الجمهورية الجزائرية الديمقراطيـــة الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التكوين و التعليم المهنيين

Ministère de la Formation et de l'enseignement Professionnelle

معهد التكوين و التعليم المهنيين – المديـــة-

Institut de la formation et de l'enseignement Professionnels

- Médéa -

MANUEL TECHNIQUE ET PEDAGOGIQUE

MAINTENANCE DE VEHICULES LEGERS

MODULE

Réparation des systèmes de démarrage, de charge et des accessoires électromagnétiques

NIV : BT

2013

I.F.E.P

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2-TABLE DE MATIERE

	Page
CHAPITRE.1 : Vérification et entretien de la batterie	**13**
Introduction	**13**
1.1. Construction, caractéristiques et fonctionnement de la batterie	**13**
1.1.1. Fonctions de la batterie	**13**
1.1.2. Constitution de la batterie	**13**
1.1.3. Principe de fonctionnement de la batterie,	**15**
1.1.4. Type des batteries	**18**
1.1.4.1. Bornes des batteries	**18**
1.1.5. caractéristiques techniques de la batterie	**19**
1.1.5.1. Code d'identification de la batterie	**20**
1.1.6. Exercices théoriques	**21**
1.1.7. Exercice pratique	**22**
1.2. Contrôle de la batterie	**24**
1.1.2. Contrôle visuel	**24**
1.2.2. contrôle du niveau d'électrolyte	**25**
1.2.2.1. remplissage d'une batterie neuve	**26**
1.2.3. contrôle de la densité d'électrolyte	**27**
1.2.4. contrôle de la tension de charge de la batterie	**31**
1.2.5. contrôle des branchements	**33**
1.2.6. Exercices théoriques	**35**
1.2.7. Exercices pratiques	**36**
1.3. Dépose et repose de la batterie	**37**
1.3.1. dépose de la batterie	**37**
1.3.2. recharge de la batterie	**38**
1.3.2.1. Procédure de recharge de la batterie	**38**
1.3.3. repose de la batterie	**40**
1.3.3.1. Mesures de sécurité	**41**
1.3.4. Exercices théoriques	**42**
1.3.5. Exercices pratiques	**43**
1.4. Résumé	**44**
1.5. Exercice de synthèse	**45**
CHAPITRE.2 : Réparation du système de démarrage	**46**
Introduction	**46**
2.1. Constitution et principe de fonctionnement du démarreur	**46**
2.2.1. Fonctions d'un démarreur	**46**
2.1.2. Constitution d'un démarreur	**49**
2.1.3. Types de démarreurs	**52**
2.1.3.1. Type conventionnel	**52**
2.1.3.2. Type réduction	**53**
2.1.3.3. Type planétaire	**54**

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2.1.3.4. Type à aimants permanents **54**

2.1.4. Principe de fonctionnement d'un démarreur **56**
2.1.5. Exercices théoriques, **59**
2.1.6. Exercices pratiques, **60**

2.2. Diagnostic, dépose et démontage du démarreur **61**
2.2.1. Diagnostic de dysfonctionnements d'un démarreur **61**
2.2.2. Dépose d'un démarreur **62**
2.2.3. Démontage du démarreur **64**
2.2.4. Exercices théoriques **69**
2.2.5. Exercice pratique **71**

2.3. Contrôle des pièces du démarreur, montage et repose **72**
2.3.1. Contrôles du démarreur **72**
2.3.1.1. Contrôles électriques **72**
2.3.1.2. Contrôles mécaniques **74**
2.3.2. Montage du démarreur **78**
2.3.3. Repose du démarreur **81**
2.3.4. Exercices théoriques **83**
2.3.5. Exercice pratique **84**
2.4. Résume **85**
2.5. Exercice de synthèse **86**

HAPITRE.3 : Réparation du système de charge **87**
Introduction **87**

3.1. Constitution et principe de fonctionnement de l'alternateur **87**
3.1.1. Fonctions de l'alternateur **87**
3.1.2. Constitution d'un alternateur **91**
3.1.3. Principe de fonctionnement d'un alternateur **93**
3.1.3.1. Rôle de chaque élément de l'alternateur **98**
3.1.4. Exercices théoriques, **100**
3.1.5. Exercice pratique **102**

3.2. Diagnostic, dépose et démontage de l'alternateur **103**
3.2.1. Diagnostic des problèmes de dysfonctionnements de l'alternateur **103**
3.2.2. Dépose de l'alternateur **109**
3.2.3. Démontage de l'alternateur **113**
3.2.4. Exercices théoriques, **118**
3.2.5. Exercice pratique **119**

3.3. Contrôle des pièces de l'alternateur, montage et repose **120**
3.3.1. Contrôle des pièces de l'alternateur **120**
3.3.1.1. les contrôles électriques **120**
3.3.1.2. les contrôles mécaniques **122**
3.3.2. Montage et repose de l'alternateur **124**
3.3.3.1. Montage de l'alternateur **124**
3.3.2.2. Contrôle sur banc d'essai **125**

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

3.3.2.2. Repose de l'alternateur **126**
3.3.3. Exercices théoriques, **129**

3.3.4. Exercice pratique **130**
3.4. Résume **131**
3.5. Exercice de synthèse **132**

CHAPITRE.4 : Réparation des accessoires électromagnétiques **133**
introduction **133**

4.1. Fonctionnement des accessoires électromagnétiques **133**
4.1.1. Indicateurs du tableau de bord **133**
4.1.2. Systèmes de gestion des ouvrants **137**
4.1.3. Systèmes lève vitre **141**
4.1.4. Exercices théoriques **144**
4.1.5. Exercice pratique **148**

4.2. Vérification du fonctionnement des accessoires électromagnétiques **149**
4.2.1. Remplacement d'un avertisseur sonore **149**
4.2.2. Remplacement d'une ampoule de tableau de bord **151**
4.2.3. Remplacement d'un moteur de lève-vitre électrique **154**
4.2.3.1. Dépose de moteur de lève- vitre électrique **154**
4.2.3.2. Repose d'un moteur de lève-vitre électrique **157**
4.2.4. Remplacement d'un moteur d'essuie glace **159**
4.2.5. Exercices théoriques **162**
4.2.6. Exercices pratiques **164**
4.3 Résumé **165**
4.4 Exercice de synthèse **167**
Résumé général **168**
Activité synthèse **172**
Bibliographie **173**
Annexes :
Annexe A : Solutions des exercices **174**
Annexe B : grille d'évaluation d'un manuel du stagiaire **194**

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

3- Avant propos :

Le manuel du stagiaire est un ouvrage didactique, il fournit au stagiaire des supports d'enseignement et d'apprentissage pour l'acquisition de la compétence (connaissances, habiletés et attitudes) visée par le programme d'études.
Le manuel Réparation des systèmes de démarrage, de charge et des accessoires électromagnétiques est structuré en quatre chapitres,
chaque chapitre renferme des cours théoriques, pratiques, des dessines, des illustrations, des commentaires et, des exerces d'évaluations.

Chapitre 1 : Vérification et entretien de la batterie d'accumulateur

Le chapitre 2 : Réparation du système de démarrage

Le chapitre 3 : Réparation du système de charge

Le chapitre 4 : Réparation des accessoires électromagnétiques

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

4-Présentation de métier :

4.1- Définition sommaire du métier :

Le Technicien des véhicules légers réalise les différents diagnostiques ainsi que la maintenance des organes et des systèmes mécanique électriques et électronique, il cordonne les activités du personnel placé sous sa responsabilité et veille à l'application du programme de maintenance.

4.2- Activités professionnelles principales :

Le Technicien des véhicules légers exerce à l'intérieur ou à l'extérieur de l'atelier de réparation les activités d'entretien et de réparation suivantes :

- Vérifier les différents organes de transmission :
- Réparer les systèmes liés à la tenue de route
- Réparer des systèmes de transmission de pouvoir.
- Réparer des systèmes de sécurité active et passive.
- Vérifier le fonctionnement de systèmes électriques et électroniques :
- Réparer les systèmes d'éclairage et signalisation
- Réparer des systèmes de démarrage, de charge et des accessoires électromagnétiques.
- Réparer les systèmes d'allumage
- Vérifier l'état général de moteurs et ces accessoires.
- Réparer les moteurs
- Réparer les moteurs à combustion interne
- Réparer les systèmes liés à la température du moteur et de l'habitacle
- Réparer les systèmes d'injection et antipollution

4.3- Conditions de travail :

4.3.1. Eclairage.

Atelier suffisamment éclairé, source naturelle ou artificielle par temps obscure.

4.3.2. Température et humidité.

- Température ambiante.
- Humidité moyenne.

4.3.3. Bruits et vibrations.

Le milieu présente des bruits d'essai des véhicules.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

4.3.4. Poussière et odeurs.

Odeurs des huiles, des produits détergents et des gaz d'échappement.

4.3.5. Risques et maladies professionnels :

- Les postures contraignantes ;
- Les blessures corporelles ;
- Les brûlures.

4.3.6. Contacts sociaux.

Les contacts sociaux sont très fréquents.
L'aptitude à communiquer est exigée.

4.3.7. Travail d'équipe.

Le travail peut s'exercer individuellement ou en équipe.

5- Risque inhérents à l'exercice de métier ;

- Atteintes à la respiration,
- Affection de la peau, ongles, cheveux et muqueuse,
- Projection d'acides sur le visage et les yeux,
- Allergie aux produits (laques, résines, solvants, teintes),
- Risques d'incendie,
- Risques de brûlures.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

STRUCTURE DU PROGRAMME

SPECIALITE : Maintenance des Véhicules Légers
Durée de la formation : 1224 h

Code	Désignation des Modules	Durée
MQ.1	Vérifier l'état général de moteurs et ces accessoires	**119**
MQ.2	Réparer des moteurs à combustion interne	**119**
MQ.3	Vérifier le fonctionnement des systèmes de démarrage de charge et des accessoires électromagnétique	**119**
MQ.4	Réparer les systèmes d'éclairage et signalisation	**102**
MQ.5	Réparation des systèmes liés à la température et du moteur et de l'habitacle	**68**
MQ.6	Vérifier systèmes de transmission de pouvoir	**68**
MQ.7	Vérifier des systèmes la tenue de route	**68**
MQ.8	Réparer des systèmes liés la tenue de route	**102**
MQ.9	Réparer des systèmes de transmission pouvoir	**102**
MQ.10	Vérifier le fonctionnement de systèmes de base commandés par calculateur	**68**
MQ.11	Vérifier le fonctionnement des systèmes sécurité active et passive	**68**
MQ.12	Vérifier le fonctionnement des systèmes d'allumage électronique	**68**
MQ.13	Réparer des systèmes de démarrage, de charge et des accessoires électromagnétiques	**102**
MQ.14	Réparer les systèmes de sécurité active et passive	**102**
MQ.15	Réparer les systèmes d'allumage électronique	**102**
MQ.16	Réparer les systèmes d'injection et anti pollution	**119**
MQ.17	Vérifier le fonctionnement du groupe motopropulseur	**119**
MC1	Exploiter les informations techniques véhicule	**51**
MC2	Appliquer les techniques d'expression et communication	**51**
MC3	Appliquer les notions santé, de sécurité au travail	**34**
MC4	Appliquer les règles de mesure et d'usinage	**85**
MC5	Exploiter l'outil et logiciel de base en informatique	**51**
M C6	Appliquer les techniques d'expression en Anglais	**85**
M I1	Mise au point d'un moteur	**34**
MI2	Effectuer l'entretien général d'un le véhicule automobile	**34**
MI3	Mettre au point un système de freinage	**34**
Stage pratique		**374**
Total		**1224**

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

5 - Fiche de présentation du module

Module : Vérifier le fonctionnement de systèmes de démarrage, de charge et des accessoires électromagnétiques.

Code : MQ 03

Durée : 110h

Objectif modulaire

Comportement attendu :

A l'issue du module, le stagiaire doit être capable de : Vérifier le fonctionnement de systèmes de démarrage, de charge et des accessoires électromagnétiques.

Conditions d'évaluation :

À partir :

- Bon de travail.
- Sur des systèmes de démarrage et de charge incluant le contrôle par ordinateur et la batterie.
- Sur des accessoires électromagnétiques conventionnels et commandés par ordinateur tels que :
- les essuie-glaces;
- les vitres et le verrouillage électriques;
- les indicateurs du tableau de bord;
- les avertisseurs;
- le dégivreur de lunette arrière.

À l'aide :

- Outils conventionnels et spécialisés.
- Instruments et d'appareils de vérification incluant de l'équipement de nouvelle technologie.
- Documentation technique.

