

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا  
المسالك المهنية  
الدورة الاستدراحية 2022  
- الموضوع -

PPPPPPPPPPPPPPPPPP-PP

RS 213A

المملكة المغربية  
وزارة التربية الوطنية  
والتعليم الأولي والرياضة  
المركز الوطني للتقويم والامتحانات



المملكة المغربية  
وزارة التربية الوطنية  
والتعليم الأولي والرياضة  
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

4

مدة الإنجاز

اختبار توليفي في المواد المهنية - الجزء الأول

المادة

10

المعامل

شعبة الهندسة الكهربائية : مسلك صيانة المركبات المتحركة خيار السيارات

الشعبة أو المسلك

☞ Le sujet comporte au total 16 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	18.75 pts.
Module 2	ENTRETIEN DES SYSTEMES DE CONFORT ET DE SECURITE	22.75 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	17 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

Un client se présente chez un atelier de réparation automobile en réclamant les problèmes suivants :

- Démarrage impossible ;
- Le moteur ne tourne pas après action du démarreur.

Le véhicule est équipé d'un moteur à essence qui ne présente aucun problème mécanique et les systèmes d'allumage et d'alimentation sont en bon état.

Après diagnostic, le technicien suppose que le problème provient du démarreur.

Pour appréhender l'étude du problème on vous demande de répondre aux questions suivantes :

**Q1.** Quel est le rôle du démarreur dans un véhicule automobile ?

...../1 pt.

.....

.....

**Q2.** Compléter le tableau suivant, en identifiant les éléments constitutifs du démarreur (Fig.1) :

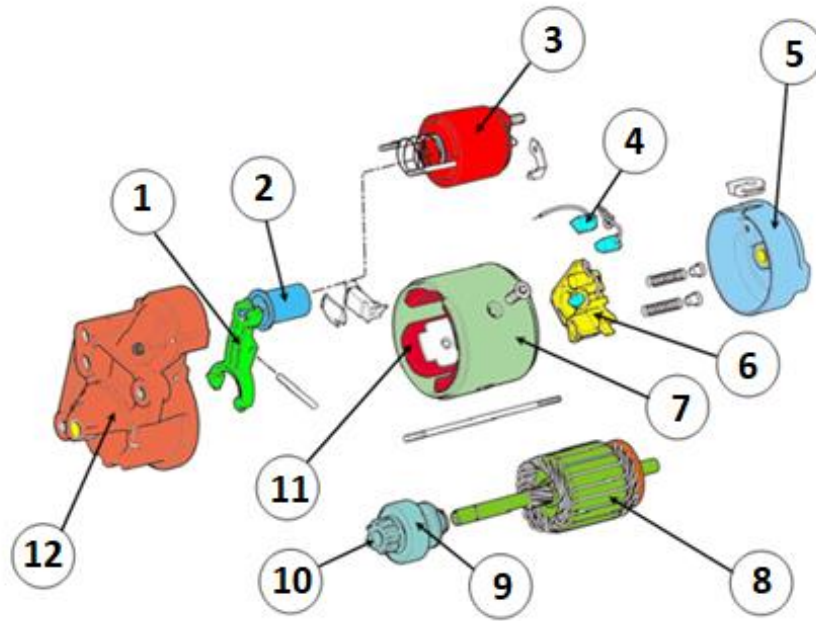


Fig.1

...../3 pts.

N°	Désignation	N°	Désignation
	Bobinage de maintien et d'appel. (SOLENOIDE)	2	
	Enroulement d'inducteur	7	
	Pignon	4	
	Porte balais	12	
	Roue libre (LANCEUR)	1	
	Induit à collecteur plat	5	

Q3. Donner deux contrôles électriques à effectuer sur l'induit d'un démarreur :

...../1.5 pt.

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

Q4. D'après les réclamations du client, donner trois causes possibles de la panne réclamée :

...../3 pts.

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

Q5. Quelles sont les caractéristiques d'une batterie ? donner un exemple :

...../2 pts.

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

Q6. A quoi sert la roue libre du lanceur d'un démarreur ? (Cocher par X la ou les bonnes réponses)

...../0.75 pt.

<input type="checkbox"/>	A	A empêcher l'entraînement du démarreur par le volant moteur
<input type="checkbox"/>	B	A empêcher le recul du lanceur
<input type="checkbox"/>	C	A empêcher l'entraînement du moteur à l'envers
<input type="checkbox"/>	D	A limiter le couple du démarreur

Q7. Calculer l'intensité et la puissance de la bobine d'appel d'un démarreur dont la tension d'alimentation est de 12 Volts et la résistance est de 0,6 Ohms :

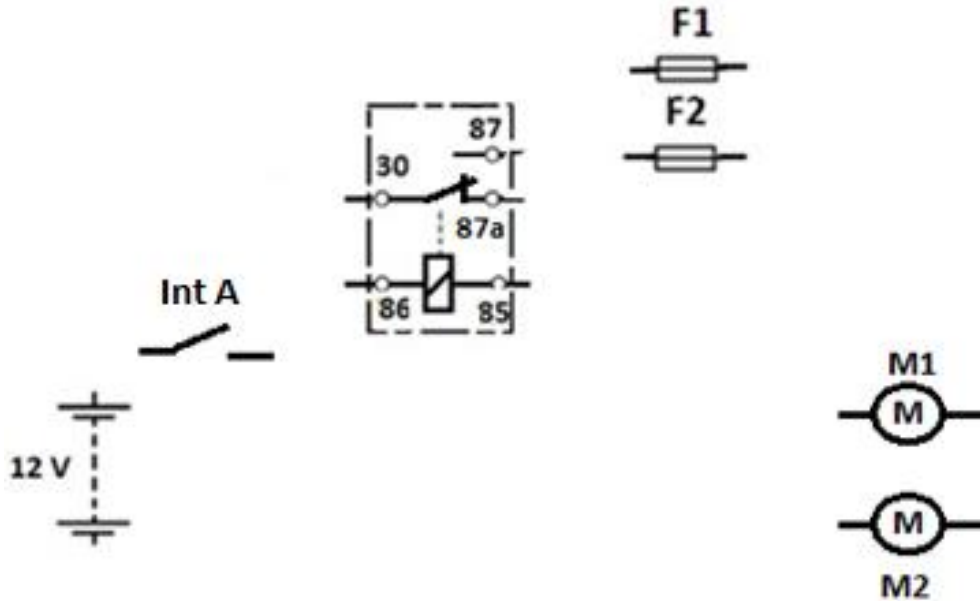
...../3 pts.

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

Q8. Compléter le schéma du relais qui alimente deux moteurs **M1** et **M2** pour avoir le fonctionnement suivant :

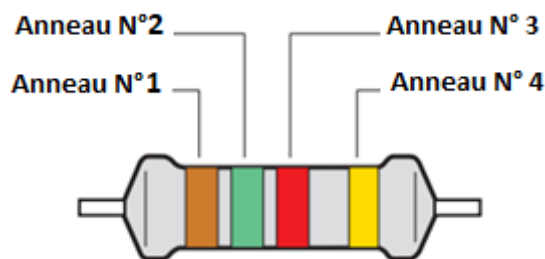
- Si l'interrupteur **A** est ouvert, le moteur **M2** tourne
- Si l'interrupteur **A** se ferme le moteur **M1** tourne.
- Le fusible **F1** protège le moteur **M1** .
- Le fusible **F2** protège le moteur **M2** .

...../3 pts.



Q9. Donner les valeurs des résistances **R1**, **R2** et **R3** :

...../1.5 pt.



