

الصفحة 13	1	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا المسالك المهنية الدورة العادية 2018 -الموضوع-	NS213A	المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي
★★ ★★	المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه			

4	مدة الإنجاز	الاختبار التوليقي في المواد المهنية – الجزء الأول (الفترة الصباحية)	المادة
10	المعامل	شعبة الهندسة الكهربائية : مسلك صيانة المركبات المتحركة – خيار السيارات	الشعبة أو المسلك

- ☞ *Le sujet comporte au total 13 pages.*
- ☞ *Le sujet comporte 2 types de documents :*

▪ *Pages 02 à 07: Socle du sujet comportant les situations d'évaluation (SEV) (Couleur Jaune).*

▪ *Pages 08 à 13 : Documents réponses portant la mention **DREP XX** (Couleur blanche).*

Le sujet comporte 04 situations d'évaluation (SEV) :

- **SEV1** : système d'injection.....(sur 30,5 points)
- **SEV2** : système de climatisation..... (sur 9,5 points)
- **SEV3** : système de freinage..... (sur 14,5 points)
- **SEV4** : système de suspension et de direction.....(sur 15,5 points)

Les 4 SEV sont indépendantes et peuvent être traitées dans un ordre quelconque.

La numérotation des questions est continue : de la question 1 (Q1) à la question 34 (Q34).

☞ *Toutes les réponses doivent être rédigées sur les documents réponses : **DREP XX**.*

☞ *Les pages portant en haut la mention **DREP XX** (Couleur Blanche) doivent être obligatoirement jointes à la copie du candidat même si elles ne comportent aucune réponse.*

☞ *Le sujet est noté sur 70 points.*

☞ *Aucun document n'est autorisé.*

☞ *Sont autorisées les calculatrices non programmables.*

SEV.1 : SYSTEME D'INJECTION

On donne un système d'injection multipoints essence L jetronic dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Débitmètre volumétrique ;
- Injection multipoints par intermittence .

Le moteur sur lequel est montée cette injection présente un dysfonctionnement « ralenti instable ».

La pompe électrique à galets multicellulaires est entraînée par un moteur électrique à aimants permanents.

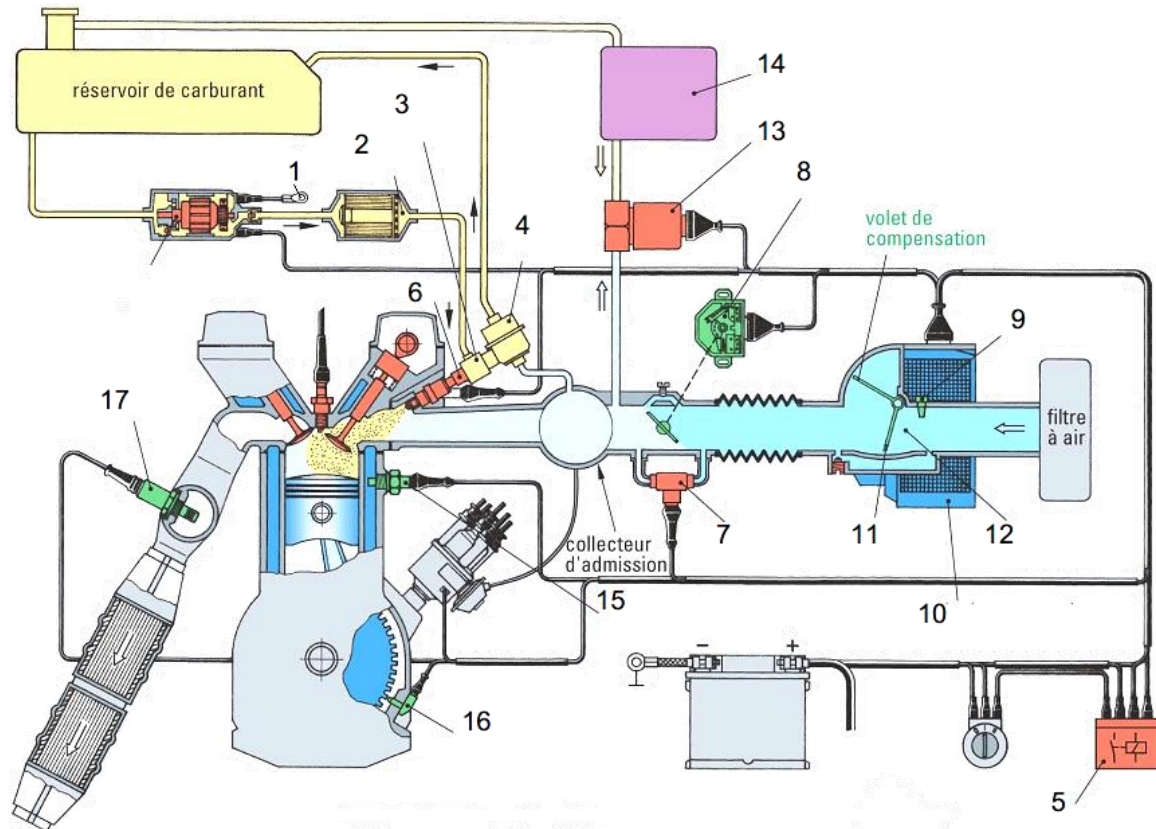


Fig.1.

