

CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE

MAINTENANCE DES VÉHICULES

OPTION A : VOITURES PARTICULIÈRES

SESSION 2017

Épreuve EP1

Unité UP1

PRÉPARATION D'UNE INTERVENTION DE MAINTENANCE

Nom du candidat :

Prénom :

Établissement : LP TRINITE

MODE DE VALIDATION : Épreuve ponctuelle terminale

Les fiches d'analyse du travail effectué et d'évaluation, accompagnée de la proposition de note, seront transmises au jury académique.

Après examen attentif des documents fournis, le cas échéant, **le jury formule toute remarque et observation qu'il juge utile et arrête la note.**

Les autres éléments du dossier seront mis à la disposition du jury, qui pourra demander à en avoir communication, et de l'autorité rectorale pour la session considérée et jusqu'à la session suivante.

Examen : CAP Maintenance de véhicules	Option A : Véhicules Particuliers	Session 2017
Epreuve EP1 : PRÉPARATION D'UNE INTERVENTION DE MAINTENANCE		
Unité : UP1	Durée : 4h	Coef. :6
		Sujet 2

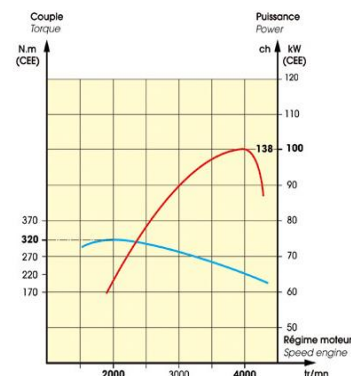
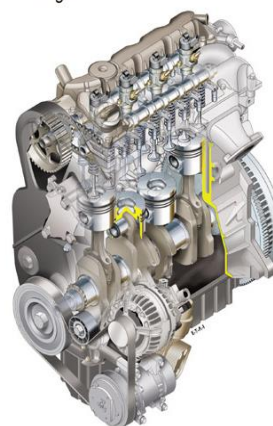
MISE EN SITUATION

1 - Description de la situation d'évaluation :

Les normes de confort actuelles imposent de nombreux appareils gourmands en énergie électrique. De plus, les progrès de l'électronique et de l'informatique embarquée nécessitent une source électrique fiable pour alimenter les accessoires de commande du moteur.

Le moteur du véhicule est équipé d'un alternateur qui répond à ses besoins.

Moteur
engine



Problématique :

Un client signale que le témoin de batterie s'allume au tableau de bord.

Votre chef d'atelier, après avoir effectué un diagnostic, vous demande d'analyser le dysfonctionnement ayant entraîné ce problème et de lui confirmer celui-ci :

« Défaillance du circuit de charge. »

2- Matériel et documentation fournis au candidat :

Documentation ressource	Outillage & matériel	Documents réponses
Carte grise du véhicule (ou sa photocopie) Documents techniques relatifs au véhicule à remettre en état. Revue technique du véhicule. Notice d'utilisation des appareils	Outillage classique du technicien de maintenance automobile. Ampèremètre Multimètre. CL 500.	Feuille 3/19 A Feuille 12/19

Travail demandé

RÉCEPTION DU VÉHICULE

COLLECTER LES DONNÉES NÉCESSAIRES À SON INTERVENTION

Question n°1 :

Complétez le tableau ci-dessous :

N° de série :

VF :

B : BON	M : MAUVAIS	E : EFFECTUE
----------------	--------------------	---------------------

Prestations de contrôles		B	M	E
Niveaux	Huile moteur	X		X
	Liquide de frein			
	Circuit de refroidissement			
	Direction assistée			
	Lave-glace			
Etanchéité	Moteur			
	Boîte de vitesses			
	Circuit de freinage			
	Circuit de refroidissement			
	Amortisseurs AV et AR			
	Direction assistée			
Signalisation	Veilleuse AV/AR			
	Indicateurs de direction			
	Feux croisement/route			
	Feux de stop			
	Feux de recul			
	Avertisseur sonore			
	Anti-brouillard/longue portée			
Fonctionnement	Course de frein à main			
	Course pédale de frein			

Epreuve EP1 : **PRÉPARATION D'UNE INTERVENTION DE MAINTENANCE**

Unité : **UP1**

Durée : 4h

Coef. :6

Sujet 2

Page : 3 / 20

ORGANISATION DE LA MAINTENANCE

Question n°2 :

Compléter l'ordre de réparation :

ORDRE DE REPARATION

ACADEMIE DE LA MARTINIQUE

LP LA TRINITE

Nom du propriétaire :

Adresse :

.....

.....

Téléphone :

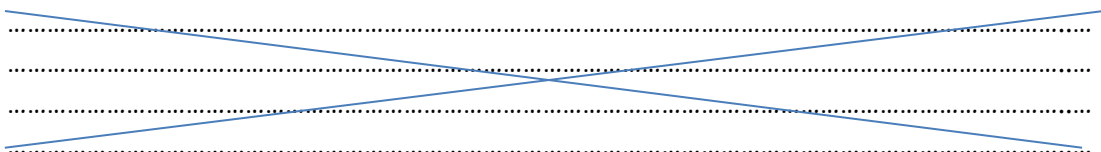
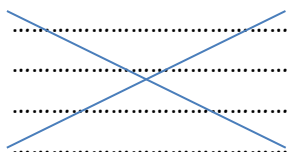
Date de réception du véhicule :

Date de livraison du véhicule :

INFORMATIONS CLIENT (énoncé des symptômes)

A remplir par l'examineur

..... Le témoin de batterie reste allumé au tableau de bord lorsque le moteur fonctionne.....