	Anneau N°1	Anneau N°2	Anneau N°3	Anneau N°4	Résultat
<b>R1</b>	Orange	Jaune	Rouge	Argent	
<b>R2</b>	Gris	Marron	Vert	Or	
<b>R3</b>	Violet	Blanc	Orange	Or	

## MODULE 2

## ENTRETIEN DES SYSTEMES DE CONFORT ET DE SECURITE

Un client s'est présenté à votre atelier de réparation automobile, suite aux défauts suivants :

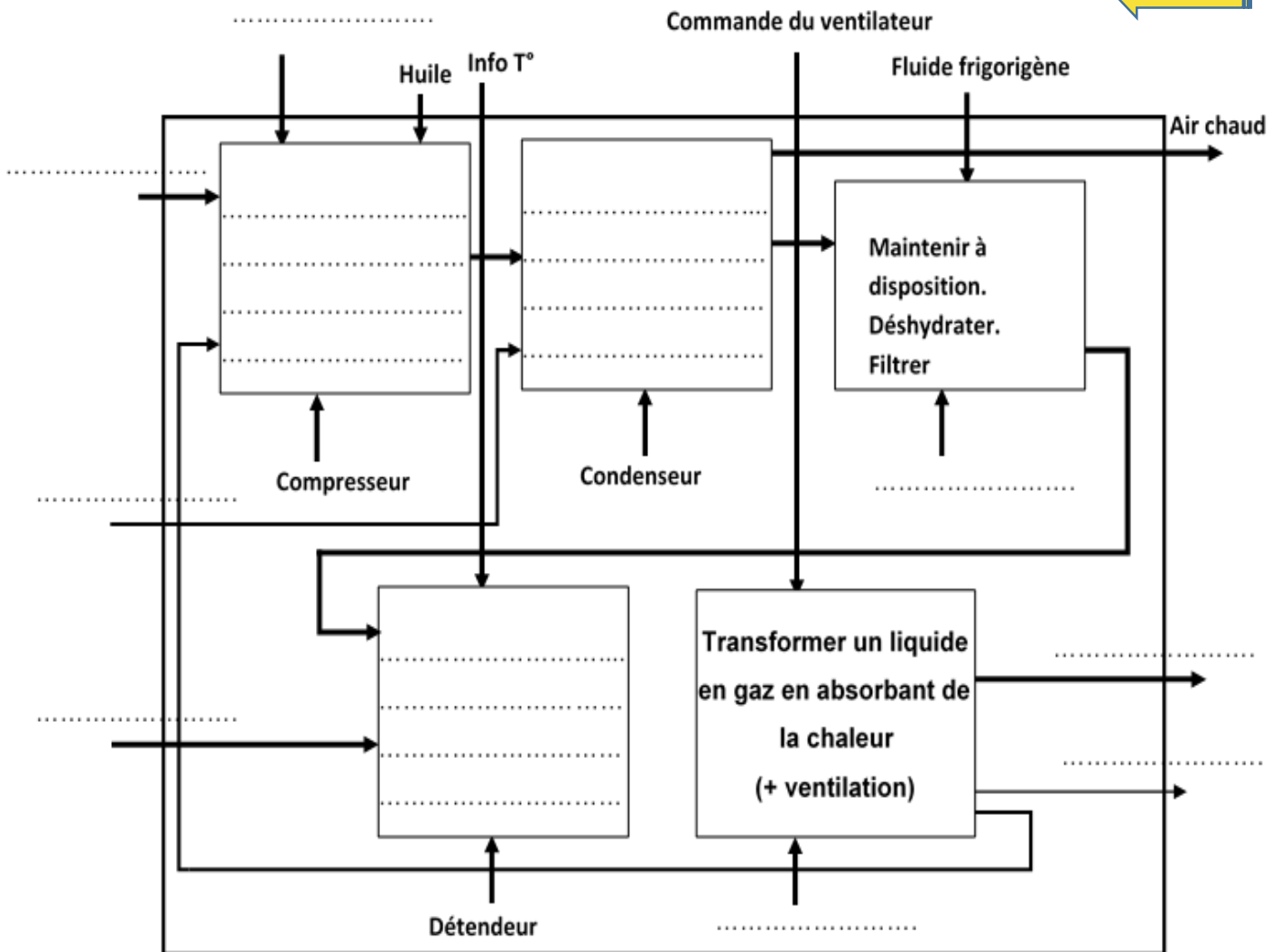
- ✓ Des difficultés de freinage : sifflement et vibrations anormales au niveau de la pédale de frein au moment du freinage.
- ✓ Absence de l'air froid à l'intérieur de l'habitacle lors de la mise en marche du système de climatisation.

Il est à noter que le véhicule est équipé d'un système de freinage ABS.

Q10. En se référant à la liste suivante, Compléter le diagramme SADT niveau A0 suivant :

Énergie mécanique – Commande électrique – Air à T° extérieur - Air intérieur ou extérieur – Réservoir - Air froid – Elever la pression du gaz – Transformer un gaz en liquide – Pulvériser un liquide – Evaporateur – Eau condensée.

...../2.75 pts.



Q11. Donner la nomenclature des éléments repérés dans la (Fig.2) :

...../2 pts.

N°	NOM
1	
2	
3	
4	
5	

Q12. Compléter les cases vides de la (Fig.2) par les propositions convenables :

...../1.25 pt.

Gaz basse pression 10°
Gaz basse pression 5°
gaz haute pression haute température 82°
Liquide (+ reste du gaz) haute pression
liquide haute pression 45°

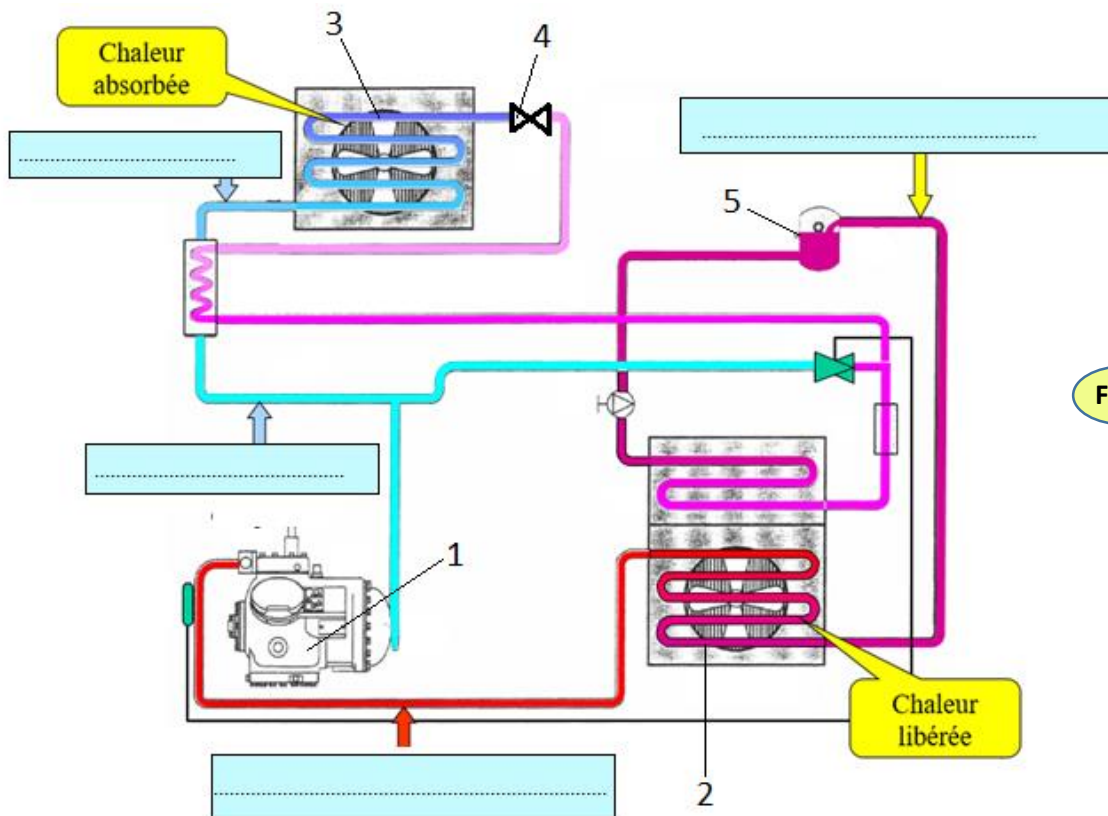


Fig.2

Q13. Donner deux causes du manque de l'air froid à l'intérieur du véhicule :

...../2 pts.

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

Q14. Répondre par vrai ou faux aux affirmations suivantes :

...../2.5 pts.

Le passage d'un état gazeux à l'état liquide s'appelle condensation	
Le R12 est le remplaçant du R134a. Il fait partie de la famille des HFC (Hydrofluorocarbone)	
Le passage d'un état liquide à un état gazeux s'appelle évaporation	
Le fluide doit absolument arriver au compresseur à l'état 100% liquide. Il est sous Basse Pression (BP) et sa température est faible	
Le passage d'un état gazeux à l'état liquide s'appelle solidification	

...../1 pt.

Q15. Que signifie l'abréviation ABS ?

.....

.....

Le véhicule automobile étudié roule à une vitesse de **72 Km/h**, son énergie cinétique est de : **283 435,2 J** et sa décélération est de : **5,5 m/s<sup>2</sup>**

Q16. Calculer la masse du véhicule en (Kg) :

...../2 pts.

