

الصفحة	<p style="text-align: center;">الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا الدورة الاستدراكية 2024 -الموضوع-</p>		<p style="text-align: center;">المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتعليم الأولي والرياضة</p>	
1			<p style="text-align: center;">+0XWΛξ+ | WCYOξΘ +oEoLloθ+ | %OXEξ oEoEo Λ %θθWCA oEJLloO: Λ +θθθH</p>	
19			<p style="text-align: center;">المركز الوطني للتقويم والامتحانات</p>	
***|	<p style="text-align: center;">PPPPPPPPPPPPPPPPPPPP-PPPP</p>		<p style="text-align: center;">RS 213A</p>	

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 المسلك

☞ Le sujet comporte au total 19 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	19.25 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	16.50 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

M. ADNAOUI, se présente à votre atelier de réparation automobile, réclamant qu'après avoir tourné la clé de contact en position de démarrage, le moteur diesel de sa voiture ne tourne pas. (La batterie, le moteur et le circuit d'alimentation sont en bon état).

Avant de résoudre le problème, répondre aux questions suivantes :

Q1. Identifier les éléments constitutifs du démarreur, (Fig. 1) :

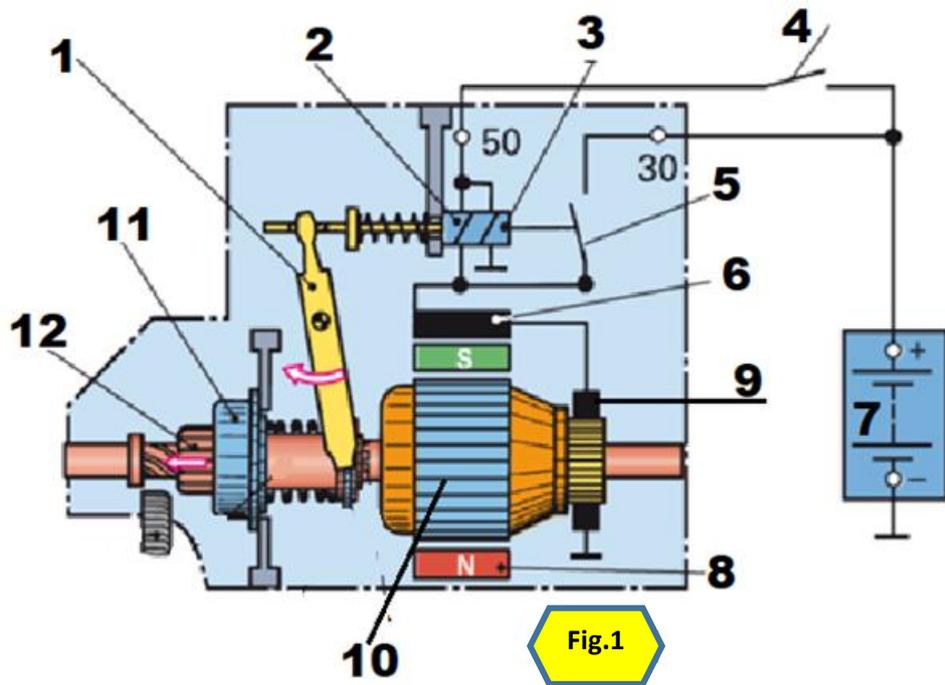
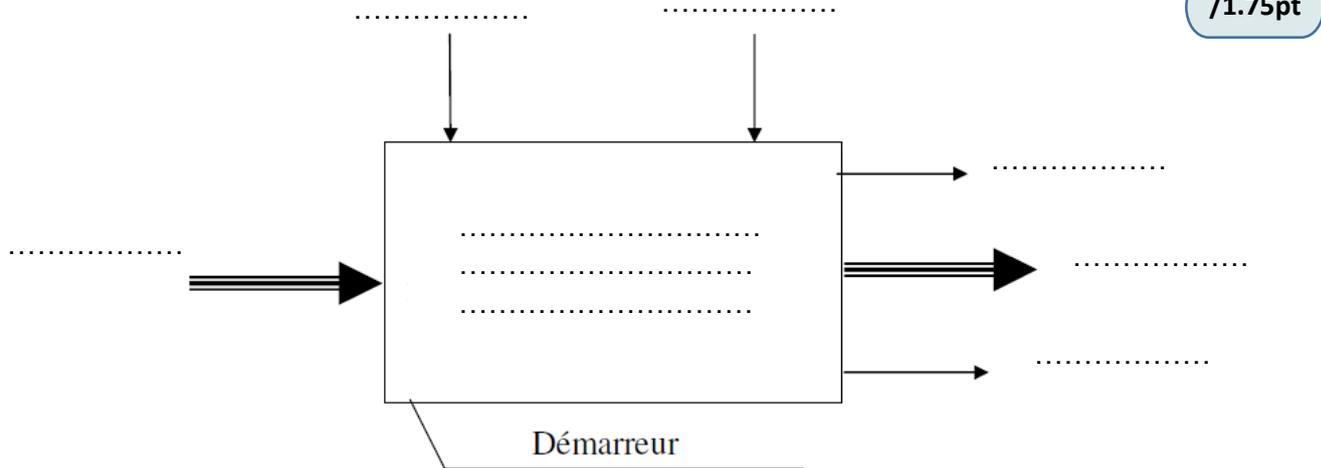


Fig.1

/2.5pts

N°	Désignation	N°	Désignation
1	Enroulement d'attraction
3	Pignon
7	Pont de contact
4	Masse polaire
9	Roue libre
10	Enroulement d'excitation

Q2. Compléter le diagramme SADT du circuit de démarrage suivant en utilisant les termes ci-dessous :
Couple résistant du moteur, Transformer une énergie électrique en énergie mécanique afin de démarrer le moteur thermique, Action du conducteur, Énergie électrique, Énergie calorifique
Énergie mécanique, Bruit.



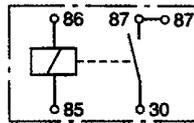
Cocher la ou les bonnes réponses pour les questions **Q3**, **Q4** et **Q5**.

Q3. A quoi sert la roue libre du lanceur d'un démarreur ?

/1pt

.....	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

Q4. Comment désigne-t-on ce relais ?



/1pt

.....	A	Relais inverseur avec diode de suppression des pointes de tension parasite inductive
.....	B	Relais unipolaire avec diode de suppression de parasites
.....	C	Relais de rupture unipolaire avec diode de barrage
.....	D	Relais bipolaire

Q5. Quand on agit sur la clé d'allumage démarrage :

/1pt

.....	A	Le pignon lanceur sort et s'enclenche avec la couronne puis le rotor tourne
.....	B	Le rotor tourne puis le pignon lanceur sort s'enclenche avec la couronne
.....	C	Le pignon lanceur sort, s'enclenche avec la couronne et le rotor tourne en même temps

Q6. Citer trois contrôles à effectuer sur l'induit du démarreur ?

/1.5pt

-
-
-

Q7. Donner deux appareils de contrôle de l'induit :

/1.5pt

-
-

Q8. Que signifie les valeurs dans la batterie suivante ?

/1.5pt

Valeur	Désignation
12 V
50 Ah
450 A



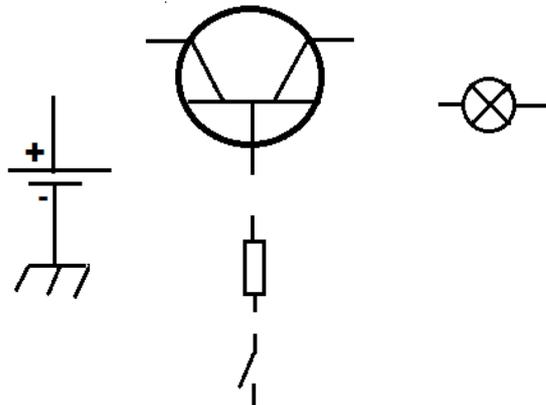
Q9. Sachant que la valeur de la résistance R de l'enroulement de l'inducteur du démarreur est de $R = 60 \Omega$, la tension U de la batterie est de $U = 12V$; calculer l'intensité du courant I qui traverse l'enroulement du stator du démarreur :

/1.5pt

-
-
-

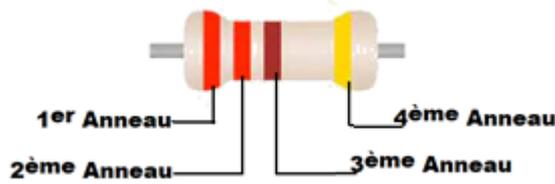
Q10. Compléter le schéma d'un transistor PNP avec lampe :

/2pts



Q11. En se basant sur les couleurs des résistances, Compléter le tableau suivant en indiquant la valeur de chaque résistance en Ohms :

/2pts



	1 ^{er} Anneau	2 ^{ème} Anneau	3 ^{ème} Anneau	4 ^{ème} Anneau	Résultat
R1	Bleu	Violet	Rouge	Or	.....
R2	Blanc	Marron	Or	Argent	.....
R3	Gris	Rouge	Orange	Rien	.....
R4	Vert	Noir	Jaune	Or	.....

Q12. Donner quatre causes possibles de la panne réclamée par **M. ADNAOUI**.

/2pts

-
-
-
-

Module 2 : ENTRETIEN DES SYSTEMES DE CONFORT ET DE SECURITE

Un client se rend à l'atelier de réparation automobile signalant que le témoin lumineux du freinage ABS est allumé  et d'une absence de l'air froid à l'intérieur de l'habitacle pendant la mise en marche du système de climatisation.