Critères généraux de performance :

- Application d'une démarche logique de diagnostic.
- Respect des règles sur la santé, la sécurité et la protection de l'environnement.
- Utilisation appropriée des outils, de l'équipement et des instruments.
- Travail méthodique et ordonné.
- Utilisation appropriée de la terminologie française et anglaise.
- Propreté des lieux et de l'aire de travail.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Objectifs intermédiaires	Critères particuliers de performance	Eléments contenu
Recueillir l'information nécessaire à la vérification des systèmes de démarrage et de charge ainsi que des accessoires électromagnétiques .	Sélection de l'information pertinente selon le type de véhicule et le système à vérifier. Interprétation réaliste des plans, des schémas	-Lois de la physique sur le magnétisme et l'électromagnétisme. -Principes d'électricité et de chimie associés à la batterie d'accumulateurs. -Principes de fonctionnement du système. Composants principaux de la batterie d'accumulateurs, du démarreur, des solénoïdes, des enroulements, leurs caractéristiques, leurs fonctions et leurs interrelations. -Matériaux de fabrication des composants. -Circuits, branchements et éléments de sécurité du système de démarrage. -Drains parasites.
Effectuer des vérifications de contrôle sur des systèmes de démarrage et de charge ainsi que sur des accessoires électromagnétiques	-Détermination appropriée des vérifications à effectuer en fonction : des systèmes ou des accessoires -Utilisation approprié des tableaux de symptômes et de diagnostic. -Choix judicieux des outils, des instruments et de l'équipement de vérification. -Contrôle approprié des circuits électriques et des composants associés. Consignation méthodique des résultats des mesures sur le bon de travail.	-Système de charge : Composants principaux de l'alternateur et leurs interrelations. Circuits de charge et de régulation, leurs caractéristiques, leurs fonctions et leurs principes de fonctionnement. -Système électromagnétique : Principes d'induction, d'électromagnétisme, de magnétisme, de résistance thermique, etc. Principes de fonctionnement des instruments analogiques et numériques du tableau de bord, des transmetteurs, des indicateurs lumineux, à aiguilles ou sonores, etc. Principes de fonctionnement électrique et mécanique des actionneurs, des moteurs, des mécanismes liés aux différents accessoires

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Établir des constats.	Validation complète des résultats avec les spécifications du fabricant. Pertinence des constats bon état des circuits, des systèmes et de leurs composants;	Méthode de repérage d'information selon la nature de la source. Catalogues de pièces, manuels du fabricant, guides techniques, schémas ou dessins techniques. Vocabulaire technique bilingue, sens général du texte et mots-clés tirés des phrases. Identification du type de véhicule. Identification des systèmes de démarrage, de charge ou des accessoires électromagnétiques. Correspondance de la batterie d'accumulateurs avec les normes et la codification. Localisation sur le véhicule des composants, des systèmes et des circuits électriques représentés dans la documentation.
Expliquer le résultat de la vérification.	Compte rendu clair de la nature du ou des problèmes. Déduction réaliste des répercussions possibles sur le fonctionnement des systèmes en cause. Justification appropriée des constats dégagés. Proposition de solutions pertinentes	-Références aux tableaux de symptômes et de diagnostic. Relevé d'écarts. Conclusions. Fiches d'inspection et bon de travail. Compilation des éléments essentiels.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

CHAPITRE.1 : Vérification et entretien de la batterie

Introduction

Ce chapitre est consacré à la vérification de la batterie d'accumulateurs, en commençant par l'identification des différentes parties de la batterie d'accumulateurs ainsi que son principe de fonctionnement.

Ensuite on aborde les caractéristiques techniques de la batterie, les techniques de vérification ainsi que les mesures de sécurité à prendre en considération

1.1. Construction, caractéristiques et principe de fonctionnement de la batterie

1.1.1 - fonctions d'une batterie

FONCTION D'USAGE



- La batterie fournit l'énergie nécessaire au démarrage du moteur (démarreur, gestion moteur…)
- Elle alimente aussi les accessoires de confort quand le moteur ne fonctionne pas (radio, fermeture centralisée..)

1.1.2- constitution de la batterie

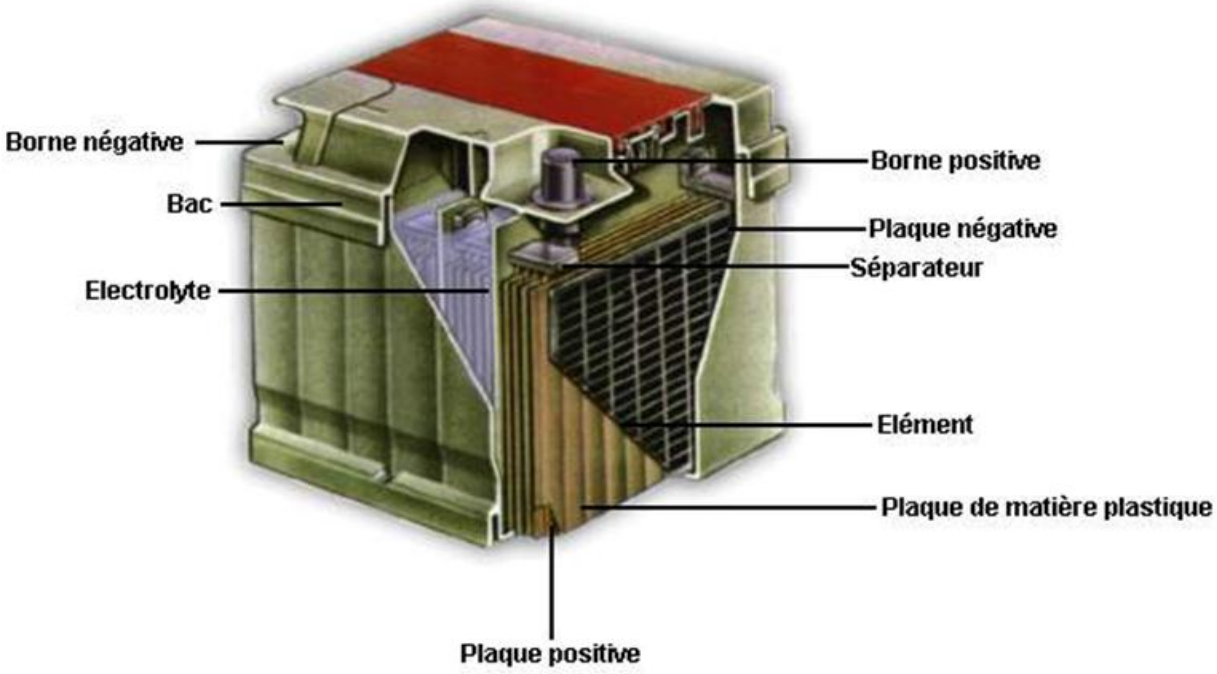


Figure1.Constitution d'une batterie

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

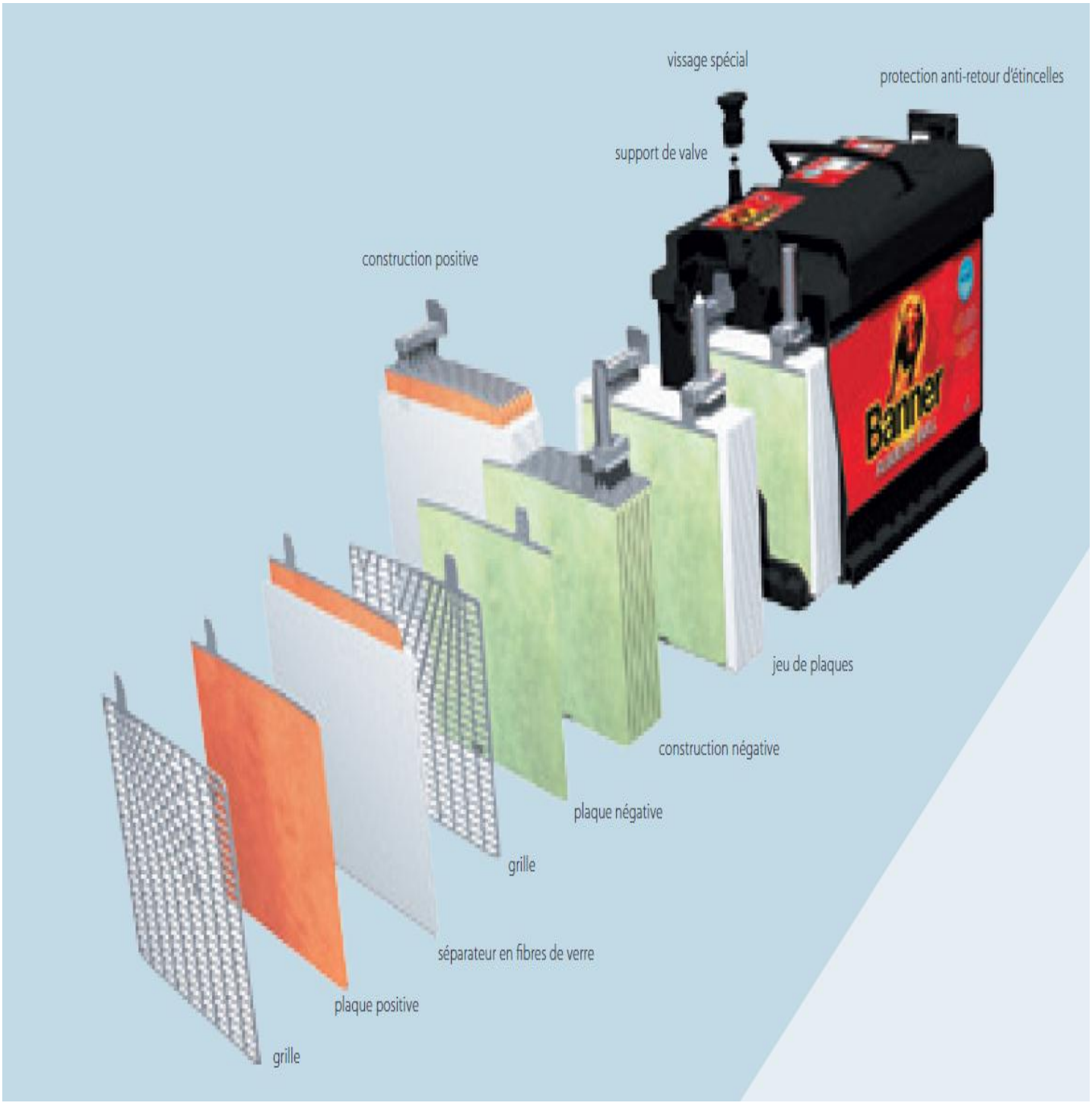


Figure 2. Schéma éclaté d'une batterie

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

1.1.3 – principe de fonctionnement de la batterie

PRINCIPE

Dans un bac contenant une solution d'acide sulfurique « H_2 SO_4 » plongent deux électrodes.

Elle sont constituées de grilles recouvertes de:

- peroxyde de plomb « PbO_2 » pour la borne +
- plomb spongieux « Pb » pour la borne -

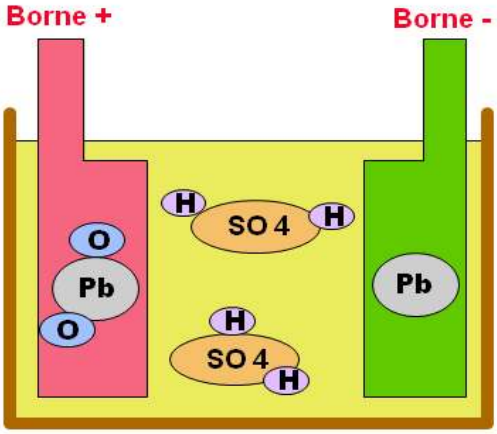


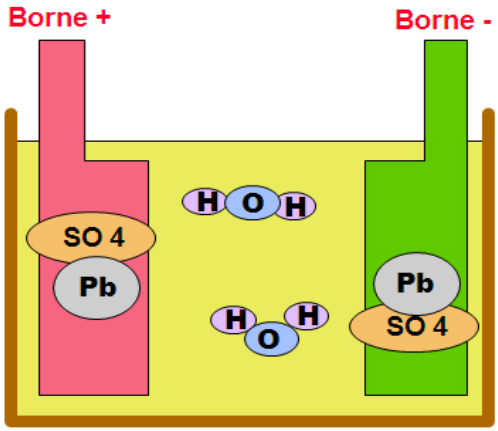
Figure 3a. Principe de fonctionnement de la batterie

PRINCIPE

Décharge

Au cours de la décharge, on constate :

- la décomposition de l'acide sulfurique
- la transformation des plaques en sulfate de plomb « PbSO4 »



Équation de décharge

$$PbO_2 + 2\,H_2SO_4 + Pb \longrightarrow PbSO_4 + 2\,H_2O + PbSO_4$$

Figure 3b. Principe de fonctionnement d'une batterie

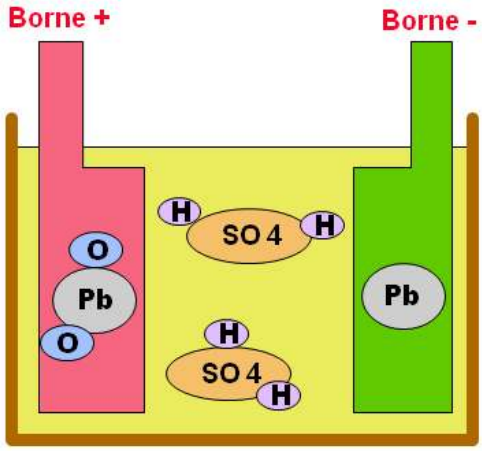
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Recharge

Lors de la recharge, le phénomène s'inverse.