.....

.....

.....

Q17. Calculer la distance de freinage en (m) :

...../2 pts.

.....

.....

Q18. Identifier les éléments constitutifs de la (fig.3) :

...../2.25 pts.

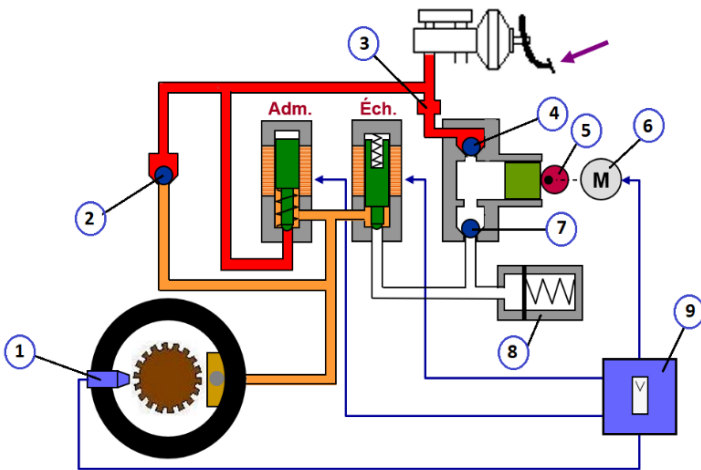


Fig.3

N°	Désignation
1	
5	
9	
6	
	Amortisseur
	Clapet de refoulement
	Accumulateur
	Clapet anti-retour
	Clapet d'aspiration

Q19. Préciser la phase de fonctionnement du freinage (suivant la (Fig.3)) : Monté, maintien ou chute de pression :

...../1.5 pt.

.....

Q20. Justifier votre réponse :

...../1.5 pt.

.....

.....

Q21. Donner deux causes possibles de l'anomalie réclamée par le client :

...../2 pts.

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



## MODULE 3

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

## Ordre de réparation



Date	24/05/2022
VIN	DF1E45124RT124587
Mécanicien	AHMADI XXXXXXXX

### Description du problème :

La voiture s'est arrêtée et a été remorquée par les services de dépannage. Vérifiez le circuit électrique.

Ce véhicule est doté d'un système d'alimentation présenté par la (Fig.4) :

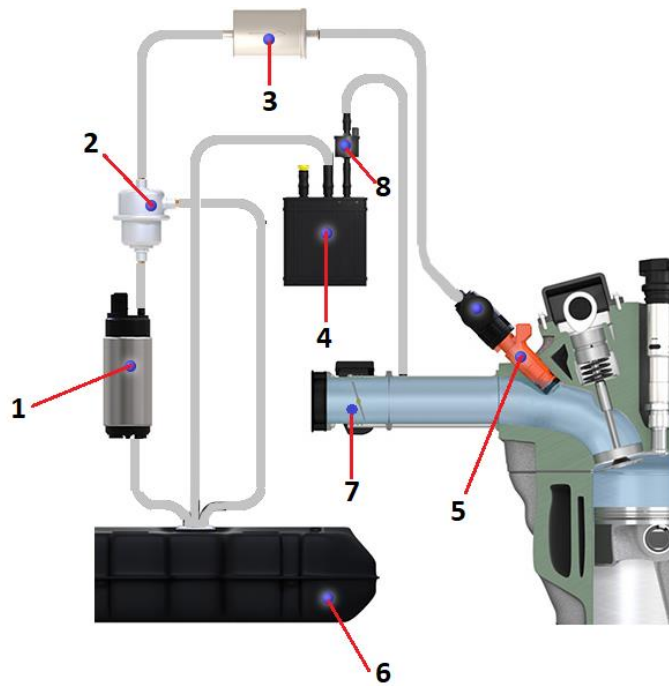


Fig.4

Q22. En se référant à la (Fig.4) Compléter le tableau suivant :

...../2 pts.

N°	Nom	N°	Nom
	Injecteur	2	
	Pompe électrique à essence	3	
	Réservoir	7	
	Filtre à charbon actif (canister)	8	

...../2 pts.

Q23. Sur la (Fig.4) , coloriez par un stylo de couleur le circuit d'alimentation et de retour en essence.

Q24. Quel est le rôle de l'élément repéré 4 dans la (Fig.4) ?

...../2 pts.

.....  
 .....

La (Fig.5) suivante représente le capteur d'arbre à cames (Capteur de phase).

Q25. Quel est le rôle de ce capteur ?

.../2 pts.

.....  
 .....

Q26. Compléter le branchement du voltmètre (Fig.5) afin de contrôler l'alimentation de ce capteur.

.../2 pts.

Q27. Quelle sera la valeur de la tension relevée par le voltmètre en cas de fonctionnement normal ?

.../1 pt.

.....  
 .....

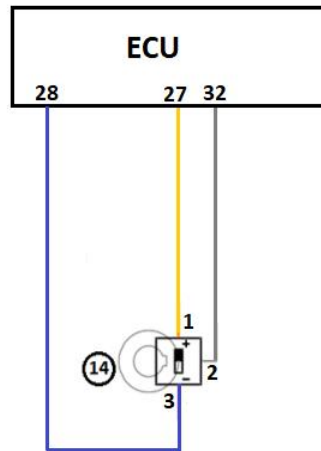
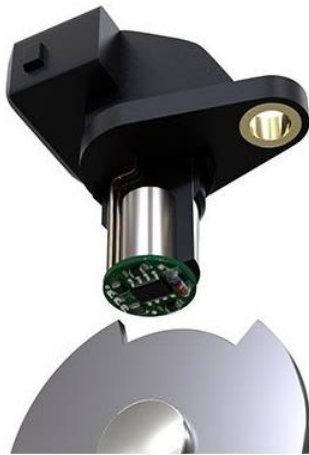


Fig.5

Q28. En se référant à la (Fig.6) (page suivante), donner le nom des éléments suivants :

.../2 pts.

N°	NOM	N°	NOM
1		18	
3		15	
11		17	
12		19	



**Q29.** A partir du schéma électrique (**Fig.6**), déterminer le type d'injection équipant ce véhicule :

.../1.5 pt.

Vous décidez de contrôler les fusibles afin de corriger le problème de démarrage du moteur du véhicule et vous avez constaté un défaut au niveau du fusible **F3**.

**Q30.** Citer trois conséquences de ce défaut :

.../1.5 pt.

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

Après changement du fusible **F3**, le problème de démarrage du véhicule persiste encore et vous décidez de contrôler l'élément **19** (**Fig.6**)

**Q31.** Retracez sur le schéma électrique (**Fig.6**) l'alimentation (+) de la pompe à essence.

.../1.5 pt.

**Q32.** Citer deux contrôles à réaliser sur l'élément **19**.

.../2 pts.

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

Vous avez relevé une valeur de **0 V** aux bornes **1** et **2** de l'élément **19** :

**Q33.** Donner deux causes de ce défaut ?

.../2 pts.

