

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا  
المسالك المهنية  
الدورة العادية 2023

PPPPPPPPPPPPPPPPPP-PPP

الموضوع

NS 213A

4h

مدة الإنجاز

اختبار توليفي 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 20 pages.

☞ Le sujet comporte 04 situations d'évaluation indépendantes relatives aux quatre modules proposés :

	Intitulé du module	Barème
Module 1	ETUDE DE L'ELECTRICITE ET DE L'ELECTRONIQUE APPLIQUEE A L'AUTOMOBILE	20 pts.
Module 2	ENTRETIEN DES SYSTEMES DE CONFORT ET DE SECURITE	22.50 pts
Module 3	ENTRETIEN ET REMISE EN CONFORMITE D'UN SYSTEME D'ALIMENTATION EN CARBURANT	21.50 pts
Module 4	ENTRETIEN ET REMISE EN CONFORMITE D'UN SYSTEME DE TRANSMISSION	16 pts

☞ Tous les documents doivent être obligatoirement joints à la copie du candidat même s'ils ne comportent aucune réponse.

☞ Le sujet est noté sur 80 points.

☞ Aucun document n'est autorisé.

☞ Sont autorisées les calculatrices non programmables.

## MODULE 1

## ETUDE DE L'ELECTRICITE ET DE L'ELECTRONIQUE APPLIQUEE A L'AUTOMOBILE

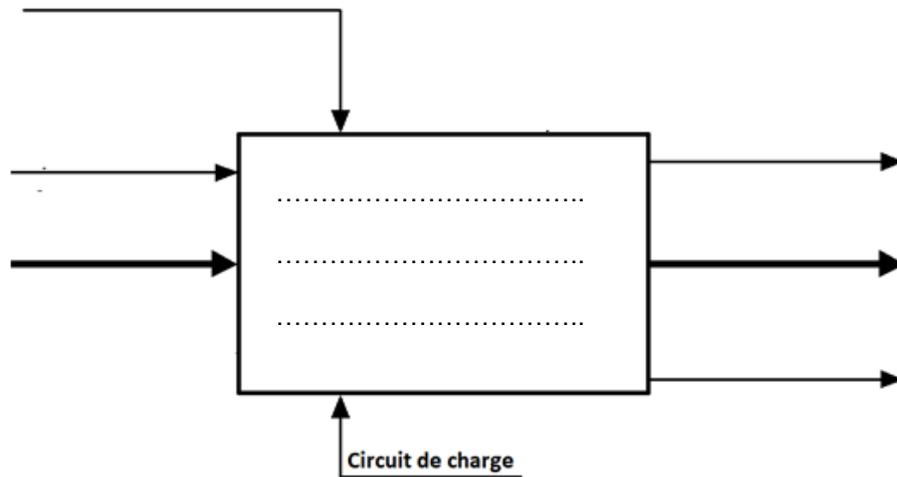
La lampe témoin « Batterie » en rouge s'est allumée au tableau de bord, pendant que **Mr SAMIR** conduit sa voiture. Il se présente à votre atelier de réparation automobile pour résoudre les causes possibles de ce problème.

Avant de diagnostiquer le problème, répondre aux questions suivantes :

**Q1.** Compléter le diagramme **SADT** du circuit de charge suivant en utilisant les termes ci-dessous :

**Energie électrique, énergie mécanique, Flux d'air chaud, Action du conducteur, Information visuelle, Flux d'air à la température ambiante, Transformer l'énergie mécanique en énergie électrique.**

2 pts



**Q2.** Identifier les éléments constitutifs de l'alternateur (**Fig.1**)

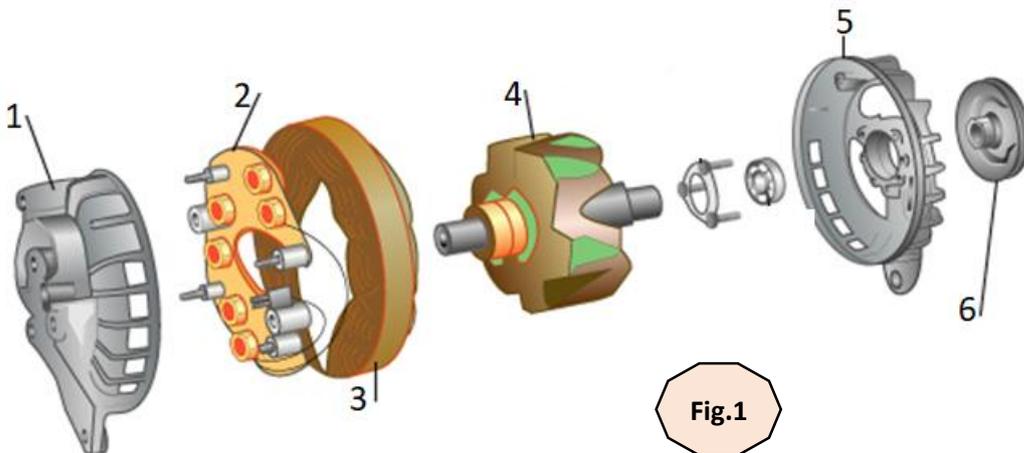


Fig.1

1,5 pt

N°	Désignation	N°	Désignation
1	.....	.....	Poulie d'entraînement
2	.....	.....	Flasque avant
3	.....	.....	Rotor (inducteur)

Q3. Quel est le rôle de l'élément N°4 ?

1,5 pt

Soit la résistance de l'enroulement de l'élément N°4 :  $R_4 = 3 \Omega$ , la tension d'alimentation :  $V = 12 \text{ Volts}$ .

Q4. Calculer l'intensité  $I_4$  de l'enroulement de l'élément N°4 :

1 pt

Q5. Calculer la puissance  $P_4$  de l'enroulement de l'élément N°4 :

1 pt

Q6. Compléter le schéma électrique de l'alternateur (Fig.2) :

2 pts

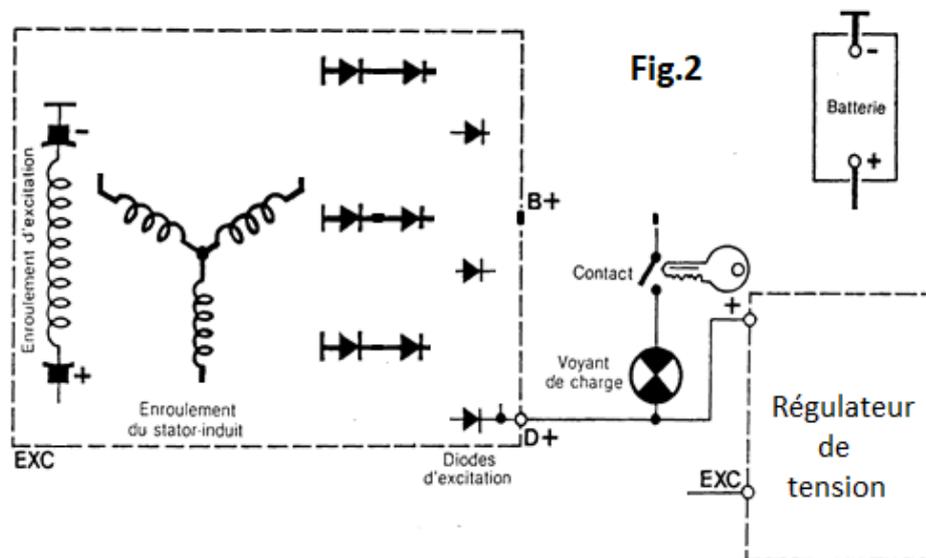


Fig.2

Q7. Donner trois causes possibles de la panne réclamée par le client :

1,5 pt

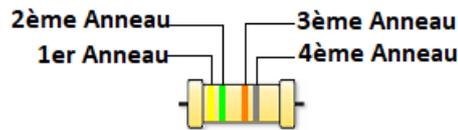
- ◇ .....
- ◇ .....
- ◇ .....

Q8. Citer trois contrôles à effectuer sur l'élément N°4 de la (Fig.1) :

1,5 pt

- ❖ .....
- ❖ .....
- ❖ .....

Q9. En se basant sur les couleurs des résistances, Compléter le tableau suivant en indiquant la valeur de chaque résistance en Ohms :



2 pts

	1 <sup>er</sup> Anneau	2 <sup>ème</sup> Anneau	3 <sup>ème</sup> Anneau	4 <sup>ème</sup> Anneau	Résultat
R1	Marron	Vert	Jaune	Argenté	.....
R2	Bleu	Violet	Noir	Doré	.....
R3	Blanc	Noir	Orange	Rien	.....
R4	Vert	Gris	Rouge	Doré	.....

Q10. Préciser les types de chaque transistor T1 et T2 :

1,5 pt

T1 : .....	T2 : .....

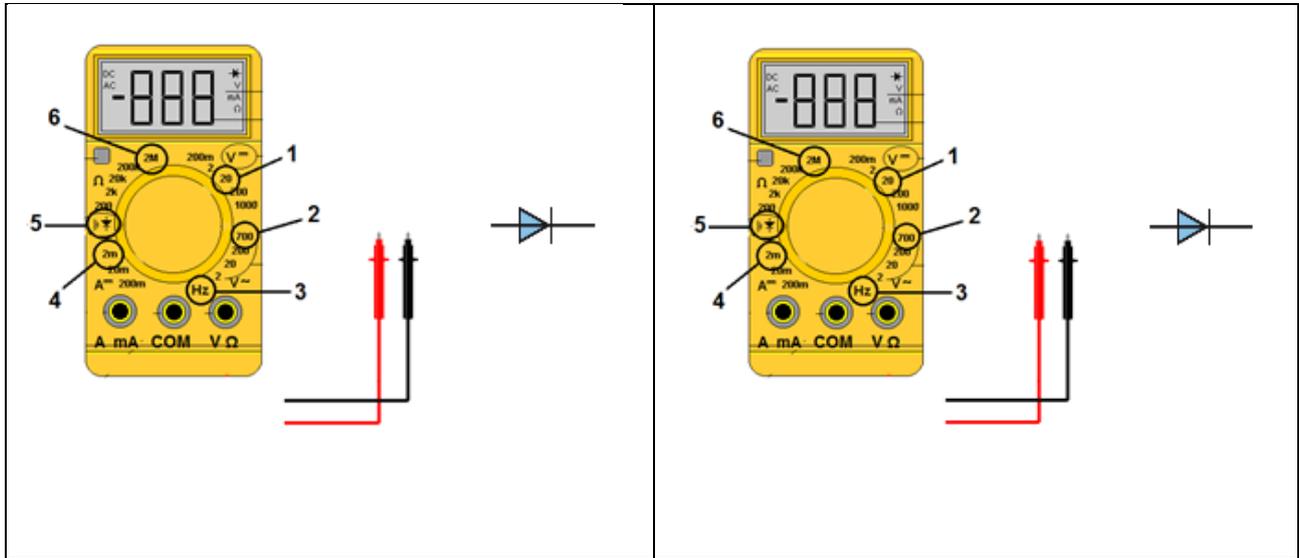
Q11. Identifier les pattes X , Y et Z des transistor T1 et T2 :

1,5 pt

X :.....
Y :.....
Z :.....