Sonde de température d'eau du moteur :

La sonde de température d'eau 15 (voir Fig.1), communique avec le calculateur de gestion moteur 14 .La résistance varie en fonction de la température du liquide de refroidissement comme le montre le tableau Fig.2.

Température du Liquide de refroidissement	Résistance sonde
20 °c	4850 Ω
40 °c	2450 Ω
60 °c	1250 Ω
80 °c	650 Ω
100 °c	350 Ω

Fig.2

Répondre sur document réponse DREP 1 :

- Q1. compléter le tableau relatif à la Fig.1.
- Q2. Indiquer trois moyens de mesure de la quantité d'air admise ;
- Q3. Citer deux défauts électriques de la pompe à essence ;
- Q4. Citer deux défauts mécaniques de la pompe à essence ;
- Q5. Compléter le branchement électrique des injecteurs Y1 (1, 2, 3 et 4) avec le relais K1 (injection séquentielle) ;

Répondre sur document réponse DREP 2 :

- Q6. Citer deux symptômes qu'entraîne le défaut de la sonde de température d'eau .
- Q7. D'après les données constructeurs sur tableau Fig.2; s'agit-il d'une CTN ou CTP ?
- Q8. Pourquoi Le calculateur utilise l'information de la sonde de température d'eau?
- Q9.
 - a) Quel est la fonction de l'élément 17 (voir fig.1 et fig.3)?



Fig.3.

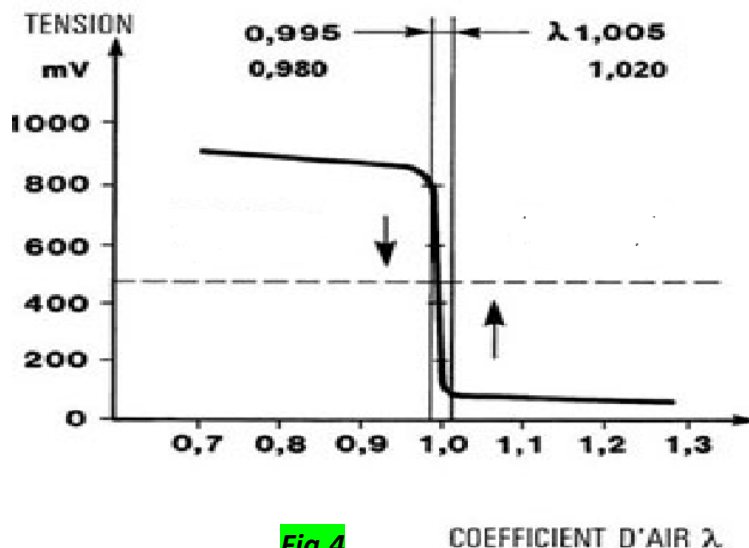


Fig.4

COEFFICIENT D'AIR λ

- b) On donne (fig.4) $\lambda = 0,8$ s'agit-il d'un mélange riche ou pauvre?

Q10. On donne l'injecteur (fig.5) :
Compléter sur le tableau correspondant la désignation de chacun des éléments.

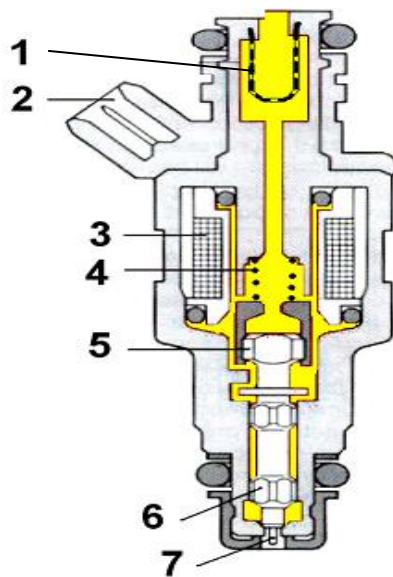


Fig.5

Q11. Citez quatre contrôles à effectuer sur les injecteurs ?

Répondre sur document réponse DREP 3 :

Q12. Citez trois vérifications à effectuer pour remédier au défaut « ralenti instable » ;
Q13. Donner le nom des gaz représentés par les abréviations dans le tableau (DREP.3).

SEV.2 : SYSTEME DE CLIMATISATION

Un client se présente à votre atelier avec son véhicule, en réclamant le manque du froid au niveau du circuit de climatisation. La fig. 6, représente le circuit frigorifique de cette voiture qui est équipée d'une climatisation manuelle.