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

**MODULE 4**

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

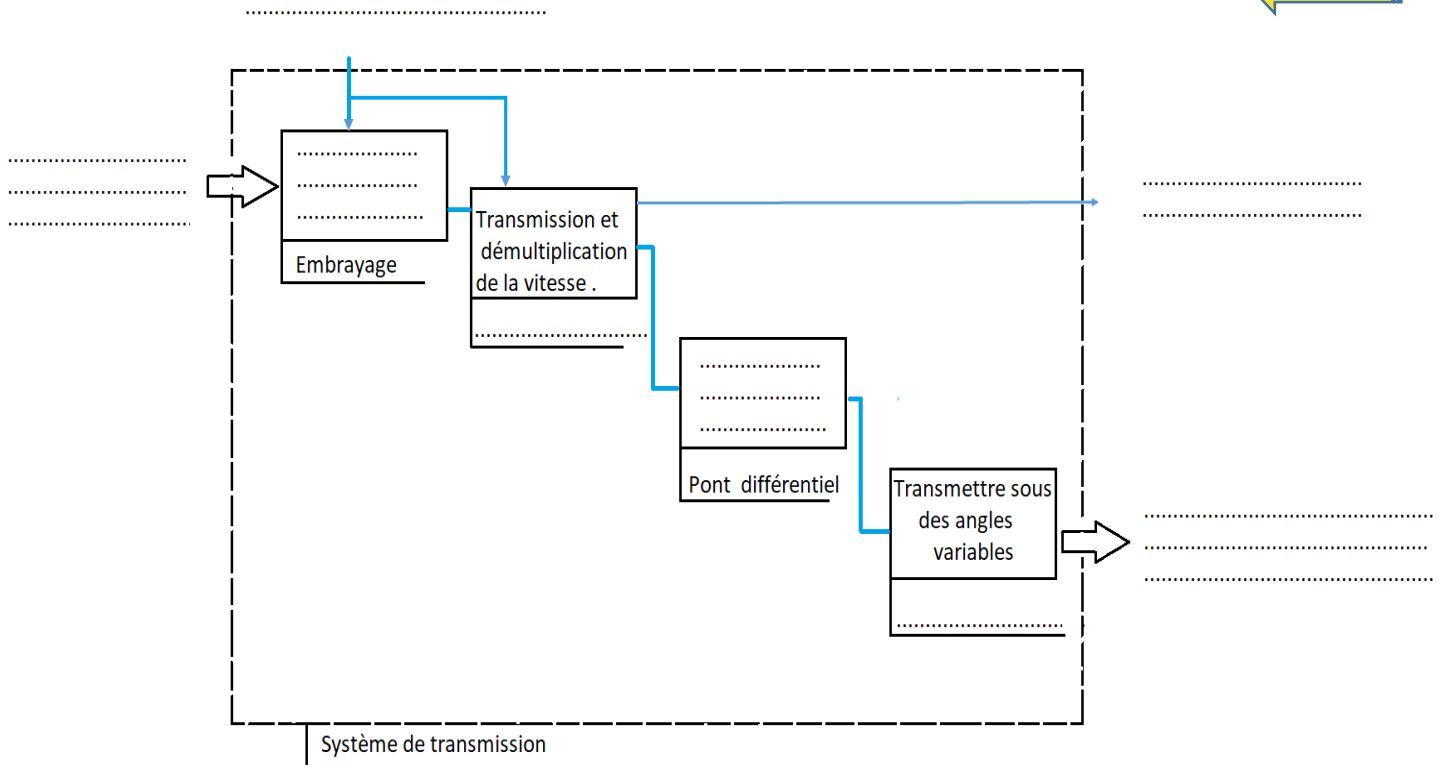
Un client se présente à votre atelier suite au problème relatif à l'impossibilité de passer les vitesses :  
 Le levier de vitesses ne s'engage plus sur la vitesse sélectionnée.

Avant d'entamer votre intervention, on vous demande de répondre aux questions suivantes :

**Q34.** En se référant à la liste ci-dessous, compléter le schéma fonctionnel suivant :

**Energie mécanique adaptée – Action du conducteur – Information vitesse véhicule – Boite de vitesses  
 – Arbres de transmission – Energie mécanique – répartir le couple et assurer un régime différent aux  
 roues d'un essieu – Accoupler/Désaccoupler progressivement.**

.../2 pts.



**Q35.** Donner le nom des éléments repérés dans la (Fig.7) :

.../1.5 pt.

N°	Nom
1	
2	
3	
4	
5	
6	

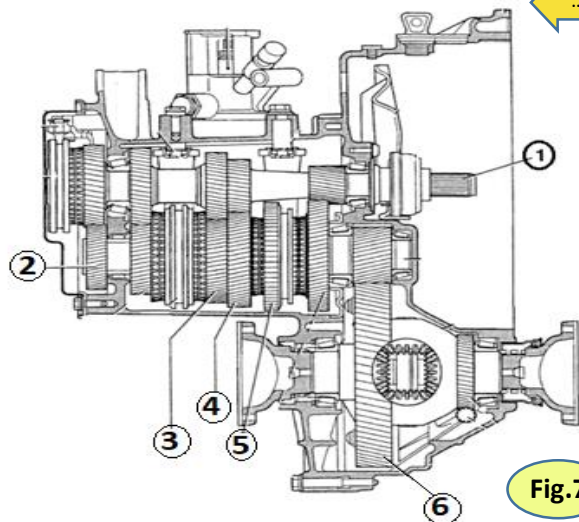


Fig.7

Q36. Tracer avec un stylo de couleur sur la boîte de vitesses (Fig.8) le flux des forces pour la 4<sup>ème</sup> vitesse.

.../2 pts.

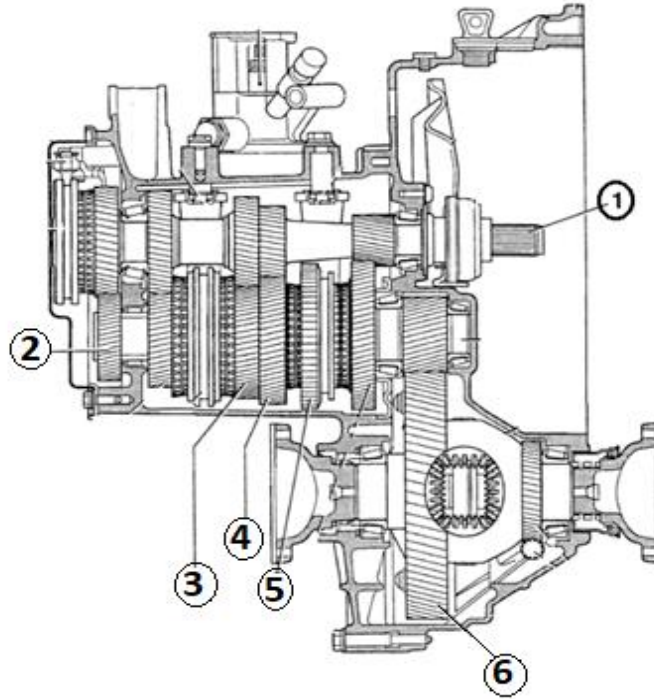


Fig.8

Ce véhicule est équipé d'un moteur diesel 4 temps turbocompressé dont les caractéristiques sont les suivantes :

Type de moteur	AHU	AHT	ATM
Alésage x course (mm)	80.2 x 96.5		
Rapport volumétrique	19.5 à 1	19.5 à 1	18 à 1
Puissance maxi : (Ch à tr/min)	90 à 4000	90 à 3750	115 à 4000
Couple maxi : (N.m à tr/min)	200 à 1900	210 à 1900	285 à 1900

NB : 1Ch = 736 W

Q37. Déterminer pour le moteur **ATM** la puissance maxi (en W) + régime.

.../0.5 pt.

.....

.....

Q38. Déterminer pour le moteur **ATM** le couple maxi + régime.

.../0.5 pt.

.....

.....

Q39. A partir de la valeur du couple maxi, calculer la puissance du moteur (ATM) en KW :

...../1 pt.

.....

.....

Q40. A partir de la valeur de puissance maxi, calculer la valeur du couple moteur (ATM) en daN.m :

...../1 pt.

.....

Q41. A partir des données relatives à la boîte de vitesses du véhicule, calculer les rapports de vitesses en sortie d'arbre secondaire et les rapports du couple.

...../1.5 pts.

Combinaison de vitesses	Nombre de dents de l'arbre primaire	Nombre de dents de l'arbre secondaire	Rapport de vitesse	Rapport du couple
1 <sup>ère</sup>	12	38		
2 <sup>ème</sup>	20	37		
3 <sup>ème</sup>	29	35		
4 <sup>ème</sup>	34	30		
5 <sup>ème</sup>	37	26		

Q42. A partir du tableau de la question Q41., Compléter le tableau ci-dessous :

...../1 pt.

Combinaison de vitesse	Rapport de vitesse	Vitesse moteur	Vitesses de l'arbre secondaire en tr/min
2 <sup>ème</sup>		3000 tr/mn	
5 <sup>ème</sup>			

Q43. Le moteur développe un couple de 185 N.m. calculer le couple de sortie de la boîte de vitesses en 1<sup>ère</sup> vitesse :

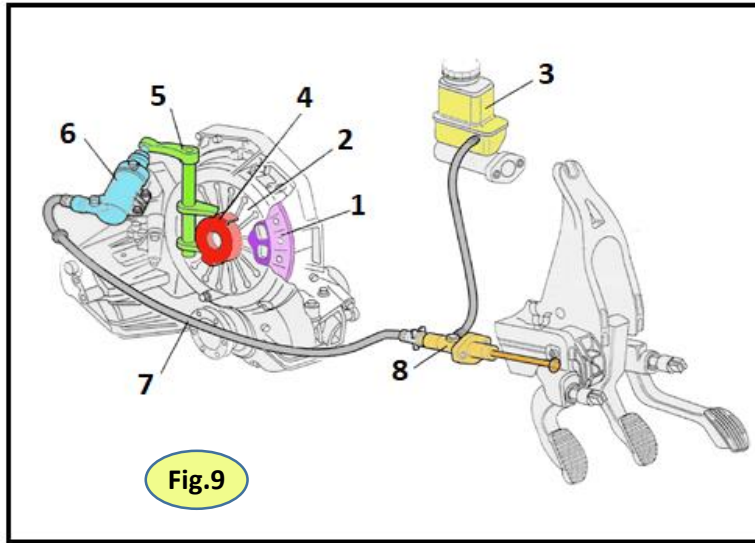
...../1 pt.