Q12. Compléter les branchements suivants, pour le contrôle d'une diode au silicium :

2 pts



Q13. Indiquer le numéro du calibre choisis du multimètre, pour effectuer les opérations de contrôle de la diode au silicium :

1 pt

➤ N°.....

## MODULE 2

## ENTRETIEN DES SYSTEMES DE CONFORT ET DE SECURITE

Un client se présente à votre atelier de réparation automobile, il réclame qu'il doit appuyer plusieurs fois sur la pédale de frein pour freiner sa voiture dont le système de freinage est représenté par la (Fig.3).

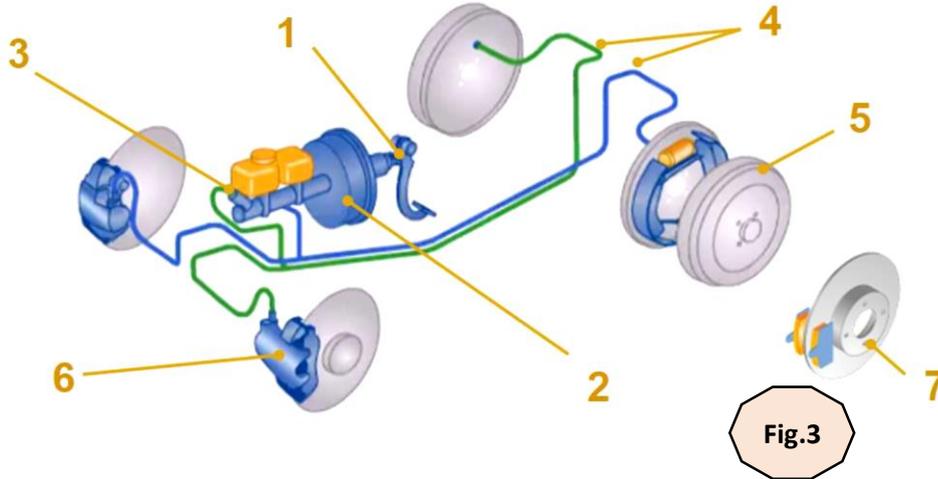


Fig.3

Q14. Nommer les éléments constitutifs du circuit de freinage (Fig.3) :

1,75 pt

1	.....	.....	Etrier de frein
5	.....	.....	Maitre-cylindre et réservoir
4	.....	.....	Servofrein
7	.....		

**Q15.** Pour chaque composant du circuit de freinage de ( 1 à 6) (**Fig.3**), sélectionner la fonction correspondante (A à F).

1, 5 pt

COMPOSANT	
1	Pédale de frein
2	Servofrein à dépression
3	Pompe à vide
4	Maître-cylindre des freins
5	Freins à disque
6	Réservoir

FONCTION	
A	Contient le fluide (huile) qui alimente le système de freinage
B	Il s'agit du dispositif qui transforme la force provenant de la pédale et du servofrein en pression hydraulique transmise ensuite aux actionneurs.
C	Permet au conducteur de commander et de transmettre la force que le conducteur exerce sur la pédale au piston du maître-cylindre
D	Effectuent le freinage
E	Dans les moteurs diesel il s'agit de la source de dépression. (cf. manuel moteur diesel)
F	Il s'agit du composant qui augmente la force exercée sur la pédale du frein par le conducteur

1	2	3	4	5	6
.....	.....	.....	.....	.....	.....

**Q16.** Calculer l'énergie cinétique  $E_c$  en J (Joule) et la distance de freinage (en mètre) d'un véhicule automobile qui roule à  $V = 80 \text{ Km/h}$ , ayant une masse  $M = 1050 \text{ Kg}$  et sa décélération est  $a = 5\text{m/s}^2$

➤ Energie cinétique :

1 pt

.....  
 .....  
 .....

➤ Distance de freinage :

.....  
 .....  
 .....

Q17. D'après la figure (Fig.4), calculer la force de freinage amplifiée  $F_1$  en N, sachant que la force de freinage exercée sur la pédale de frein est  $F_2 = 60$  N.

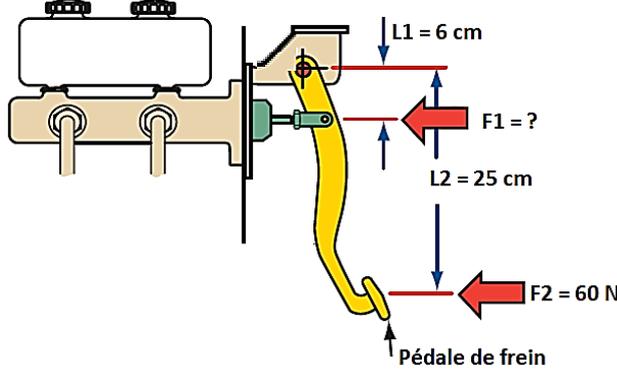


Fig.4

1.25 pt

.....

.....

.....

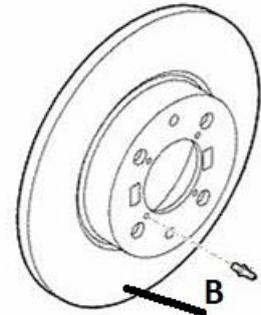
.....

Q18. Préciser le type des disques de frein A et B :

1 pt

A : .....

B : .....



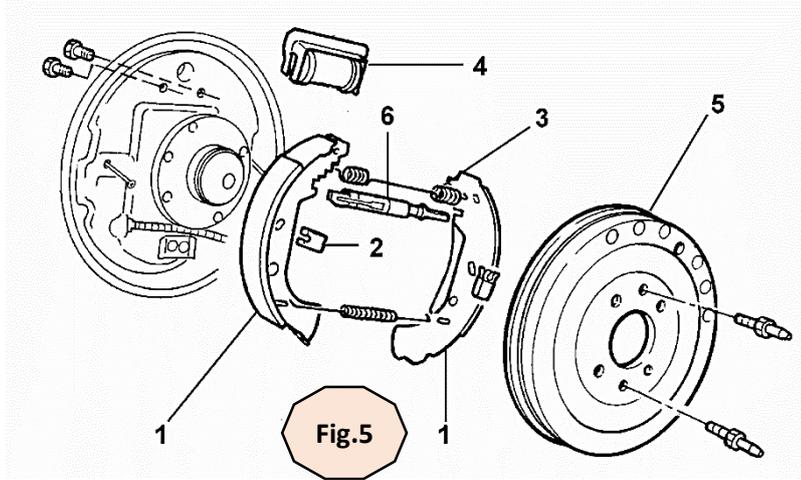
Q19. Donner deux défauts du disque de frein :

1,5 pt

- .....
- .....

Q20. Identifier les éléments constitutifs du frein à tambour (Fig.5) :

1,5 pt



3	.....	.....	Tambour de frein
4	.....	.....	Élément de maintien des mâchoires de frein
1	.....	.....	Dispositif de réglage des mâchoires de frein

Q21. Quelle est l'opération affichée dans la (Fig.6) ?

1 pt

.....

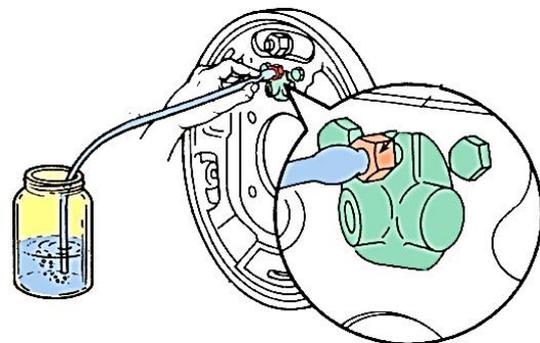
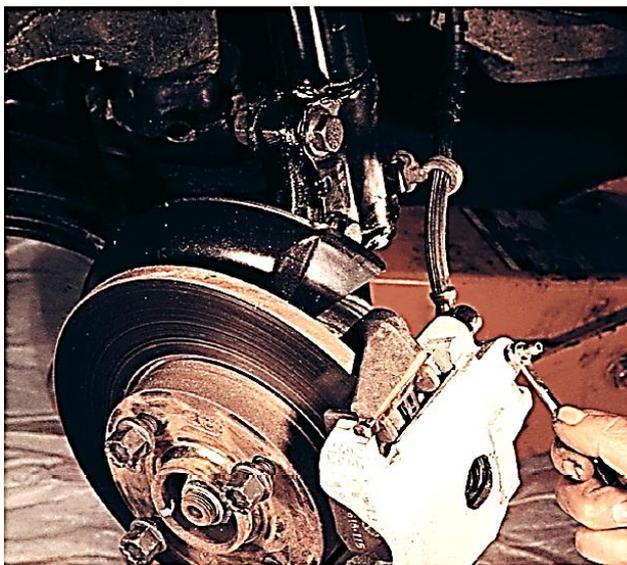


Fig.6

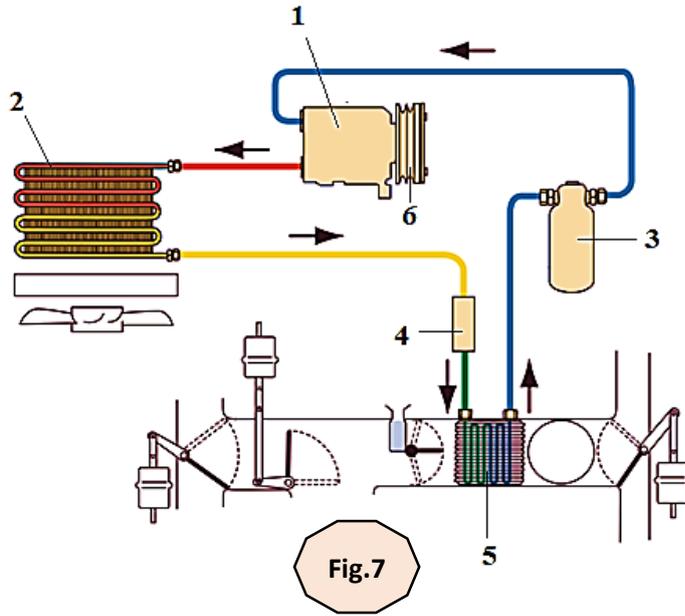
Q22. D'après la réclamation du client, donner deux défauts de cette panne :

1,5 pt

- .....
- .....