LIBELLE DES TRAVAUX REALISES		Temps Constructeur
		
Zone de mise à jour (constat visuel des travaux à prévoir dans l'urgence ou à la prochaine visite)		
..... 		
MODIFICATION DE L'ORDRE DE REPARATION		OBSERVATIONS
Notification au client de la modification de l'ordre de réparation par le chef d'entreprise ou son préposé. Le : Acceptation de la modification par le client : Le :		
ACCEPTION DU CLIENT		VISA DU RECEPTIONNISTE
En signant le présent document le client ou la personne qu'il aura accréditée reconnaît avoir pris connaissance des conditions générales		
SIGNATURE :		

Question 3

Vérifiez le bon fonctionnement du témoin de charge et complétez le tableau ci-dessous :

CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT	ÉTAT ATTENDU DU TEMOIN	ÉTAT CONSTATÉ DU TEMOIN
Contact mis		
Moteur tournant		

Compléter le tableau suivant et colorier sur le schéma électrique en rouge la ligne d'excitation, en bleu la ligne de débit (de charge) (voir document ressources page 19/20)

On donne :

103. Alternateur 104. Contacteur de démarrage à clé 119. Calculateur de BVA	1032. Capteur de pression de combustible. 1033. Boitier de protection de borne positive sur batterie. 1066. Sonde de température de combustible.	1202. Pressostat de climatisation. 1301. Electrovanne by-pass. 1337. Calculateur de protection et de commutation.	160. Contacteur de feux de stop. 163. Démarreur. 193. Injecteur cyl. N°1.
---	--	---	---

1337		
103		
1033	Boitier de protection de borne positive sur batterie	
163		

Question 4 En vous aidant du dossier ressource (page 18/20), expliquez pourquoi la lampe témoin du circuit de charge s'allume lorsque le moteur est arrêté et le contact est mis ?

.....

Question 5 Expliquez pourquoi la lampe témoin du circuit de charge s'éteint, moteur tournant ?

.....

Question 6

Indiquez la signification des termes suivants inscrits sur la batterie ci-dessous :

TERME	SIGNIFICATION	UNITE (en toutes lettres)
12V		
48Ah		
420A		

Question 7

Effectuer les contrôles en complétant le tableau suivant en vous aidant du dossier ressources page 17/20 :

N°	Type de contrôle :	MOYEN	Condition de mesures	Valeur de référence	Valeurs relevées		Conclusion
							Bon/mauvais
1	Tension batterie						
2	Chute de tension câble +		Placer le voltmètre entre la borne + de la batterie et la borne + de l'alternateur.				
3	Chute de tension câble -		Placer le voltmètre entre la borne – de la batterie et la masse de l'alternateur.				
4	Tension régulée	Voltmètre	Contrôle de la tension régulée sans consommateurs	13,8 V à 14,8 V	Accélérer à :		
					Accélérer à : 2500 tr/mn		
5	Tension régulée	Voltmètre	Contrôle de la tension régulée avec plusieurs consommateurs	13,8 V à 14,8 V	Accélérer à :		
					Accélérer à : 2500 tr/mn		
6	Intensité débitée	Pince ampèremétrique (ou à effet Hall)	Contrôle de l'intensité débitée par l'alternateur avec plusieurs consommateurs	L'intensité doit augmenter avec le nombre de consommateurs Minimum : 30A à 2000 tr/min.	Accélérer à : 1500 tr/mn		
					Accélérer à : 2500 tr/mn		
7	Isolement de la ligne d'excitation						
8	continuité de la ligne d'excitation		Ne doivent pas être dénudés ou coupés				
9	Isolement de la ligne de débit						

10	continuité de la ligne de débit		Ne doivent pas être dénudés ou coupés			
11	Etat des connexions		Ne doivent pas être dénudés ou coupés			
12	Etat de la courroie		Vérifier que les pistes ne sont ni craquelées, ni effilochées, ni coupées			

Question 8

Après analyse des résultats des mesures, d'où vient le dysfonctionnement ? :

- ☐ De la batterie
 ☐ De l'alternateur
- ☐ Des connexions
 ☐ De la courroie de l'alternateur

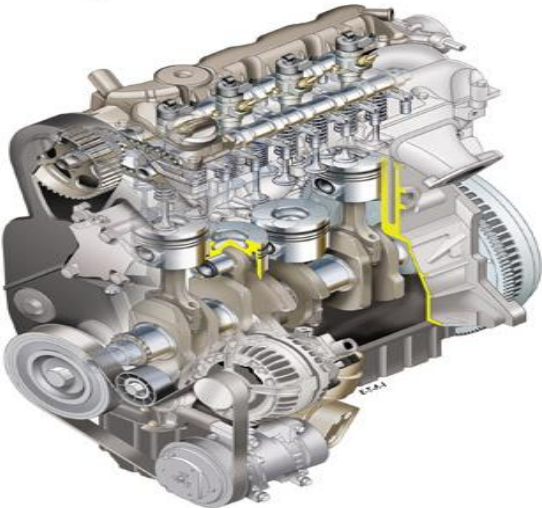
En vue d'une intervention sur l'alternateur du véhicule, on procédera à l'analyse fonctionnelle et structurelle de celui-ci.

Question 9 :

Où est situé l'alternateur sur l'image ci-contre ?

