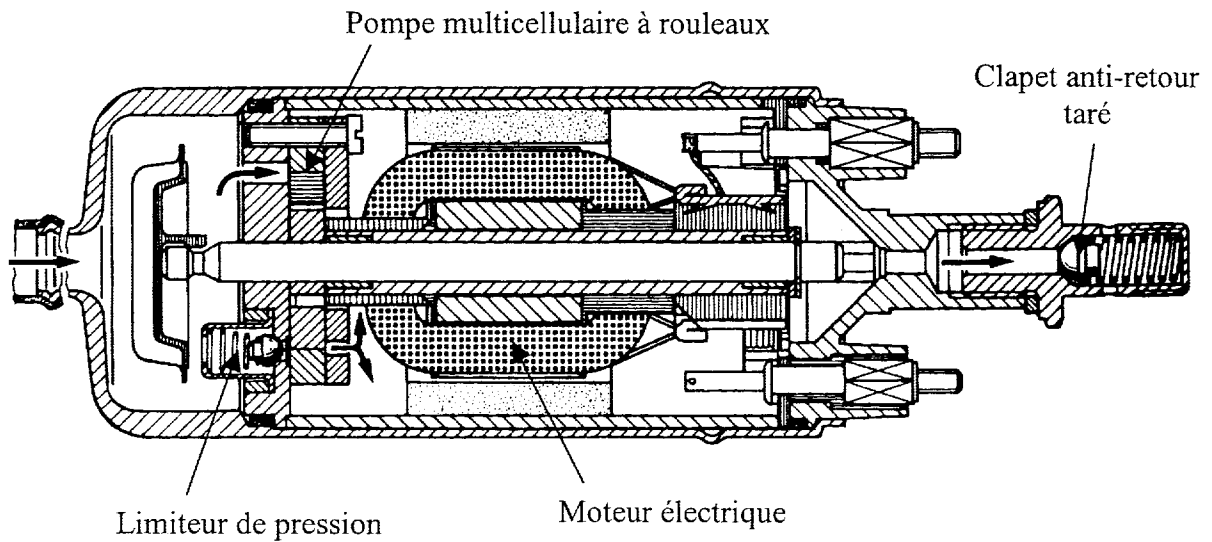
- | | |
|--|----------------------------|
| 1- Carburant venant du réservoir | 2- Pompe de levage |
| 3- Filtre à carburant séparateur d'eau | 4- Séparateur de vapeur |
| 5- Pompe à carburant électrique | 6- Injecteurs de carburant |
| 7- Régulateur de pression | 8- Arrivée d'huile |
| 9- Event du séparateur | 10- Pression carter |

Q4 Repérez les différentes pressions qui règnent dans les circuits en les coloriant en :

- Vert : aspiration
- Bleu : 0,8 b

- Rouge : 1,72 à 2,76 b ~~xxx~~

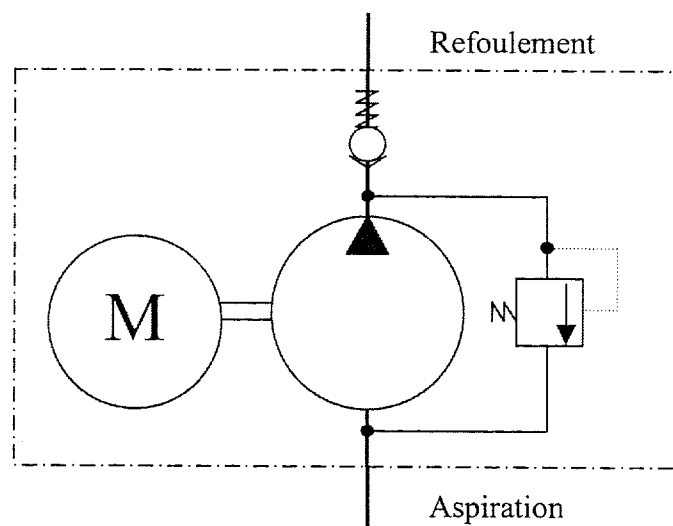
La pompe à carburant employée sur ce moteur est une pompe électrique, multicellulaire à rouleaux :



Q5 Quel type d'énergie génère la pompe à carburant électrique ?

Energie hydraulique

Q6 Complétez, en vous aidant de la représentation ci-dessus, le schéma hydraulique normalisé de cette pompe (voir document ressource page 16/16).