Q23. Donner le nom des éléments repérés dans la figure (Fig.7) :

1,5 pt



N°	NOM
1	.....
2	.....
3	.....
4	.....
5	.....
6	.....

Q24. En se référant au schéma (Fig.7), donner l'état du fréon (liquide ou vapeur) et sa pression (haute pression ou basse pression).

2 pts

- .....
- .....
- .....
- .....

Q25. Donner deux fonctions de l'air conditionné dans un véhicule automobile :

1 pt

- .....
- .....

**Q26.** Donner trois rôles de l'élément 3. (Fig.7) ?

1,5 pt

- ◆ .....
- ◆ .....
- ◆ .....

**Q27.** Quelle est la principale raison du tirage au vide du circuit de climatisation ?

1 pt

.....

**Q28.** Quels sont les consignes de sécurité à appliquer lors de l'intervention sur un circuit de climatisation (Donner trois réponses) ?

1.5 pt

- ◆ .....
- ◆ .....
- ◆ .....

**Q29.** Lors d'un diagnostic par la méthode du toucher, quel élément est chaud en entrée et froid en sortie ?

1 pt

.....

**Q30.** Quelle est la conséquence sur le fonctionnement du système de climatisation automobile d'un filtre d'habitacle colmaté ?

1 pt

.....

## MODULE 3

ENTRETIEN ET REMISE EN CONFORMITE D'UN SYSTEME  
 D'ALIMENTATION EN CARBURANT

Un client s'est présenté à l'atelier dont vous êtes responsable en demandant des explications sur le système d'injection de sa voiture :

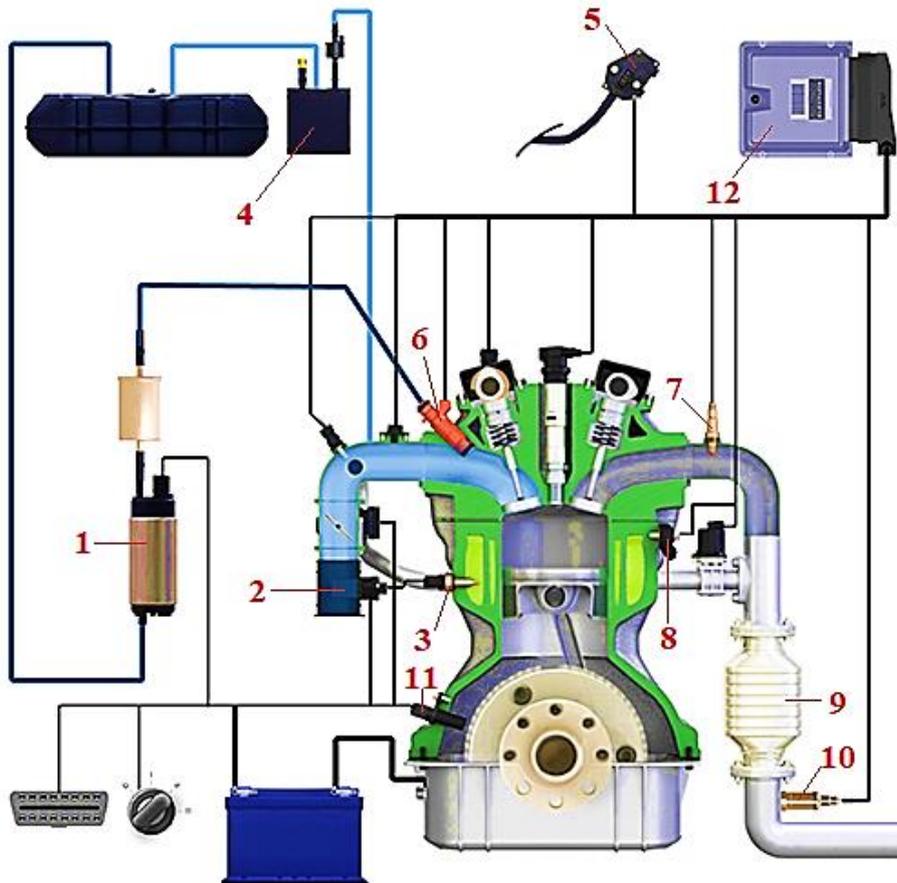


Fig.8

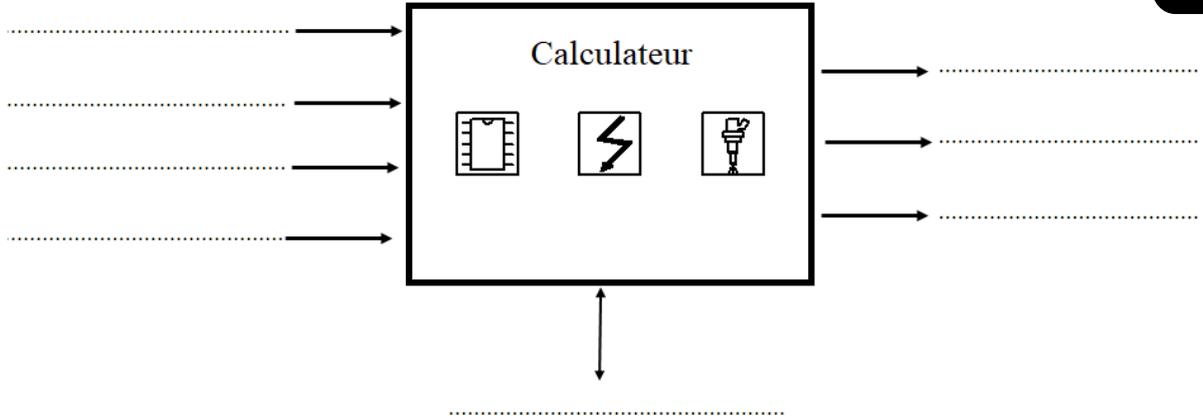
Q31. Compléter le tableau suivant en indiquant le numéro ou le nom du chaque composant figurant sur le schéma (Fig.8) :

3 pts

N°	Nom	N°	Nom
.....	Injecteur	1	.....
.....	calculateur	3	.....
.....	Filtre à charbon (Canister)	2	.....
.....	Capteur de cliquetis	7	.....
.....	Capteur pédale d'accélérateur	9	.....
.....	Sonde à oxygène en aval	11	.....

Q32. D'après la (Fig.8), compléter la synoptique des entrées / sorties du système de gestion moteur :

1.50 pt



Cocher la ou les bonnes réponses pour les questions 33, 34, 35, 36, 37 et 38 :

Q33. De quoi dépend la quantité de carburant injectée ?

1 pt

De la masse d'air aspirée.	<input type="checkbox"/>
De la quantité d'air aspirée.	<input type="checkbox"/>
De la pression d'air aspirée.	<input type="checkbox"/>
De l'ouverture du papillon	<input type="checkbox"/>

Q34. Comment le calculateur modifie-t-il la quantité de carburant ?

1 pt

En réglant le point d'injection.	<input type="checkbox"/>
En modifiant la pression de carburant.	<input type="checkbox"/>
En régulant la durée d'injection.	<input type="checkbox"/>
En augmentant l'avance à l'injection.	<input type="checkbox"/>
De la masse d'air aspirée.	<input type="checkbox"/>

Q35. Quel est le type du mélange lorsque lambda est supérieur à 1.

1pt

Mélange riche.	<input type="checkbox"/>
Mélange pauvre.	<input type="checkbox"/>
Mélange parfait.	<input type="checkbox"/>

Q36. Pourquoi les constructeurs automobiles veulent-ils limiter les émissions d'oxydes d'azote.

1 pt

Pour sauvegarder l'environnement.	
Pour réduire la consommation du carburant.	
Pour rallonger la durée de vie du système des gaz d'échappement.	
Pour optimiser la combustion	

Q37. Quel est le rôle du catalyseur ?

1 pt

Le catalyseur facilite l'écoulement des gaz d'échappement.	
Le catalyseur permet de diminuer le CO <sub>2</sub> .	
Le catalyseur convertit les HC, NO <sub>x</sub> et le CO.	
Le catalyseur sert de détente et de silencieux aux gaz d'échappement.	

Q38. Quel est le rôle de la sonde lambda ?

1 pt

Analyser la teneur des polluants des gaz d'échappement.	
Analyser la teneur en oxygène des gaz d'échappement.	
Mesurer la température des gaz d'échappement.	
Commander le voyant OBD.	

Q39. D'après la figure (Fig.9), déterminer le type d'injection de ce moteur :

2 pts

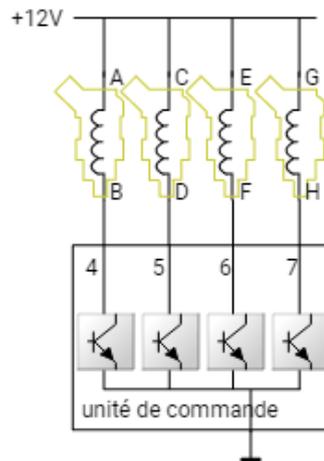


Fig.9

.....