Équation de recharge

$$PbSO_4 + 2\,H_2O + PbSO_4 \longrightarrow PbO_2 + 2\,H_2SO_4 + Pb$$



Pour vérifier l'état de charge d'une batterie on peut contrôler la densité de l'électrolyte:

- **Batterie chargée: 1,26**
- **Moyennement chargée: 1,2**
- **Batterie déchargée: < 1,16**

Figure 3c. Principe de fonctionnement d'une batterie

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

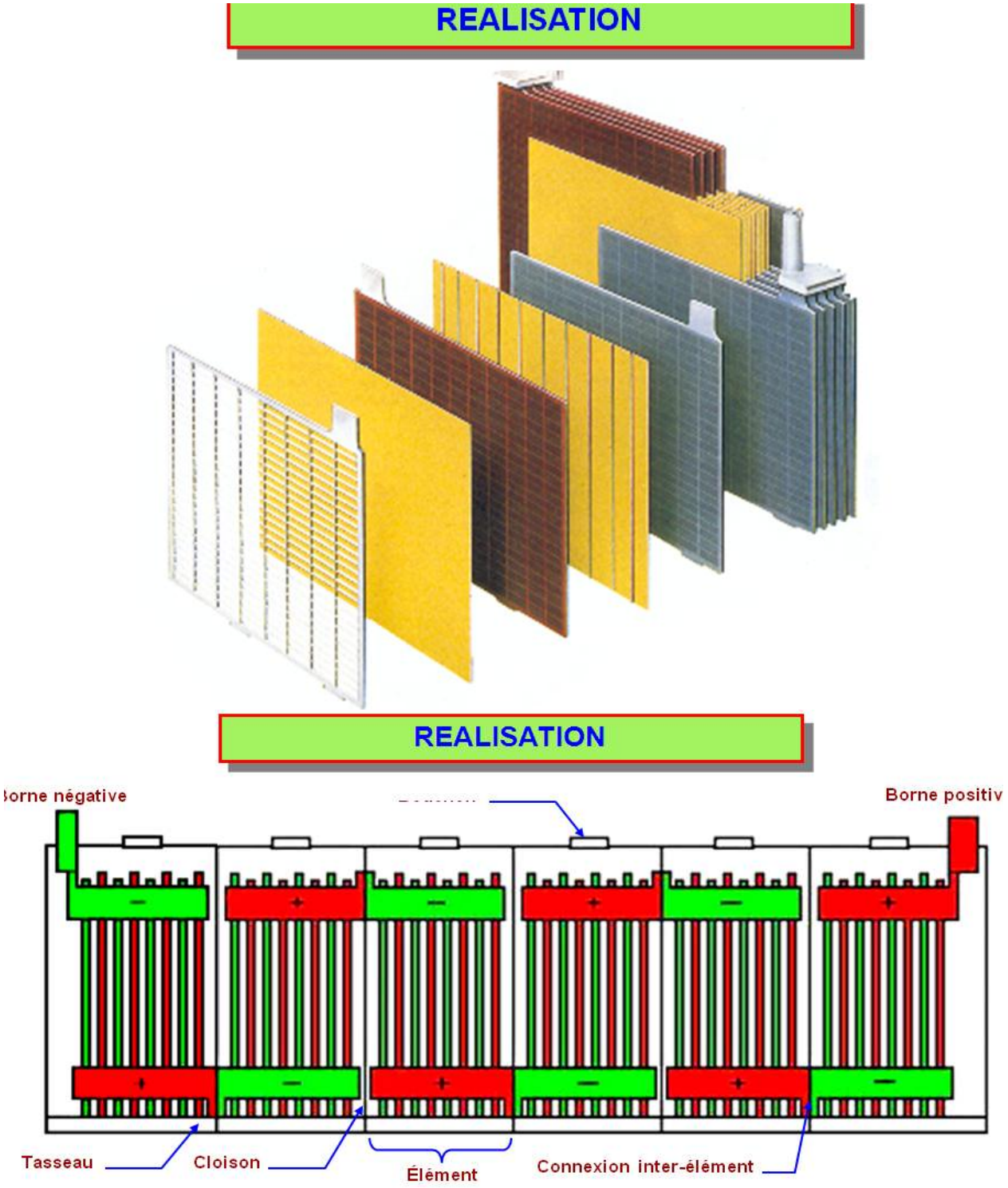


Figure 4. Réalisation d'une batterie d'accumulateurs

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

1.1.4. Type de batteries

La plupart des automobiles possèdent des batteries au plomb ; toutefois il existe sur le marche d'autres types de batteries dont on peut citer :

Type de batterie	Utilisation (type de véhicule)
Batterie VRLA(Valve-regulated lead-acid battery)	Véhicules dont la batterie est place à l'intérieur de l'habitacle) : - Véhicule de luxe(BMW) - Véhicules conçues pour la course automobile
Batterie NiMH(nickel métal-hydrure métallique	Voitures hybrides
Batterie lithium-ion (lithium ion battery)	- Voitures de luxe (Mercedes classe s2009, porche 2010) - Voitures hybrides

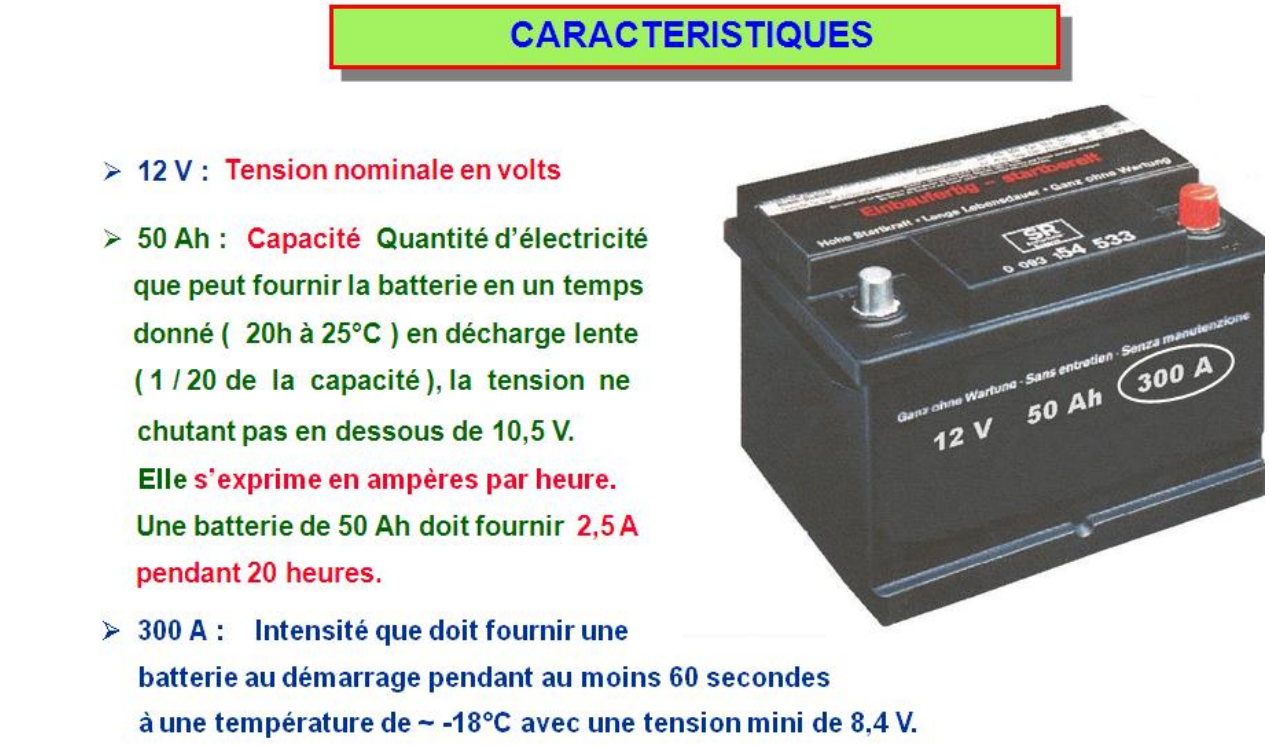
1.1.4.1. Bornes des batteries

Il existe plusieurs types de bornes de batterie, classées selon leur forme et leur emplacement, on peut identifier la borne positive de celle négative par différents moyens selon le tableau suivant :

Identification des bornes		
Moyen d'identification	**Borne positive**	**Borne négative**
signe	+	-
couleur	Rouge	Noire
lettre	P	N
abréviation	POS	NEG
dimension	Plus grosse	Plus petite

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

1.1.5. Caractéristiques techniques des batteries



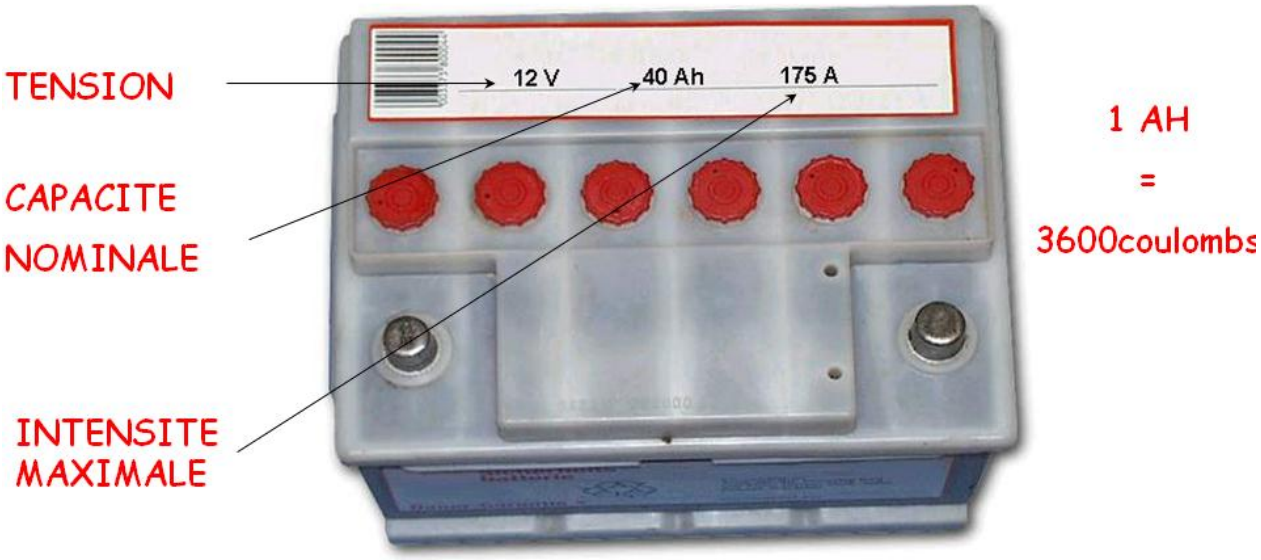


Figure 5. Caractéristiques techniques d'une batterie

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

1.1.5.1. Code d'identification de la batterie

Les codes d'identification de la batterie indiquent la taille et les performances de la batterie, qui correspondent à la capacité de stockage d'électricité de la batterie.