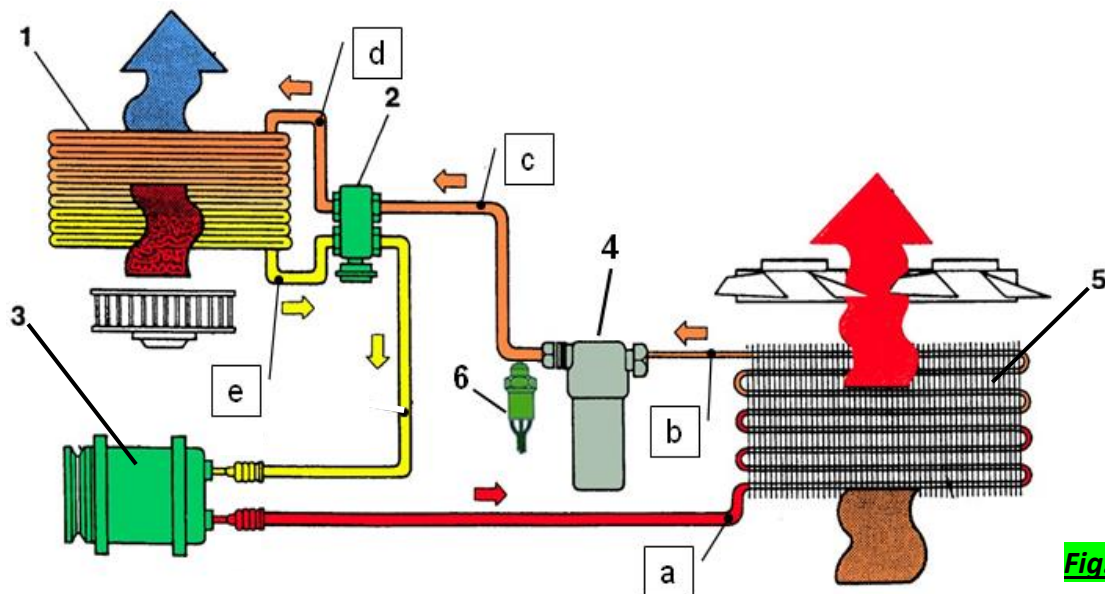


Fig.6

- Q14. Compléter par leurs noms les numéros désignés sur le tableau (DREP.3) ;
Q15. Compléter(en mettant des croix) le tableau en se référant au circuit de la fig.6 ;

Répondre sur document réponse DREP 4 :

- Q16. Citer deux causes du non production du froid sur cette voiture .
Q17. Classer par ordre de (1 à 6) les opérations de la procédure de remplissage du circuit frigorifique.

SEV.3 : SYSTEME DE FREINAGE

On donne sur la fig.7, un circuit de freinage hydraulique classique d'un véhicule présenté dans un atelier de réparation automobile. Ce système présente un défaut qui peut être décrit comme suit: en appuyant sur la pédale de frein, cette dernière s'enfonçe facilement avec un freinage non efficace.

Ce véhicule a une masse $m = 1200 \text{ kg}$. Le propriétaire de ce véhicule roulait à une vitesse $v = 100 \text{ km/h}$, sur un sol sec dont le coefficient d'adhérence est $\mu = 0,9$. Le temps de réflexe lors du freinage est estimé à $t_r = 1s$.

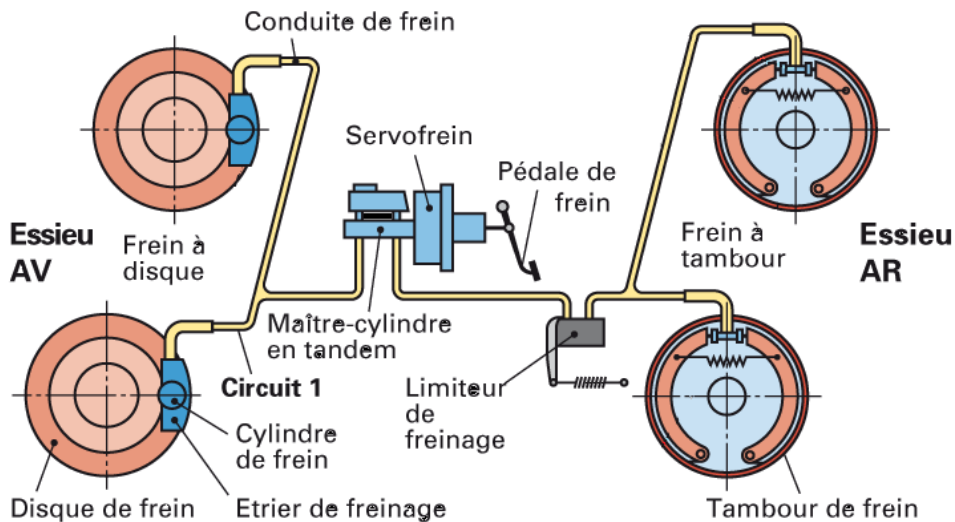


Fig.7

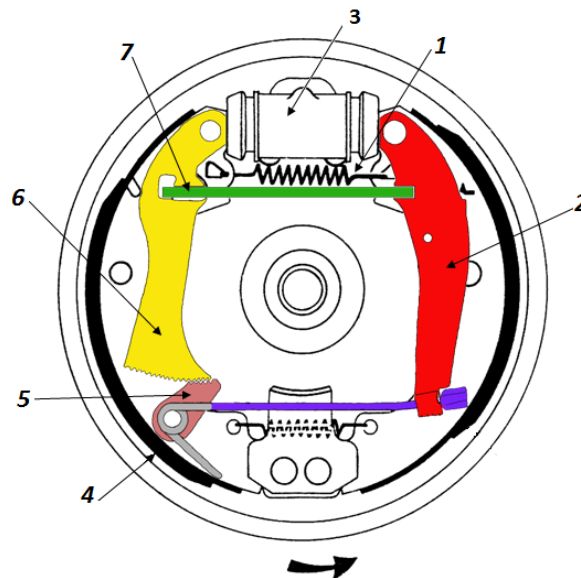


Fig.8

- Q18. Compléter la nomenclature relative à la fig.8 ;
Q19. Quel est le rôle du servo-frein ?
Q20. Quel est la fonction du limiteur de freinage sur la fig. 7 ?
Q21. Citer deux causes du défaut (freinage non efficace) ;