Q40. Quelle est la fonction du clapet repéré X de la figure (Fig.10) ?

.....

.....

.....

.....

2 pts

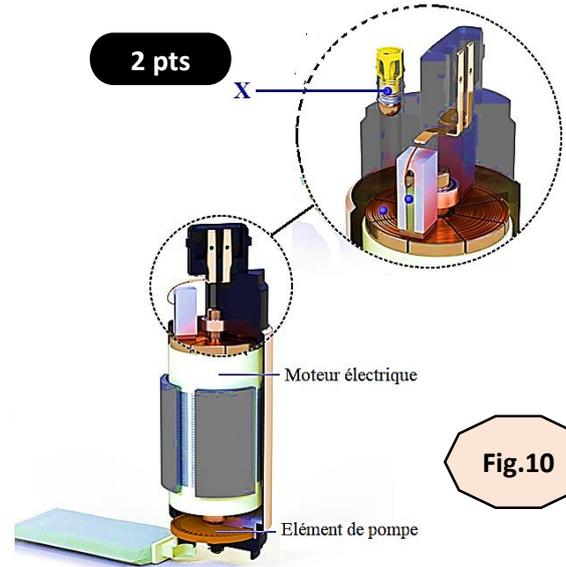
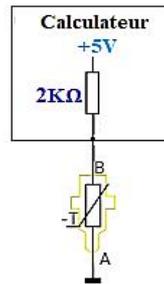
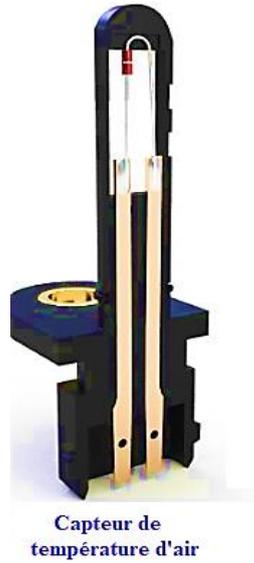


Fig.10

La figure (Fig.11) représente le schéma électrique ainsi que les valeurs du constructeur d'un capteur de température d'air.

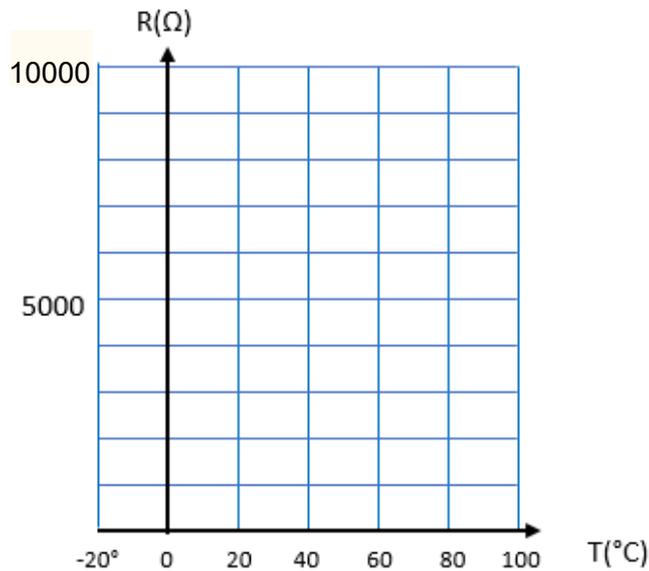


T(°C)	R(Ω)
-20	10000
0	5000
20	2000
40	500
60	180
80	20
100	1

Fig.11

Q41. Tracer la courbe caractéristique de ce capteur.

2 pts



Q42. D'après la courbe et la (**Fig.11**) déterminer le type de capteur :

1 pt

Q43. Calculer la tension aux bornes du capteur de température d'air à 0°C.

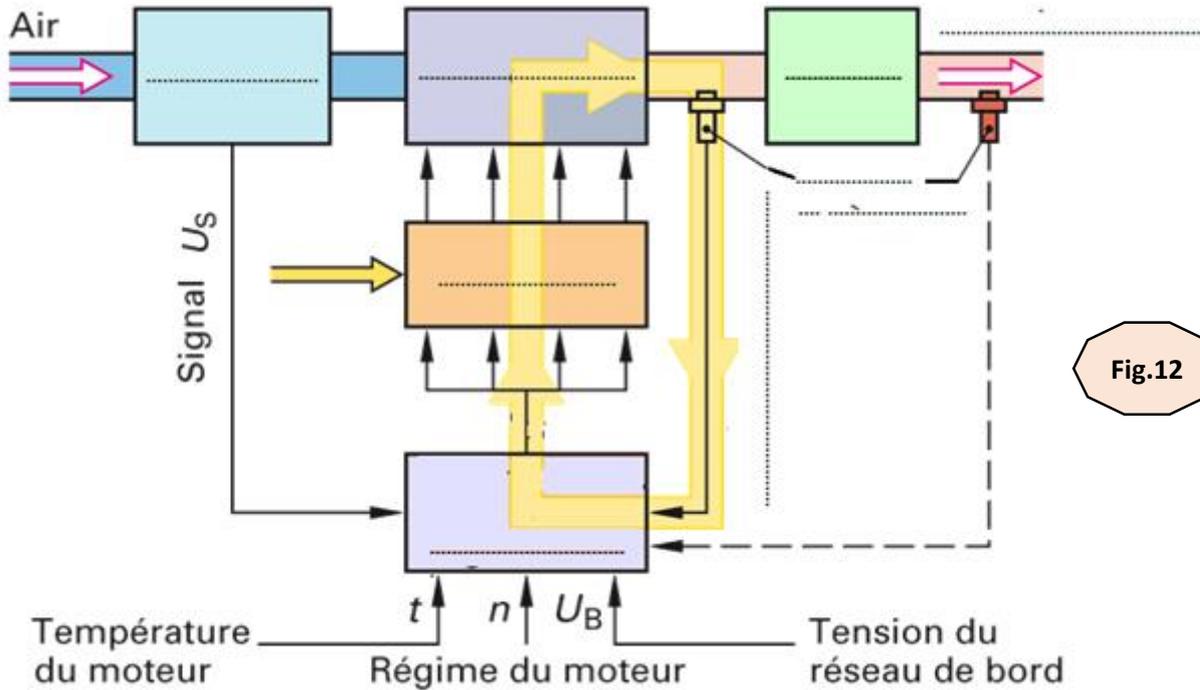
2 pts

Le schéma (**Fig.12**) représente le système d'injection avec une boucle de régulation lambda.

Q44. Compléter le schéma (**Fig.12**) par les mots du tableau suivant :

2 pts

Calculateur	Injecteurs	Signal sondes	Moteur
Gaz d'échappement	Catalyseur	Débitmètre	Sondes $\lambda$



## MODULE 4

## ENTRETIEN ET REMISE EN CONFORMITE D'UN SYSTEME DE TRANSMISSION

Un client s'est présenté à l'atelier de réparation automobile réclamant la difficulté de passage de la première vitesse. Sa voiture est équipée d'une boîte de vitesses mécanique.

Avant d'entamer les réparations répondre aux questions suivantes :

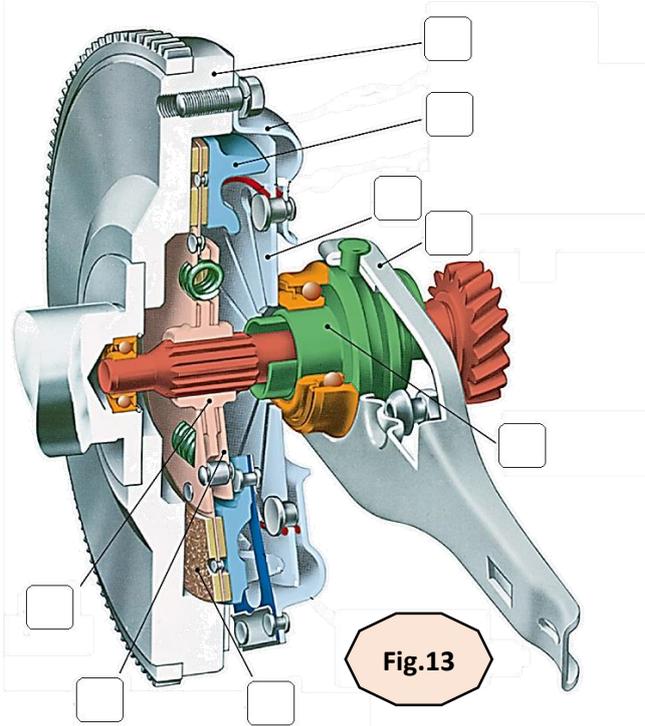
**Q45.** Citer quatre rôles de l'embrayage dans un système de transmission :

2 pts

- .....
- .....
- .....
- .....

**Q46.** Reporter les numéros des différents éléments de l'embrayage monodisque (**Fig.13**) :

2 pts



1	Plateau de pression
2	fourchette
3	Disque d'embrayage
4	garniture
5	moyeu
6	Porte butée
7	Ressort de diaphragme
8	Volant moteur

**Q47.** Quelles sont les conséquences d'un jeu de garde d'embrayage trop réduit (Trois réponses)?

1.5 pt

- .....
- .....
- .....

Le schéma (**Fig.14**) représente une boîte de vitesses manuelle à 3 arbres.