.....

Q44. Donner la nomenclature du système représenté dans la (Fig.9) (page suivante) :

...../2 pts.

N°	Nom	N°	Nom
1		5	
2		6	
3		7	
4		8	



Q45. Donner deux avantages de la commande hydraulique du système d'embrayage :

...../1 pt.


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

Q46. Quelles sont à votre avis les causes de l'impossibilité de passage des vitesses sur le véhicule du client ?

...../2 pts.

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



الصفحة : 1 على 13	<b>الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا</b> المسالك المهنية الدورة الاستدراكية 2022	 <p>المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتعليم الأولي والرياضة المركز الوطني للتقويم والامتحانات</p>
-------------------	--	--

PPPPPPPPPPPPPPPPPPPP-PP	***I	- عناصر الإجابة -	RR 213A
-------------------------	------	-------------------	---------

10	المعامل	4	مدة الإنجاز	<b>اختبار توافقي في المواد المهنية - الجزء الأول</b> شعبة الهندسة الكهربائية : مسلك صيانة المركبات المتحركة خيار السيارات	المادة الشعبة والمسلك
----	---------	---	----------------	--	--------------------------

**CORRIGE**

## MODULE 1

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

Q1. Rôle du démarreur dans un véhicule automobile :

Transformer l'énergie électrique en énergie mécanique afin de démarrer le moteur thermique

...../1 pt.

Q2. Les éléments constitutifs d'un démarreur :

N°	Désignation	N°	Désignation
3	Bobinage de maintien et d'appel. (SOLENOÏDE)	2	Noyau
11	Enroulement d'inducteur	7	Carcasse
10	Pignon	4	Balais
6	Porte balais	12	Nez de démarreur
9	Roue libre (LANCEUR)	1	Fourchette
8	Induit à collecteur plat	5	Flasque AR

...../3 pts.

Q3. Deux contrôles électriques à effectuer sur l'induit d'un démarreur :

- Continuité de la bobine
- Mise à la masse de la bobine

...../1.5 pt.

Q4. Trois causes possibles de la panne réclamée :

- Batterie déchargée
- Charbons du démarreur usés
- Induit (rotor) défectueux
- Stator défectueux
- Solénoïde défectueux

...../3 pts.

Q5. Les caractéristiques d'une batterie et un exemple :

- Tension nominale en volts
- Capacité nominale en Ampères-heures
- Courant maximal en ampères

Exemple : **12V 115AH 1000A**

...../2 pts.

Q6. Utilité de la roue libre du lanceur d'un démarreur : (Cocher par X la ou les bonnes réponses)

X	A	A empêcher l'entraînement du démarreur par le volant moteur
	B	A empêcher le recul du lanceur
	C	A empêcher l'entraînement du moteur à l'envers
	D	A limiter le couple du démarreur

...../0.75 pt.

Q7. Calcul de l'intensité et de la puissance de la bobine d'appel d'un démarreur dont la tension d'alimentation est de **12 Volts** et la résistance est de **0,6 Ohms** :

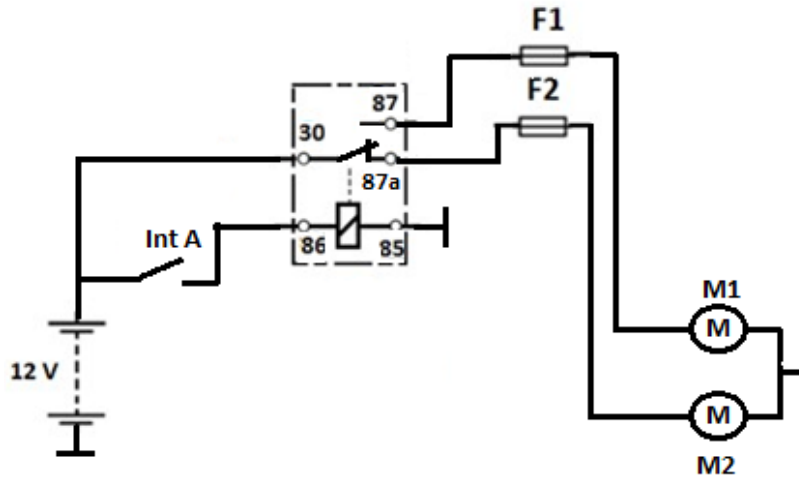
Intensité :  $U = R \times I$  ;  $I = U / R$ ,  $I = 12 / 0,6 = 20A$

Puissance :  $P = U \times I = 12 \times 20 = 240 W$

...../3 pts.

**Q8.** Le schéma du relais qui alimente deux moteurs **M1** et **M2** pour avoir le fonctionnement suivant :

- Si l'interrupteur **A** est ouvert, le moteur **M2** tourne
- Si l'interrupteur **A** se ferme le moteur **M1** tourne.
- Le fusible **F1** protège le moteur **M1** .
- Le fusible **F2** protège le moteur **M2** .



**Q9.** Les valeurs des résistances **R1**, **R2** et **R3** :

...../1.5 pt.

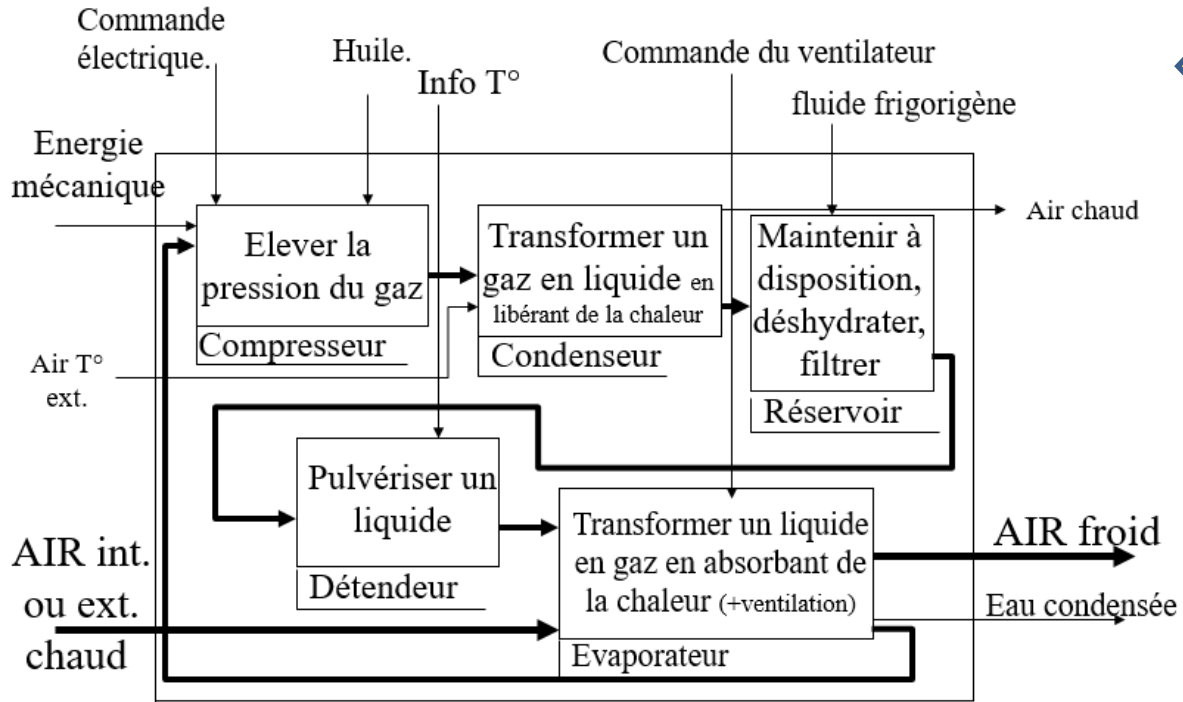
	Anneau N°1	Anneau N°2	Anneau N°3	Anneau N°4	Résultat
<b>R1</b>	Orange	Jaune	Rouge	Argent	$3400\Omega \pm 10\%$
<b>R2</b>	Gris	Marron	Vert	Or	$8100000 \Omega \pm 5\%$
<b>R3</b>	Violet	Blanc	Orange	Or	$79000\Omega \pm 5\%$

## MODULE 2

## ENTRETIEN DES SYSTEMES DE CONFORT ET DE SECURITE

Q10. Diagramme SADT niveau A0 :

Énergie mécanique – Commande électrique – Air à T° extérieur - Air intérieur ou extérieur – Réservoir - Air froid – Elever la pression du gaz – Transformer un gaz en liquide – Pulvériser un liquide – Evaporateur – Eau condensée.