Répondre sur document réponse DREP 5 :

- Q22. Donner la méthode de purge du circuit de freinage classique ;
- Q23. Calculer l'énergie cinétique de ce véhicule (on prend $g = 9,81 \text{ m/s}^2$) ;
- Q24. Calculer l'énergie calorifique ;
- Q25. Calculer la distance de freinage (en m) ;
- Q26. Calculer la distance effective d'arrêt (en m).

SEV.4 : SYSTEME DE SUSPENSION ET DIRECTION

Le conducteur d'un véhicule dont les roues directrices supportées par deux demi essieux symétriques et indépendants (fig.9), constate un jeu excessif pendant l'action de braquage.

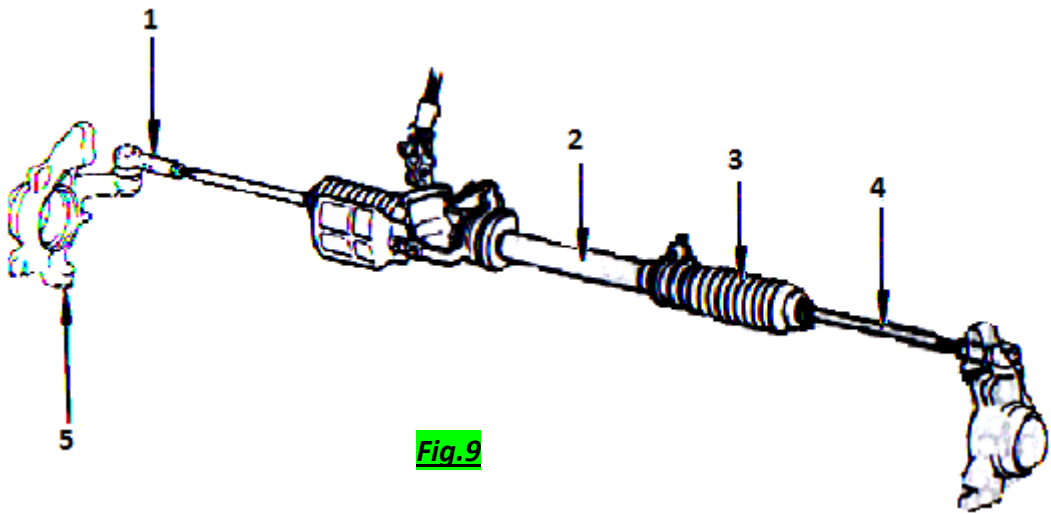


Fig.9

- Q27. Donner le nom de ce type de direction ;
- Q28. Faites la nomenclature de cette direction (fig.9);
- Q29. Citer trois inconvénients de ce type de direction .

Répondre sur document réponse DREP 6 :

- Q30. Citer trois causes du défaut (jeu excessif pendant l'action de braquage) ;
- Q31. Reporter les noms des angles de carrossage et d'inclinaison de l'axe de pivot en remplissant le tableau ;

Schéma des angles du train avant

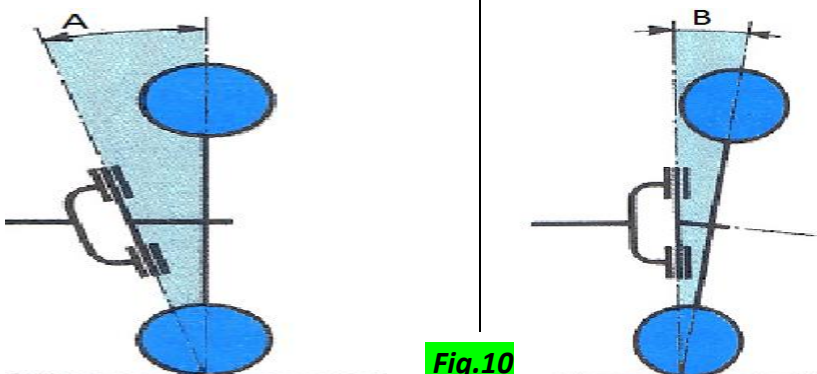


Fig.10

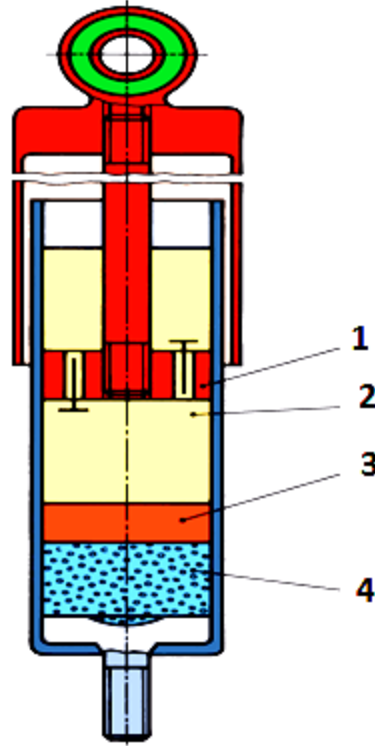


Fig.11

- Q32. Donner le nom de l'élément (fig.11) ;
Q33. Quel est son type ?
Q34. Reporter le numéro de chaque élément sur le tableau.