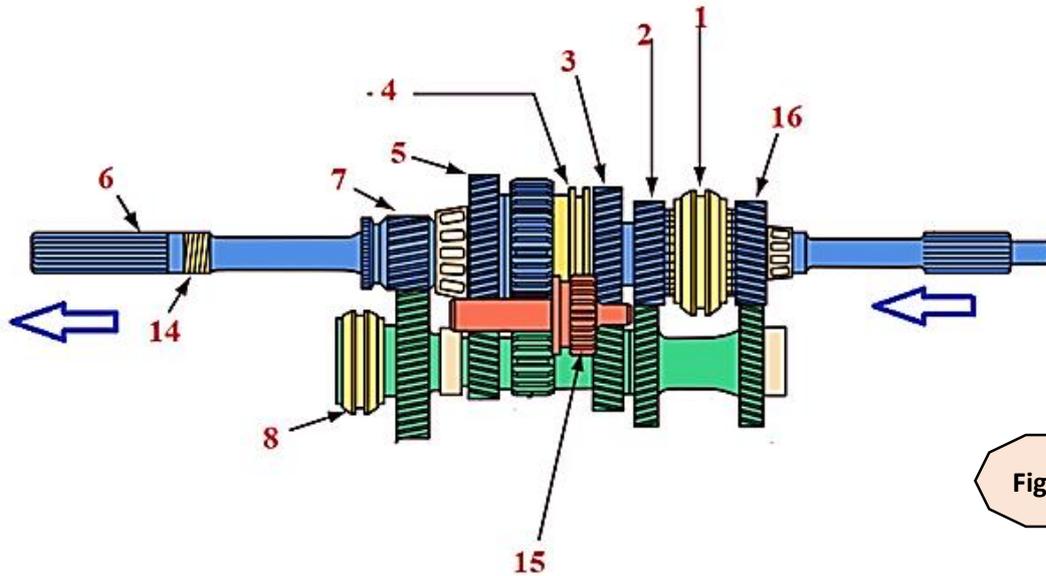


Fig.14

Q48. Affecter à chaque élément de la (**Fig.14**) le numéro ou le nom correspondant :

2.5 pts

Pignon 4 <sup>ème</sup> vitesse	5	
Synchroniseur 5 <sup>ème</sup> vitesse	4	
Arbre de sortie	2	
Synchroniseur 3 <sup>ème</sup> et 4 <sup>ème</sup> vitesse	7	
Pignon 2 <sup>ème</sup> vitesse	15	

Q49. Tracer avec un stylo de couleur sur les figures suivantes le flux de puissance de la 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> vitesse.

1<sup>ère</sup> vitesse

2 pts

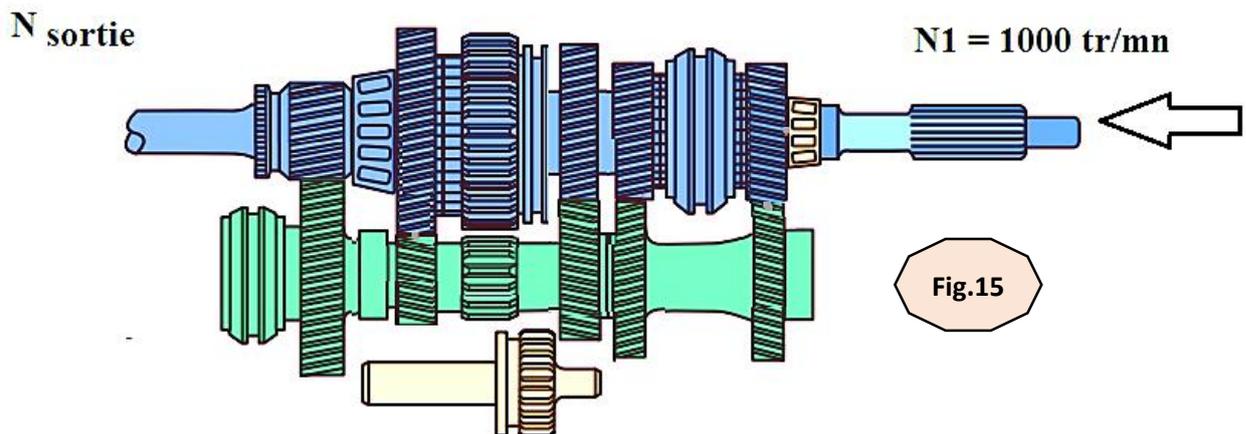
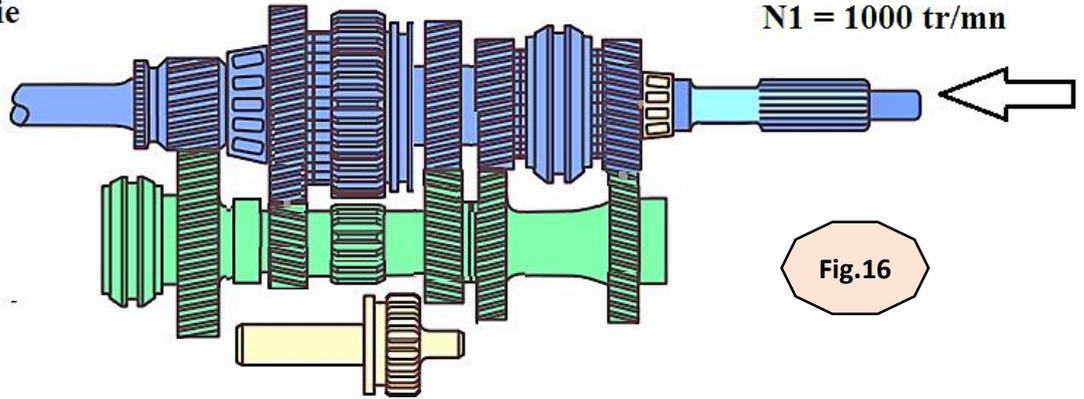


Fig.15

2<sup>ème</sup> vitesse

N sortie



Le moteur de ce véhicule développe un couple  $C = 120 \text{ Nm}$  à une vitesse de rotation  $N = 1000 \text{ tr/mn}$ . La boîte de vitesses du véhicule a des pignons dentés avec le nombre de dents indiqué sur la (Fig.17) :

**NB :** Le rendement de cette boîte est  $\eta = 1$

**Q50.** Calculer le nombre de tours de la boîte de vitesses à la sortie pour la 1<sup>ère</sup> vitesse :

2 pts

.....

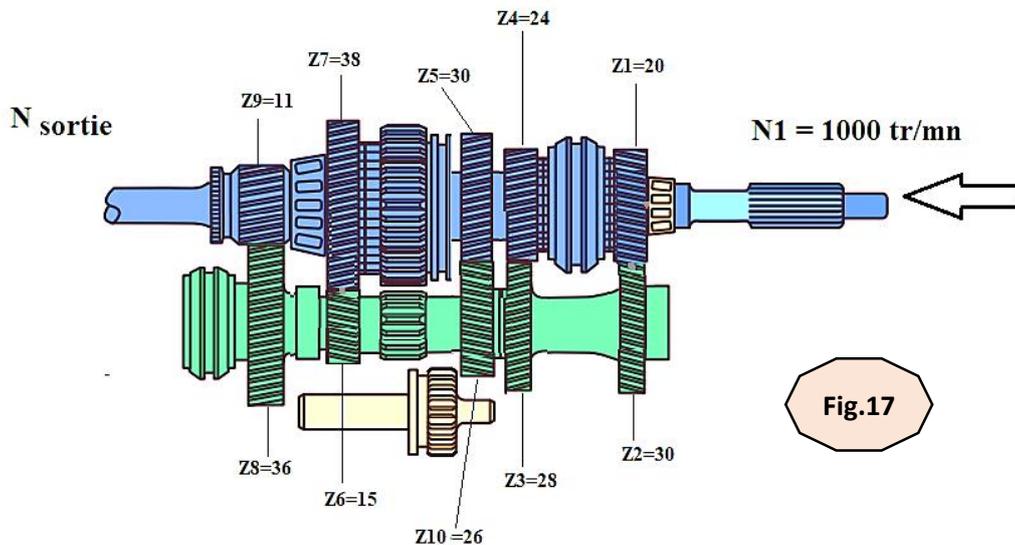
.....

.....

.....

**Q51.** Calculer le couple de la boîte de vitesse à la sortie en 1<sup>ère</sup> vitesse :

2 pts



.....

.....

.....

.....

Q52. Citer deux causes possibles du défaut signalé par le conducteur.

2 pts

- .....
- .....

الصفحة

1

15

\*\*\*|

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا  
المسالك المهنية  
الدورة العادية 2023

ROYAUME DU MAROC

ROYAUME DU MAROC

ROYAUME DU MAROC



المملكة المغربية

وزارة التربية الوطنية

والتعليم الأول والثالث

المركز الوطني للتقويم والامتحانات

PPPPPPPPPPPPPPPPPPPP-PPP

مخاض الإجابة

NR 213A

4h

مدة الإنجاز

اختبار توليقي في المواد المهنية (الجزء الأول) - الفترة الصباحية

المادة

10

المعامل

شعبة الهندسة الكهربائية مسلك صيانة المركبات المتحركة : خيار السيارات

الشعبة أو المسلك

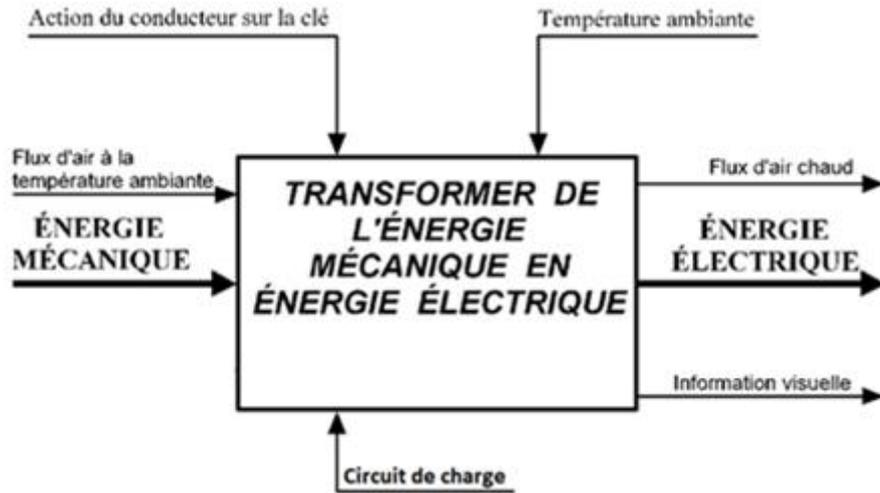
CORRIGE

## MODULE 1

## ETUDE DE L'ELECTRICITE ET DE L'ELECTRONIQUE APPLIQUEE A L'AUTOMOBILE

Q1. Diagramme SADT :

2 pts



Q2. Les éléments constitutifs de l'alternateur (Fig.1) :

1,5 pt

N°	Désignation	N°	Désignation
1	Flasque arrière	6	Poulie d'entraînement
2	Porte diodes	5	Flasque avant
3	Stator (induit)	4	Rotor (inducteur)

Q3. Rôle de l'élément N°4 :

1,5 pt

Le rotor fournit le champ Magnétique nécessaire au fonctionnement de l'alternateur.