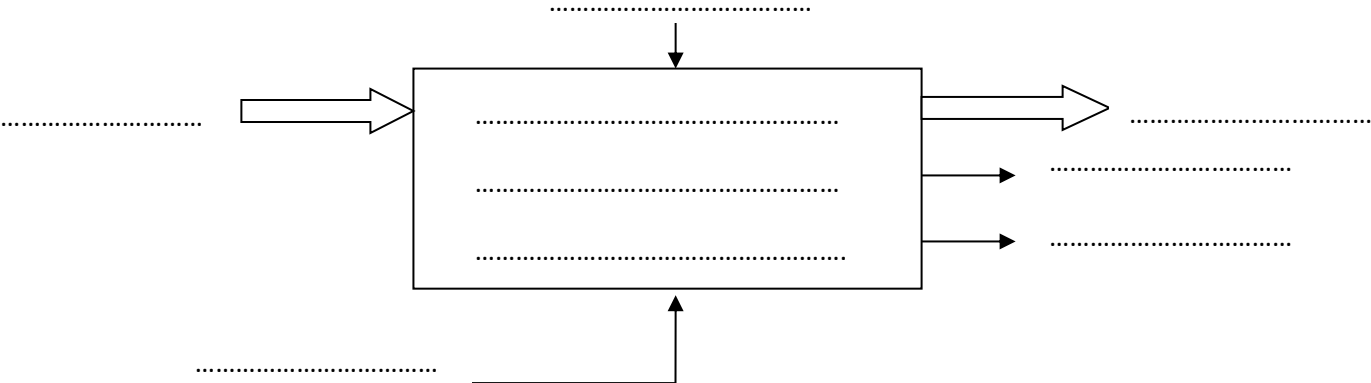
Entourez-le (repérer la zone du système).

Moteur engine



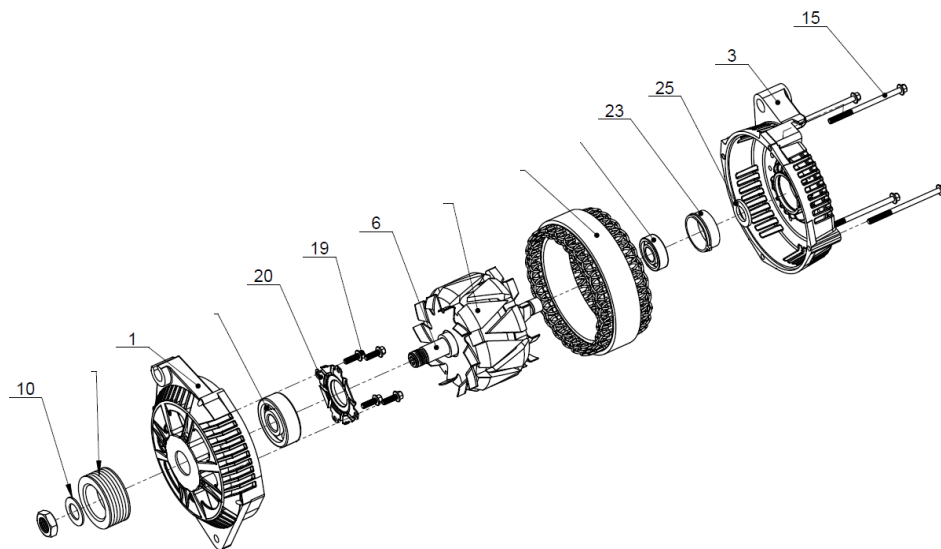
Question 10 :

A l'aide du dossier ressources (page 15/20), compléter le diagramme SADT en inscrivant les termes suivants : Action conducteur, Chaleur, Info lampe témoin, Energie électrique, Alternateur, Transformer l'énergie mécanique en énergie électrique, Energie mécanique.



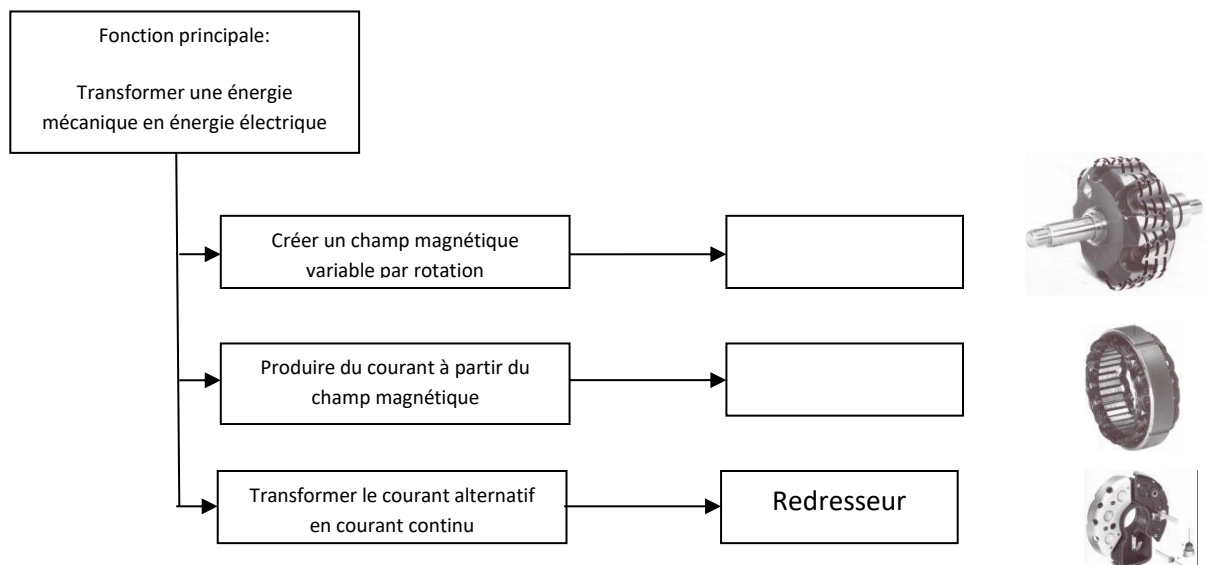
Question 11 :

En vous aidant du dossier ressources page 15/20 et 16/20, compléter la désignation de l'éclaté ci-dessous :



Question 12 :

Afin de procéder à l'analyse des éléments mécaniques et électriques, compléter le diagramme FAST de l'alternateur en écrivant les solutions constructives qui réalisent les fonctions techniques:



Question 13 :

D'après l'éclaté de l'alternateur ci-dessus, il y a présence de deux roulements à billes, quelle est donc la liaison entre le rotor à griffe et les deux carters ? Cocher votre réponse.