Dans un premier diagnostic réalisé avec l'appareil de diagnostic, vous constatez qu'un code d'erreur est activé et que celui-ci indique un défaut au niveau du capteur de vitesse de roue AVG.

FREINAGE :

En se basant sur La (Fig.2) représentant le système de freinage ABS d'un véhicule automobile ;

Q13. Compléter le tableau des types de circuits en fonction des couleurs données :

/0.75pt

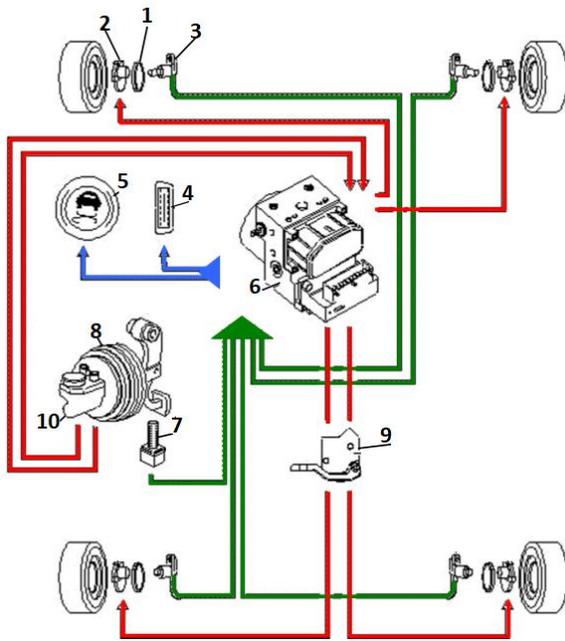
**Types de circuits :**

Fig.2

Q14. Indiquer les désignations et les numéros des éléments manquants :

/2.5pts

N°	Désignation	N°	Désignation
1		Groupe hydraulique / Calculateur ABS
4		Correcteur de freinage
3		Servofrein / Master-vac
5		Étrier de frein
7		Maître-cylindre

Q15. Quel est le rôle de l'élément 3 de la (Fig.2) ?

/1pt

.....

Q16. Citer deux types de l'élément 2 de la (Fig.2) :

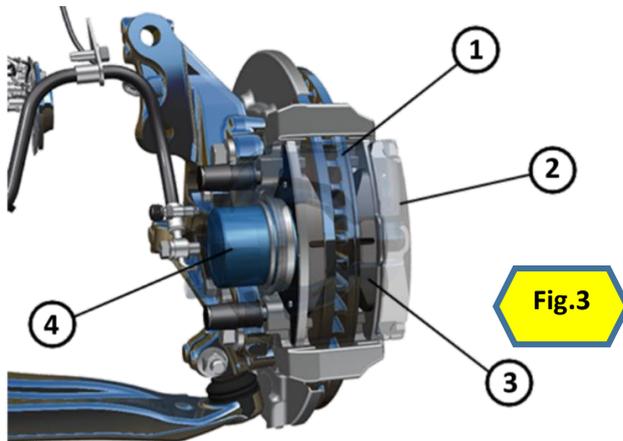
/1pt

➤

➤

Q17. Donner la nomenclature des constituants illustrés sur la (Fig.3) :

/2pts



1	.....
2	.....
3	.....
4	.....

Q18. Identifier le type de ce frein :

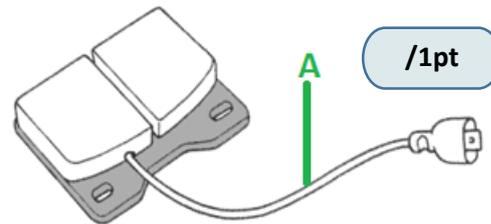
/1pt

.....

Q19. Quel est le rôle de l'élément A ?

.....

.....



/1pt

Le véhicule roulant à une vitesse (v) de **110 Km/h**, sa masse (M) est de **1200 kg** et sa décélération est de **7 m/s²** ;

Q20. Calculer sa distance de freinage en mètre (m) :

/1.5pt

.....

.....

.....

Q21. Calculer son énergie cinétique (E_c) en JOULE (J) :

/1.5pt

.....

.....

.....

CLIMATISATION :

Q22. En se référant à la (Fig.5), compléter le tableau suivant :

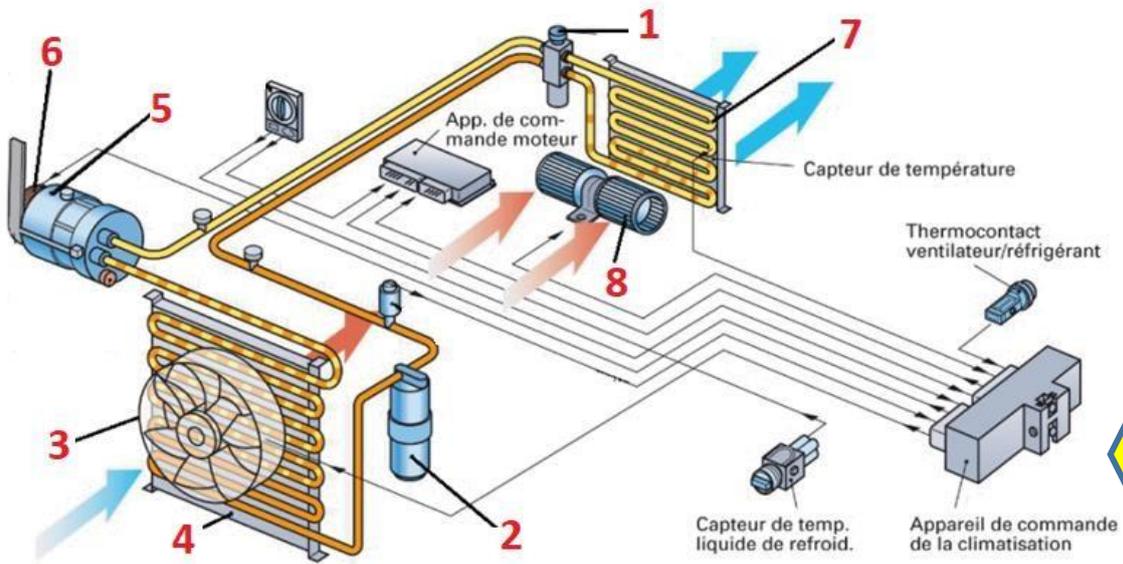


Fig.5

/2pts

N°	Désignation	N°	Désignation
5	Pulseur
3	Embrayage électromagnétique
4	Détendeur
7	Bouteille déshydratante

Les données du constructeur sont les suivantes :

Pressions suivant température ambiante à la bonne charge du R134a

Température ambiante extérieur	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C
Compresseur arrêté sous charge	3.8 bars	4 bars	5 bars	5.2 bars	5.5 bars	6 bars	6.5 bars	7 bars
Compresseur en marche basse pression < ou =	1 bar	1 bar	1.5 bar	2 bars	2.4 bars	2.8 bars	3 bars	3.2 bars
Compresseur en marche haute pression < ou =	8 bars	8 bars	10 bars	11.8 bars	13.5 bars	15.3 bars	16.9 bars	18.5 bars
Température moyenne au soufflage vitres ouvertes			0°C	4°C	6°C	7°C	10°C	14°C

Q23. Classer par ordre de **1 à 6** les phases d'évolution du liquide frigorigène dans le circuit de climatisation depuis le compresseur.

/1.5pt

N°	Phase d'évolution du liquide frigorigène
.....	Ce gaz très chaud arrive au condenseur dont les faisceaux, traversés par de l'air frais, vont refroidir et donc condenser ce gaz. Le fluide va passer de l'état gazeux à l'état liquide.
.....	Le fluide liquide arrive ensuite au détendeur qui va baisser brutalement la pression et donc la température du liquide. Le liquide est maintenant très froid.
.....	Réchauffé par l'air traversant l'évaporateur, le liquide repassera en phase gazeuse durant son passage. À la sortie de l'évaporateur, nous avons donc une vapeur en basse pression, état indispensable pour être ensuite recomprimée par le compresseur.
.....	Le liquide frigorigène gazeux est mis sous haute pression par le compresseur : Sa pression et sa température s'élèvent.
.....	Sorti du condenseur, le liquide se dirige vers un filtre déshydrateur qui va retenir l'humidité ainsi que les éventuelles impuretés.
.....	Le liquide à très basse température traverse maintenant l'évaporateur. L'air tiède ou chaud de l'extérieur traverse les ailettes de cet évaporateur et va donc être fortement refroidi avant de pénétrer dans l'habitacle. L'humidité de l'air extérieur va se condenser en eau sur les ailettes, et sera évacué hors du véhicule.

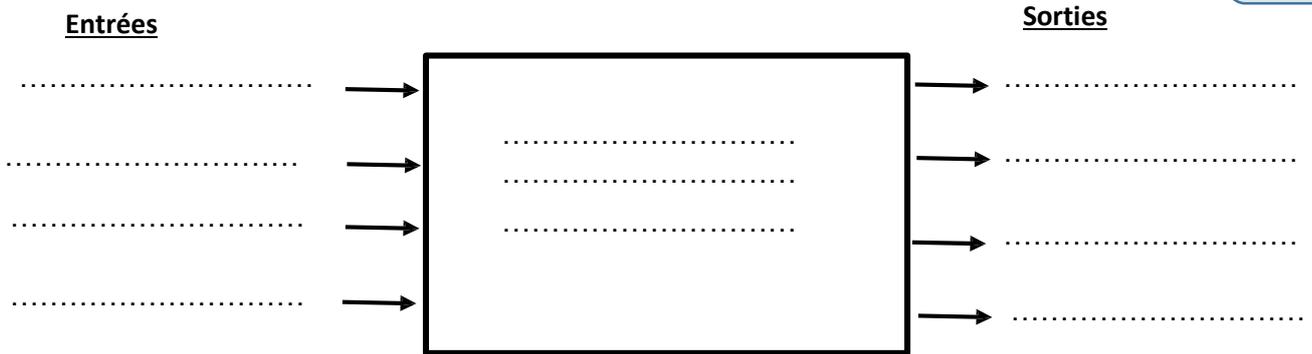
Q24. Quel est l'état et la pression du fluide réfrigérant en sortie de compresseur ?