Q4. Calcul de l'intensité de l'enroulement de l'élément N°4 :

1 pt

$$U = R \times I ; I_4 = U / R_4 = 12 / 3 = 4 \text{ A}$$

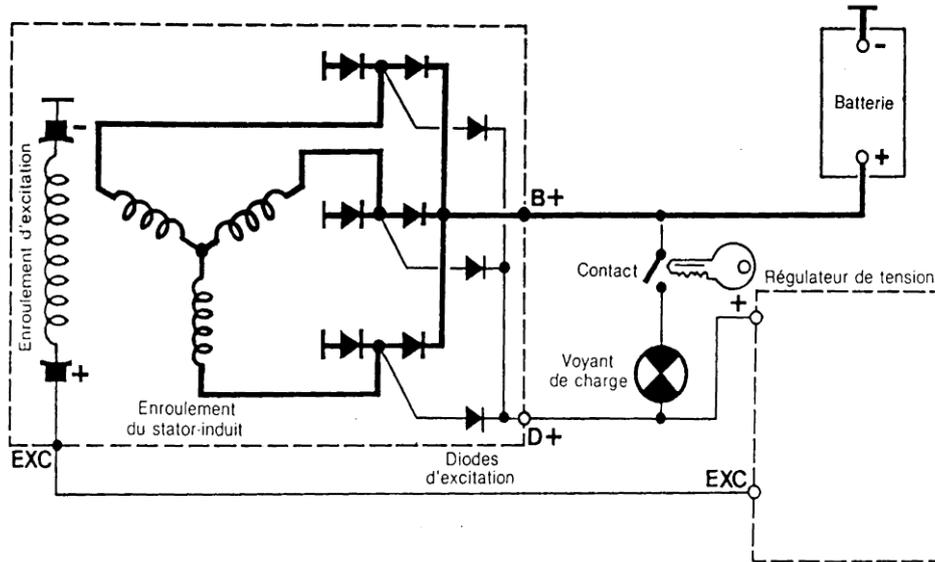
Q5. Calcul de la puissance de l'enroulement de l'élément N°4 :

1 pt

$$P_4 = U \times I_4 = 12 \times 4 = 48 \text{ W}$$

Q6. Schéma électrique de l'alternateur (Fig.2) :

2 pts



Q7. Trois causes possibles de la panne réclamée par le client :

1,5 pt

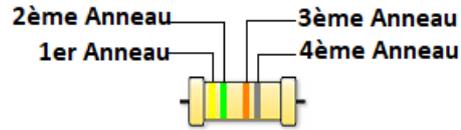
- ◆ Courroie d'alternateur coupée
- ◆ Rotor défectueux
- ◆ Stator défectueux
- ◆ Pont de diodes défectueux
- ◆ Fil d'excitation coupé
- ◆ ...

Q8. Trois contrôles à effectuer sur l'élément N°4 de la (Fig.1) :

1,5 pt

- ◆ Visuel
- ◆ Continuité de la bobine
- ◆ Mise à la masse de la bobine
- ◆ Contrôle des bagues
- ◆ ...

Q9. Tableau indiquant la valeur de chaque résistance en Ohms :



2 pts

	1 <sup>er</sup> Anneau	2 <sup>ème</sup> Anneau	3 <sup>ème</sup> Anneau	4 <sup>ème</sup> Anneau	Résultat
R1	Marron	Vert	Jaune	Argenté	150000 $\Omega \pm 10\%$
R2	Bleu	Violet	Noir	Doré	67 $\Omega \pm 5\%$
R3	Blanc	Noir	Orange	Rien	90000 $\Omega \pm 20\%$
R4	Vert	Gris	Rouge	Doré	5800 $\Omega \pm 5\%$

Q10. Types de chaque transistor T1 et T2 :

1,5 pt

<p>T1</p>	<p>T2</p>
T1 : NPN	T2 : PNP

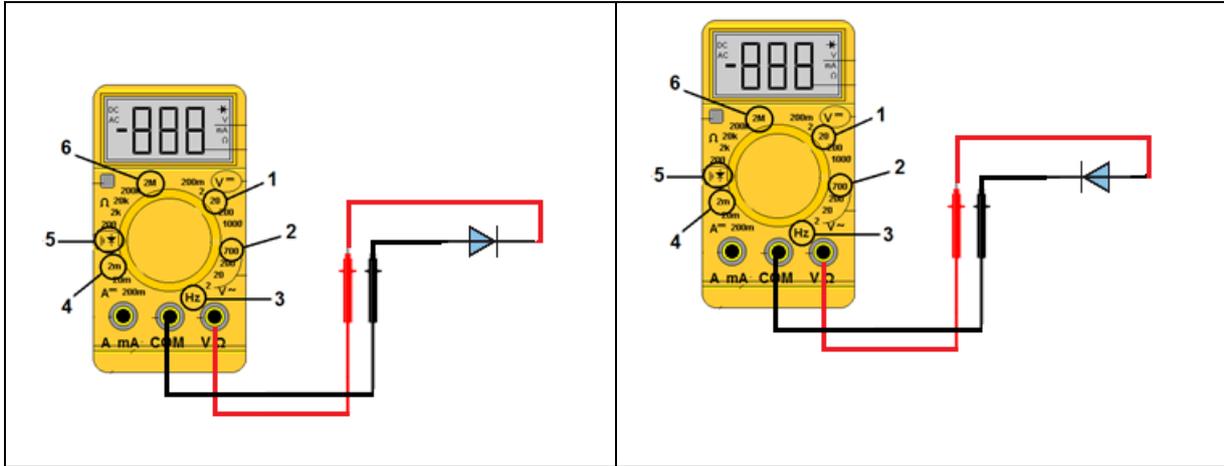
Q11. Identifier les pattes X , Y et Z des transistor T1 et T2 :

1,5 pt

X : Collecteur
Y : Emetteur
Z : Base

Q12. Les branchements pour le contrôler d'une diode au silicium :

2 pts



Q13. Indiquer le numéro du calibre choisi du multimètre, pour effectuer les opérations de contrôle de la diode au silicium :

1 pt

➤ N° 5



Q14. Les éléments constitutifs du circuit de freinage :

1.75 pt

1	Pédale de frein	6	Etrier de frein
5	Tambour de frein	3	Maitre-cylindre et réservoir
4	Conduites de frein	2	Servofrein
7	Disque de frein		

Q15. La fonction correspondante pour chaque composant du circuit de freinage :

1, 5 pt

1	2	3	4	5	6
C	F	E	B	D	A

**Q16.** Calcul de l'énergie cinétique en J (Joule) et de la distance de freinage en m (mètre) d'un véhicule automobile qui roule à **80 Km/h**, ayant une masse de **1050 Kg** et sa décélération est de **5m/s<sup>2</sup>**

1 pt

➤ L'énergie cinétique :

$$E_c = \frac{M.V^2}{2} \quad E_c = (1050 \times (22,22)^2) / 2 = 259207 \text{ J} = 259,20 \text{ KJ}$$

$$80\text{Km/h} = 80000\text{m} / 3600 \text{ s} = 22,22 \text{ m/s}$$

**E<sub>c</sub>** : énergie cinétique en JOULE

**M** : Masse du véhicule en KG

**V** : Vitesse du véhicule en m/s (mètre par seconde)

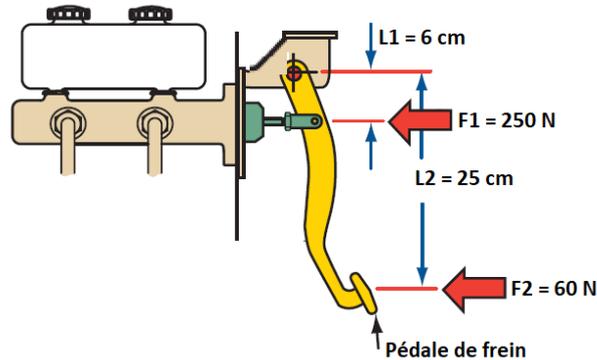
➤ La distance de freinage :

$$d_f = (V_i - V_t)^2 / 2 \gamma$$

$$= (22,22 - 0)^2 / 2 \times 5 = 493,72 / 10 = 49,37 \text{ m}$$

**Q17.** Calcul de la force de freinage amplifiée en N :

1.25 pt



$$F_1 \times L_1 = F_2 \times L_2$$

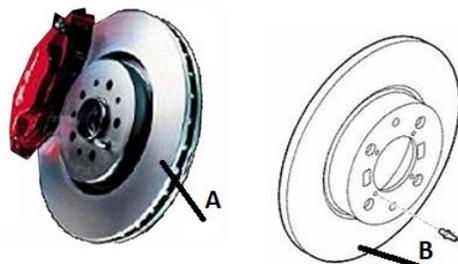
$$F_1 = (F_2 \times L_2) / L_1 = (60 \times 25) / 6 = 1500 / 6 = 250 \text{ N}$$

**Q18.** Préciser le type des disques de frein A et B :

1 pt

**A** : Disque de frein ventilé.

**B** : Disque de frein plein.

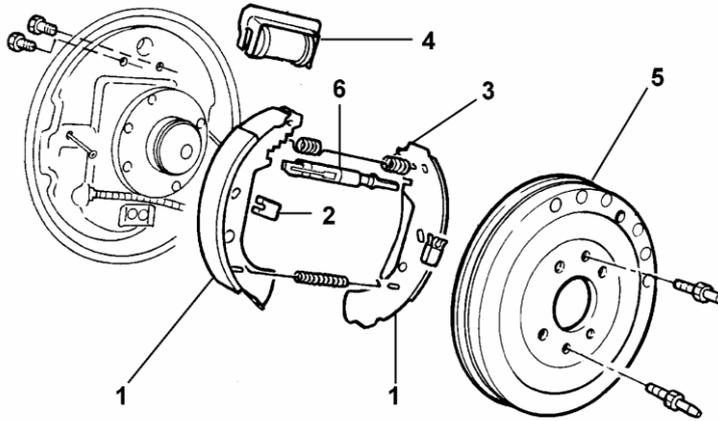


Q19. Deux défauts du disque de frein :

- Le disque de frein est hors cote ;
- Le disque est voilé ;
- Le disque est cassé ;
- Le disque est fêlé.