DREP 01

Q1. Compléter le tableau ci-dessous (voir Fig.1):...../2 pts

Repère	Nom
3
6
7
8

Q2. Trois moyens de mesure de la quantité d'air : /3 pts

-
-
-

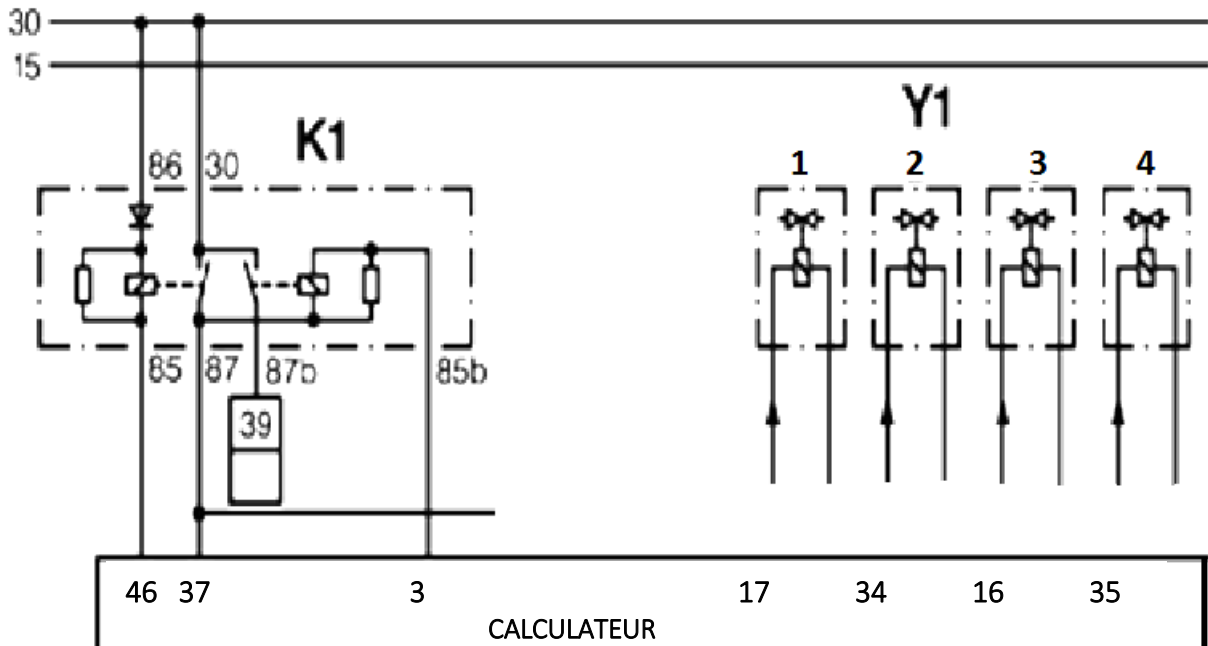
Q3. Deux défauts électriques de la pompe à essence :..... /2 pts

-
-

Q4. Deux défauts mécaniques de la pompe à essence :..... /2 pts

-
-

Q5. Branchement électrique des injecteurs Y1 (1, 2, 3 et 4) avec le relais K1 :..... /4 pts



DREP 02

Q6. Deux symptômes qu'entraîne le défaut de la sonde de température d'eau : /1,5 pt.

-
-

Q7. S'agit-il d'une CTN ou CTP ?..... /1 pt.

.....

Q8. Le calculateur utilise l'information de la sonde de température pour : /2 pts

.....

.....

.....

Q9. /2 pts

a) Fonction de l'élément 17 :

.....

b) Le mélange est :

Q10. Désignation des éléments : /3.5 pts

élément	désignation
1
2
3
4
5
6
7

Q11. Les quatre contrôles à effectuer sur les injecteurs : /2 pts

-
-
-
-

DREP 03

Q12. Les trois vérifications :..... /3 pts

-
-
-

Q13. Les différents gaz rejetés par un moteur à essence:..... /2 pts

gaz	Désignation
CO
HC
NOx
CO2

Q14. Noms des éléments :..... /3pts

Numéro	Nom
1
2
3
4
5
6

Q15. Tableau du circuit (fig.6) :..... /2,5 pts

état circuit	Basse pression/Basse température	Haute pression/Haute températures
<i>a</i>		
<i>b</i>		
<i>c</i>		
<i>d</i>		
<i>e</i>		

DREP 04

Q16. Deux causes du non production du froid sur cette voiture : /3 pts

-
-

Q17. Classement par ordre des opérations de la procédure de remplissage du circuit frigorifique :..... /1.5 pts

Opération	Ordre
L'appoint d'huile	
La purge d'air du réservoir via la vanne de purge	
La lecture des pressions aux manomètres BP et HP.	
La récupération et le recyclage du frigorigène puis la séparation de l'huile grâce au compresseur	
Le remplissage par différence de pression	
Le tirage au vide via la pompe à vide	

Q18. Nomenclature (fig.8) : /3.5 pts

Numéro	Nom
1
2
3
4
5
6
7

Q19. Rôle du servo-frein : /1 pt.