/1pt

- Etat du fluide :
- Pression du fluide :

Q25. D'après la (Fig.5) dresser un tableau synoptique des entrées/ sorties de ce système de climatisation.

/2.25pts



Q26. Répondre par vrai ou faux aux affirmations suivantes ?

/1.25pt

	Faux	Vrai
Le passage d'un état gazeux à l'état liquide s'appelle évaporation.		
Le R134a fait partie de la famille des HFC (Hydrofluorocarbone).		
Le passage d'un état liquide à un état gazeux s'appelle condensation		
Le fluide doit absolument arriver au compresseur à l'état 100% gaz.		
Le tuyau haute pression est de petite section par rapport à celui de la basse pression.		

Afin de résoudre le problème du système de climatisation, vous décidez de contrôler en premier lieu les pressions du fréon dans le circuit, compresseur en marche et à une température ambiante extérieur de 25°C.

Q27. Quelles sont les valeurs normales que vous devez relever dans ces conditions ?

/1pt

-
-
-

Vous relevez les pressions suivantes dans le circuit au ralenti à 30°C:

Basse pression : 0 bars

Haute pression : 0 bars

Température moyenne de soufflage : 29°C

Q28. Quelles sont les causes possibles de cette anomalie ? (3 causes)

/1.5pt

-
-
-

Module 3 : ENTRETIEN ET REMISE EN CONFORMITE D'UN SYSTEME D'ALIMENTATION EN CARBURANT

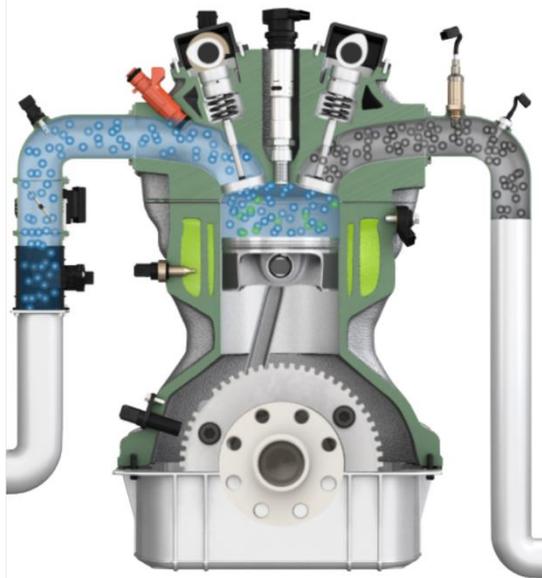
La voiture d'un client s'est arrêtée en roulant et a été remorquée par les services de dépannage à votre atelier de réparation automobile.

Le véhicule ne présente aucun défaut mécanique seul le témoin lumineux du moteur *"Check-Engine"* est allumé.

Dans un premier diagnostic, un code d'erreur est activé indiquant un défaut au niveau du capteur du régime moteur.

Le chef d'atelier vous demande de répondre aux questions suivantes afin de valider votre poste.

Q29. Encercler sur la (Fig.6) l'emplacement du capteur régime moteur.



/1pt

Q30. Citez deux conséquences sur le fonctionnement du moteur thermique lors d'une défaillance du capteur régime moteur :

/1pt

-
-

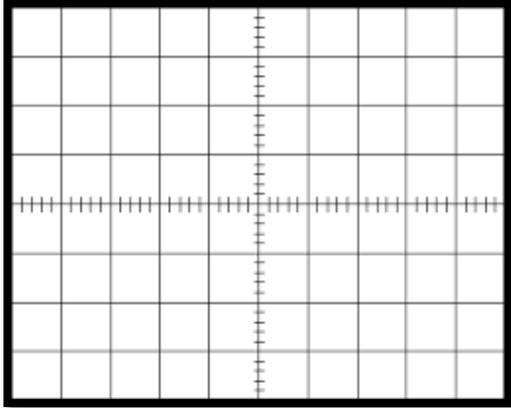
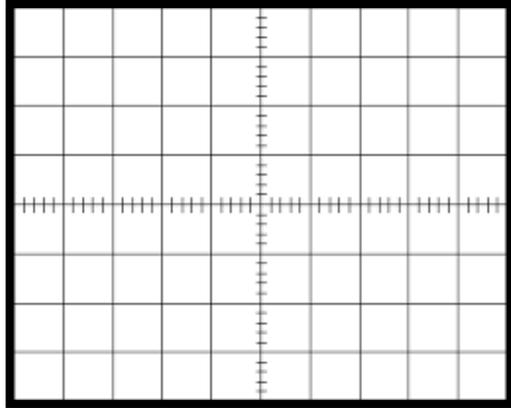
Q31. Donner trois exemples d'utilisation du capteur inductif dans le domaine automobile ?

/1.5pt

-
-
-

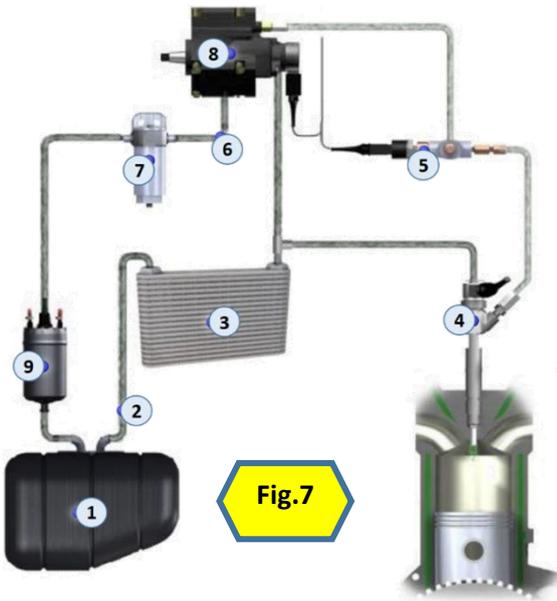
Q32. Tracer le signal des capteurs suivants :

/2pts

	
Capteur effet hall	Capteur Inductif

Q33. Compléter le tableau suivant :

/2.25pts



N°	Composant
1	.....
3	.....
5	.....
7	.....
9	.....
.....	Canalisation de retour carburant
.....	Injecteur
.....	Conduite d'alimentation en carburant
.....	Pompe haute pression

Q34. Quel système d'injection est représenté dans la (Fig.7) ?

/1pt

Q35. Citer deux buts de la pré-injection :

/1pt

-
-

Q39. D'après la (Fig.8) , quel est le type du système d'injection ? Justifiez votre réponse :

/1pt

.....

.....

.....

Q40. Sur le schéma de la (Fig.8), colorier avec deux couleurs différentes la masse et l'alimentation positive du calculateur de gestion moteur.

/2pts

Q41. À partir du schéma électrique (Fig.8), compléter le tableau suivant :

/1.25pt

N°	Nom
Y11
B26
K22
B22
T53

Q42. Si la température d'un capteur de type CTP(Coefficient de Température Positive) augmente , quelle influence aura-t-on sur la résistance?

/0.5pt

.....

Q43. Cocher la bonne réponse :

/2pts

A. Quelle est la fonction du capteur de température des gaz d'échappement ?	
.....	Déterminer la masse d'air à l'échappement.
.....	Déterminer la concentration en NOx des gaz d'échappement.
.....	Eviter d'endommager le système d'échappement.
B. Pourquoi le système de gestion moteur doit connaître la température du liquide de refroidissement ?	
.....	Pour que le moteur puisse être arrêté s'il reste trop froid.
.....	La quantité de carburant requise varie en fonction de la température du moteur.
.....	La quantité d'air requise change en fonction de la température du moteur.
C. Que mesure un débitmètre d'air massique ?	
.....	La vitesse à laquelle le moteur aspire l'air.
.....	La quantité d'air que le moteur aspire.
.....	La pression dans le collecteur d'admission lorsque le moteur aspire de l'air.
D. Comment appelle-t-on la soupape qui contrôle le retour des gaz d'échappement vers l'admission du moteur ?	
.....	Vanne de dérivation des gaz d'échappement.
.....	Vanne ERT .
.....	Vanne de recyclage des gaz d'échappement.