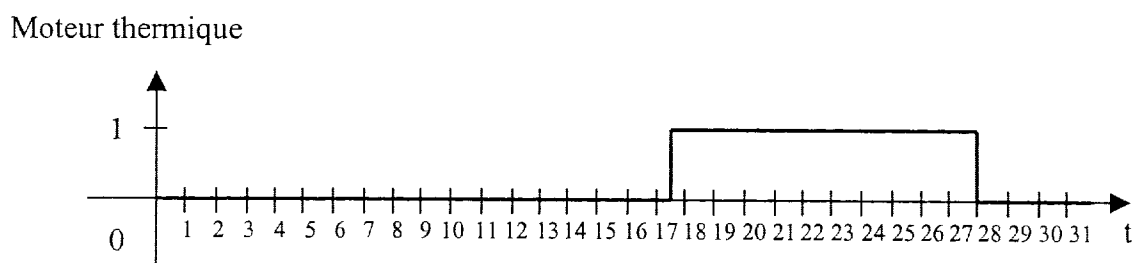
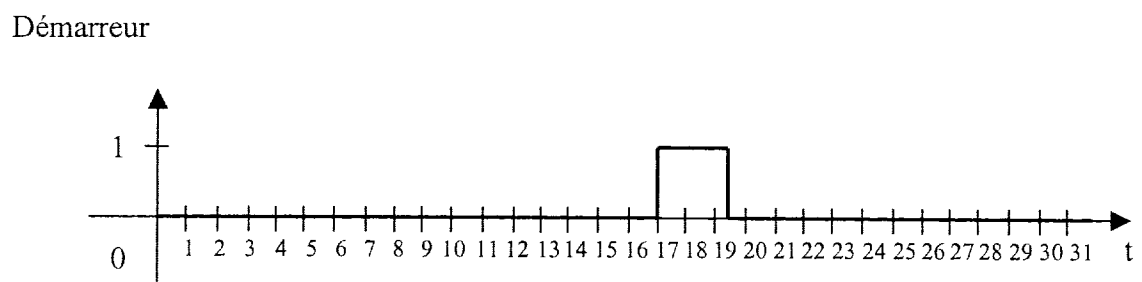
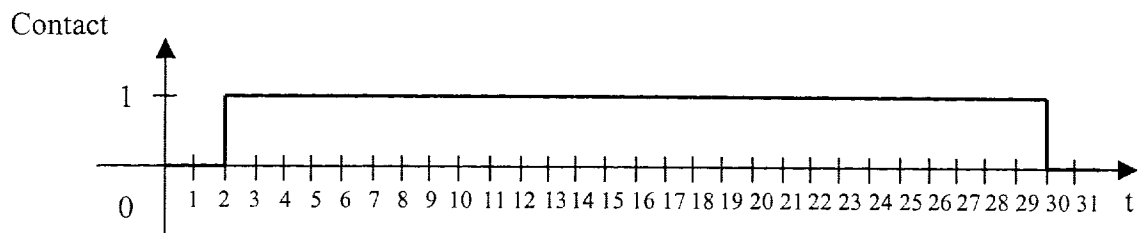


Q7 Quel élément définit la pression dans le circuit d'alimentation des injecteurs ?

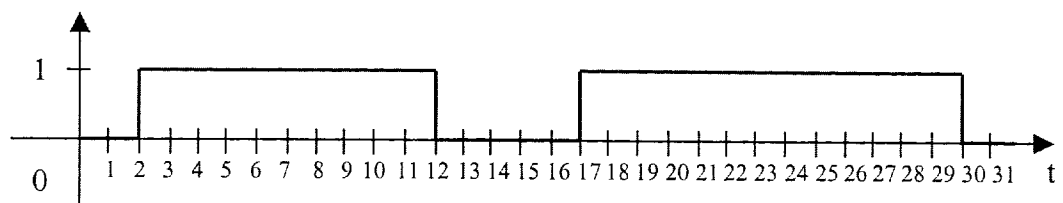
Le clapet de régulation de pression qui se situe à l'intérieur du séparateur de vapeurs

Q8 Tracez le chronogramme de fonctionnement de la pompe à carburant électrique.