- ☐ Liaison pivot ☐ Liaison glissière ☐ Liaison fixe

Question 14 :

Complétez cette phrase à partir de l'analyse du FAST de l'alternateur en inscrivant les termes suivants :

une variation du flux magnétique	courant alternatif	une force électromotrice
----------------------------------	--------------------	--------------------------

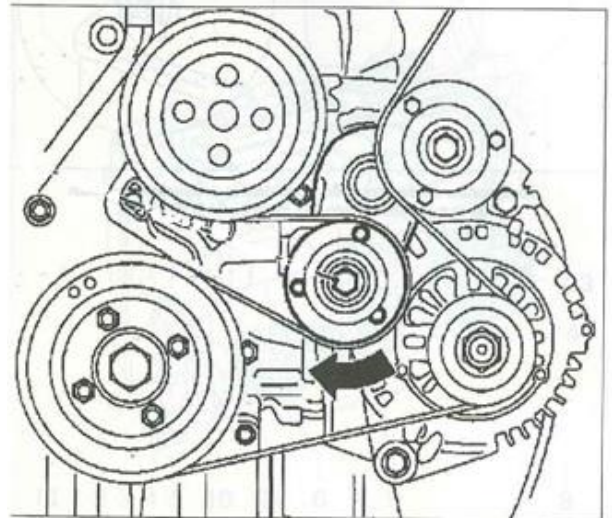
Le rotor à griffe alimenté est entraîné en rotation afin de générer qui servira à produire.....dans le stator et celui-ci permettra de fournir du.....qui sera redressé.

Question 15 :

Sur le dessin ci-contre, repérez :

-par du bleu : la courroie d'entraînement de l'alternateur

-par du rouge : la poulie d'entraînement de l'alternateur

**Question 16 :**

La liaison entre le moteur de la voiture et l'alternateur est une :

- ☐ Liaison pivot ☐ Liaison glissière
☐ Liaison fixe

Question 17 :

Démonter l'alternateur fourni et effectuer tous les contrôles mécaniques et électriques.

		1- <u>Flasque arrière</u> 2- <u>Flasque avant, avec la bride de fixation</u> 3- <u>Ventilateur de refroidissement</u> 4- <u>Poulie d'entraînement</u> 5- <u>Pont de diodes</u> 6- <u>Bobinage inducteur ou Rotor</u> 7- <u>Bobinage induit ou Stator</u> 8- <u>Régulateur de tension</u> 9- <u>Balais</u>
--	--	---

Question 18 :

Compléter la gamme de démontage de l'alternateur ci-dessous avec les éléments suivants :

Repérer le cheminement de la courroie et la position de toute la boulonnerie - Débrancher la batterie -

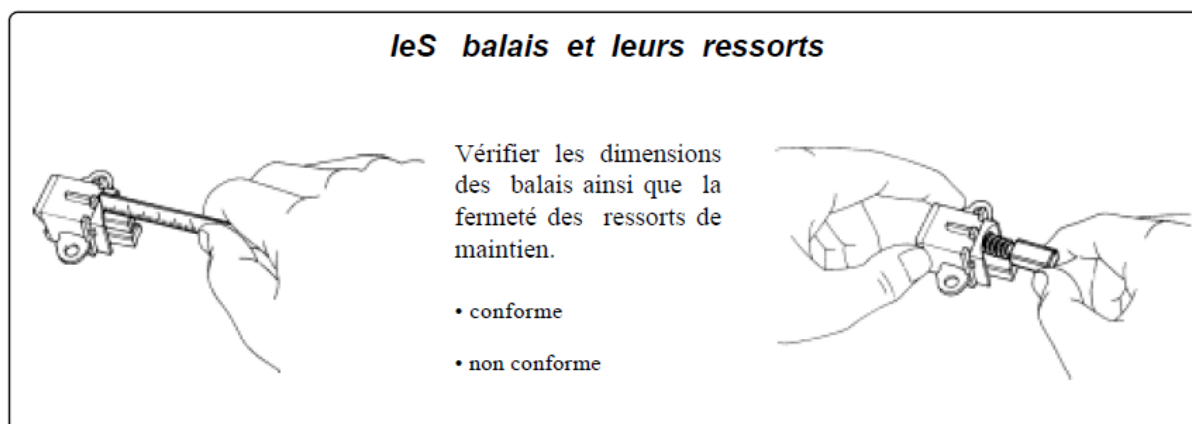
Protéger le véhicule pour l'intervention - Déconnecter chacun des fils et remettre les écrous en place -

Déposer l'alternateur.

PHASES	OPERATIONS	OUTILLAGE
100	Préparation du poste	Housses
101		Outillage courant
102		
103	Dessiner sur une feuille l'alternateur avec ses bornes et noter leur nom, la couleur et grosseur du fil, la couleur de la cosse. (Noter l'orientation des fils).	
104		
		Papier, crayon
200	Dépose de l'alternateur	Outillage courant
201		
202	Desserrer sans dévisser complètement la vis ou le boulon du tendeur.	
203	Desserrer sans dévisser complètement l'axe de pivotement de l'alternateur.	
204	Détendre la courroie et la déposer.	
205	Enlever la vis ou le boulon du tendeur.	
206	Enlever l'axe de l'alternateur, ranger toutes les pièces en ordre sur l'établi.	
207		

Question 19 :

Réaliser le contrôle mécanique des éléments de l'alternateur.