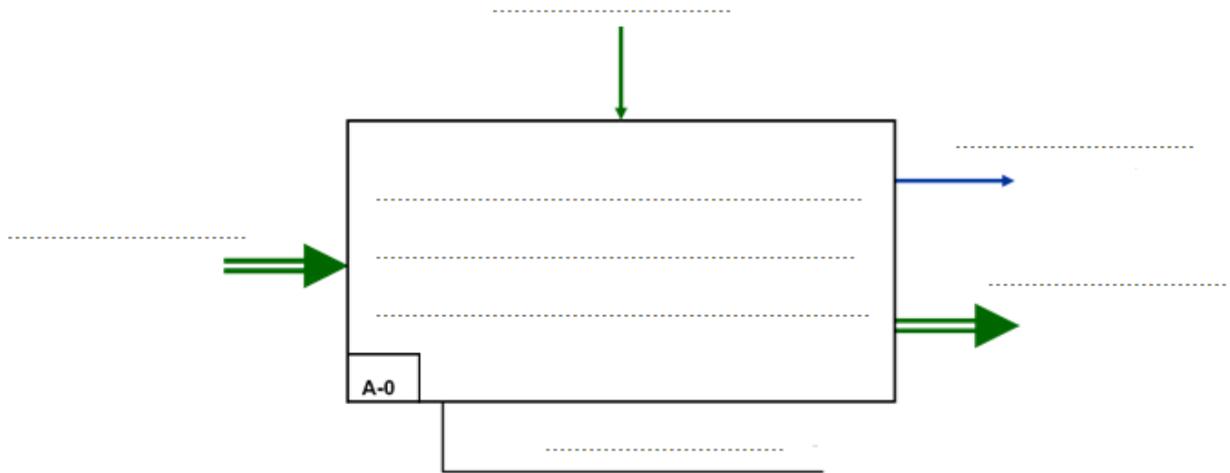
Module 4 : ENTRETIEN ET REMISE EN CONFORMITE D'UN SYSTEME DE TRANSMISSION

Un client se plaint que sa voiture émet un bruit, après diagnostic on constate que ce bruit provient de la boîte de vitesses causé par les frottements et le claquement pendant la conduite.

Q44. Réaliser le **SADT** du système de transmission en vous aidant de la liste suivante :

- Couple moteur
- Action de conducteur
- Système de transmission
- Info vitesse
- Adapter le couple moteur aux couples résistants
- Couple adapté

/1.5pt



Q45. Déterminer le type des systèmes de transmission représentés par (Fig.9) et (Fig.10) .

(Fig.9) :

(Fig.10) :

/1pt

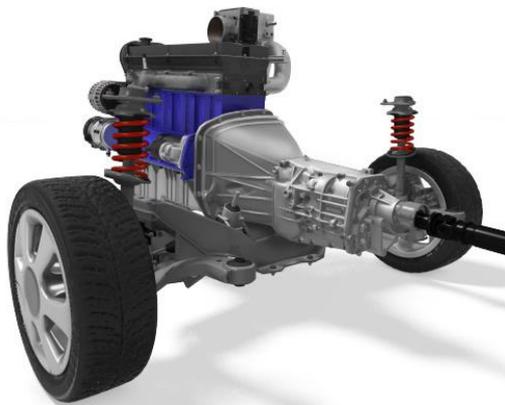


Fig.9

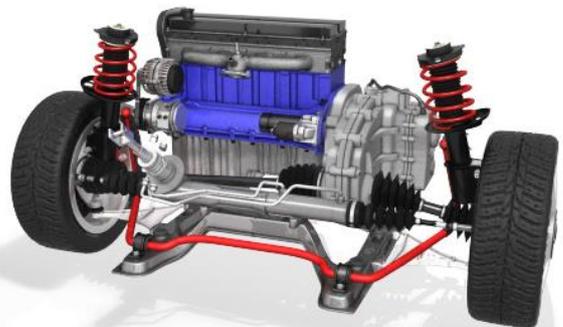
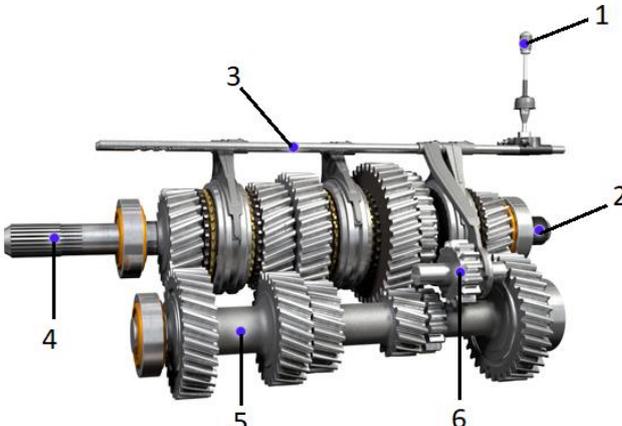


Fig.10

Q46. Compléter le tableau suivant :

/1.5pt



N°	NOM
.....	Arbre de marche arrière
.....	Arbre intermédiaire
.....	Arbre de sortie
.....	Levier de sélection
.....	Arbre primaire
.....	Mécanisme de sélection

La (Fig.11) représente la boîte de vitesses de cette voiture.

Q47. Tracer avec un stylo de couleur sur la boîte de vitesses suivante le flux de force pour la 2^{ème} vitesse.

/1.5pt

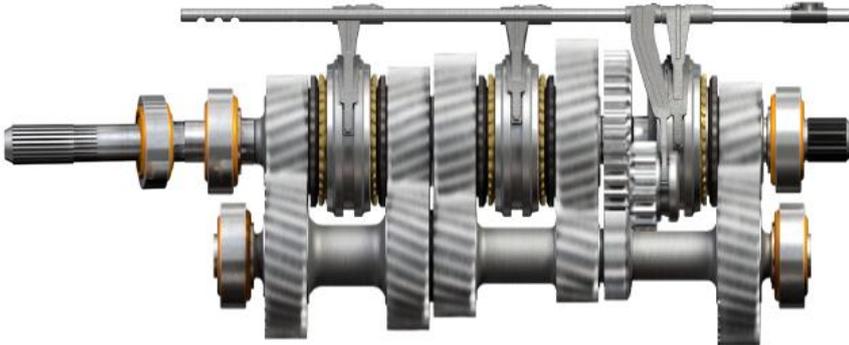
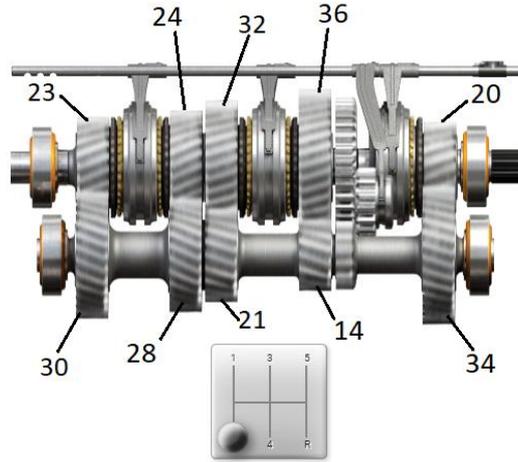


Fig.11

Le moteur de ce véhicule développe un couple $C = 140 \text{ N.m}$ à une vitesse de 5000 tr/min .

Q48. Calculer le couple à la sortie de la boîte de vitesses pour la 2^{ème} vitesse.

/1.5pt



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Q49. Calculer le nombre de tours à la sortie de la boîte de vitesses pour la 2^{ème} vitesse :

/1.5pt

.....

.....

.....

.....

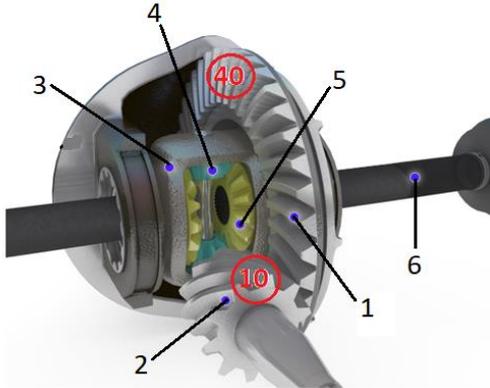
.....

.....

.....

Q50. Donner la nomenclature des éléments repérés dans la figure suivante :

/1.5pt



N°	NOM
1
2
3
4
5
6

Q51. Citer deux rôles du différentiel :

/1.5pt

-
-

Sachant que la couronne de ce pont différentiel comporte **40 dents**, le pignon d'attaque **10 dents** et la circonférence du pneu de ce véhicule est de **1.9 mètre** ;

Q52. Calculer le rapport de réduction du différentiel et en déduire la vitesse de rotation de l'arbre de sortie du différentiel (en 2° vitesse) en **tr/min** :

/1.5pt

.....

.....

.....

.....

.....

Q53. Calculer la vitesse de ce véhicule en **Km/h** :

/1.5pt

.....

.....

Q54. Donner quatre causes possibles des défauts signalés précédemment :

/2pts

-
-
-
-

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك المهنية
الدورة الاستدراكية 2024



PPPPPPPPPPPPPPPPPPPP-PPPP

مخاض الإجابة

RR 213A

4h

مدة الإنجاز

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

المادة

10

المعامل

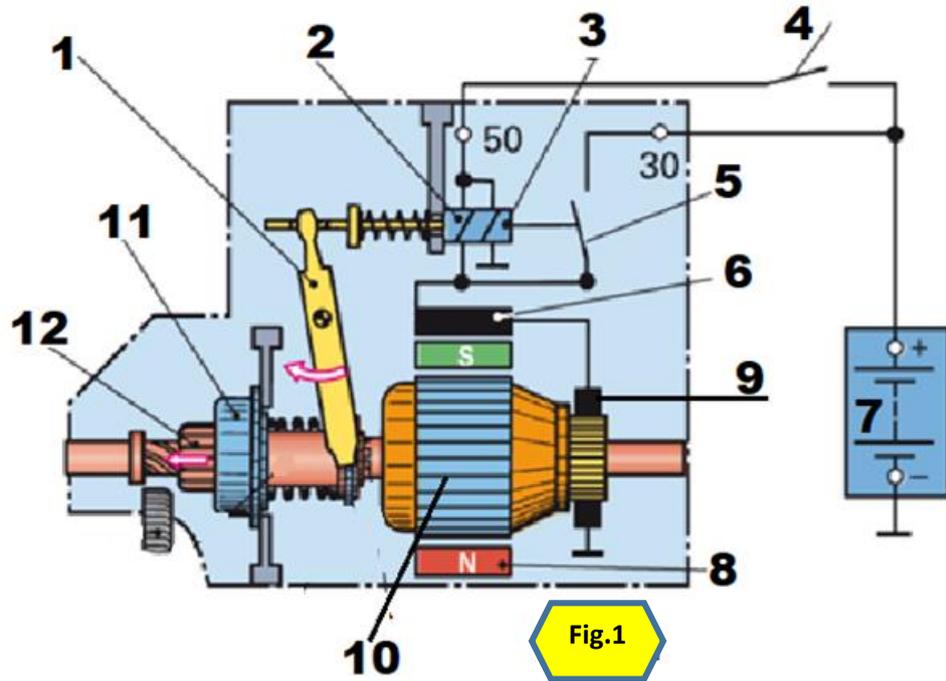
شعبة الهندسة الكهربائية مسلك صيانة المركبات المتحركة : خيار السيارات