(Voir document ressource pages 11/16 et 15/16)



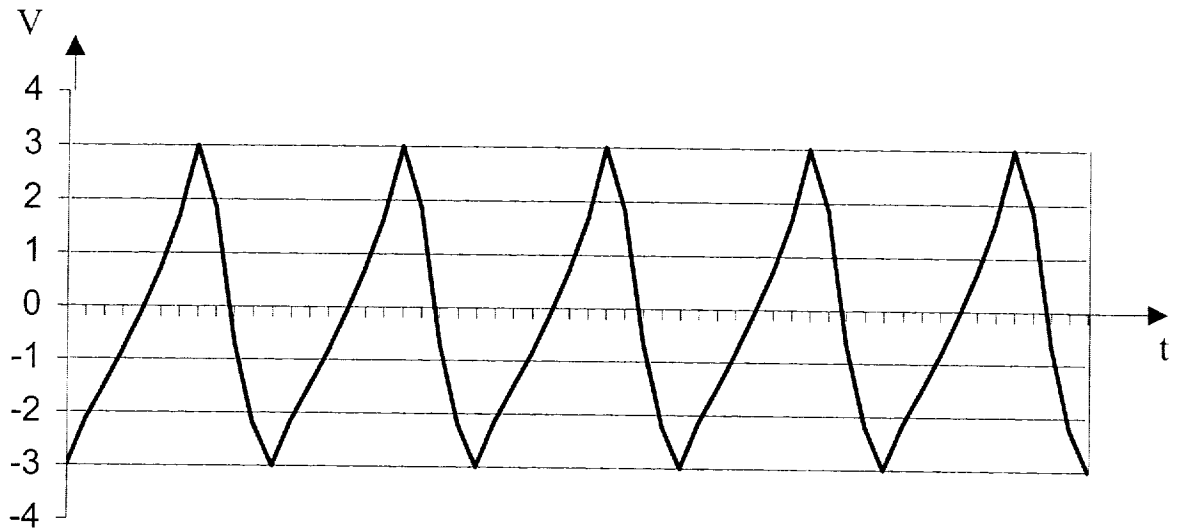
Pompe à carburant électrique



Q9 Le capteur de position de vilebrequin fournit un signal électrique au calculateur. Celui-ci en tire deux informations, lesquelles ?

- La fréquence de rotation du moteur*
- Et position angulaire du vilebrequin*

Q10 le signal ci-dessous est le signal généré par le capteur de position à n moteur = 2000 tr/min avec une valeur d'entrefer de 1mm. Tracez sur le même graphe, le signal relevé à 2000 tr/min avec une valeur d'entrefer de 2 mm. (Les valeurs sont laissées à votre appréciation seule sera prise en compte la cohérence du tracé)



On rappelle que :

$$E = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

E : FEM induite dans le bobinage du capteur

$\Delta \Phi$: Variation de flux

Δt : Durée de la variation

Avec $\Delta \Phi = \Phi_{\text{maximum}} - \Phi_{\text{minimum}}$

Or, lorsque l'entrefer \nearrow $\rightarrow \Phi_{\text{maximum}} \searrow$

$\rightarrow \Delta \Phi \searrow \rightarrow$ La FEM induite générée par le capteur \searrow

Q11 Quelle grandeur physique est utilisée par le calculateur pour calculer le régime moteur ?

- La tension induite par le capteur
- La fréquence du signal généré par le capteur

Afin d'évaluer l'état mécanique du moteur, vous décidez de mesurer les pressions de fin compression. Vous relevez les valeurs suivantes :

Cylindre 1 : 10,5 bars

Cylindre 2 : 11 bars

Cylindre 3 : 12 bars

Cylindre 4 : 11,5 bars

Q12 Les valeurs relevées indiquent :

- Une étanchéité des cylindres insuffisante
- Une étanchéité des cylindres satisfaisante

Q13 Justifiez votre réponse (Voir document ressource).

Le constructeur préconise un écart entre les cylindres de 25 % maximum

Les relevés. font apparaître une différence inférieure à 25 %

L'étanchéité des chambres de combustion semble satisfaisante.

Q14 Vous décidez de vérifier le système d'allumage. Indiquez une méthode de contrôle pour vérifier la matière d'œuvre de sortie de ce système.

- *Retirer les fils de bougies.*
- *Les placer sur des éclateurs réglés à 11 mm d'écartement, et reliés à la masse.*
- *Actionner le système d'allumage cylindre par cylindre à l'aide d'un ordinateur portable et du logiciel EMMDIAG. (Ou faire tourner le moteur au démarreur)*
- *Vérifier que l'on obtient bien une étincelle pour chaque cylindre.*

Q15 Indiquez 2 précautions à observer lors de ce contrôle.