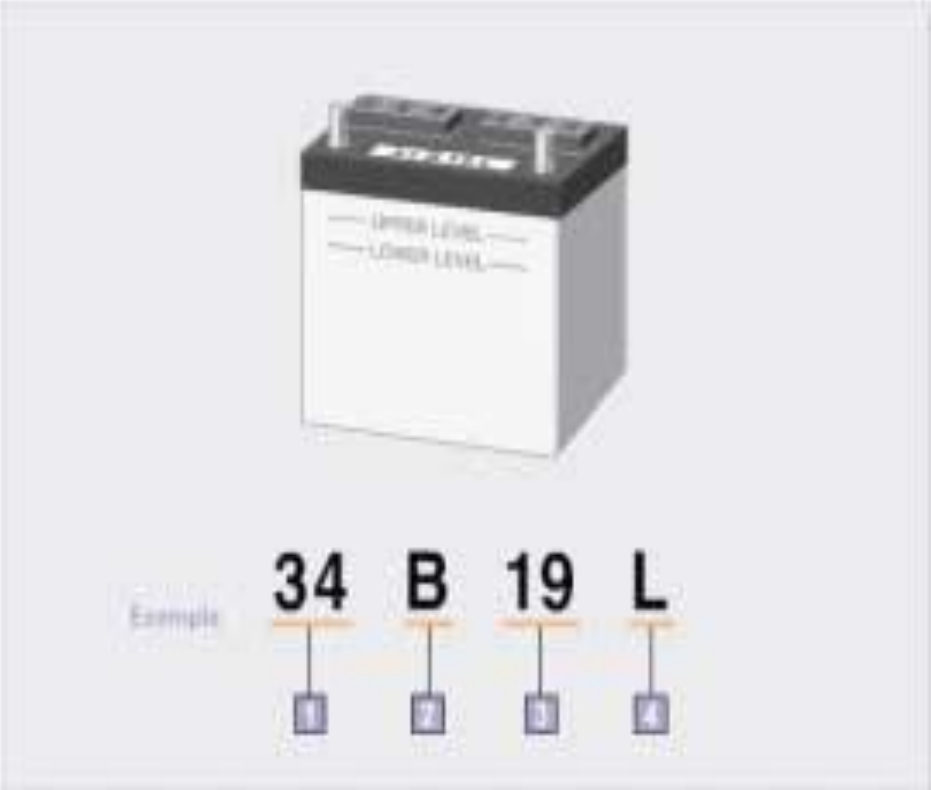


Figure 6. Code d'identification de la batterie

Première indication du code (34) : Capacité de la batterie (34 équivalant à 27 AH)
Deuxième indication du code (B) (Largeur et hauteur de la batterie) : la combinaison largeur /hauteur est indiquée par une lettre (entre A et H), plus la lettre est proche de H plus la hauteur et largeur de la batterie sont élevées.
Dans notre exemple B : hauteur= 127 ou 129 mm largeur = 200 mm
Troisième indication du code : Indique la longueur de la batterie en cm (pour notre exemple Longueur = 19 cm)
Quatrième indication : Position de la borne négative : indique si la borne négative de la batterie est située à gauche (L) ou à droite (R), vue de l'avant (le sens dans lequel on peut lire correctement le code d'identification)

Remarque : les bornes positives et négatives ont des diamètres différents ;le diamètre de la borne positif est toujours supérieur à celui de la borne négative

1.1.7. Exercices théoriques

Exercice 1 : Indiquez si chacune des affirmations suivantes est vraie ou fausse

a- La batterie est de type rechargeable et sert de source d'alimentation lorsque le moteur est à l'arrêt ; elle emmagasine de l'électricité pendant que le moteur tourne normalement

○ Vrai ○ Faux

b - la borne négative d'une batterie présente le même diamètre que la borne positive

○ Vrai ○ Faux

Exercice 2 : Expliquer le principe de fonctionnement de la batterie

.

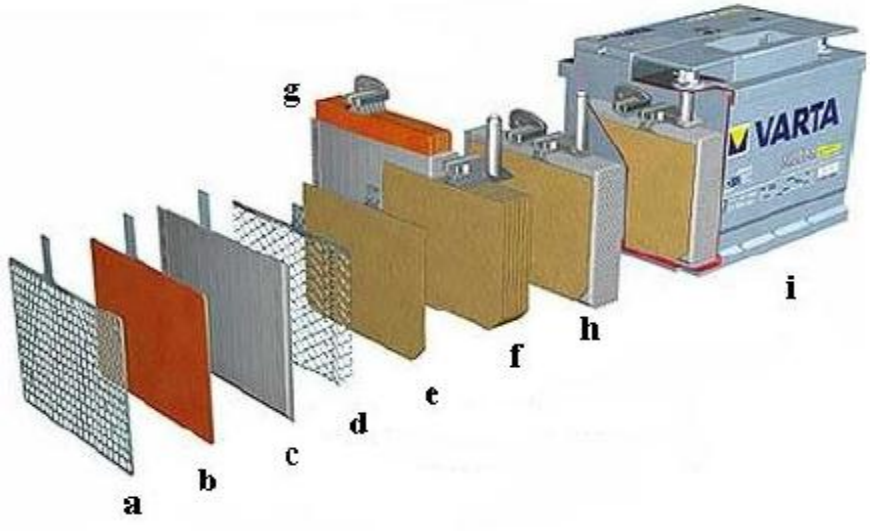
Exercice 3 :

Dans le code d'identification de batterie '34B19R', quelle description de 'R' parmi les suivantes est-elle vraie?

- ○ 1. Longueur de la batterie
- ○ 2. Largeur et hauteur de la batterie
- ○ 3. Position de la borne négative
- ○ 4. Performances

Exercice 4 :

Complétez les désignations indiquées dans le schéma suivant



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

1.1.8. Exercice pratique

Titre : Constitution, principe de fonctionnement et caractéristiques de la batterie

But de l'exercice : identifier les différents éléments constitutifs de la batterie et ses caractéristiques techniques

Méthode d'exécution :

1. Identifier l'emplacement de la batterie dans un véhicule
2. Etablir un schéma des connexions de la batterie
3. Identifier la borne positive et borne négative, rampe de bouchon
4. Identifier les plaques positives, négatives et séparatrices de la batterie
5. Mesurer les dimensions de la batterie (hauteur, longueur, largeur)
6. Interpréter les caractéristiques techniques de la batterie

Temps prévu : 01 heure

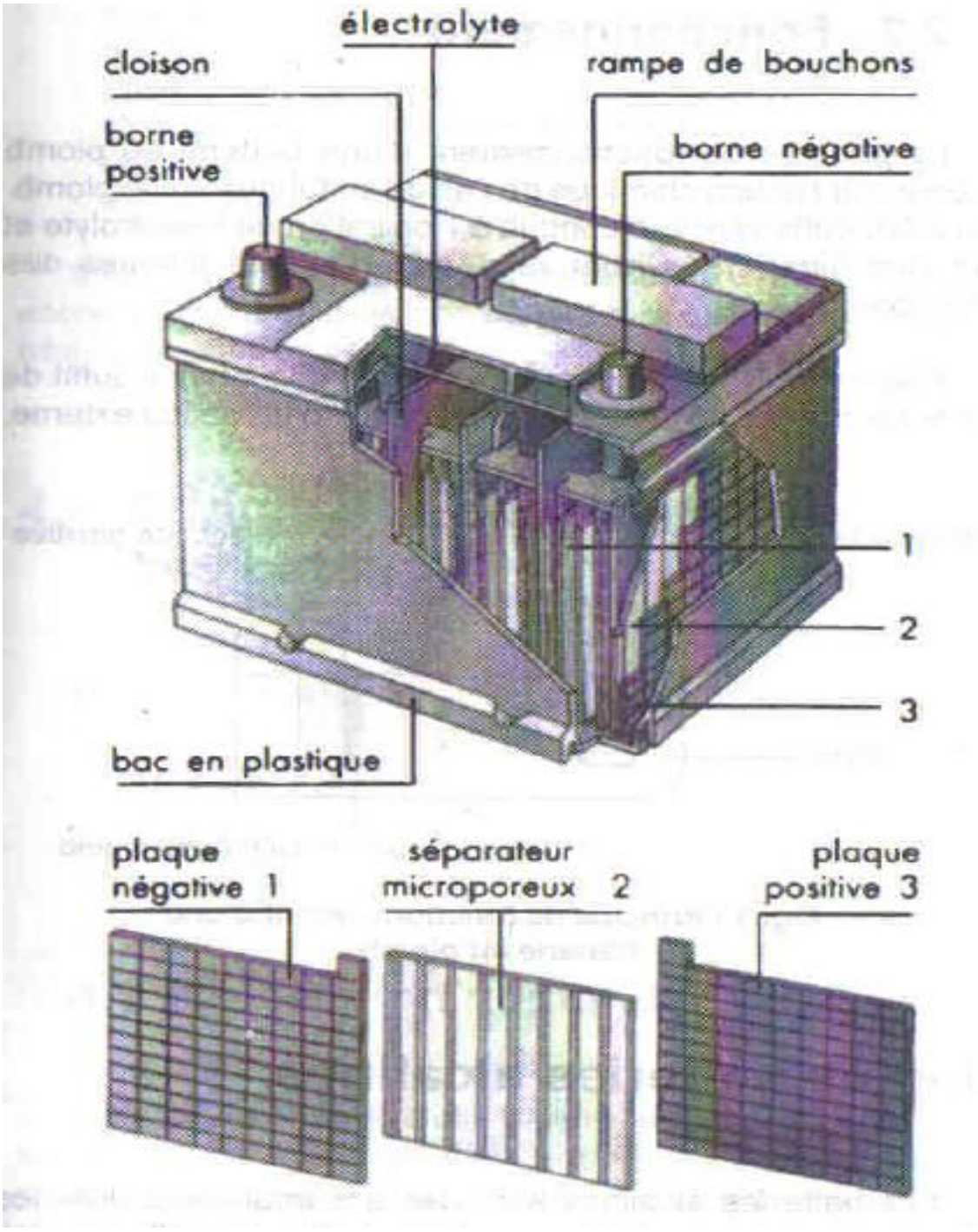
Matière d'œuvre : néant

Ressources matérielles :

- Véhicule avec batterie
- Batterie didactique en coupe
- Mètre à ruban

Hygiène et sécurité : Risque de blessure et brulure

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

1.2. Contrôle de la batterie :

Les différents contrôles de la batterie sont :

- Contrôle visuel
- Contrôle du niveau d'électrolyte
- Contrôle de la densité d'électrolyte
- Contrôle de la tension
- Contrôle des branchements

1.2.1. Contrôle visuelle

Le contrôle visuel consiste à :

- vérifier la présence du vert de gris sur les bornes de la batterie
- vérifier la propreté de la surface supérieure de la batterie
- vérifier le boitier de la batterie (fissure ou bombe à l'extérieur)
- vérifier la fixation de la batterie

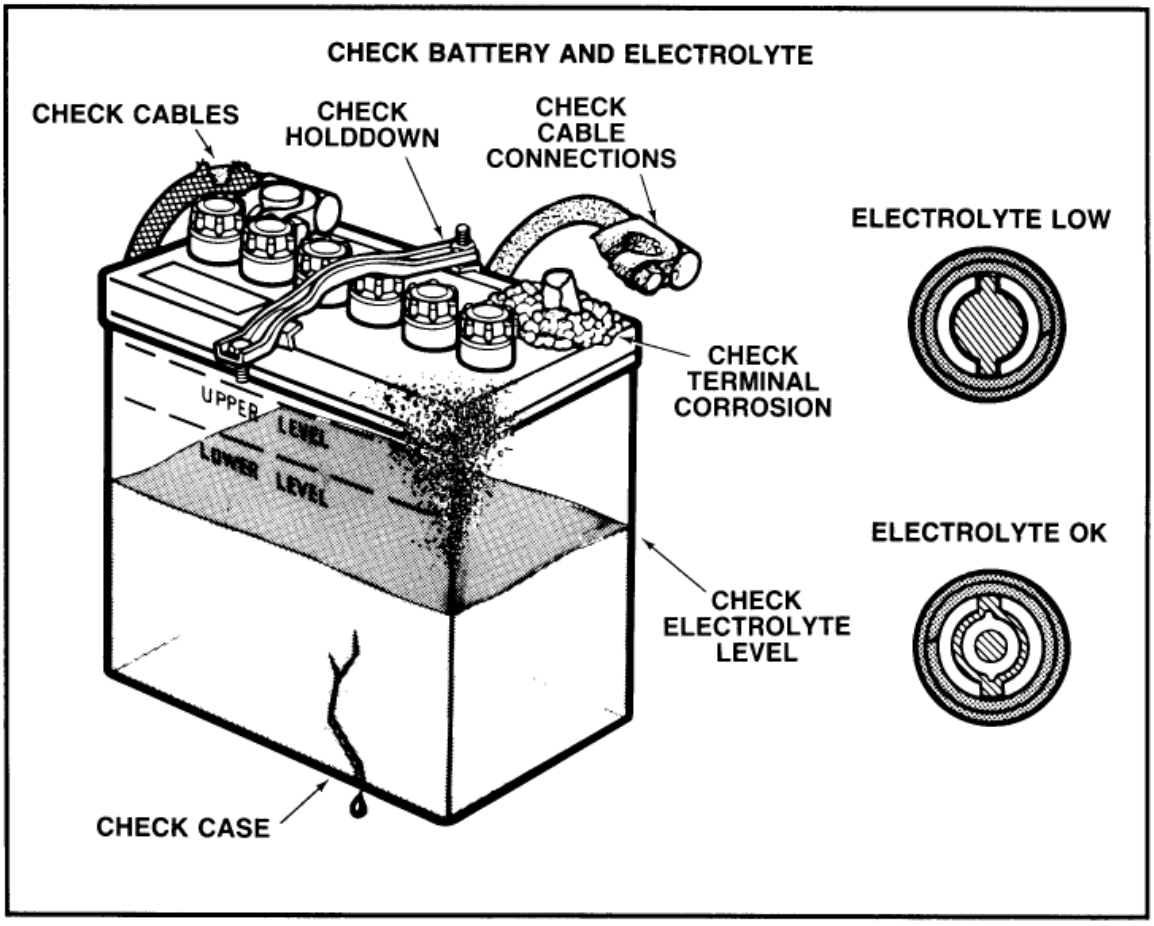


Figure 7. Contrôle visuel de la batterie

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

1.2.2. Contrôle du niveau d'électrolyte :

Une fois par mois, il faut vérifier le niveau d'électrolyte dans les 6 bacs de la batterie.
Le niveau de l'électrolyte doit se trouver entre les repères "UPPER" (maxi) et "LOWER" (mini).
Si le niveau de l'électrolyte se situe en dessous du repère "LOWER" (mini), faites l'appoint en électrolyte