الشعبة أو المسلك

CORRIGE

Module 1 : ETUDE DE L'ELECTRICITE ET DE L'ELECTRONIQUE APPLIQUEE A L'AUTOMOBILE

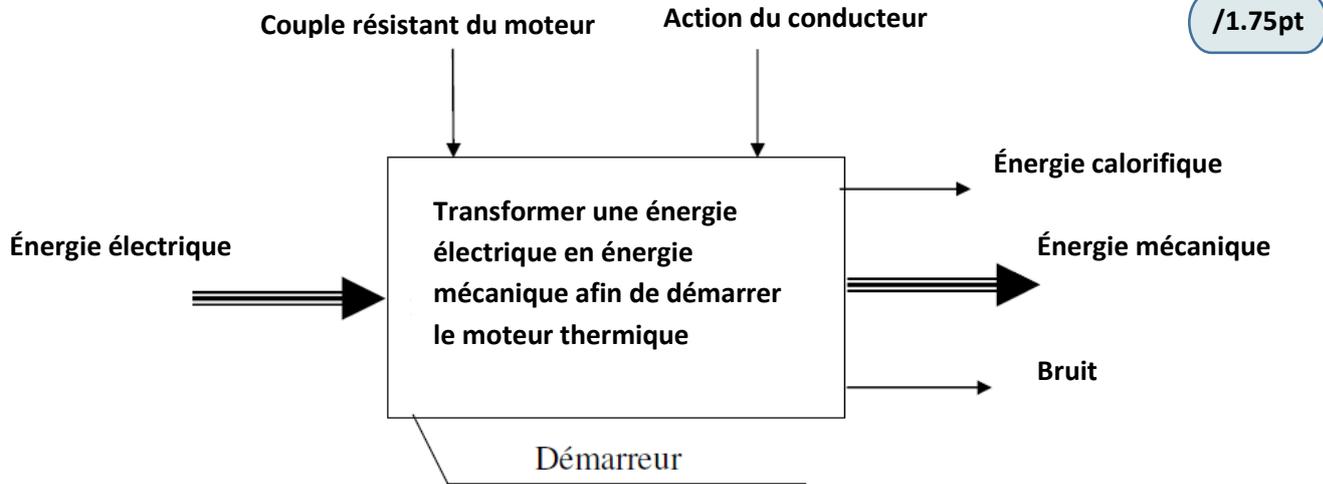
Q1. Identification des éléments constitutifs du démarreur, (Fig. 1) :



/2.5pts

N°	Désignation	N°	Désignation
1	Fourchette	2	Enroulement d'attraction
3	Enroulement de maintien	12	Pignon
7	Batterie	5	Pont de contact
4	Contacteur de démarrage	8	Masse polaire
9	Balais	11	Roue libre
10	Induit	6	Enroulement d'excitation

Q2. Diagramme SADT du circuit de démarrage :



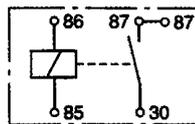
Cocher la ou les bonnes réponses pour les questions Q3, Q4 et Q5.

Q3. La roue libre du lanceur d'un démarreur sert à :

/1pt

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

Q4. Désignation du relais :



/1pt

	A	Relais inverseur avec diode de suppression des pointes de tension parasite inductive
	B	Relais unipolaire avec diode de suppression de parasites
	C	Relais de rupture unipolaire avec diode de barrage
X	D	Relais bipolaire

Q5. Quand on agit sur la clé d'allumage démarrage :

/1pt

X	A	Le pignon lanceur sort et s'enclenche avec la couronne puis le rotor tourne
	B	Le rotor tourne puis le pignon lanceur sort s'enclenche avec la couronne
	C	Le pignon lanceur sort s'enclenche avec la couronne et le rotor tourne en même temps

Q6. Trois contrôles à effectuer sur l'induit du démarreur :

- Visuel,
- Continuité,
- Mise à la masse,
- Mesure du diamètre du collecteur ;
- Contrôle du faux-rond du collecteur ;
- Contrôle des entre-lames

/1.5pt

Q7. Deux appareils de contrôle de l'induit :

- Multimètre ;
- Grognard ;
- Lampe témoin ;

/1.5pt

Q8. Signification des valeurs dans la batterie suivante :

Valeur	Désignation
12 V	Tension nominale en volts
50 Ah	Capacité nominale en Ampères/heures
450 A	Courant maximal en ampères



/1.5pt

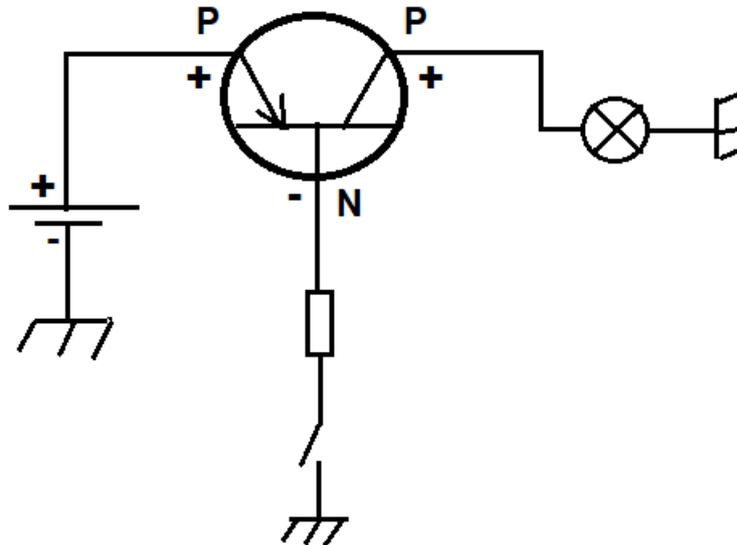
Q9. Calcul de l'intensité du courant I qui traverse l'enroulement de l'inducteur du démarreur :

$$U = R \times I$$

$$I = U / R = 12 / 60 = \underline{0,2 \text{ A}}$$

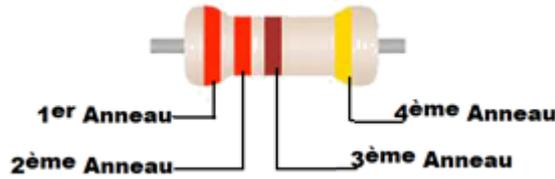
/1.5pt

Q10. Compléter le schéma d'un transistor PNP avec lampe :



/2pts

Q11. Tableau indiquant la valeur de chaque résistance en Ohms :



/2pts

	1 ^{er} Anneau	2 ^{ème} Anneau	3 ^{ème} Anneau	4 ^{ème} Anneau	Résultat
R1	Bleu	Violet	Rouge	Or	6700 Ω ± 5%
R2	Blanc	Marron	Or	Argent	91 x 0,1 = 9,1 Ω ± 10%
R3	Gris	Rouge	Orange	Rien	82000 Ω ± 20%
R4	Vert	Noir	Jaune	Or	500000 Ω ± 5%

Q12. Quatre causes possibles de la panne réclamée par M. ADNAOUI :

/2pts

- Balais (charbons) usés ;
- Induit défectueux ;
- Bobine du stator défectueuse ;
- Solénoïde défectueux ;
- Câble du contact coupé ;
- Contact défectueux ;
- ...

Module 2 : ENTRETIEN DES SYSTEMES DE CONFORT ET DE SECURITE

FREINAGE :

Q13. Tableau des types de circuits en fonction des couleurs données :

/0.75pt

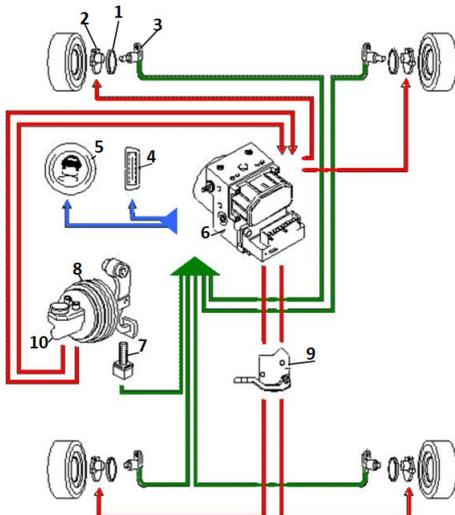


Fig.2

	Circuit hydraulique
	Circuit électrique (entrées informations)
	Circuit électrique (sorties informations)

Q14. Désignations et les numéros des éléments manquants :

/2.5pts

N°	Désignation	N°	Désignation
1	Roues dentées	6	Groupe hydraulique / Calculateur ABS
4	Prise de diagnostic	9	Correcteur de freinage
3	Capteur de vitesse de roue	8	Servofrein / Master-vac
5	Voyant de contrôle (témoin ABS)	2	Étrier de frein
7	Contacteur de stop	10	Maître-cylindre

Q15. Rôle de l'élément 3 de la (Fig.2) :

/1pt

..... Émit le signal de la vitesse de roue au calculateur ABS.