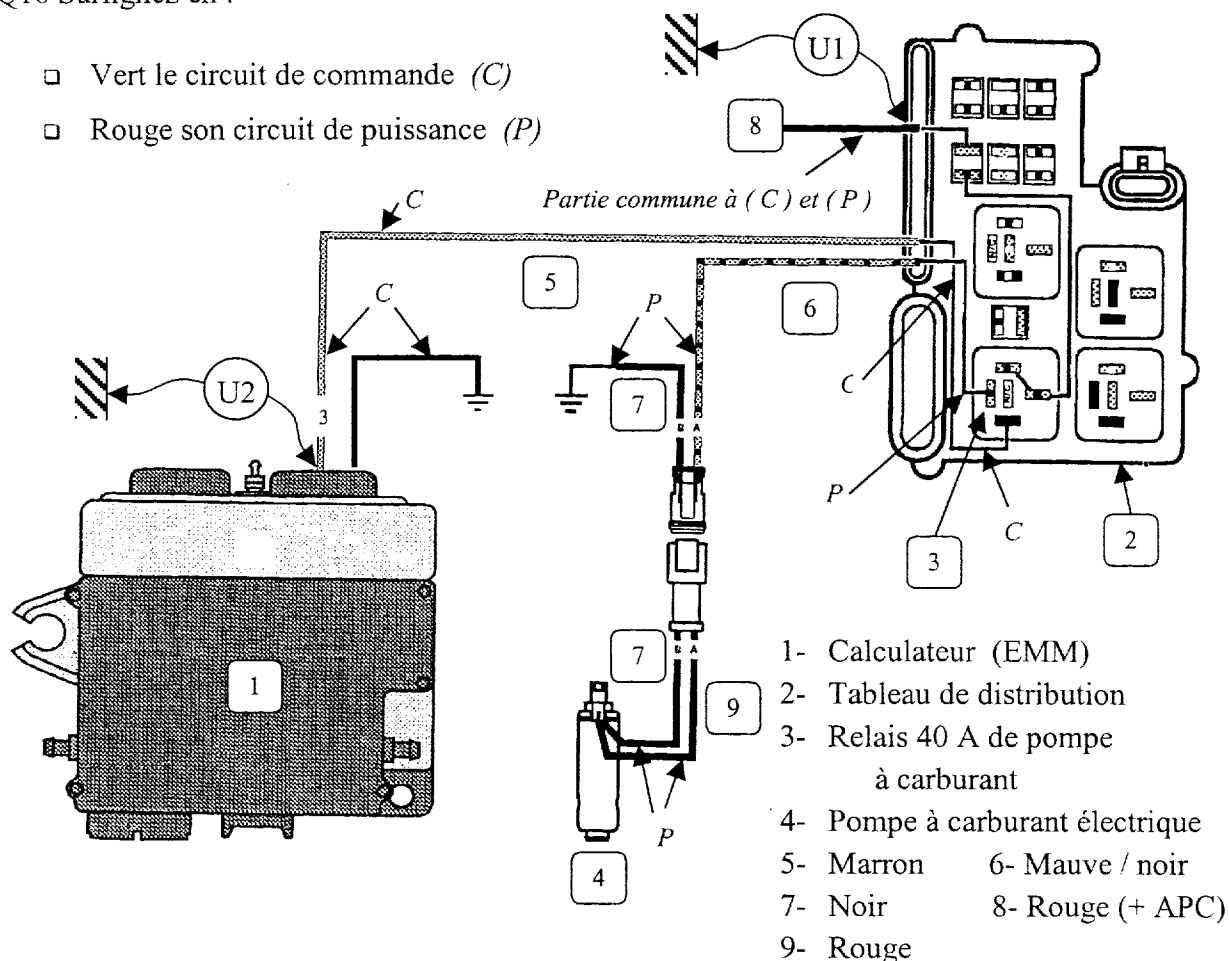
Ne pas faire fonctionner le système d'allumage à vide

Ne pas toucher aux fils haute tension moteur tournant.