LES INDUCTEURS ou ROTOR

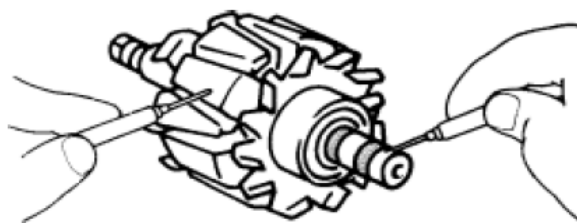


Ohmmètre

Continuité entre les bagues.
Résistance: 3 à 7 Ohms

Résultat de la mesure:

• conforme • non conforme



Ohmmètre

Isolement entre les bagues et la masse du rotor.

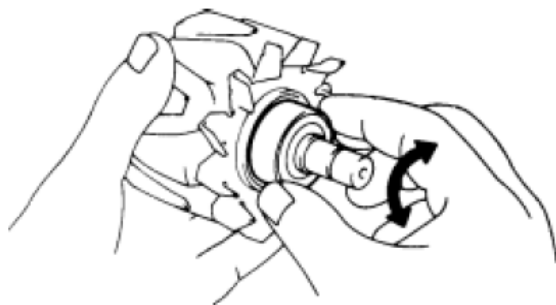
Résultat de la mesure:

• conforme • non conforme

Question 20 :

Réaliser le contrôle du jeu des roulements.

les ROULEMENTS

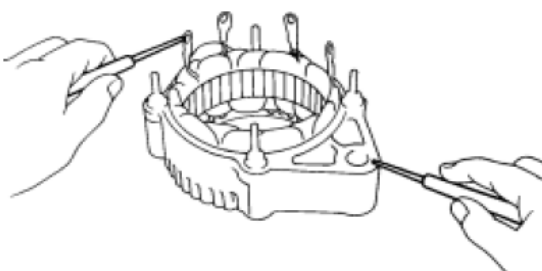
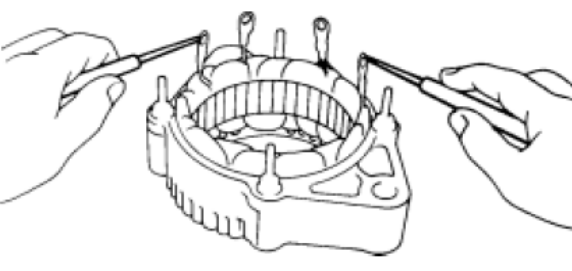


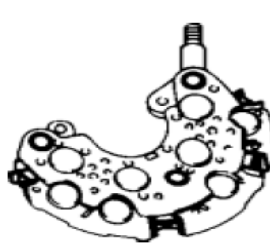
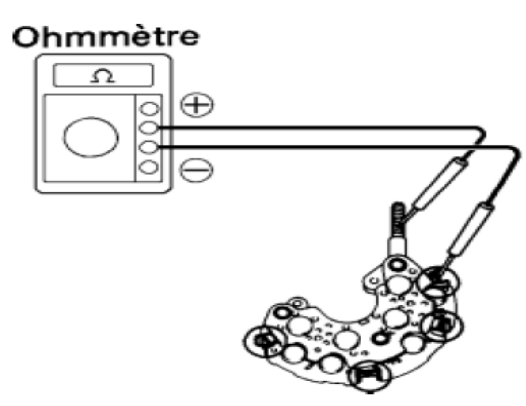
Vérifier que les roulements ne sont ni piqués, ni usés. Leur rotation doit être libre, sans accrochage ni jeu.

• conforme • non conforme

Question 21 :

Réaliser le contrôle électrique des éléments de l'alternateur.

L'INDUIT ou ROTOR	
	
Ohmmètre	Ohmmètre
Isolement entre les fils de bobinages et la masse	Continuité entre les fils des bobinages. Toutes les mesures entre phases doivent être identiques.
Résultat de la mesure:	Résultat de la mesure:
• conforme • non conforme	• conforme • non conforme

le PONT DE DIODES - REDRESSEUR	
	Ohmmètre Contrôler le côté positif du redresseur. a) Brancher une touche de l'ohmmètre sur la borne positive du pont et l'autre sur la borne de chaque diode. b) Inverser les touches de l'ohmmètre. c) S'assurer qu'il y a continuité dans un sens et pas dans l'autre. Contrôler le côté négatif du redresseur. même procédure (adapter à la polarité inverse) Résultats des mesures: • conforme • non conforme
	

Question 22

Indiquez les éléments à remplacer pour votre intervention sur le véhicule:

- Effectuez un compte-rendu oral des opérations que vous avez réalisées (vous préciserez, dans le respect des normes, comment les déchets seront classés dans l'entreprise).

- Signalez les anomalies constatées au cours de l'intervention dans la zone mise à jour du contrat de réparation page 4/20.