Q16. Deux types de l'élément 2 de la (Fig.2) :

/1pts

- Étrier fixe
- Étrier flottant

Q17. Nomenclature des constituants illustrés sur la (Fig.3) :

/2pts

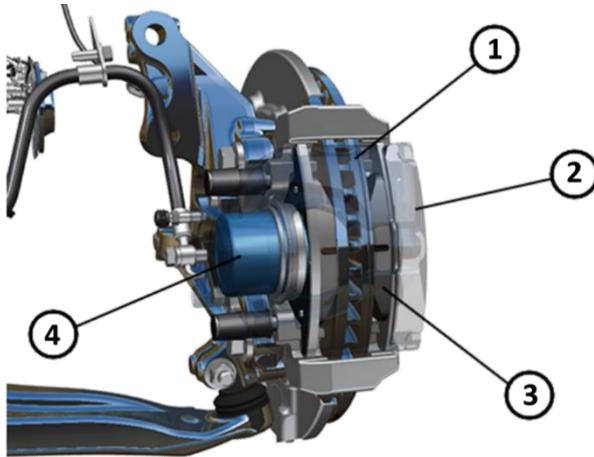


Fig.3

1	Disque de frein
2	Etrier de frein
3	Plaquette de frein
4	Piston

Q18. Type de ce frein :

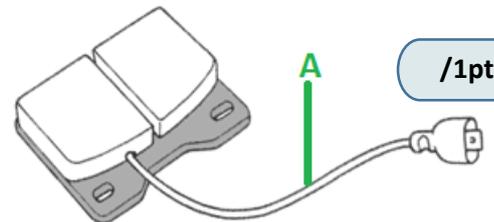
/1pt

..... Frein à disque

Q19. Rôle de l'élément A :

/1pt

Allume la lampe témoin lors de l'usure de la plaquette de frein.



Le véhicule roulant à une vitesse (V) de **110 Km/h**, sa masse (M) est de **1200 kg** et sa décélération est de **7 m/s²** ;

Q20. Calcul de la distance de freinage en mètre (m) :

Formule : **0.75pt** et A.N : **0.75pt**

/1.5pt

$$Df = (Vi - Vt)^2 / 2\gamma = (30.55 - 0)^2 / 2 \times 7 = 933.30 / 14 = \underline{66.66 \text{ m}}$$

Q21. Calcul de l'énergie cinétique (Ec) en JOULE (J) :

Formule : **0.75pt** et A.N : **0.75pt**

/1.5pt

Ec : énergie cinétique en JOULE ;

M : Masse du véhicule en KG ;

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

$$Ec = (M \times V^2) / 2$$

$$Ec = (1200 \times 933.30) / 2 = \underline{559981 \text{ J}}$$

Q22. Tableau relatif à la (Fig.5) :

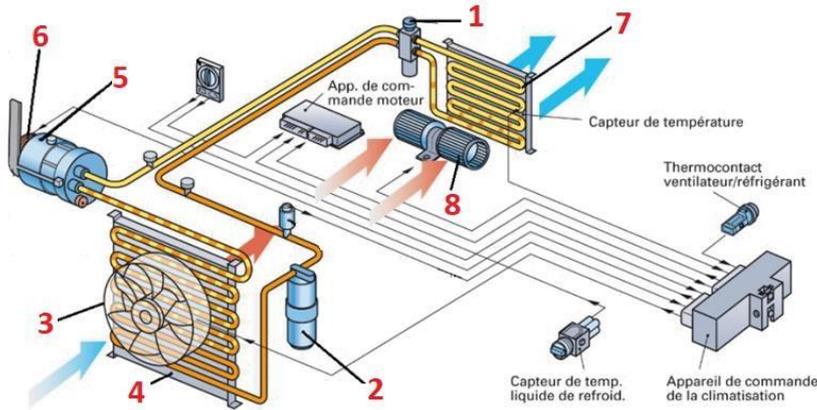


Fig.5

N°	Désignation	N°	Désignation
5	Compresseur	8	Pulseur
3	Moto ventilateur	6	Embrayage électromagnétique
4	condenseur	1	Détendeur
7	évaporateur	2	Bouteille déshydratante

/2pts

Q23. Classement par ordre de 1 à 6 des phases d'évolution du liquide frigorigène dans le circuit de climatisation depuis le compresseur :

/1.5pt

N°	Phase d'évolution du liquide frigorigène
2	Ce gaz très chaud arrive au condenseur dont les faisceaux, traversés par de l'air frais, vont refroidir et donc condenser ce gaz. Le fluide va passer de l'état gazeux à l'état liquide.
4	Le fluide liquide arrive ensuite au détendeur qui va baisser brutalement la pression et donc la température du liquide. Le liquide est maintenant très froid.
6	Réchauffé par l'air traversant l'évaporateur, le liquide repassera en phase gazeuse durant son passage. À la sortie de l'évaporateur, nous avons donc une vapeur en basse pression, état indispensable pour être ensuite recomprimée par le compresseur.
1	Le liquide frigorigène gazeux est mis sous haute pression par le compresseur : Sa pression et sa température s'élèvent.
3	Sorti du condenseur, le liquide se dirige vers un filtre déshydrateur qui va retenir l'humidité ainsi que les éventuelles impuretés.
5	Le liquide à très basse température traverse maintenant l'évaporateur. L'air tiède ou chaud de l'extérieur traverse les ailettes de cet évaporateur et va donc être fortement refroidi avant de pénétrer dans l'habitacle. L'humidité de l'air extérieur va se condenser en eau sur les ailettes, et sera évacué hors du véhicule.

Q24. Etat et Pression du fluide réfrigérant en sortie de compresseur :

/1pt

- Etat du fluide : Vapeur
- Pression du fluide : haute pression

Q25. Tableau synoptique des entrées/ sorties de ce système de climatisation.

/2.25pts



Q26. Réponse par vrai ou faux aux affirmations :

/1.25pt

	Faux	Vrai
Le passage d'un état gazeux à l'état liquide s'appelle évaporation.	X	
Le R134a fait partie de la famille des HFC (Hydrofluorocarbone).		X
Le passage d'un état liquide à un état gazeux s'appelle condensation	X	
Le fluide doit absolument arriver au compresseur à l'état 100% gaz.		X
Le tuyau haute pression est de petite section par rapport à celui de la basse pression.		X

Q27. Les valeurs normales dans ces conditions :

/1pt

- Basse pression : inférieur ou égale à 2.8 Bars
- Haute pression : inférieur ou égale à 15.3 Bars

Q28. Causes possibles de cette anomalie : (3 causes)

/1.5pt

- Absence de fréon dans le circuit
- Défaut du compresseur
- Court-circuit ou coupure du bobinage de l'embrayage électromagnétique du compresseur
- Défaut au niveau de la commande A/C de l'embrayage du compresseur

Module 3 : ENTRETIEN ET REMISE EN CONFORMITE D'UN SYSTEME D'ALIMENTATION EN CARBURANT

Q29. Emplacement du capteur régime moteur.

/1pt

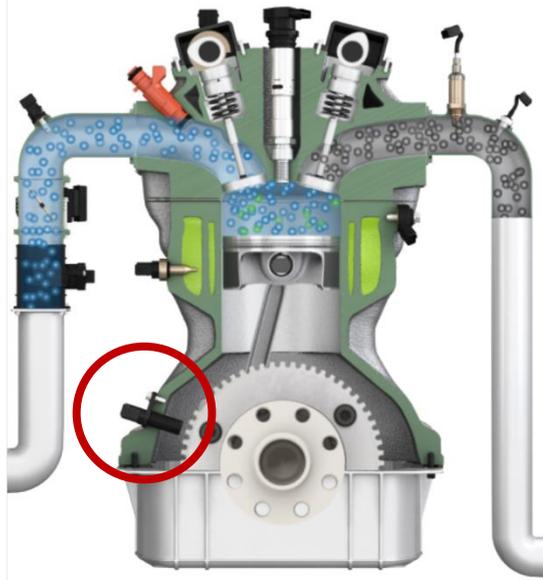


Fig.6

Q30. Deux conséquences sur le fonctionnement du moteur thermique lors d'une défaillance du capteur régime moteur :

/1pt

- Difficultés de démarrage
- Allumage du voyant moteur
- Enregistrement d'un code de défaut

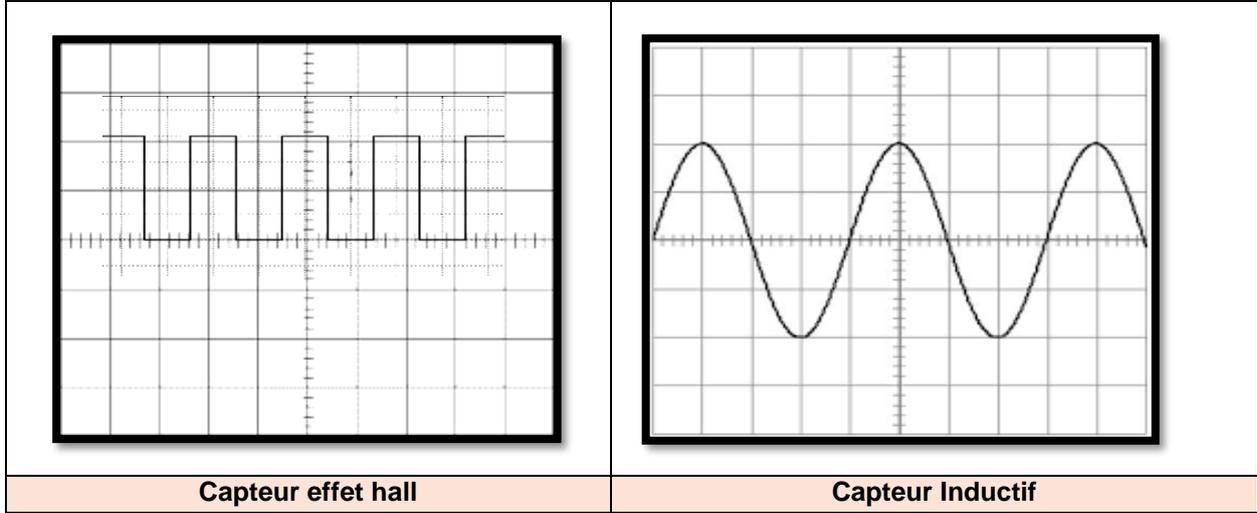
Q31. Trois exemples d'utilisation du capteur inductif dans le domaine automobile :