1,5 pt

Q20. Les éléments constitutifs du frein à tambour :



1,5 pt

3	Ressort de rappel des mâchoires de frein	5	Tambour de frein
4	Cylindres des frein à tambour	2	Élément de maintien des mâchoires de frein
1	Mâchoires (segments) du frein à tambour	6	Dispositif de réglage des mâchoires de frein

Q21. L'opération affichée dans la (fig6) :

Purge du circuit de freinage

1 pt

Q22. Deux défauts de la panne réclamée :

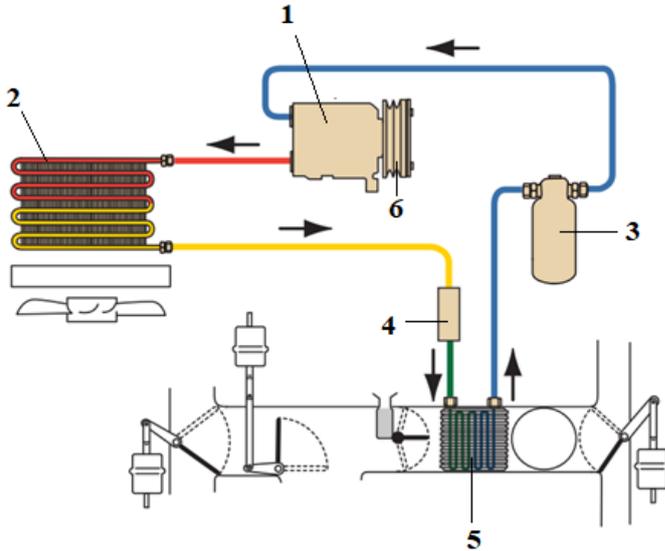
- Présence d'air dans le circuit de freinage,
- Usure des plaquettes de frein,
- Usure du disque de frein,
- Présence d'huile entre disque et plaquettes de frein,
- ...

1,5 pt

## CLIMATISATION

Q23. Nom des éléments repérés dans la figure :

1,5 pt



N°	NOM
1	Compresseur
2	Condenseur .
3	Bouteille déshydratante
4	Détendeur
5	Evaporateur
6	Embrayage électromagnétique (Poulie)

Q24. L'état du fréon (liquide ou vapeur) et sa pression (haute pression ou basse pression) :

- Haute pression - vapeur
- Haute pression - liquide
- Basse pression - liquide
- Basse pression - vapeur

2 pts

Q25. Fonction de l'air conditionné dans un véhicule automobile :

1 pt

- Une meilleure visibilité ;
- Isolation de l'habitacle en zone polluée ;
- Confort de conduite ;
- Sensation de bien-être ;
- Maintien de vigilance du conducteur.

Q26. Trois rôles de l'élément 3 :

1,5 pt

- ◆ Stocker le fréon ;
- ◆ Filtrer le fréon ;
- ◆ Déshydrater le fréon.

Q27. Principale raison du tirage au vide du circuit de climatisation :

1 pt

Afin d'enlever l'air contenu dans l'installation et de retirer par la suite l'humidité.

**Q28.** Les consignes de sécurité à appliquer lors de l'intervention sur un circuit de climatisation :

- Port de lunettes de protection ;
- Port de gants en caoutchouc ;
- Travailler dans un endroit aéré ;
- Stocker hermétiquement le fréon dans un endroit sec, frais et ventilé ;
- ....

1.5 pt

**Q29.** Lors d'un diagnostic par la méthode du toucher l'élément chaud en entrée et froid en sortie est :

**L'évaporateur**

1 pt

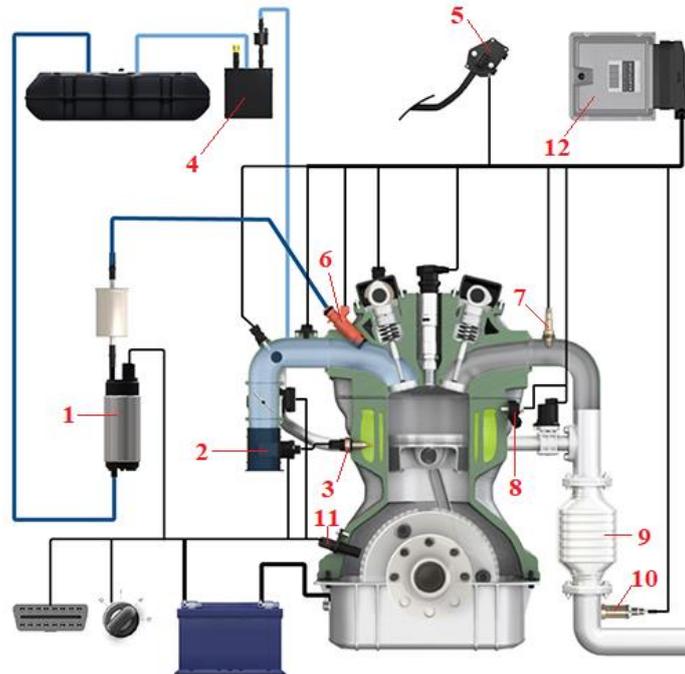
**Q30.** Un filtre colmaté peut nuire à l'efficacité de l'air conditionné dans un véhicule automobile :

Le filtre marque une résistance au passage de l'air, induisant ainsi son encrassement dans le temps. Le colmatage du filtre augmente sa perte de charge, c'est-à-dire que le débit d'air traversant le filtre est diminué.

1 pt

**MODULE 3**

**ENTRETIEN ET REMISE EN CONFORMITE D'UN SYSTEME  
D'ALIMENTATION EN CARBURANT**



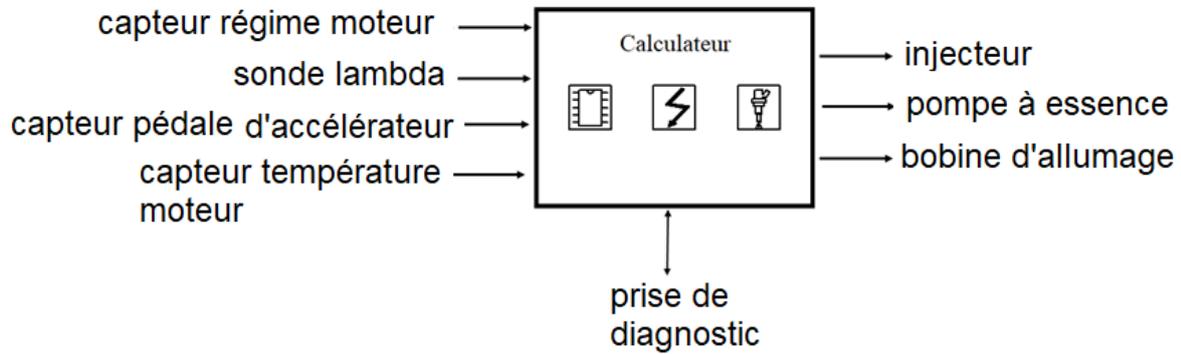
3 pts

**Q31.** Tableau des composants :

N°	Nom	N°	Nom
6	Injecteur	1	Pompe à essence
12	calculateur	3	Capteur de température moteur
4	Filtre à charbon (Canister)	2	Débitmètre
8	Capteur de cliquetis	7	Sonde à oxygène en amont
5	Capteur pédale d'accélérateur	9	Catalyseur
10	Sonde à oxygène en aval	11	Capteur régime moteur

Q32. Synoptique des entrées / sorties du système de gestion moteur :

1.5 pt



Cocher la ou les bonnes réponses pour les questions 33, 34, 35, 36, 37 et 38 :

Q33. La quantité de carburant injectée dépend de :

1 pt

De la masse d'air aspirée.	<input checked="" type="checkbox"/>
De la quantité d'air aspirée.	<input type="checkbox"/>
De la pression d'air aspirée.	<input checked="" type="checkbox"/>
De l'ouverture du papillon	<input checked="" type="checkbox"/>

Q34. Le calculateur modifie-t-il la quantité de carburant :

1 pt

En réglant le point d'injection.	<input type="checkbox"/>
En modifiant la pression de carburant.	<input type="checkbox"/>
En régulant la durée d'injection.	<input checked="" type="checkbox"/>
En augmentant l'avance à l'injection.	<input type="checkbox"/>
De la masse d'air aspirée.	<input type="checkbox"/>

Q35. Le type du mélange lorsque lambda est supérieur à 1 :

1 pt

Mélange riche.	<input type="checkbox"/>
Mélange pauvre.	<input checked="" type="checkbox"/>
Mélange parfait.	<input type="checkbox"/>

Q36. Les constructeurs automobiles veulent limiter les émissions d'oxydes d'azote :

1 pt

Pour sauvegarder l'environnement.	<input checked="" type="checkbox"/>
Pour réduire la consommation du carburant.	<input type="checkbox"/>
Pour rallonger la durée de vie du système des gaz d'échappement.	<input type="checkbox"/>
Pour optimiser la combustion	<input type="checkbox"/>

Q37. Rôle du catalyseur :

1 pt

Le catalyseur facilite l'écoulement des gaz d'échappement.	
Le catalyseur permet de diminuer le CO <sub>2</sub> .	
Le catalyseur convertit les HC, NO <sub>x</sub> et le CO.	X
Le catalyseur sert de détente et de silencieux aux gaz d'échappement.	