Q11. Nomenclature des éléments repérés dans la (Fig.2) :

N°	NOM
1	Compresseur
2	Condenseur
3	Evaporateur
4	Détendeur
5	Réservoir (déshydrater)

Q12. Les propositions convenables :

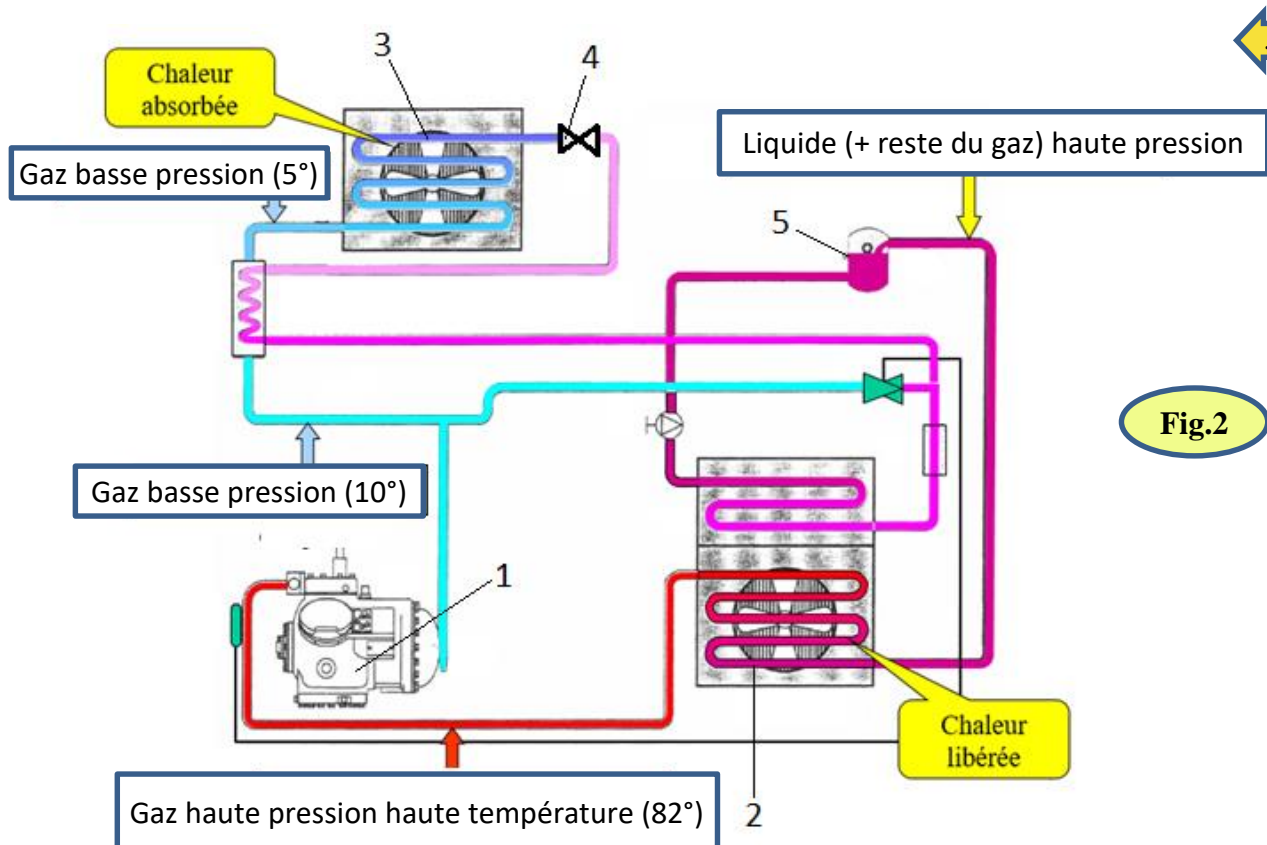


Fig.2

Q13. Deux causes du manque de l'air froid à l'intérieur du véhicule du client :

- Grippage du compresseur
- Manque de gaz dans le circuit
- Courroie détendue du compresseur
- Embrayage défectueux.
- ....

Q14. Répondre par vrai ou faux aux affirmations suivantes :

Le passage d'un état gazeux à l'état liquide s'appelle condensation.	vrai
Le R12 est le remplaçant du R134a. Il fait partie de la famille des HFC (Hydrofluorocarbure).	faux
Le passage d'un état liquide à un état gazeux s'appelle évaporation.	vrai
Le fluide doit absolument arriver au compresseur à l'état 100% liquide. Il est sous Basse Pression (BP) et sa température est faible.	faux
Le passage d'un état gazeux à un état liquide s'appelle solidification.	faux

Q15. Signification de l'abréviation ABS ?

Système antiblocage de roue

Q16. Calcul de la masse du véhicule en Kg :

...../2 pts.

$$V = 72 \text{ Km/h} = 72000 \text{ m} / 3600 \text{ s} = 20 \text{ m/s}$$

$$E_c = \frac{M \times V^2}{2}; \quad M = (E_c \times 2) / V^2$$

$$M = (283\,435,2 \times 2) / 20^2 = 566870,4 / 400 = 1417,17 \text{ Kg}$$

Q17. Calcul de la distance de freinage en m :

...../2 pts.

$$D_f = \frac{(V_i - V_t)^2}{2\gamma} = \frac{(20 - 0)^2}{2 \times 5,5} = 400 / 11 = 36,36 \text{ m}$$

Q18. Identification des éléments constitutifs de la (fig.3) :

...../2.25 pts.

N°	Désignation
1	Capteur de vitesse de roue
5	Pompe hydraulique
9	Calculateur
6	Moteur
3	Amortisseur
4	Clapet de refoulement
8	Accumulateur
2	Clapet anti-retour
7	Clapet d'aspiration

Q19. Phase de fonctionnement du freinage (suivant la (Fig.3)) : Monté, maintien ou chute de pression :

Maintien de pression

...../1.5 pt.

Q20. Justification de la réponse :

Les électrovannes d'admission et d'échappement sont fermées, le circuit hydraulique est isolé entre les électrovannes et l'étrier.

...../1.5 pt.

Q21. Deux causes possibles de l'anomalie réclamée par le client :

...../2 pts.

- Plaquettes de frein ne sont pas adaptées à votre étrier,
- Voilage des disques de frein,
- Vitriification des plaquettes,
- Problème de résonance des plaquettes,
- Mauvais angle d'attaque entre les plaquettes et le disque de frein,
- ...

## MODULE 3

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

Q22. Tableau :

..../2 pts.

N°	Nom	N°	Nom
5	Injecteur	2	Régulateur de pression
1	Pompe électrique à essence	3	Filtre à essence
6	Réservoir	7	Débitmètre
4	Filtre à charbon actif (canister)	8	Electrovanne de purge de canister

Q23. Sur la (Fig.4), coloriez par stylos de couleur le circuit d'alimentation et de retour en essence :

..../2 pts.

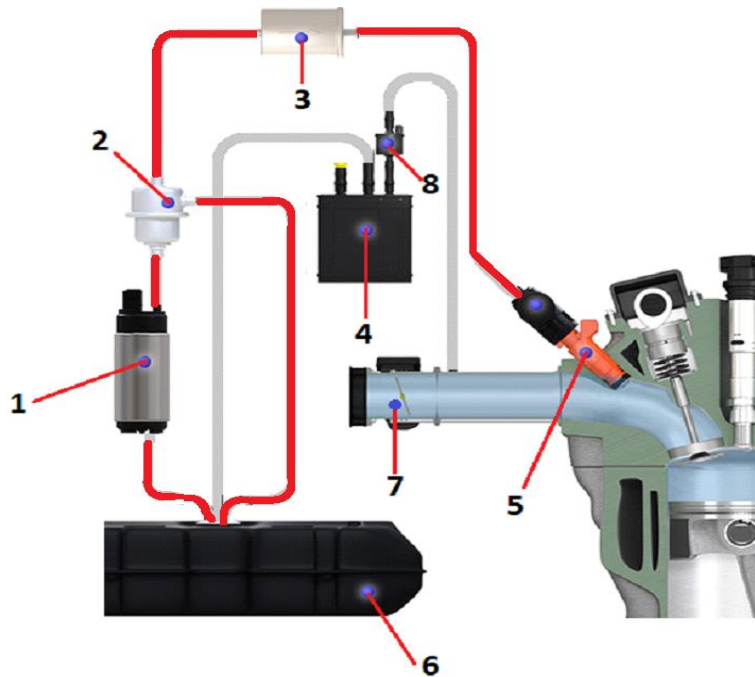


Fig.4

Q24. Rôle de l'élément repéré 4 dans la (Fig.4) :

..../2 pts.