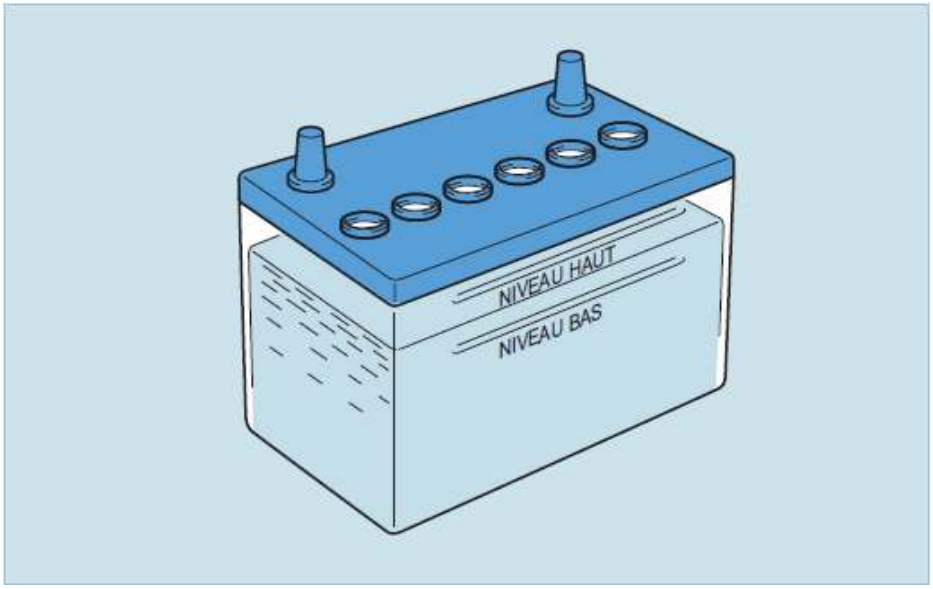


Figure 8. Niveau de l'électrolyte

Pour vérifier :

• Mettre le véhicule sur un plan horizontal ;

• Soulever le capot

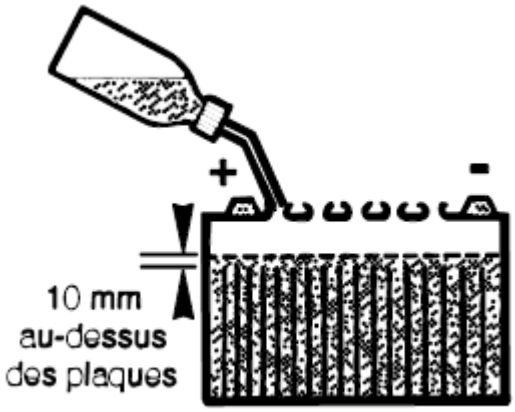
• Essuyer la batterie avec un chiffon ;

• Ouvrir les six bouchons ;

• L'électrolyte doit être maintenu entre 10 et 15 millimètres au dessus des plaques.

En cas de remise à niveau à effectuer, **utiliser uniquement de l'eau distillée!!!**

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



;

Figure 9. Niveau d'électrolytes

1.2.2.1. Remplissage d'une batterie neuve :

Les batteries sont vendues chargées sèches, et elles sont livrées avec des flacons de solution d'acide sulfurique.

C'est avec cette solution d'acide que vous allez remplir les 6 bacs de l'accumulateur : le niveau doit être de 10 et 15 millimètres au-dessus des plaques



Figure 10. Remplissage de la batterie

APRÈS REMPLISSAGE :

Laisser reposer la batterie quelques heures avant de la remettre sur la voiture.

En cas de remise à niveau à effectuer, **utiliser uniquement de l'eau distillée!!!**

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

PRECAUTIONS :



- **Ne pas oublier de remettre les bouchons** et de bien les serrer ;
- **Bien essuyer l'extérieur** de la batterie avec un chiffon sec et propre.
- **Eviter tout contact** entre l'acide, les yeux, la peau et les habits.

1.2.3. Contrôle de la densité d'électrolyte :

La densité d'électrolyte se mesure par l'hygromètre ou densimètre et est influencée par les facteurs suivants :

- Etat de chargement de la batterie
- Température
- Durée d'utilisation de la batterie
- Autodécharge de la batterie

Le contrôle se fait pour chaque élément et s'effectue selon les étapes suivantes :

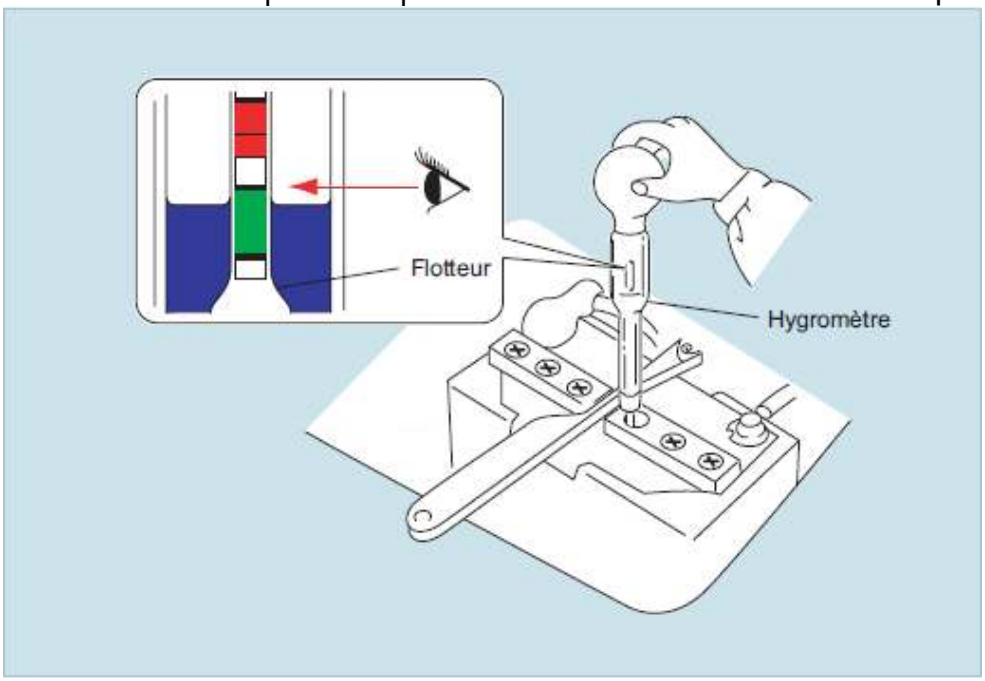


Figure 11.contrôle de la densité de l'électrolyte

1) Enlever la rampe des bouchons de la batterie

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



Figure 11a.etape 1 de contrôle de la densité de l'électrolyte

2- Enfoncer le bout de l'hygromètre ou décimètre dans le liquide de la batterie



Figure 11b.etape 2 de contrôle de la densité de l'électrolyte

3- appuyez sur la boule en caoutchouc de l'instrument pour extraire le liquide, on aura 3 cas :

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



Figure 11c.etape 3 de contrôle de la densité de l'électrolyte

Cas 1 : la densité est bonne si le niveau du liquide se trouve au niveau de la partie verte de l'instrument et juste à la graduation 1,27 à 1,29 à la température de 26 C°



Figure 12. cas1 - la densité de l'électrolyte est bonne

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Cas 2 : La densité est élevée lorsque le niveau du liquide atteint la couleur rouge de l'indicateur de l'instrument



Figure 13. cas2 - la densité de l'électrolyte est élevée

Cas 3 : La densité est faible lorsque le niveau du liquide atteint la couleur Blanche de l'indicateur de l'instrument



Figure 14. cas3 - la densité de l'électrolyte est faible

1.2.4. Contrôle de la tension de charge de la batterie :
pour effectuer le contrôle de la tension ; il faut suivre les étapes suivantes :

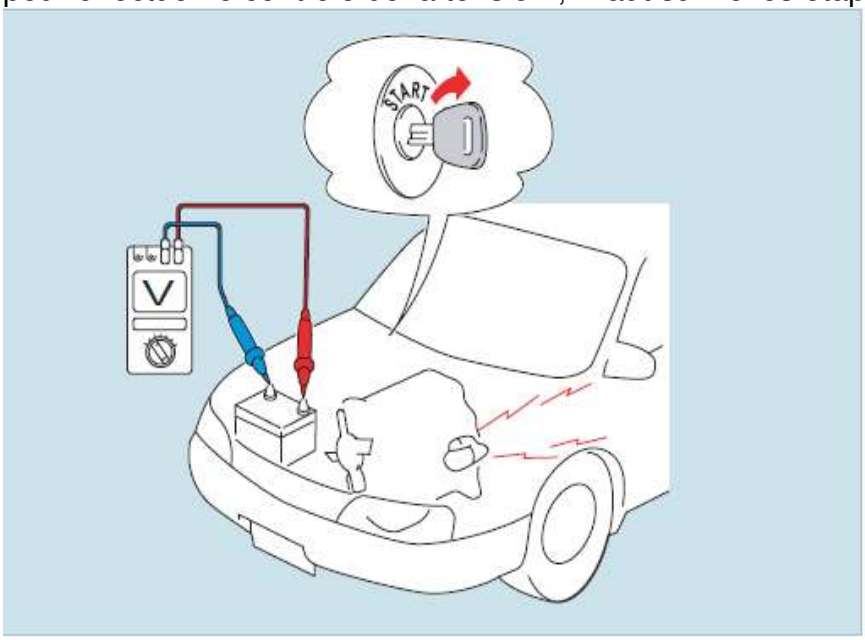


Figure 15.Contrôle de la tension de charge de la batterie

1- Branchez les fiches du multimètre rouge (+) et noir (-) et mettre l'indicateur en tension continue(DCV) jusqu'à 20 V



Figure 15a. Etape 1 du contrôle de la tension de charge de la batterie

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2- Brancher le multimètre avec la batterie le (+) avec le (+) et le (-) avec le (-)



Figure 15 b. Etape 2 du contrôle de la tension de charge de la batterie

-Si la tension est 12 V et plus, la batterie est bonne.



Figure 15 c. Etape 3 du contrôle de la tension de charge de la batterie

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

1.2.5. Contrôle des branchements

- S'assurer de la bonne fixation des bouts des câbles avec les pôles de la batterie
- S'assurer de la bonne fixation du bout du fil positif avec le démarreur
- S'assurer de la bonne fixation du bout du fil négatif avec le châssis du véhicule



Figure 16. Contrôle des branchements de la batterie

•**Chaque trimestre**, à l'aide d'une brosse métallique, nettoyer les bornes et les Connecteurs de la batterie pour éviter la sulfatation ;
Pour nettoyer une cosse sulfatée, plonger la dans de l'eau chaude pendant 30 mn puis nettoyer soigneusement les bornes positives et négatives à l'aide d'une brosse métallique
La surface de la batterie doit être nettoyée avec une brosse non métallique et de l'eau.



Figure17.Imprégnation des Cosses dans l'eau chaude



Figure 18. Cosse nettoyée



Figure 19.borne de batterie nettoyée





Figure 20.Nettoyage des cosses et connecteurs de la batterie

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

•**A chaque vérification du niveau d'huile moteur**
, vérifier la bonne fixation de la batterie
(surtout après une repose) ;
•**Vérifier que les bouchons sont bien fermés**
(surtout après une vérification du niveau d'électrolyte) ;
•**L'extérieur de la batterie doit toujours être sec** ;
•**Graisser régulièrement les deux bornes de la batterie**



Figure21. Graissage des bornes de la batterie

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

1.2.6. Exercices théoriques

Exercice 1 :

La figure suivante représente la mesure de la densité d'électrolyte ;
Mettez un (X) sur la bonne réponse.



Si le niveau du liquide se trouve au niveau de la partie verte de l'instrument ;
La densité est : Bonne ☐ Faible ☐ élevée ☐

- Si le niveau du liquide atteint la couleur rouge de l'indicateur de l'instrument :
La densité est : Bonne ☐ Faible ☐ élevée ☐

- Si le niveau du liquide atteint la couleur Blanche de l'indicateur de l'instrument
La densité est : Bonne ☐ Faible ☐ élevée ☐

Exercice 2 :

Indiquez si chacune des affirmations suivantes est vraie ou fausse

a- La batterie doit être rechargée si la densité est inférieure à 1,230.