/1.5pt

- Le régime de sortie de la boîte de vitesses
- Le capteur de régime actif dans les systèmes de freinage ABS
- Les systèmes d'allumage
- Capteur régime moteur

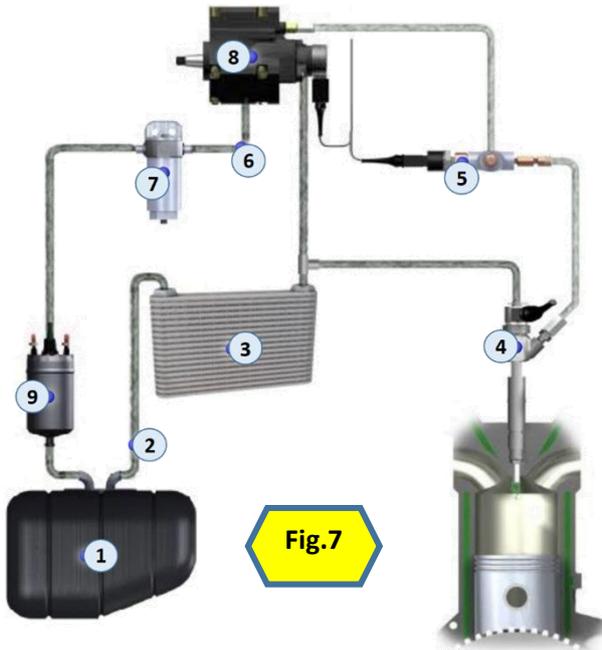
Q32. Signal des capteurs :

/2pts



Q33. Tableau relatif à la (Fig.7) :

/2.25pts



N°	Composant
1	Réservoir
3	Refroidisseur de gasoil
5	Rampe commune
7	Filtre à gasoil
9	Pompe électrique
2	Canalisation de retour carburant
4	Injecteur
6	Conduite d'alimentation en carburant
8	Pompe haute pression

Q34. Système d'injection représenté dans la (Fig.7) :

/1pt

..... Une injection haute pression diesel à rampe commune.....

Q35. But de la pré-injection :

/1pt

- Une réduction des émissions de gaz d'échappement nocif.
- Une réduction de la consommation de carburant
- Un moteur plus silencieux

Q36. On vérifie si un injecteur est électroniquement opérationnel :

/1pt

	En le connectant à une tension de 12V et en mesurant le courant.
X	En mesurant sa résistance avec un ohmmètre

Q37. Réponse par vrai ou faux aux affirmations :

/3pts

	Faux	Vrai
Le système d'injection à rampe commune utilise un injecteur par cylindre.		X
Certains injecteurs reçoivent un code appelé code de calibration		X
L'ouverture de l'aiguille de l'injecteur est directement provoquée par la différence au-dessus et en dessous du piston de commande		X
La fonction de capteur inductif de roue est mesurée la pression de roue.	X	
L'EGR régule la vitesse à laquelle les gaz d'échappement sont ajoutés à l'admission d'air	X	
La source de l'énergie qui entraîne le turbocompresseur est l'inertie de vilebrequin	X	

Q38. Rôle d'un catalyseur :

/1pt

... Le rôle de catalyseur est de convertir les gaz d'échappement toxiques en gaz d'échappement moins toxiques

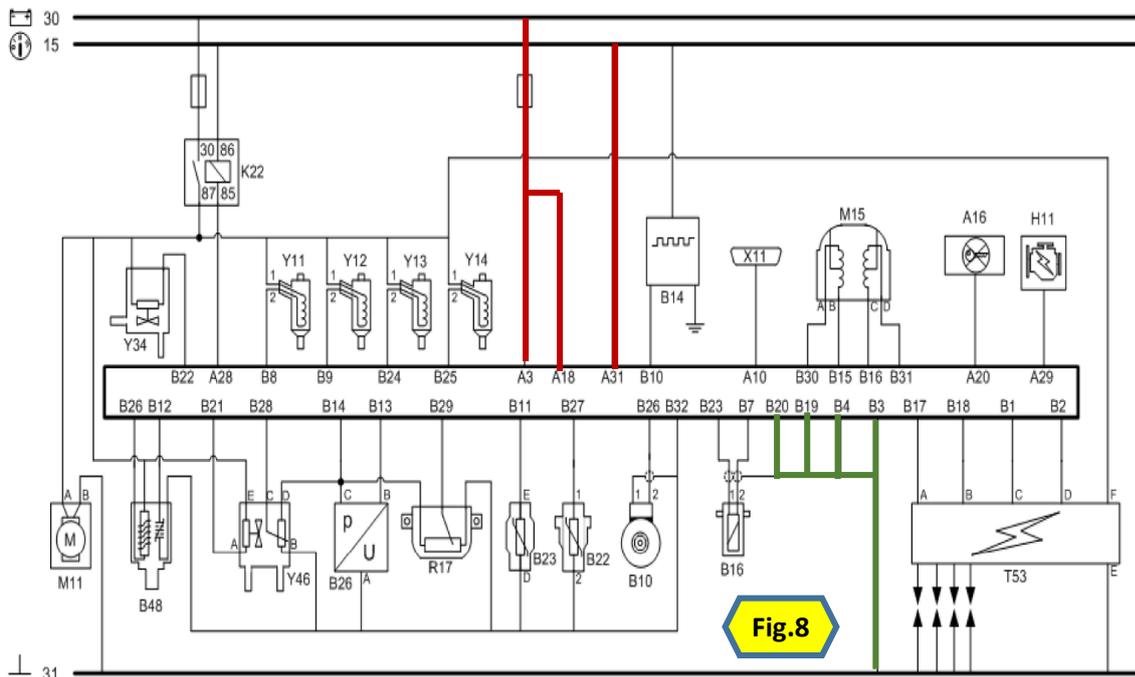
/1pt

Q39. Type du système d'injection et justification :

Injection séquentielle parce que le calculateur de gestion moteur commande chaque injecteur individuellement par les voies B8, B9, B24 et B25.

Q40. Coloriage avec deux couleurs différentes la masse et l'alimentation positive du calculateur de gestion moteur :

/2pts



Q41. Tableau relatif au schéma électrique (Fig.8) :

/1.25pt

N°	Nom
Y11	Injecteur
B26	Capteur de pression
K22	Relais électromagnétique
B22	Sonde de température d'air /moteur
T53	Bobine d'allumage

Q42. Influence sur la résistance si la température d'un capteur de type CTP augmente :

..... La résistance augmente

/0.5pt

Q43. Bonne réponse :

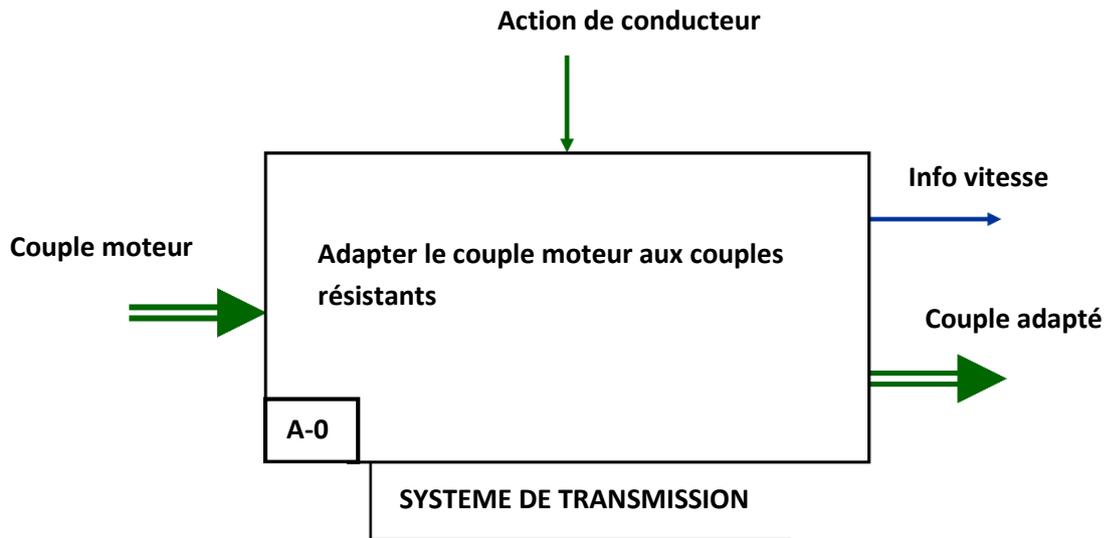
/2 pts

A. Quelle est la fonction du capteur de température des gaz d'échappement ?	
<input type="checkbox"/>	Déterminer la masse d'air à l'échappement.
<input type="checkbox"/>	Déterminer la concentration en NOx des gaz d'échappement.
<input checked="" type="checkbox"/>	Eviter d'endommager le système d'échappement.
B. Pourquoi le système de gestion moteur doit connaître la température du liquide de refroidissement ?	
<input type="checkbox"/>	Pour que le moteur puisse être arrêté s'il reste trop froid.
<input checked="" type="checkbox"/>	La quantité de carburant requise varie en fonction de la température du moteur.
<input type="checkbox"/>	La quantité d'air requise change en fonction de la température du moteur.
C. Que mesure un débitmètre d'air massique ?	
<input type="checkbox"/>	La vitesse à laquelle le moteur aspire l'air.
<input checked="" type="checkbox"/>	La quantité d'air que le moteur aspire.
<input type="checkbox"/>	La pression dans le collecteur d'admission lorsque le moteur aspire de l'air.
D. Comment appelle-t-on la soupape qui contrôle le retour des gaz d'échappement vers l'admission du moteur ?	
<input type="checkbox"/>	Vanne de dérivation des gaz d'échappement.
<input type="checkbox"/>	Vanne ERT .
<input checked="" type="checkbox"/>	Vanne de recyclage des gaz d'échappement.