PRÉPARER LE VÉHICULE POUR LA RESTITUTION:**Question 23**

Complétez le tableau de contrôle avant restitution :

Élément ou valeur à contrôler	Valeur préconisée	bon	mauvais
Pression des pneumatiques avant			
Pression des pneumatiques arrière			
Pression de la roue de secours			
Niveau du liquide frein			
Niveau du liquide de direction assistée			
Niveau d'huile moteur			

PARTIE PROFESSEUR

Bilan de compétences (exploitation à l'oral durant le déroulement de l'épreuve)

COMPETENCES EVALEES	Indicateurs de performance	QUESTIONS	0	1/ 3	2/ 3	3/ 3
C111	Les données collectées sur l'OR, le véhicule permettent la réalisation de l'intervention	N°2				
C112	Les données techniques collectées sont adaptées à l'intervention	N°11				
C211	Les éléments sont localisés	N°10				
		N°12				
C212	Les éléments périphériques et les circuits d'énergies et d'information sont repérés	N°7				
	Les différents types de liaisons sont correctement identifiés	N°18				
		N°15				
		N°16				
	Les circuits d'énergies et d'information sont repérés	N°21				
	Les éléments périphériques sont repérés	N°22				
C213	Les équipements et outillages prévus sont adaptés à l'intervention	N°7				
C214	Les pièces et produits sont collectés sans omission	N°11				
		N°19				
C221	Le dysfonctionnement, l'anomalie sont constatés	N°3				
		N°7				
C222	Les écarts ou incohérences sont signalés	N°19				
C223	Les sous-ensembles, éléments ou fluides en cause sont identifiés	N°22				
		N°20				
C32	Les conditions et points de mesures respectent les procédures préconisées. Les outils de mesures sont correctement utilisés. Les résultats sont exprimés dans les bonnes unités avec la précision attendue.	N°19				
		N°18				
		N°21				
C351	Les protections du véhicule sont correctement mises en place	N°18				
C352	Le véhicule est prêt à la restitution conformément à la procédure qualité de l'entreprise	N°23				
C361	L'organisation garantit l'efficacité et la sécurité de l'intervention	N°18				
		N°23				

Epreuve EP1 : **PRÉPARATION D'UNE INTERVENTION DE MAINTENANCE**

Unité : UP1	Durée : 4h	Coef. :6	Sujet 2	Page : 14 / 20
--------------------	------------	----------	----------------	----------------

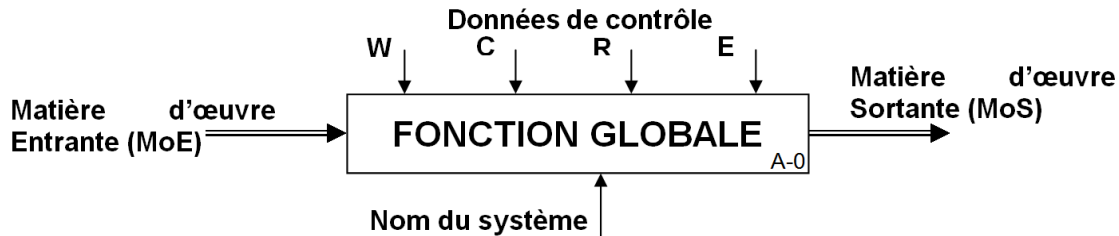
Documents ressources

ANALYSE FONCTIONNELLE DESCENDANTE :

Elle est dite descendante car elle part toujours d'une description globale du système pour descendre vers des niveaux de détails inférieurs.

Le **premier niveau** de description est le **niveau A-0** (lire : A moins zéro)

ÉCRITURE DU NIVEAU A-0 :



NOM DU SYSTEME : C'est le système étudié.