.....

.....

Q20. Fonction du limiteur de freinage (fig.7) : /1 pt.

.....

.....

.....

Q21. Causes du défaut (freinage non efficace) : /2 pts

.....

.....

DREP 05

Q22. *Méthode de purge du circuit de freinage classique : /3 pts.*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Q23. *Calcul de l'énergie cinétique du véhicule : /1 pt.*

.....

.....

.....

Q24. *Calcul de l'énergie calorifique : /1 pt.*

.....

.....

Q25. *Calcul de la distance de freinage : /1 pt.*

.....

.....

.....

Q26. *Calcul de la distance effective d'arrêt : /1 pt.*

.....

.....

.....

Q27. *Nom de ce type de direction : /1 pt.*

.....

Q28. *Nomenclature de la direction : /2.5 pts*

Numéro	Désignation
1
2
3
4
5

Q29. *Trois inconvénients de ce type direction : /3 pts*

-
-
-

DREP 06

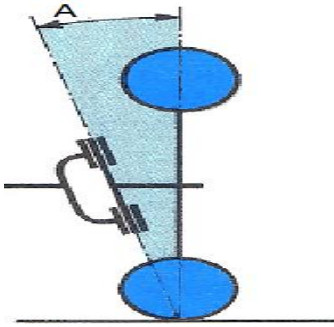
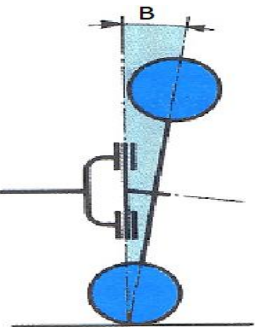
Q30. Trois causes d'un jeu excessif : /3pts

.....

.....

.....

Q31. Noms des angles de carrossage et d'inclinaison de l'axe de pivot : /2 pts

Schéma des angles du train avant	Nom
	<p>.....</p>
	<p>.....</p>

Q32. Nom de l'élément (fig.11) : /1 pt.

.....

Q33. Type : /1 pt.

.....

Q34. Numéro de chaque élément : /2 pts

Désignation	Numéro
Piston flottant
Chambre à gaz
Piston de travail
Chambre d'huile

الصفحة	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا المسالك المهنية الدورة العادية 2018 -عناصر الإجابة-		المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي
7 / 1			NR213A

4	مدة الإنجاز	الاجتبار التوليفي في المواد المهنية – الجزء الأول (الفترة الصباحية)	المادة
10	المعامل	شعبة الهندسة الكهربائية : مسلك صيانة المركبات المتحركة – خيار السيارات	الشعبة أو المسلك

CORRIGE

Q1. Compléter le tableau ci-dessous (voir Fig.1):

0,5 pt pour chaque bonne réponse

Repère	Nom
3	<i>Rampe commune d'essence</i>
6	<i>Injecteur</i>
7	<i>Actuateur de ralenti</i>
8	<i>Potentiomètre papillon</i>

../2 pts.

Q2. Trois moyens de mesure de la quantité d'air :

1 pt pour chaque bonne réponse

- Débitmètre.
- Potentiomètre de papillon.
- Capteur pression.

../3 pts.

Q3. Deux défauts électriques de la pompe à essence :

- Induit en court-circuit.
- Charbons défectueux.
- Inducteur défectueux.
- Connecteur défectueux.

../2 pts.

1 pt pour chaque bonne réponse

Q4. Deux défauts mécaniques de la pompe à essence :

- Clapés colmatés
- Pompe grippée.

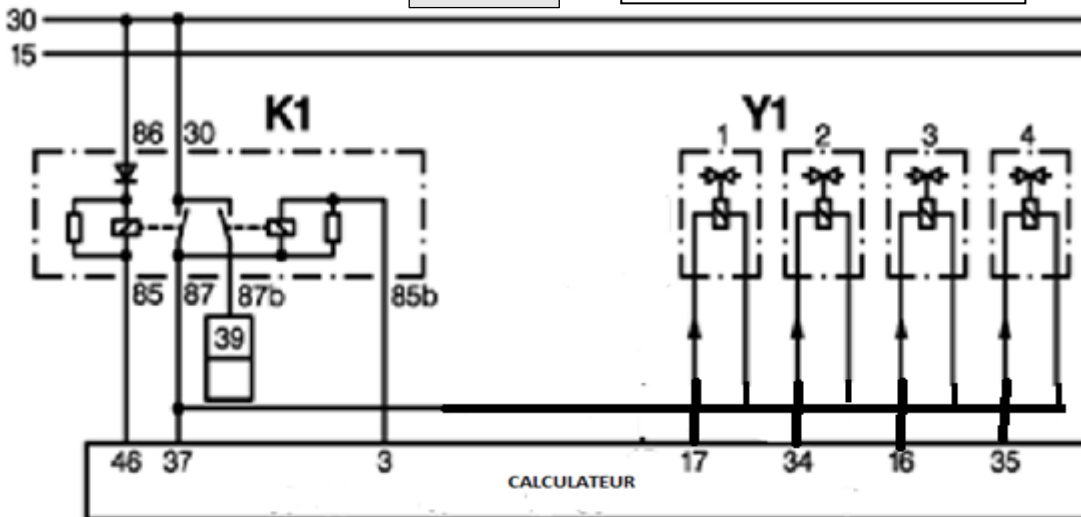
../2 pts.