Module 4 : ENTRETIEN ET REMISE EN CONFORMITE D'UN SYSTEME DE TRANSMISSION

Q44. SADT du système de la boîte de vitesses :

/1.5pt



Q45. Type des systèmes de transmission représentés par (Fig.9) et (Fig.10) .

(Fig.9) :Propulsion.....

/1pt

(Fig.10) :Traction.....

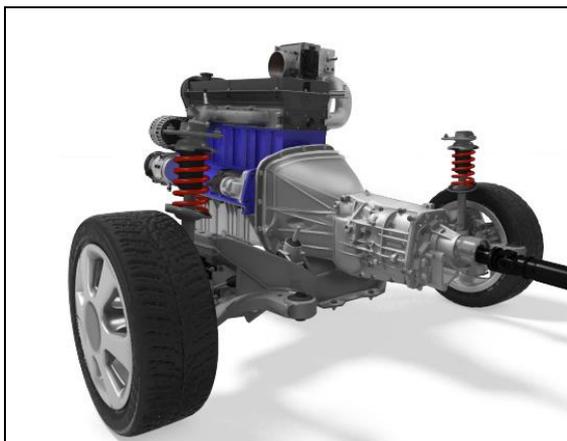


Fig.9

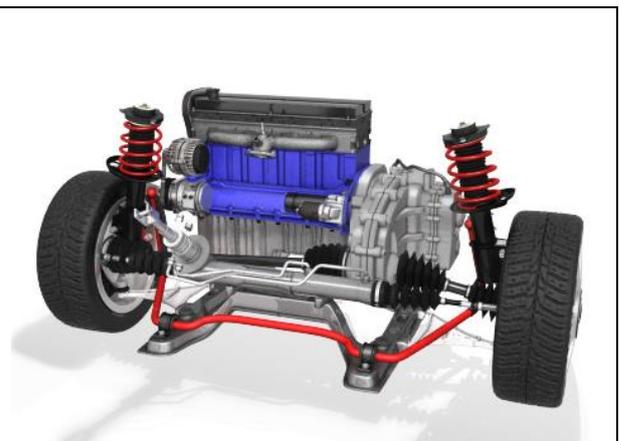
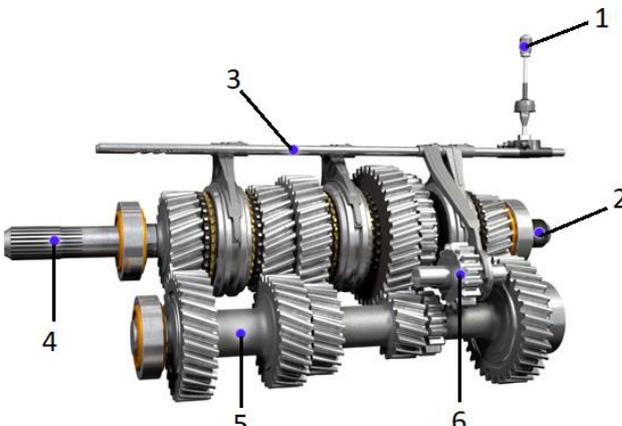


Fig.10

Q46. Tableau :

/1.5pt



N°	NOM
6	Arbre de marche arrière
5	Arbre intermédiaire
2	Arbre de sortie
1	Levier de sélection
4	Arbre primaire
3	Mécanisme de sélection

Q47. Tracé du flux de force pour la 2^{ème} vitesse.

/1.5pt

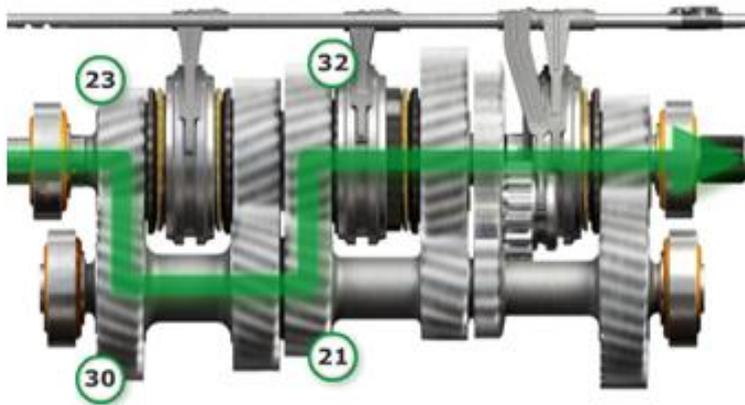
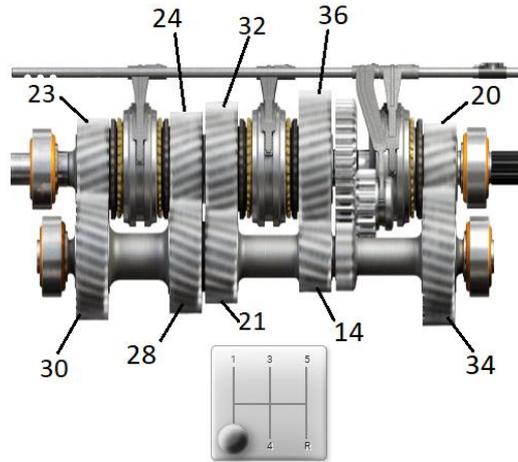


Fig.11



Q48. Calcul du couple à la sortie de la boîte de vitesses pour la 2^{ème} vitesse :



/1.5pt

Formule :0.75pt et A.N : 0.75pt

$$r_1 = Z_{30}/Z_{23} = 30/23 = 1.305$$

$$r_2 = Z_{32}/Z_{21} = 32/21 = 1.51$$

$$\text{Rapport de boîte } R = r_1 \times r_2 = 1.305 \times 1.51 = 1.97$$

$$\text{Couple de boîte} = C_m \times R = 140 \times 1.97 = \underline{275.8 \text{ Nm}}$$

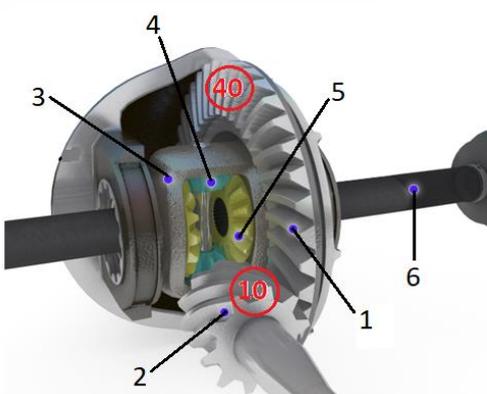
Q49. Calcul du nombre de tours à la sortie de la boîte de vitesses pour la 2^{ème} vitesse.

$$N_{\text{sortie}} = N_{\text{moteur}} / R = 5000/1.97 = \underline{2538.07 \text{ tr/min}}$$

Formule :0.75pt et A.N : 0.75pt

/1.5pt

Q50. Nomenclature des éléments repérés dans la figure suivante :



N°	NOM
1	Couronne
2	Pignon d'attaque
3	Boitier du différentiel
4	Satellite
5	Planétaire
6	Demi arbre de transmission

/1.5pt

Q51. Rôle du différentiel :

- Distribuer le couple moteur aux roues motrices
- Varier la vitesse de rotation des roues au virages
- Limiter l'usure des pneus

/1.5pt

Q52. Calcul du rapport de réduction du différentiel et déduction de la vitesse de rotation de l'arbre de sortie du différentiel en **tr/min**.

Le rapport du pont différentiel

Formule : **0.75pt** et A.N : **0.75pt**

/1.5pt

$$R_{\text{pont}} = 10/40 = \underline{0.25}$$

La vitesse de sortie finale de ce véhicule en 2^{ème} vitesse.

$$N = 2538.07 / 4 = \underline{634.51 \text{ tr/min}}$$

Q53. Calcul de la vitesse de ce véhicule en **Km/h**.

$$N = 634.51 \text{ tr/mn} = 634.51/60 = 10.57 \text{ tr/s}$$

Formule : **0.75pt** et A.N : **0.75pt**

/1.5pt

$$V = 634.51 \times 1.9 \times 60/1000$$

$$V = \underline{72.29 \text{ km/h}}$$

Q54. Quatre causes possibles des défauts signalés précédemment :

/2pts

- Usure de pignons de la boîte de vitesses
- Manque d'huile de la boîte de vitesses
- Défaut des synchroniseurs
- Défaut des baladeurs