○ Vrai ○ Faux

b - la batterie est complètement chargée lorsque la densité atteint 1,27 – 1.29 à 20 c°

○ Vrai ○ Faux

c- La densité de l'électrolyte ne varie pas en fonction de sa température

○ Vrai ○ Faux

d- il suffit de mesurer La densité de l'électrolyte d'un seul élément

○ Vrai ○ Faux

e- la batterie est bonne si sa tension de charge est plus de 12 V

○ Vrai ○ Faux

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Exercice 3 : Indiquez les différents travaux d'entretien spécifiques aux différents

- Bornes de la batterie
- Cosses
- Câbles de connexion

1.2.7. Exercice pratique

Titre : Contrôle et entretien de la batterie :

Les différents contrôles de la batterie sont :

- Contrôle du niveau d'électrolyte
- Contrôle de la densité d'électrolyte
- Contrôle de la tension
- Contrôle des branchements

But de l'exercice : Réaliser les différents contrôles et travaux d'entretien de la batterie

Méthode d'exécution :

1. contrôler le niveau d'électrolyte de la batterie

2. contrôler la densité d'électrolyte de la batterie

3. contrôler la tension de charge de la batterie

4-Contrôler et entretenir les cosses, bornes et câbles de connexion de la batterie

Temps prévu : 01heure

Matière d'œuvre : néant

Ressources matérielles :

- Véhicule avec batterie
- Densimètre ou hygromètre
- Multimètre digital
- Brosse métallique
- Brosse non métallique
- Eau chaude

Hygiène et sécurité : Risque de blessure et brulure

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

1.2. Dépose, recharge et repose de la batterie :

1.3.1. Dépose de la batterie

La batterie peut être fixée sur la voiture de deux façons :

Fixation par bride et tirants, Fixation par talon

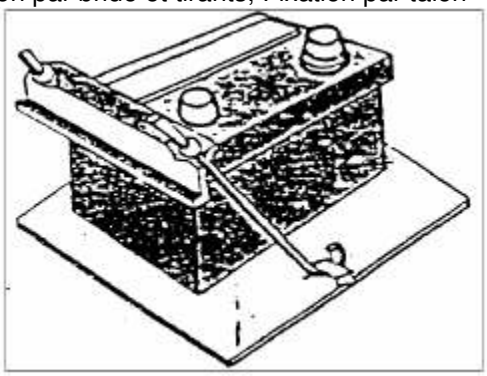


Figure 22.Fixation par bride

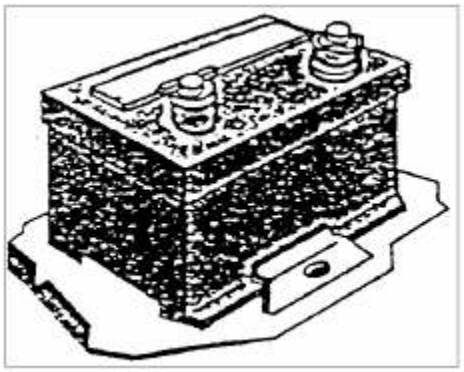


Figure 23.Fixation par talon

Pour la dépose de la batterie :

1. Couper le contact et soulever le capot ;

2. **Déconnecter** la batterie en commençant **toujours par la borne négative** ;



Pour déconnecter la batterie il faut toujours commencer par la borne négative(-)



Figure 24. Déconnection de la borne négative

3. Déconnecter la borne positive ;

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

4. Retirer les fixations de la batterie.



Figure 25. Enlèvement des vis de fixation de la batterie

5- Enlever la batterie

1.3.2. Recharge de la batterie

Chargez la batterie avec une charge normale. (Le courant de charge doit correspondre à 1/10 env. de la capacité de la batterie.)

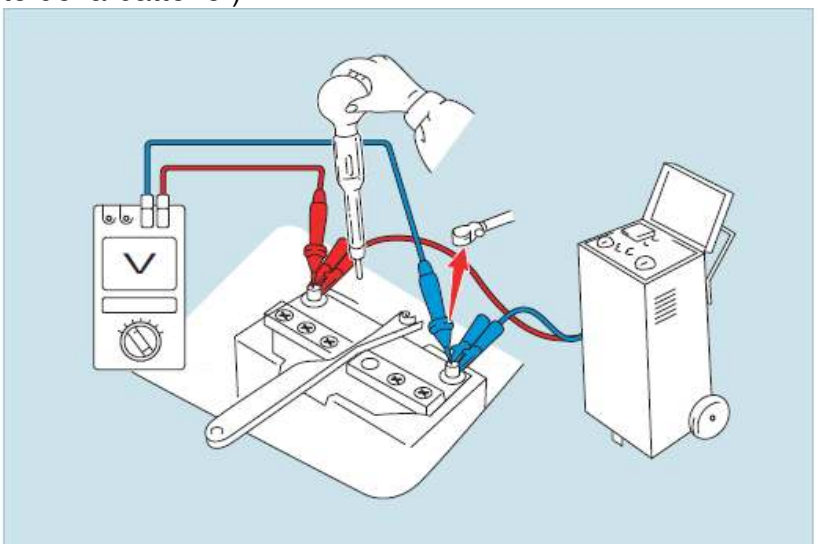


Figure 26. Procède de recharge de la batterie

1.3.2.1. Procédure de mise en charge de la batterie :

- Déposer la batterie ;
- Poser la batterie sur une table stable à coté du chargeur (qui est débranché pour l'instant) ;
- Dévisser les 6 bouchons et vérifier les niveaux d'électrolyte ;

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



Figure 27. Enlèvement des bouchons de la batterie

- Brancher le cordon + du chargeur **(FIL ROUGE)** à la borne + de la batterie ;
- Brancher le cordon - du chargeur **(FIL NOIR)** à la borne - de la batterie ;



Attention :

- Brancher le cordon + du chargeur **(FIL ROUGE)** à la borne + de la batterie ;
- Brancher le cordon - du chargeur **(FIL NOIR)** à la borne - de la batterie ;



Figure 28. Chargeur de batterie

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

- Régler le chargeur sur 12 volts ;
- Brancher le chargeur sur 220 volts et le mettre en marche ;
- Régler l'intensité de charge (en Ampère) : elle est égale à la capacité de la batterie divisée par 20 (si la batterie à une capacité de 40 Ah, l'intensité de charge est égale à 40 que divise 20 soit 2 ampères) ;
- Laisser la batterie se charger pendant 15 à 20 heures ;
- Lorsque la charge est terminée, avant de déconnecter le chargeur de la batterie, commencer par arrêter le chargeur et le débrancher du secteur.

1.3.3. Repose de la batterie

Pour la repose de la batterie on doit procéder de la manière suivante :

1. Fixer la batterie et vérifier qu'elle ne peut pas bouger ;

2. **Toujours commencer par brancher sur la borne positive (+) de la batterie** : c'est la cosse avec les fils rouges qui se branche sur le + ;



Attention : au branchement de la batterie toujours Commencer par la borne positive(+) de celle ci

3. Brancher le connecteur - sur la borne négative ;



Figure 29.Repose de la batterie

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

1.3.3.1. Mesures de sécurité particulières



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

1.3.4. Exercices théoriques

Exercice 1 :

Indiquez si chacune des affirmations suivantes est vraie ou fausse

a- Lors du démontage, déconnecter d'abord le pôle négatif (+), puis le pôle positif (-).

○ Vrai ○ Faux

b - Lors du montage, connecter d'abord le pôle positif (-), puis le pôle négatif (+)

○ Vrai ○ Faux

c- Garder la batterie en cours de charge à distance des flammes et des étincelles.

○ Vrai ○ Faux

d- Brancher ou débrancher la batterie sans arrêter le chargeur

○ Vrai ○ Faux

e - La tension doit être égale ou inférieure à 15 V au début de la charge, et égale ou supérieure à 15 V à la fin de la charge. Ainsi, la différence de poids spécifique de chaque élément doit être égale ou inférieure à 0,04.

○ Vrai ○ Faux

Exercice 2 :

Enumérez les étapes de dépose et de repose de la batterie

Exercice 3 :

Citez les étapes à suivre pour recharger une batterie

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

1.3.5. Exercice pratique

Titre : Dépose, recharge et pose d'une batterie

But de l'exercice : réaliser les opérations de dépose, rechargement et pose d'une batterie

Méthode d'exécution :

1. Préparer l'outillage et produits

2. déposer la batterie

4. Enlever les bouchons de la batterie

6. ajuster le niveau d'électrolyte par apport de l'eau distillée

7. Recharger la batterie

8. Monter les bouchons de la batterie

9. Poser la batterie

Temps prévu : 02heures

Matière d'œuvre : eau distillée

Ressources matérielles :

- Véhicule avec batterie
- Chargeur de batterie
- Entonnoir
- Outillage spécifique pour dépose et pose de la batterie
- Moyens de sécurité (tenue de travail, lunette de sécurité gants de sécurité

Hygiène et sécurité : Risque de blessure et brulure

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

1.3. Résumé

La batterie est de type rechargeable et sert de source d'alimentatieon pour les composants électriques lorsque le moteur est à l'arrêt. Lorsque le moteur tourne, elle stocke l'électricité.

Les caractéristiques techniques d'une batterie sont :

- La tension de charge
- La capacité nominale en (AH)
- L'intensité maximale
- Encombrement

L'entretien et le contrôle de la batterie consiste à :

- Vérification du niveau d'électrolyte
- Nettoyage des bornes, cosses et câbles de connexions
- Vérification des branchements
- Vérification de la tension de charge (12 V au moins)
- Vérification de la densité d'électrolyte (1,27 -1,29)

En cas de baisse du niveau d'électrolyte (repère correspond au minimum), il faut remédier par l'apport de l'eau distillée

Si la tension de charge (12 V) ou la densité d'électrolyte est faible on a recours au rechargement de la batterie, l'appareil utilisé est le chargeur de batterie

Respecter impérativement les points suivants !

- Seules les batteries ayant une tension de repos >12,50 V peuvent être montées sur un véhicule !
- Veuillez respecter le mode d'emploi du véhicule.
- Avant de monter et démonter la batterie, couper le moteur et tous les équipements consommant de l'énergie.
- Eviter les courts-circuits liés aux outils.
- Lors du démontage, déconnecter d'abord le pôle négatif (–), puis le pôle positif (+).
- Avant le montage de la batterie, nettoyer l'espace de pose dans le véhicule.
- Attacher solidement la batterie.
- Nettoyer les pôles de la batterie et les bornes et les graisser légèrement avec une graisse sans acide.
- Lors du montage, connecter d'abord le pôle positif (+), puis le pôle négatif (–). Veillez à la fixation solide des bornes.
- Vérifier le niveau d'électrolyte des batteries avant la charge, et si nécessaire, remplir d'eau déminéralisée ou distillée jusqu'à la marque max. d'acide ou 15 mm au dessus du bord supérieur des plaques.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

1.5. Exercice de synthèse

Fiche de l'exercice de synthèse

Spécialité : Maintenance des véhicules légers
Module : Réparation des systèmes de charge, de démarrage et des accessoires électromagnétiques

Durée de l'exercice : 03 heures

But : Effectuer l'entretien et la vérification du fonctionnement de la batterie

Matériel requis :

- Véhicule automobile avec batterie
- Chargeur de batterie
  - **Outils instruments et produits :**
    - Outillage pour dépose et pose de la batterie
    - Multimètre digital, densimètre
    - un manuel du constructeur
    - Eau distillée, eau chaude
    - brosse métallique, brosse non métallique
  - **Accessoires :** Entonnoir

Mise en situation : sur une voiture dont la batterie est déchargée, le stagiaire doit identifier les caractéristiques de la batterie, effectuer les contrôles nécessaires et appliquer les remédiassions nécessaire pour assurer le bon fonctionnement de la batterie.

Marche à suivre :

1- Localiser l'emplacement de la batterie et identifier les différents branchements

2- Contrôler le niveau de la batterie

3- Vérifier la densité d'électrolyte de la batterie

4 - Vérifier la tension de charge de la batterie

5 - Nettoyer les cosses, bornes et câbles de connexion de la batterie

6 - Déposer la batterie

7 - Ajuster le niveau d'électrolyte de la batterie

8 - Recharger la batterie

9 - Repose de la batterie

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

.Chapitre2 : Réparation du système de démarrage

Introduction

Ce chapitre est consacré à la Réparation du démarreur , en commençant par les fonctions d'un démarreur, ses différents types ainsi que sa constitution et son principe de fonctionnement. Ensuite on aborde le volet de la réparation du démarreur, et par conséquent le diagnostic des différents dysfonctionnements, ainsi que la dépose et démontage, le contrôle des pièces constitutives et le montage et repose, tout en respectant les consignes des constructeurs.