Lors du contrôle du système d'allumage, vous avez constaté un fonctionnement de la pompe à carburant électrique qui vous semble anormal (contrôle auditif). Afin d'effectuer le contrôle de cette pompe et de son relais, on vous demande de :

Q16 Surlignez en :

- Vert le circuit de commande (C)
- Rouge son circuit de puissance (P)



Q17 Complétez le tableau ci-dessous (voir document ressource 15/16).

Conditions de mesure		Grandeur mesurée	Valeur relevée	Valeur attendue	Fonctionnement Observé de la Pompe électrique	Fonctionnement Attendu de la Pompe électrique
Contact	Moteur					
1	0	Tension U1 d'alimentation de la platine	U_{Batt}	U_{Batt}		
1 depuis moins de 10 s	0	Tension U2 relevée à la borne 3 du calculateur	$\cong 0 V$	$\cong 0 V$	1	1
1 depuis plus de 10 s	0	Tension U2 relevée à la borne 3 du calculateur	U_{Batt}	U_{Batt}	0	0
1	1	Tension U2 relevée à la borne 3 du calculateur	U_{Batt}	$0 V$	0	1

Q18 Indiquez à partir du tableau précédent 3 éléments qui peuvent être à l'origine de ce dysfonctionnement.

- Le calculateur*
- Le capteur de position du vilebrequin*
- Le faisceau du capteur de position du vilebrequin*

Après avoir remplacé le ou les élément(s) défectueux, vous démarrez le moteur et constatez qu'il ne peut dépasser un faible régime (1800 tr / min).

Q19 Citez 4 dysfonctionnements pouvant être la cause de ce régime maximum limité (Voir document ressource).

- Température moteur > 100° C.*
- Pression d'huile insuffisante.*
- U alternateur > 40 V.*
- Température du calculateur (EMM) excessive.*

Q20 Justifiez votre réponse.

Le régime moteur est limité à 1800 tr / min ce qui correspond au régime maximum

possible dans le cas de la mise en oeuvre de la procédure de sauvegarde du moteur

(S.L.O.W).

Le moteur ramené à l'atelier, vous décidez d'interroger la mémoire du calculateur à l'aide d'un ordinateur portable et du programme EMMDIAG, vous relevez le code défaut suivant : 43.

Q21 Quel dysfonctionnement est signalé par le code 43 ? (Voir document ressource).

Capteur de température d'eau au dessus de la plage d'utilisation

Q22 Quel contrôle simple pouvez-vous effectuer pour vérifier la température de fonctionnement du moteur ?

Vérifier la température du jet témoin.

Q23 Vous décidez de contrôler le système chargé d'indiquer la température moteur au calculateur. Indiquez les numéros des points de mesure (Voir doc. Ressource page 13/16).

- 5
- 16

Q24 Précisez les conditions de mesure (Voir document ressource page 14/16).

Cette mesure doit être effectuée capteur à une température de 25 ° C.

Q25 Comment évolue la résistance du capteur de température d'eau de ce moteur lorsque la température moteur augmente ?

- Elle augmente
- Elle diminue

Q26 Justifiez votre réponse.

Le Capteur de température d'eau est une thermistance de type CTP (à coefficient de température positif).

Sa résistance est proportionnelle à la température.

Q27 Vous relevez, dans les conditions préconisées par le constructeur, une valeur de résistance du capteur de température d'eau de 18420 Ω .. Conclusion :

La valeur de résistance du capteur est hors tolérance (9 à 11 k Ω).

Le capteur doit être remplacé.

Note aux correcteurs

Pour les questions Q2, Q3, Q4, Q6, Q8, Q9, Q10, Q16, Q17, Q18 appliquer le barème détaillé ci-dessous.

Q2 : 1 erreur 0,5 point 2 erreurs 0 point.

Q3 : 1 erreur 1,5 point 2 erreurs 1 point 3 erreurs 0,5 point.

Q4 : 1 point par couleur correcte.

Q6 : 0,5 point par élément correctement représenté

- Moteur électrique.
- Pompe.
- Clapet anti-retour taré.
- Limiteur de pression.

Q8 : 1 point par seuil correct (2s, 12s, 17s, 30s).

Q9 : 0,5 point par réponse correcte.

Q10 : Diminution de la tension induite sur 2 points.

Fréquence du nouveau signal identique à la fréquence du signal généré avec un entrefer d'1 mm sur 1 point.

Q16 : 0,5 point par bonne réponse.

Q17 : Circuit de commande sur 2 points, circuit de puissance sur 2 points.

Q 18 : 1 point par bonne réponse.