Il sert à récupérer les vapeurs d'essence en excès pour les renvoyer vers le moteur afin de les brûler et d'éviter leur passage dans l'atmosphère.

Q25. Rôle de ce capteur :

.../2 pts.

Le rôle du capteur de phase (position arbre à cames) est d'informer l'unité de commande de la position de l'arbre à cames. Si la position de l'arbre à cames est connue, le calculateur sait quelle phase du cycle est en cours.

Q26. Branchement du voltmètre (Fig.5) afin de contrôler l'alimentation de ce capteur :

.../2 pts.

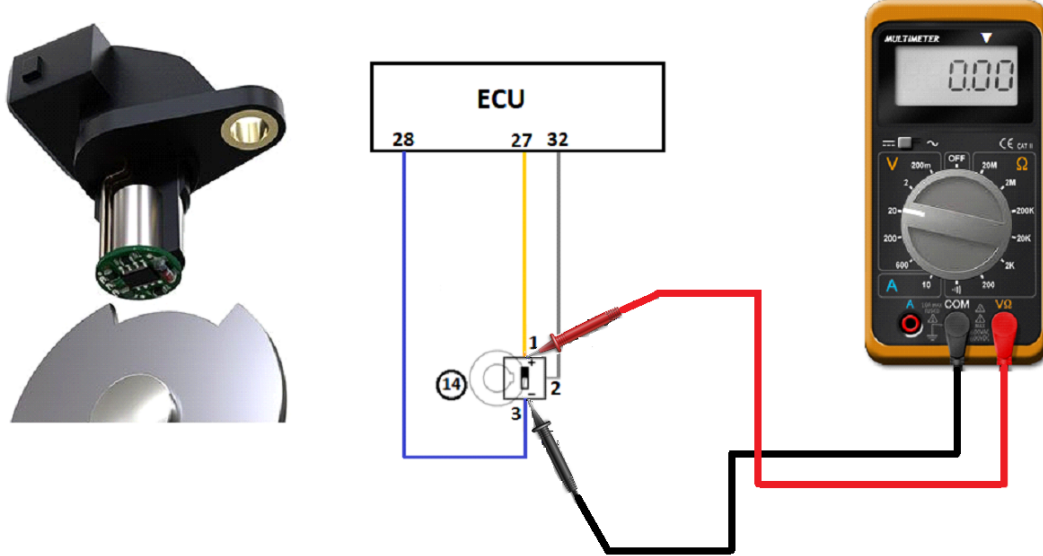


Fig.5

Q27. Valeur de la tension relevée par le voltmètre en cas de fonctionnement normal :

Valeur : 5 V

.../1 pt.

Q28. Nom des éléments suivants :

.../2 pts.

N°	NOM	N°	NOM
1	Electrovanne EGR/purge canister	18	Sonde lambda
3	Injecteur	15	Capteur de température
11	Calculateur	17	Capteur régime moteur
12	Débitmètre	19	Pompe à essence

Q29. Type d'injection équipant ce véhicule :

Il s'agit d'une injection multipoints séquentielle

.../1.5 pt.

Vous décidez de contrôler les fusibles afin de corriger le problème de démarrage du véhicule et vous avez constaté un défaut au niveau du fusible F3.

Q30. Trois conséquences de ce défaut :

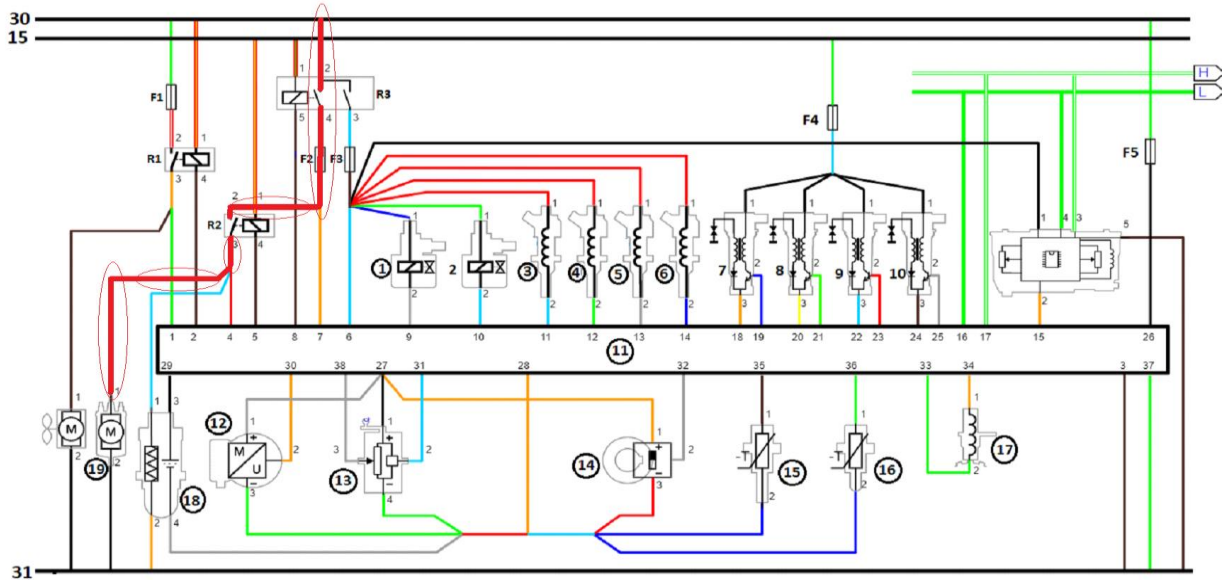
.../1.5 pt.

- Coupure de l'alimentation + des injecteurs
- Coupure de l'alimentation des deux électrovannes.
- Coupure de l'alimentation + du calculateur à la borne 6



**Q31.** Retraçage sur le schéma électrique (Fig.6) l'alimentation (+) de la pompe à essence.

.../1.5 pt.



**Q32.** Deux contrôles à réaliser sur l'élément 19 :

.../2 pts.

- Contrôle de l'alimentation en 12 V
- Contrôle de la résistance du moteur de la pompe.

Vous avez relevé une valeur de 0 V aux bornes 1 et 2 de l'élément 19:

**Q33.** Deux causes de ce défaut :

.../2 pts.

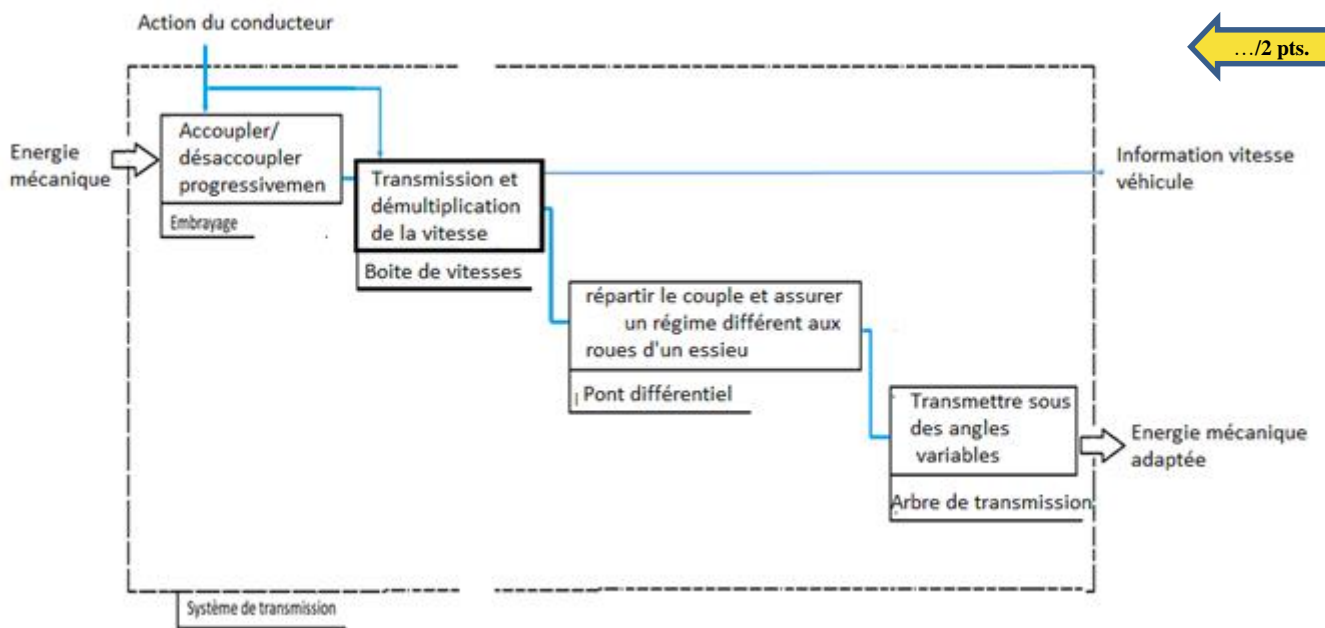
- Problème au niveau du fusible F2
- Défaut au niveau du Relais R2
- Défaut au niveau du Relais R3
- Coupure au niveau des fils