2.1. Constitution et principe de fonctionnement du démarreur :

2.1.1. Fonctions d'un démarreur :

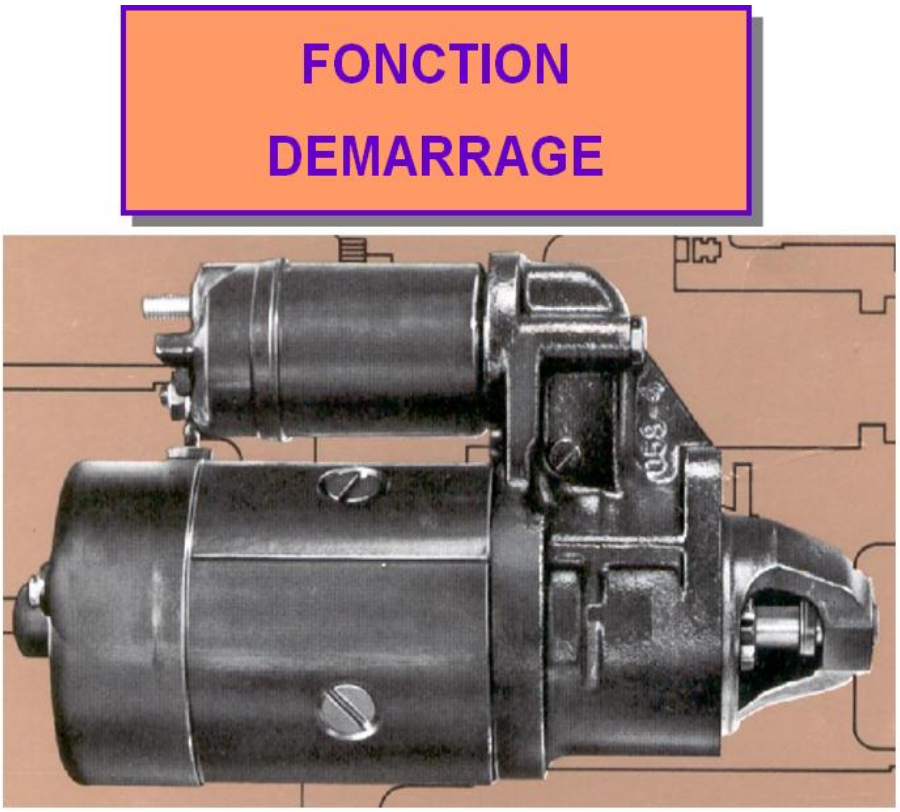


Figure 30.le démarreur

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

FONCTION D'USAGE

- Le démarreur sert à "lancer" un moteur thermique en rotation pour le faire démarrer.
- Il doit vaincre le couple résistant du à l'inertie des pièces, aux frottements à la pression des gaz sur les pistons.
- Il doit entraîner le moteur à une vitesse suffisante (~ 150 tr/min).

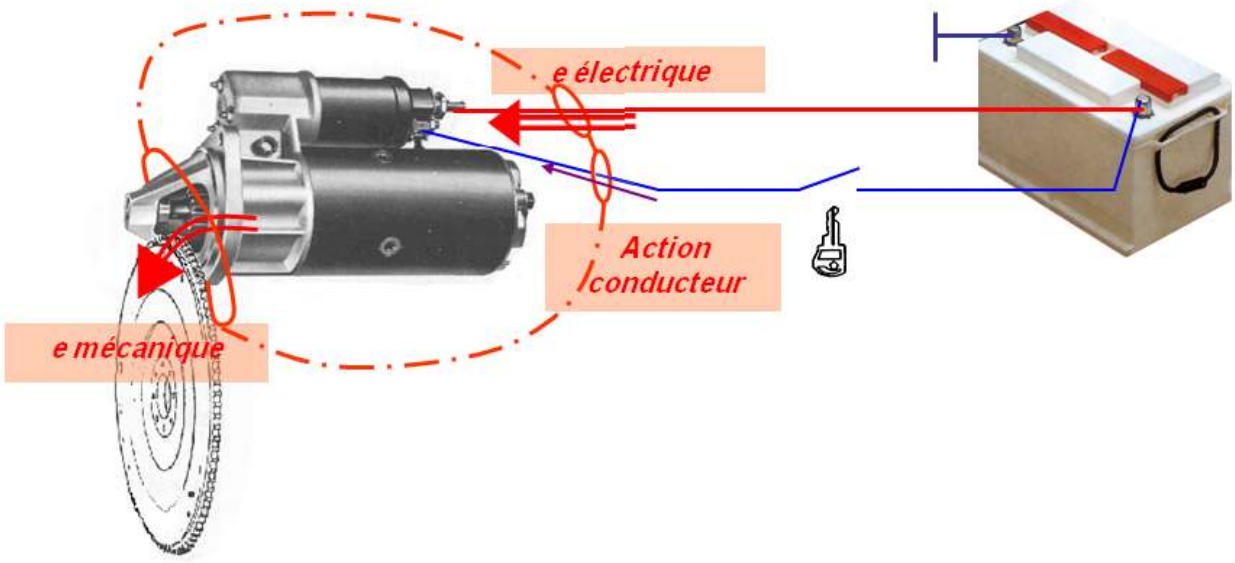
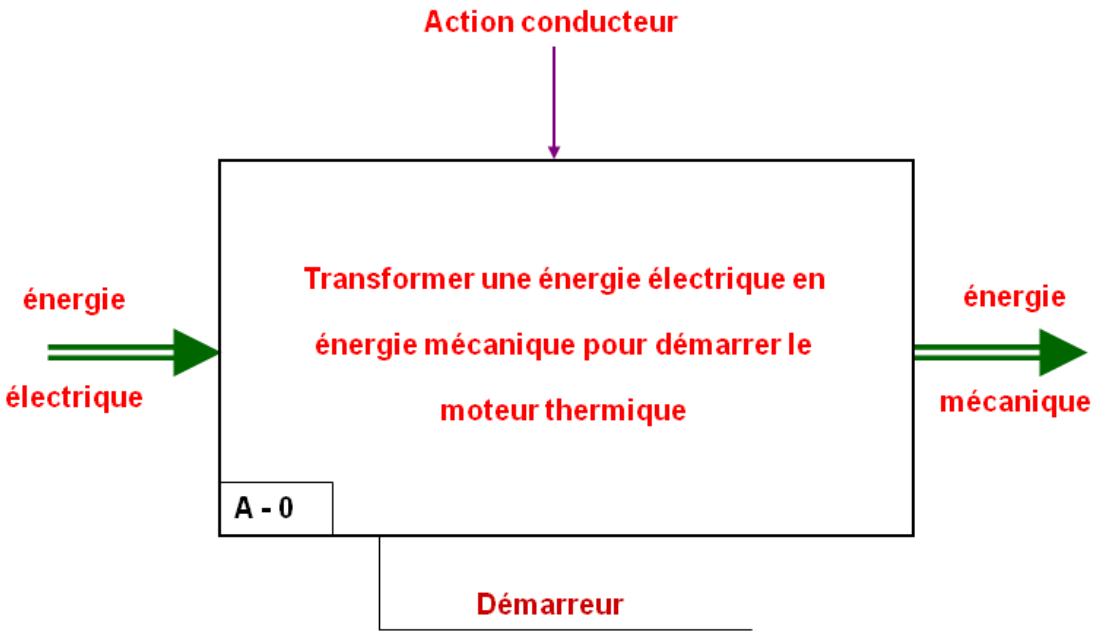


Figure 31.le Circuit de démarrage

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

FONCTION GLOBALE



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2.1.2. Constitution d’un démarreur :

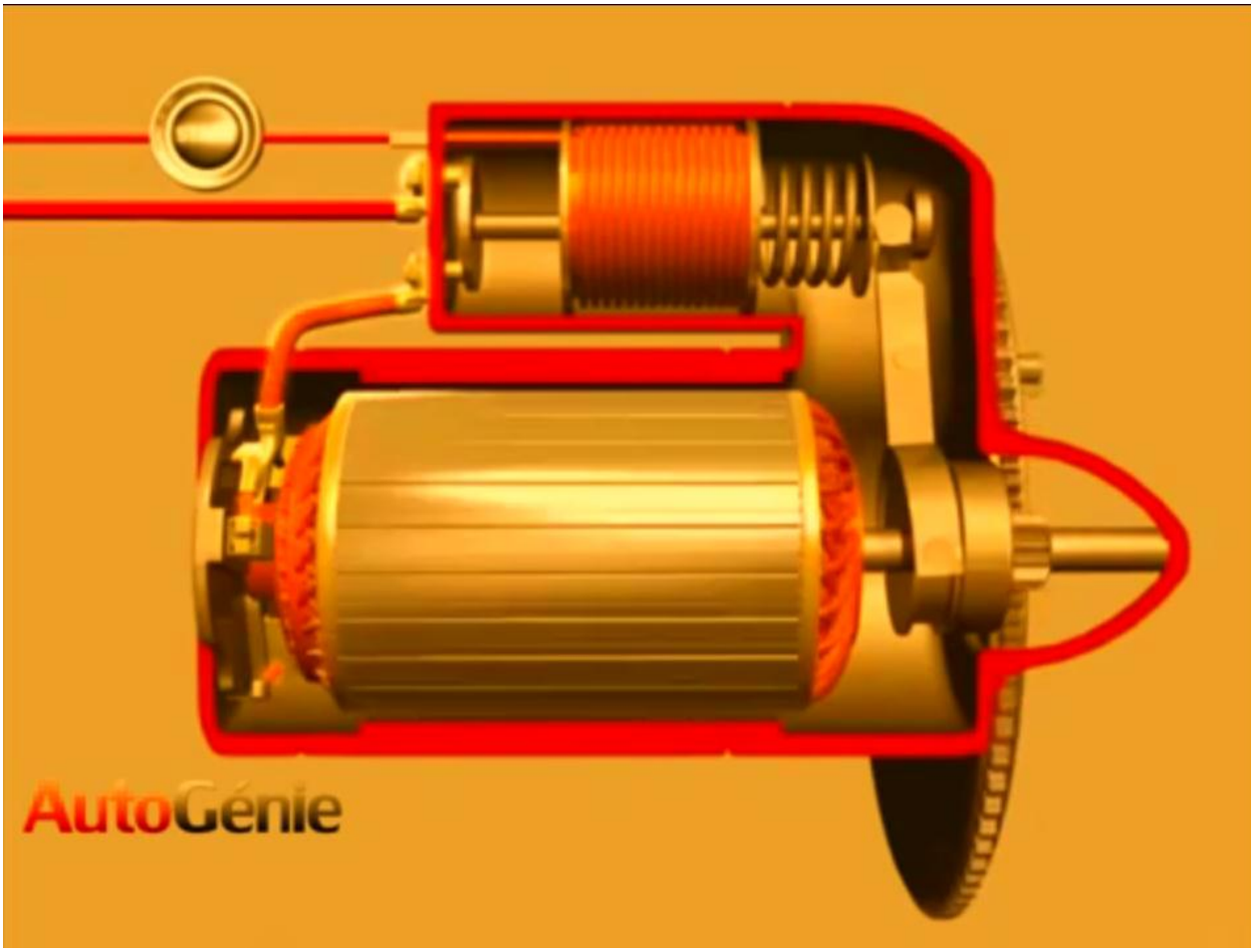
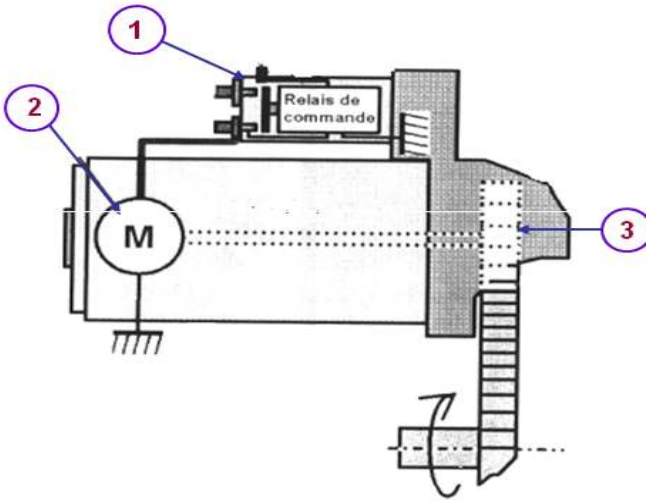