1 pt pour chaque bonne réponse

Q5. Branchement électrique des injecteurs Y1 (1,2,3 et4) avec le relais K1 :

../4 pts.

1 pt pour chaque injecteur



Q6. Deux symptômes qu'entraîne le défaut de la sonde de température d'eau :

- **Départ à froid difficile.**
- **Ralenti instable.**
- **Fonctionnement irrégulier du moteur.**

../1,5 pt.

0,75 pt pour chaque réponse

Q7. Il S'agit d'une CTN

../1 pt.

Q8. Le calculateur utilise l'information de la sonde de température :

- Pour contrôler la température du moteur ;
- Pour gérer le départ à froid ;
- Pour l'utilisation par d'autres calculateurs ;
- Pour déclencher les moto-ventilateurs.

../2 pts.

Q9. la fonction de l'élément 17

a / Informer le calculateur sur la quantité d'oxygène par conséquent l'état de la combustion

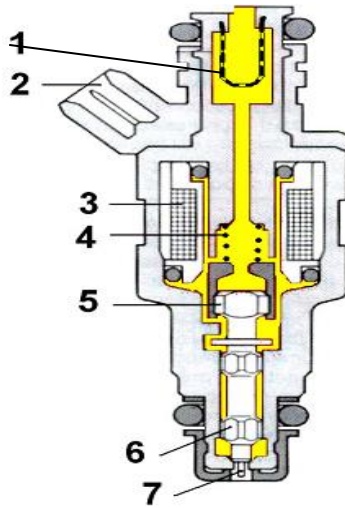
(Richesse)

../2 pts.

1 pt pour a/
1 pt pour b/

b/ Le mélange est : Riche

Q10. Désignation des éléments :



../3,5 pts.

0,5 pt pour chaque bonne réponse

Repères	Désignations	Repères	Désignations
1	Filter	5	Noyau magnétique
2	Connecteur	6	Aiguille
3	Enroulement magnétique	7	Téton
4	Ressort de rappel		

Q11. Quatre contrôles à effectuer sur les injecteurs :

- Contrôle de la résistance
- Contrôle de débit
- Contrôle du signal
- Contrôle de l'alimentation

../2 pts.

0,5 pt pour chaque bonne réponse

Q12. Trois vérifications :

- vérifier l'étanchéité du circuit d'air ;
- vérifier le filtre à air ;
- vérifier l'actuateur de ralenti ;
- vérifier les injecteurs ;
- vérifier le débitmètre ;
- vérifier les bobines et bougies.

../3 pts.

1 pt pour chaque bonne réponse

Q13. Nom des gaz :

../2 pts.

0,5 pt pour chaque bonne réponse

gaz	Désignation
CO	Monoxyde de Carbone
HC	hydrocarbure
NOx	Oxyde d'azote
CO2	Gaz Carbonique

Q14. Nomenclature :

../3 pts.

0,5 pt pour chaque bonne réponse

Numéro	Nom
1	Evaporateur
2	Mano détenteur
3	Compresseur
4	Filtre déshydrateur(accumulateur)
5	Condenseur
6	Pressostat

Q15. Tableau du circuit :

../2,5 pts.

0,5 pt pour chaque bonne réponse

état circuit	Basse pression/Basse température	Haute pression/Haute température
a		x
b		x
c		x
d	x	
e	x	

Q16. Deux causes du non production du froid sur cette voiture :

- Fuite du réfrigérant, volume incorrect ;
- Compresseur défectueux ;
- Courroie détendue ;
- Condenseur colmaté ;
- Thermostat ou pressostat défectueux ;
- Evaporateur défectueux.

../3 pts.

1,5 pt pour chaque bonne réponse

Q17. Classement par ordre des opérations de la procédure de remplissage du circuit frigorifique :

../1,5 pt.

0,25 pt pour chaque bonne réponse

opération	ordre
L'appoint d'huile	5
La purge d'air du réservoir via la vanne de purge	6
La lecture des pressions aux manomètres BP et HP.	1
La récupération et le recyclage du frigorigène puis la séparation de l'huile grâce au compresseur	2
Le remplissage par différence de pression	4
Le tirage au vide via la pompe à vide	3

Q18. Nomenclature :

../3,5 pts.