Q38. Rôle de la sonde lambda :

1 pt

Analyser la teneur des polluants des gaz d'échappement.	
Analyser la teneur en oxygène des gaz d'échappement.	X
Mesurer la température des gaz d'échappement.	
Commander le voyant OBD.	

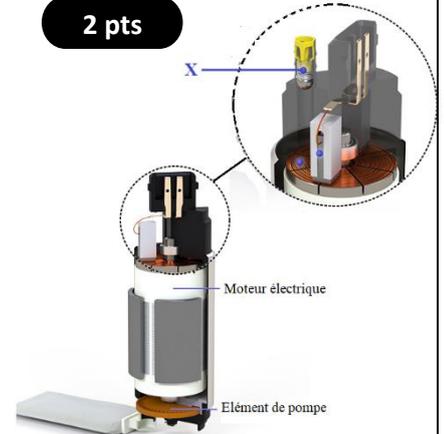
Q39. Type d'injection de ce moteur :

2 pts

Injection multipoints séquentielle

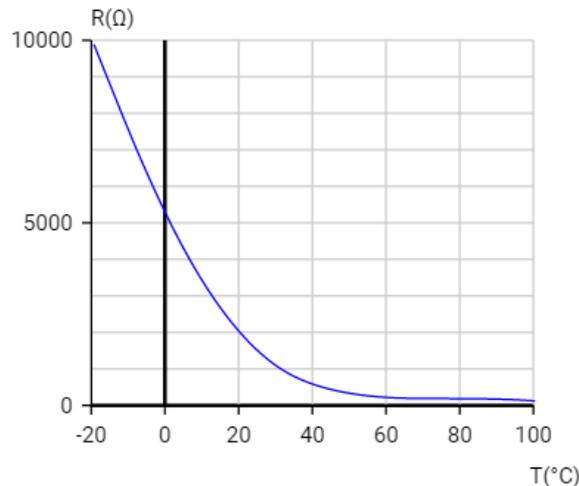
Q40. Fonction du clapet repéré X de la figure ci-contre :

Empêcher le retour et par la suite la vidange du circuit en cas de baisse de pression dans la pompe à essence ou pendant l'arrêt du véhicule.



Q41. Tracé de la courbe caractéristique de ce capteur :

2 pts



Q42. Type de capteur :

Capteur résistif de type CTN

1 pt

Q43. Calcul de la tension aux bornes du capteur de température d'air à 0°C :

2 pts

Résistance du capteur à 0°C est de 5000 Ω

$$U = (R_1 + R_2) \cdot I$$

$$I = U / (R_1 + R_2) = 5 / (2000 + 5000)$$

$$= 0.71 \times 10^{-3} \text{ A}$$

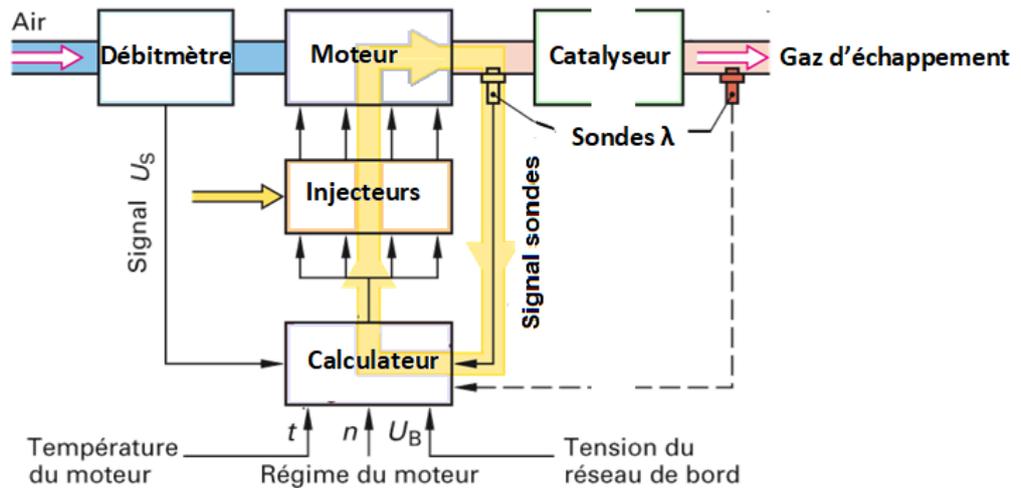
$$\text{Donc } U_2 = R_2 \cdot I = 5000 \times 0.71 \times 10^{-3}$$

$$U_2 = 3.5 \text{ V}$$

Q44. Schéma complété par les mots du tableau :

2 pts

Calculateur	Injecteurs	Signal sondes	Moteur
Gaz d'échappement	Catalyseur	Débitmètre	Sondes λ



## MODULE 4

## ENTRETIEN ET REMISE EN CONFORMITE D'UN SYSTEME DE TRANSMISSION

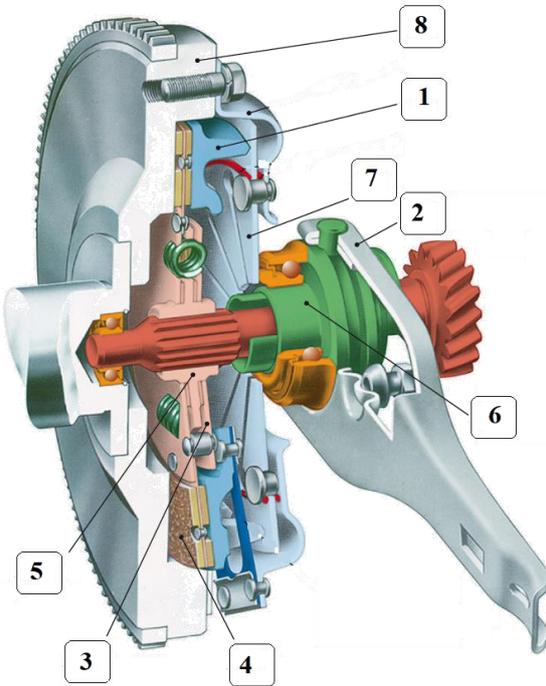
Q45. Quatre rôles de l'embrayage :

2 pts

- Transmettre le couple du moteur à la boîte de vitesses.
- Permettre un démarrage souple et sans à-coups.
- Interrompt rapidement la liaison entre le moteur et la boîte de vitesses. Cela
- Amortir les vibrations.
- Protéger le moteur et les organes de transmission contre les surcharges.

Q46. Numéros des différents éléments de l'embrayage monodisque :

2 pts



1	Plateau de pression
2	fourchette
3	Disque d'embrayage
4	garniture
5	moyeu
6	Porte butée
7	Ressort de diaphragme
8	Volant moteur

Q47. Conséquences d'un jeu de garde d'embrayage trop réduit :

1.5 pt

- L'embrayage patine à cause de la pression trop faible du diaphragme ;
- Surchauffe des garnitures ;
- Recuit du diaphragme ;
- Usure des languettes du diaphragme ;
- Surchauffe ponctuelle des surfaces de friction du volant moteur.



Q50. Calcul du nombre de tours de la boîte de vitesses à la sortie pour la 1<sup>ère</sup> vitesse :

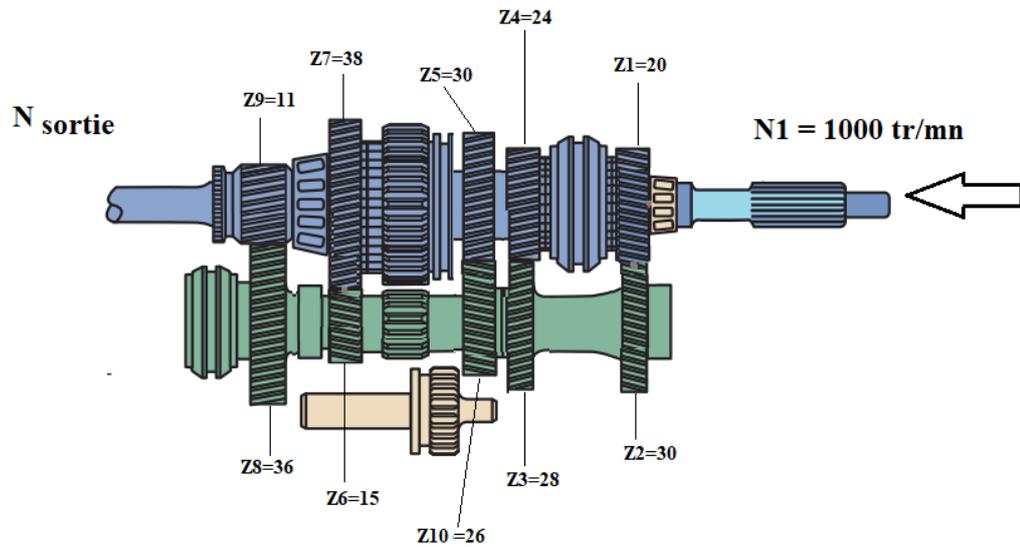
$$R_v = \frac{Z1 \times Z6}{Z2 \times Z7} = \frac{20 \times 15}{30 \times 38} = 0.263$$

2 pts

$$N_{\text{sortie}} = N_{\text{entrée}} \times R_v$$

$$1000 \times 0.263$$

$$= 263 \text{ tr/mn}$$



Q51. Calcul du couple de la boîte de vitesse à la sortie en 1<sup>ère</sup> vitesse :

$$R_c = \frac{1}{R_v} = \frac{1}{0.263}$$

$$= 3.802$$

$$C_s = C_m \times R_c$$

$$120 \times 3.802$$

$$= 456.24 \text{ N.m}$$

2 pts

Q52. Deux causes possibles du défaut signalé par le conducteur :

- Commande d'embrayage ;
- Problème au niveau du synchroniseur 1<sup>ère</sup> vitesse ;
- Mauvais réglage de la garde d'embrayage ;
- Problème au niveau du réglage du levier de passation de vitesse.

2 pts