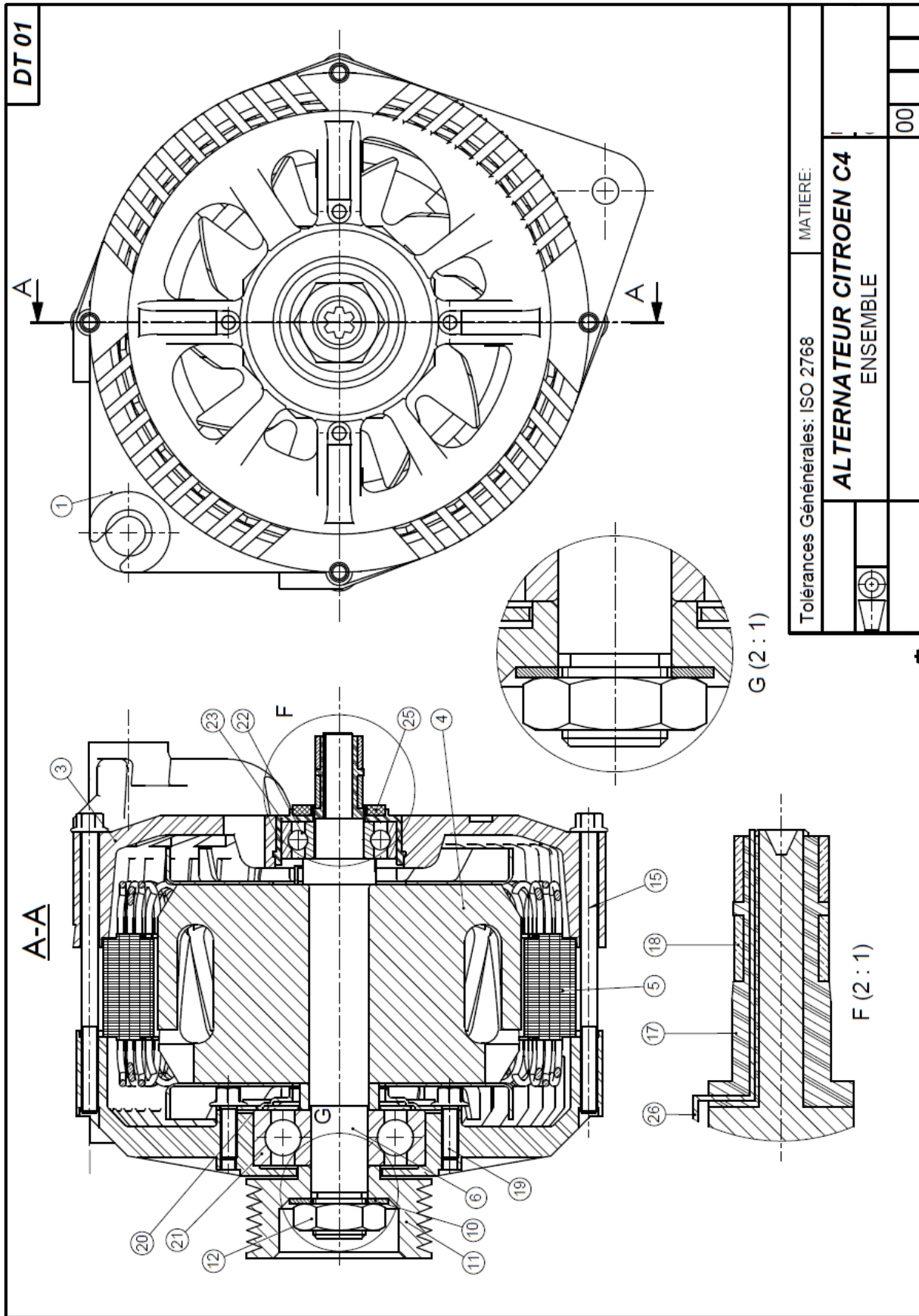
NOMENCLATURE ALTERNATEUR

26		Fil conducteur		
25		Joint		
24				
23		Bague de roulement	Téflon	
22		Roulement 6202		
21		Roulement $\phi_{int} 17 \phi_{ext} 52 1 : 17 - 2RS$		
20		Plaque support de roulement		
19		Vis		
18		Bague	Cuivre	
17		Isolant	Bakélite	
16		Ecrous		
15		Vis		
14				
13				
12	-	Ecrou		Type 1 classe 10
11		Poulie pour courroie <u>polyV</u>		
10		Rondelle		
9				
8				
7				
6		Arbre du rotor		
5		Stator		
4		Rotor à Griffes		
3		Carter droit	AU4-G	
2				
1		Carter Gauche		
<u>Rep</u>	Nb	Désignation	Matière	Observation
Alternateur				

Constitution de l'alternateur :
L'alternateur dont le plan d'ensemble est représenté ci-dessous possède les simplifications suivantes :

Toute la partie pont redresseur n'est pas représentée (Redresseur, condensateur, régulateur).

Au vu de ces simplifications certaines indications ne sont pas prises en compte dans la nomenclature.



Epreuve EP1 : **PRÉPARATION D'UNE INTERVENTION DE MAINTENANCE**

Unité : **UP1**

Durée : 4h

Coef. :6

Sujet 2

Page : 16 / 20

Tableau des tolérances sur les roulements (DIN 620) pour les bagues intérieures des roulements

Valeur du diamètre d en mm	Ecart supérieur (μm)	Ecart inférieur (μm)
Jusqu'à 18 inclus	0	-8
De 18 à 30 inclus	0	-10
30 à 50	0	-12
50 à 80	0	-15
80 à 120	0	-20
120 à 180	0	-25

Resources RTA

Alternateur

Alternateur triphasé avec régulateur électronique incorporé et ventilation interne. Il est fixé à l'avant droit du moteur sur le support d'accessoires et entraîné depuis le vilebrequin par la courroie d'accessoires.

Caractéristiques

Versions	1.2 16V		1.4 16V	1.5 dCi	
Tension (volt)	12				
Intensité (Ampère)	90	120			150
Référence	8200429898	8200429905	8200323137/ 8200459711	8200390675	8200390676



Après le remplacement de l'alternateur, il est nécessaire de configurer le calculateur de protection et de commutation, à l'aide d'un appareil de diagnostic approprié (saisie de la marque et du type de l'alternateur).

Contrôle de l'intensité après 30 min d'échauffement sous une tension de 13,5 V.

Régime alternateur (tr/min)	Moteur D4F		Sauf moteur D4F	
	BOSCH KCB1	VALEO TG11C056	BOSCH LIE6	BOSCH LIE8
1500	30 A	40 A	40 A	45 A
2500	70 A	95 A	95 A	115 A
4000	85 A	102 A	113 A	140 A
6000	90 A	112 A	120 A	150 A
8500	91 A	115 A	123 A	153 A

A) LIMITE DE LA BATTERIE

La batterie est une source d'énergie électrique dont la capacité (Ah) est limitée.

La batterie à elle-seule n'est pas capable d'alimenter les appareils électriques du véhicule en permanence. Lorsqu'elle est déchargée, elle n'est plus capable de fournir de l'énergie électrique.

B) FONCTION DE L'ALTERNATEUR

L'alternateur est un transformateur d'énergie.

La fonction de l'alternateur est de **transformer** une partie de l'énergie mécanique du moteur en énergie électrique.

L'alternateur ne peut donc fournir de l'énergie électrique que s'il est relié mécaniquement au moteur (courroie) et si celui-ci fonctionne.

L'énergie électrique fournie par l'alternateur sert à : **Alimenter** les consommateurs électriques du véhicule. **Charger** la batterie.

C) LE TEMOIN DE CHARGE

Il a pour fonction d'indiquer une défaillance du circuit de charge au conducteur.