**MODULE 4**

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

Q34. Le schéma fonctionnel complété :

Energie mécanique adaptée – Action du conducteur – Information vitesse véhicule – Boite de vitesses – Arbres de transmission – Energie mécanique – répartir le couple et assurer un régime différent aux roues d’un essieu – Accoupler/Désaccoupler progressivement.



Q35. Nom des éléments repérés dans la (Fig.7) :

N°	Nom
1	Arbre primaire
2	Pignon mené de 5 <sup>ème</sup> vitesse
3	Pignon mené de 3 <sup>ème</sup> vitesse
4	Pignon mené de 2 <sup>ème</sup> vitesse
5	Baladeur synchroniseur de 2 <sup>ème</sup> et 1 <sup>ère</sup> vitesses
6	Couronne de différentiel

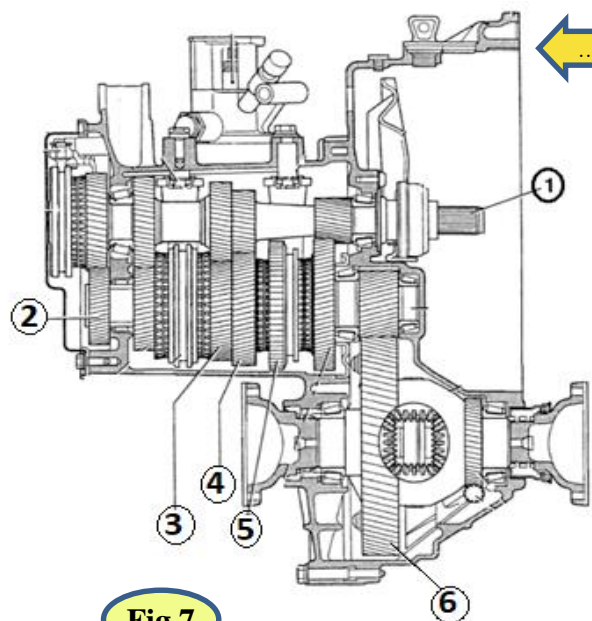
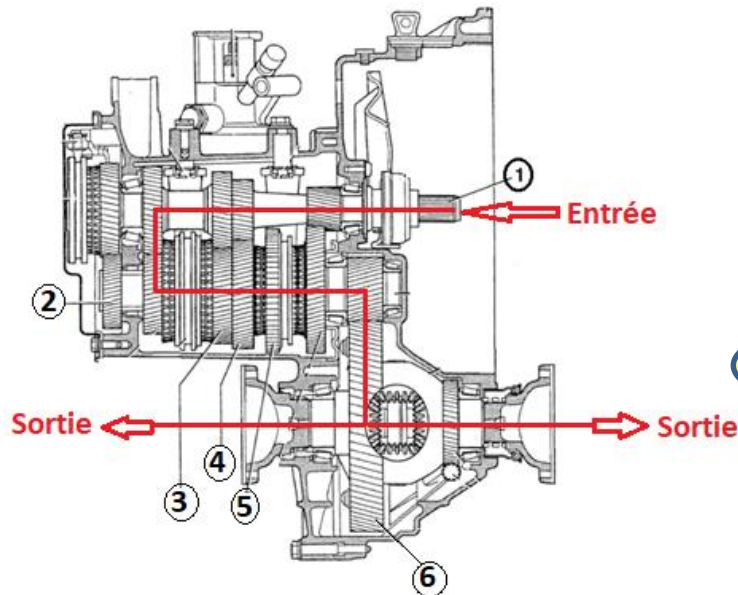


Fig.7

Q36. Le flux des forces pour la 4<sup>ème</sup> vitesse :

.../2 pts.



Q37. La puissance maxi + régime pour le moteur ATM :

.../0.5 pt.

$$P = 115 \times 736 = 84640 \text{ Watts à } N = 4000 \text{ tr/mn}$$

Q38. Le couple maxi + régime pour le moteur ATM:

.../0.5 pt.

$$C = 285 \text{ N.m à } N = 1900 \text{ tr/mn}$$

Q39. Calcul de la puissance de ce moteur en KW :

..../1 pt.

$$\text{La puissance} = C \times \omega$$

$$\omega = 2 \pi N/60 = 2 \times 3.14 \times 1900/60 = 198.86 \text{ rad/s}$$

$$P = 285 \times 198.86 = 56675.1 \text{ Watts}$$

$$P = 56.67 \text{ Kw}$$

Q40. Calcul de la valeur du couple moteur en daN.m :

..../1 pt.

$$\text{Le couple } C = P/\omega$$

$$\omega = 2 \pi N/60 = 2 \times 3.14 \times 4000/60$$

$$\omega = 418.66 \text{ rad/s}$$

$$C = 84640/418.66$$

$$C = 202.16 = 20.21 \text{ daN.m}$$

Q41. Calcul des rapports de vitesses en sortie d'arbre secondaire et les rapports du couple :

...../1.5 pts.

Combinaison de vitesses	Nombre de dents de l'arbre primaire	Nombre de dents de l'arbre secondaire	Rapport de vitesse	Rapport du couple
1 <sup>ère</sup>	12	38	0.31	3.16
2 <sup>ème</sup>	20	37	0.54	1.85
3 <sup>ème</sup>	29	35		
4 <sup>ème</sup>	34	30		

Combinaison de vitesse	Rapport de vitesse	Vitesse moteur	Vitesses de l'arbre secondaire en tr/min	
2 <sup>ème</sup>	0.54	3000 tr/mn	1620	
5 <sup>ème</sup>	1.42		4260	
5 <sup>ème</sup>	37	26	1.42	0.70

Q42. Le tableau complété :

...../1 pt.

Q43. Le moteur développe un couple de **185 N.m** , calculer le couple de sortie de la boîte de vitesses en 1<sup>ère</sup> vitesse :

$$\text{Couple de sortie} = \text{Couple d'entrée} \times \text{Rapport de couple}$$

$$C_s = 185 \times 3.16 = \mathbf{584.6 \text{ N.m}}$$

...../1 pt.

Q44. Nomenclature du système représenté dans la (Fig.9):

...../2 pts.

N°	Nom	N°	Nom
1	Disque d'embrayage	5	Fourchette
2	Ressort de rattrapage	6	Actionneur hydraulique
3	Réservoir d'huile	7	Tuyau de raccordement
4	Butée d'embrayage	8	Pompe d'embrayage

Q45. Deux avantages de la commande hydraulique du système d'embrayage :

...../1 pt.

- La course de la pédale d'embrayage ne varie pas lorsqu'elle s'use.
- Contribue à réduire le bruit et les vibrations transmises par la pédale.
- Permet de conserver les performances du système durant la vie opérationnelle de l'embrayage.

**Q46.** Les causes de l'impossibilité de passage des vitesses sur le véhicule du client ?

...../2 pts.

- Le système de sélection des vitesses interne à la boîte est bloqué ;
- La timonerie externe entre le levier et la boîte est défectueuse (câbles ou tiges de renvoi déconnectés par exemple) ;
- La boîte a fonctionné sans huile et des éléments internes se sont détériorés.