0,5 pt pour chaque bonne réponse

Numéro	Nom
1	Ressort de rappel
2	Levier de frein à main
3	Cylindre récepteur
4	Mâchoire
5	Loquet cranté
6	Levier cranté
7	Barrette de liaison

Q19. Rôle du ser-vofrein :

../1 pt.

Il est actionné par la pédale de frein et joue un rôle d'amplificateur grâce à la dépression du moteur ; cas du moteur à essence. Sur les véhicules diesel la dépression est trop faible pour actionner le master-vac, on a alors recours à une pompe à vide.

Q20. Fonction de l'élément A :

../1 pt.

**Le limiteur : limite la pression sur les roues AR à une valeur maxi prédéfinie.
Ou compensateur à partir d'une valeur définie, l'augmentation de pression dans les roues AR est possible, mais inférieure et proportionnelle à la pression AV**

Q21. Deux causes du défaut :

- Maitre -cylindre défectueux ;
- cylindre récepteur défectueux ;
- présence d'air dans le circuit ;
- fuite au niveau des raccords.

../2 pts.

1pt pour chaque bonne réponse

../3 pts.

Q22. Méthode de purge :

1. Faire monter quelqu'un dans la voiture pour appuyer sur la pédale de frein ;
2. Retirer les bouchons des purgeurs et ouvrir le purgeur arrière droit en le tournant d'environ $\frac{1}{4}$ de tour ;
3. Placer le tuyau sur le purgeur et le faire tremper dans la bouteille ;
4. Effectuer la purge ;
5. Appuyer sur la pédale ;
6. Ouvrir le purgeur et le refermer dès que la pédale est au plancher ;
7. Pomper lentement est bien à fond sur la pédale, dès qu'elle est au maxi, rester en appui sur la pédale ;
8. Ouvrir le purgeur et le refermer dès que la pédale est au plancher. Répéter l'opération plusieurs fois jusqu'à qu'il n'y est plus de bulle d'air à chaque roue et dans l'ordre indiqué en fonction du type de circuit ;
9. Mettre à niveau le bocal avec le liquide de frein neuf après la purge de chaque roue. La pédale doit rester ferme et non élastique sinon, recommencer la purge ;
10. Remettre les bouchons des purgeurs.
11. Essayer le véhicule.

Q23. Calcul de l'énergie cinétique du véhicule :

$$E_c = \frac{1}{2} M V^2$$

$$E_c = 463037.04 J$$

Expression : 0,75 pt.
Application numérique : 0,25 pt.

../1 pt.

Q24. Calcul de l'énergie calorifique :

$$Q = E_c / 4.18 = 110774.41 \text{ cal} = 110.77 \text{ Kcal}$$

Expression : 0,75 pt.
Application numérique : 0,25 pt.

../1 pt.

Q25. Calcul de la distance de freinage :

$$D_f = v^2 / 2gc = 43.70 \text{ m}$$

Expression : 0,75 pt.
Application numérique : 0,25 pt.

../1 pt.

Q26. Calcul de la distance effective d'arrêt :

$$\text{Distance effective d'arrêt est } E_{eff} = D_{ref} + D_f = 71.48 \text{ m}$$

Expression : 0,75 pt.
Application numérique : 0,25 pt.

../1 pt.

Q27. Nom de ce type de direction :

Direction classique à crémaillère

../1 pt.

Q28. Nomenclature

../2,5 pts.

0,5 pt pour chaque bonne réponse

Numéro	Désignation
1	Embout de biellette
2	boitier de direction
3	Soufflet
4	Biellette de crémaillère
5	Pivot de fusée

../3 pts.

1 pt pour chaque bonne réponse

Q29. Trois inconvénients de ce type direction :

- **Au moindre mouvement du volant le véhicule fait un écart de trajectoire ;**
- **Le couple résistant au pivotement des roues, demande un effort exagéré de la part du conducteur ;**
- **Les chocs reçus par les roues sont répercutés au volant lequel risque d'échapper au contrôle du conducteur.**

Q30. Trois causes de ce défaut :

../3 pts.

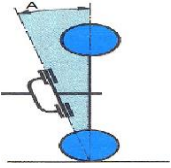
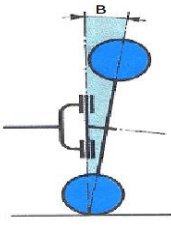
1 pt pour chaque bonne réponse

- **Jeu au niveau de la vis sans fin et crémaillère ;**
- **Jeu au niveau de la crémaillère et la bague de guidage ;**
- **Jeu au niveau des articulations (rotules, croisillon).**

Q31. Noms des angles de carrossage et d'inclinaison de l'axe de pivot :

../2 pts.

1 pt pour chaque bonne réponse

Schéma angle train avant	Nom
	Angle d'inclinaison d'axe de pivot
	Angle de carrossage

Q32. Nom de l'élément :

../1 pt.

Amortisseur

Q33. Type :

../1 pt.

Mono tube à piston flottant

Q34. Numéro de chaque élément :

../2 pts.

0,5 pour chaque bonne réponse

Désignation	Numéro
Piston flottant	3
Chambre à gaz	4
Piston de travail	1
Chambre d'huile	2