Les véhicules actuels sont équipés d'un alternateur à régulateur incorporé avec voyant au tableau de bord dont le fonctionnement est le suivant :

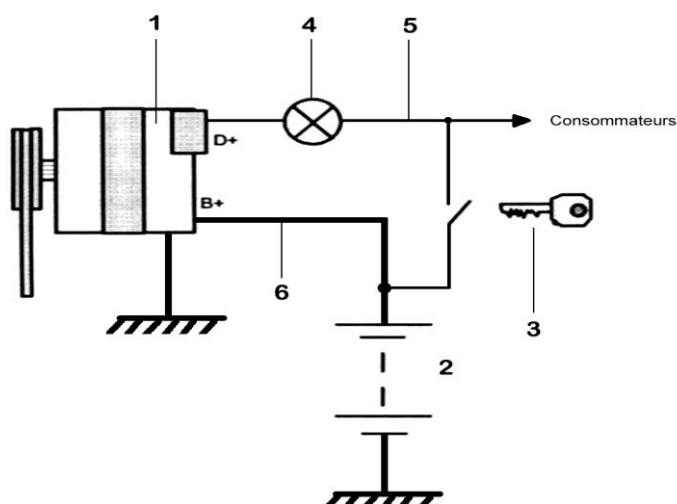
Lorsque l'on met le contact, il n'y a pas d'énergie mécanique fournie à l'alternateur qui ne produit pas de courant. La mise à la masse du témoin se fait au travers du circuit d'excitation de l'alternateur (La Différence de Potentiel -D.D.P.- est de 12 V aux bornes du témoin, +12V côté C.A.D. et 0V côté alternateur).

Cette phase permet le contrôle du bon fonctionnement du voyant.

Lorsque le moteur tourne, l'alternateur produit du courant, la borne D+ devient positive, le témoin est soumis à une D.D.P. nulle (+12V des 2 côtés), il s'éteint.

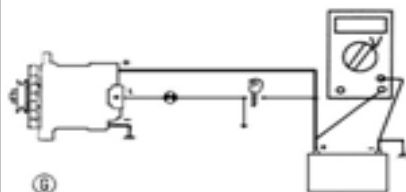
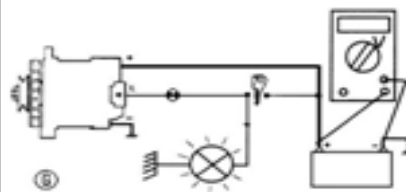
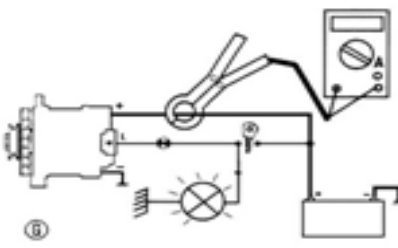
Si le témoin se rallume en cours de fonctionnement moteur, il indique un défaut de charge.

D) ORGANISATION DU CIRCUIT DE CHARGE



N°	NOM	FONCTION
1	Alternateur	Générateur dynamique qui produit un courant de tension sensiblement constante et adapte l'intensité débitée aux besoins (à la demande).
2	Batterie	Accumule et restitue le courant.
3	C.A.D.	Établit ou interrompt le circuit d'excitation de l'alternateur à travers le témoin de charge.
4	Témoin de charge	Informe de l'état du circuit de charge.
5	Ligne d'excitation	Conduit le courant d'excitation du C.A.D. à la borne D+ du régulateur de tension sur l'alternateur à travers le témoin de charge.
6	Ligne de débit (de charge)	De forte section , conduit le courant produit par l'alternateur à la batterie et aux consommateurs.

Fiche de procédure : dépose/repose d'un alternateur

PHASES	OPERATIONS	OUTILLAGE	SCHEMAS
100	Préparation du poste	Housses Voltmètre, Pince ampèremétrique Compte-tours	
101	Protéger le véhicule pour l'intervention.		
102	Réunir sur le poste, un voltmètre, une pince ampèremétrique (0 à 150A mini), compte-tours.		
200	Contrôle préliminaire : tension de la batterie		
201	Placer un voltmètre aux bornes de la batterie.	Voltmètre	
202	Relever la tension, moteur arrêté.		
203	Comparer la tension relevée à la valeur de référence. <u>Ne pas procéder au contrôle du circuit de charge avec une batterie déchargée.</u>	Doc. 4	
300	Contrôle de la tension régulée sans consommateurs		
301	Placer un voltmètre aux bornes de la batterie.	Voltmètre	
302	Mettre le moteur en marche sans consommateurs.	Aspirateur de gaz d'échappement	
303	Accélérer progressivement et relever la tension lorsqu'elle se stabilise.	Doc. 4	
304	Comparer la tension relevée à la valeur de référence.		
400	Contrôle de la tension régulée avec plusieurs consommateurs		
401	Placer un voltmètre aux bornes de la batterie.	Voltmètre	
402	Mettre le moteur en marche avec plusieurs consommateurs (phares, dégivrage arrière, ventilation, essuie-glace...).	Aspirateur de gaz d'échappement	
403	Accélérer progressivement et relever la tension lorsqu'elle se stabilise.	Doc. 4	
404	Comparer la tension relevée à la valeur de référence.		
500	Contrôle de l'intensité débitée par l'alternateur		
501	Placer la pince ampèremétrique sur le fil + reliant l'alternateur à la batterie (le plus près possible de l'alternateur).	Pince ampèremétrique	
502	Mettre le moteur en marche avec plusieurs consommateurs (phares, dégivrage arrière, ventilation, essuie-glace...).	Aspirateur de gaz d'échappement	
503	Accélérer à 2000 tr/min et relever l'intensité.	Compte-tours	
504	Comparer l'intensité relevée à la valeur de référence.	Doc. 4	