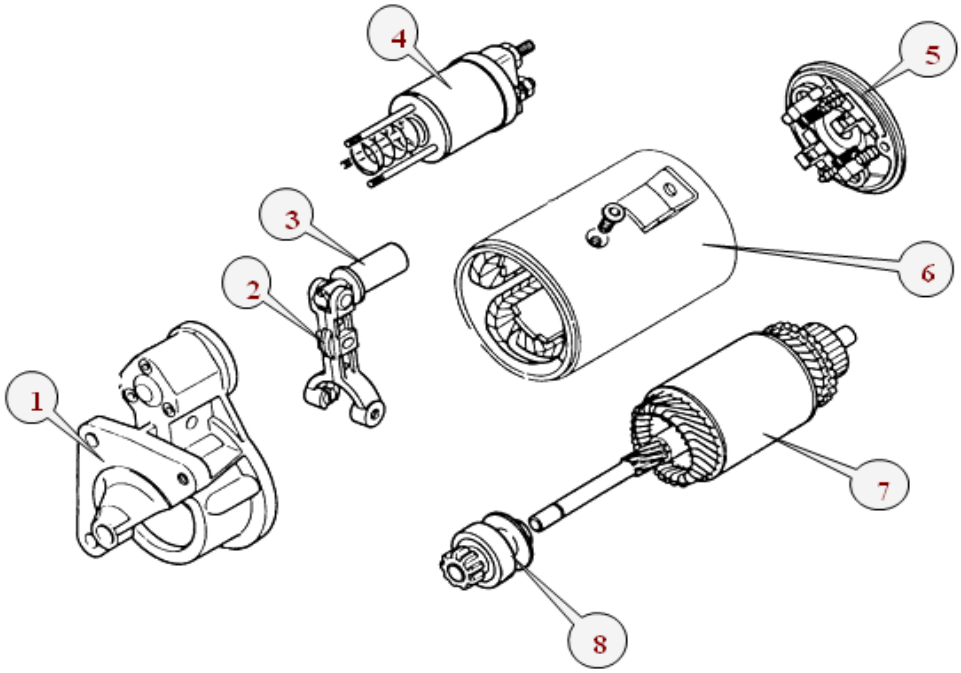
Figure 32.la constitution d’un démarreur

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

CONSTITUTION

Un démarreur est constitué d'un moteur électrique « 2 », d'une liaison mécanique avec le moteur thermique « 3 » et d'une commande électromagnétique « 1 »





1	Nez	5	Palier porte balais
2	Fourchette	6	Carcasse
3	Noyau plongeur	7	Induit
4	Solénoïde	8	Lanceur

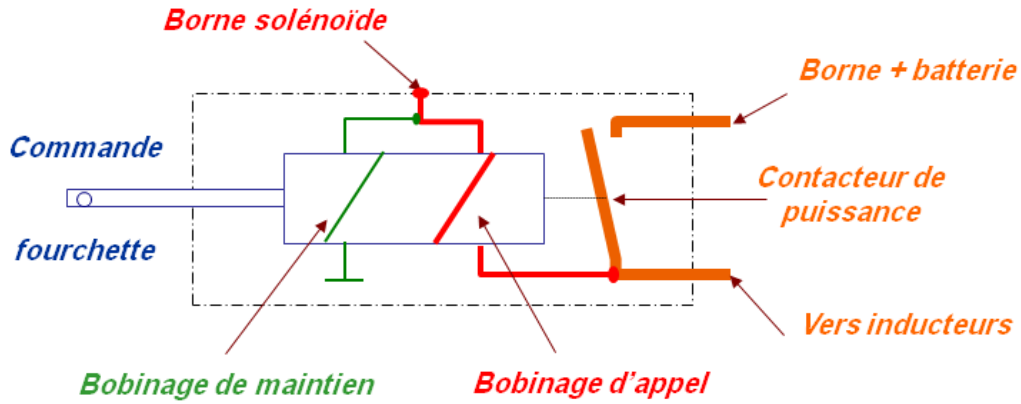
Figure 33.Schéma éclaté d'un démarreur

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

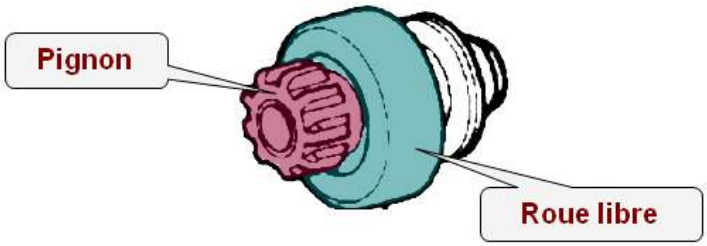
Solénoïde

Électroaimant qui assure la commande du lanceur (fonction mécanique) et la mise sous tension du démarreur (fonction électrique).

Schématisation



Lanceur



- **Pignon :** au démarrage, il assure la liaison entre le moteur électrique et la couronne du volant moteur.
- **Roue libre :** elle évite l'entraînement du démarreur quand le moteur démarre.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2.1.3. Types des démarreurs :

Il existe quatre types de démarreurs :

2.1.3.1. Type conventionnel :

Type de démarreur où l'induit et le pignon d'attaque tournent de façon identique.



Figure 34. Démarreur conventionnel

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2.1.3.2. Type à réduction :

Type de démarreur comprenant un pignon fou entre le pignon d'entraînement et le pignon mené afin de réduire la rotation de l'induit et de la transmettre au pignon d'attaque.

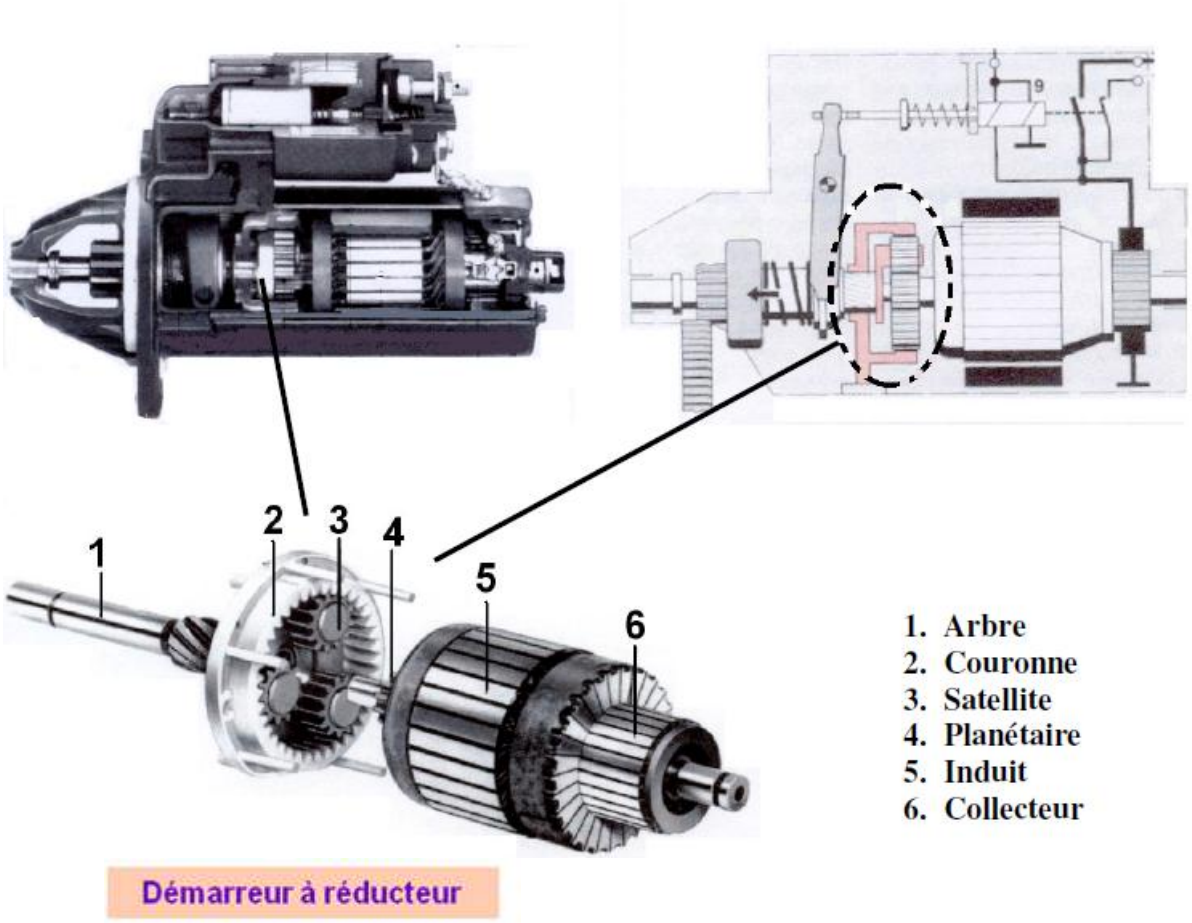


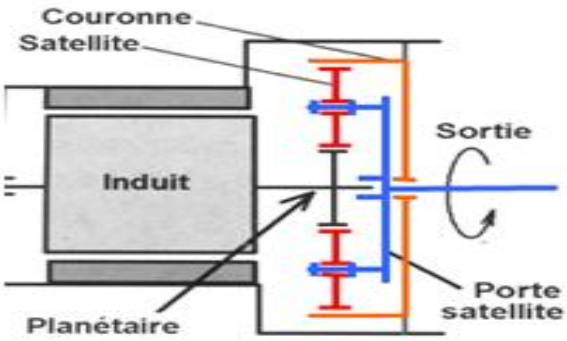
Figure 35. Démarreur à réducteur

La vitesse de sortie est de trois à cinq fois plus faible que la vitesse de l'induit. Le rapport de couple est inversement proportionnel au rapport de vitesse.

Le régime de rotation de l'induit est très élevé ; il emmagasine une énergie cinétique qui facilite le passage des compressions. Le collecteur plat permet un meilleur appui des balais à grande vitesse.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

L'induit entraîne des Satellites en rotation qui en prenant appui sur les dentures de la couronne font tourner le porte satellite.



2.1.3.3. Type planétaire

Type de démarreur comprenant des engrenages planétaires afin de réduire la rotation de l'induit. Ce type de démarreur est plus compact et plus léger que le type à réduction.

2.1.3.4. Type à aimants permanents :

Des aimants permanents sont utilisés dans la bobine d'excitation. La bobine d'induit a été rendue plus compacte, réduisant ainsi la longueur totale.

Démarreur à aimants permanents

L'inducteur est constitué de deux quatre ou huit aimants. Le champ magnétique n'a pas besoin d'être généré par un courant électrique; la consommation d'énergie est plus faible.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

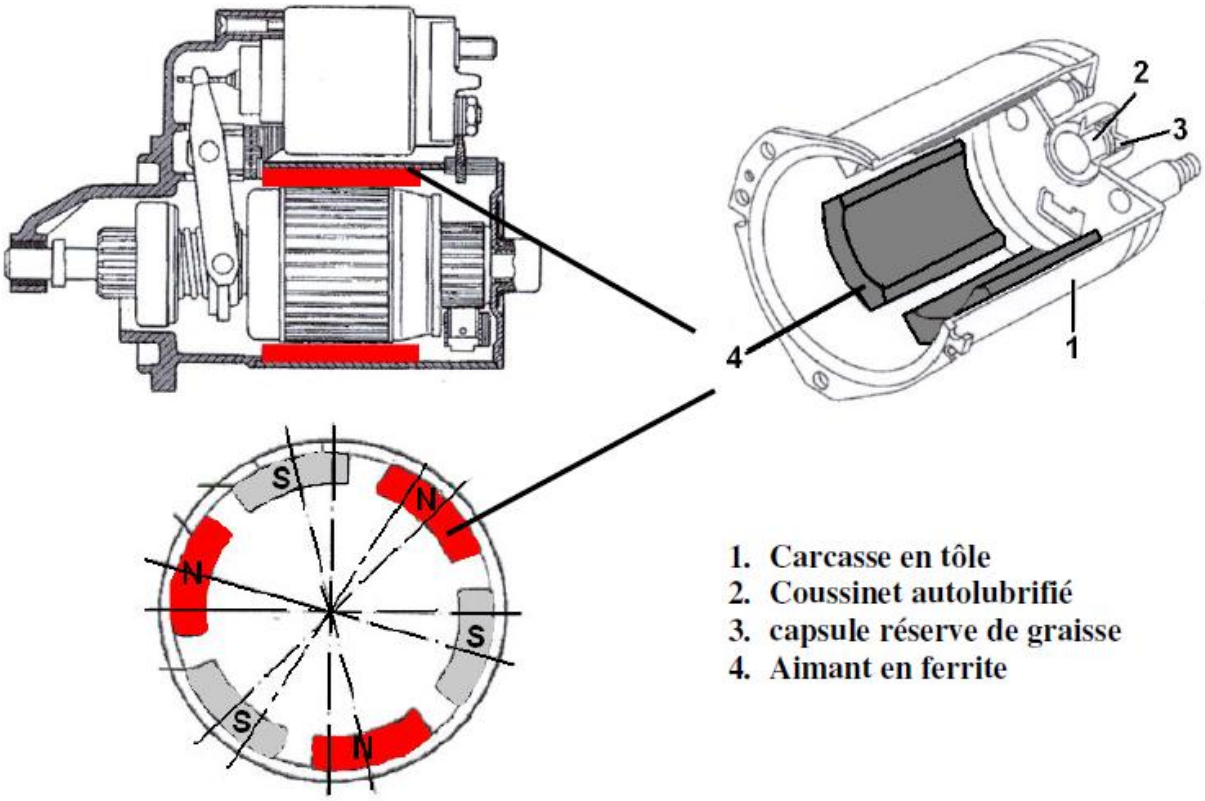


Figure 36. Démarreur à aimants permanents

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2.1.4. Principe de fonctionnement d'un démarreur :

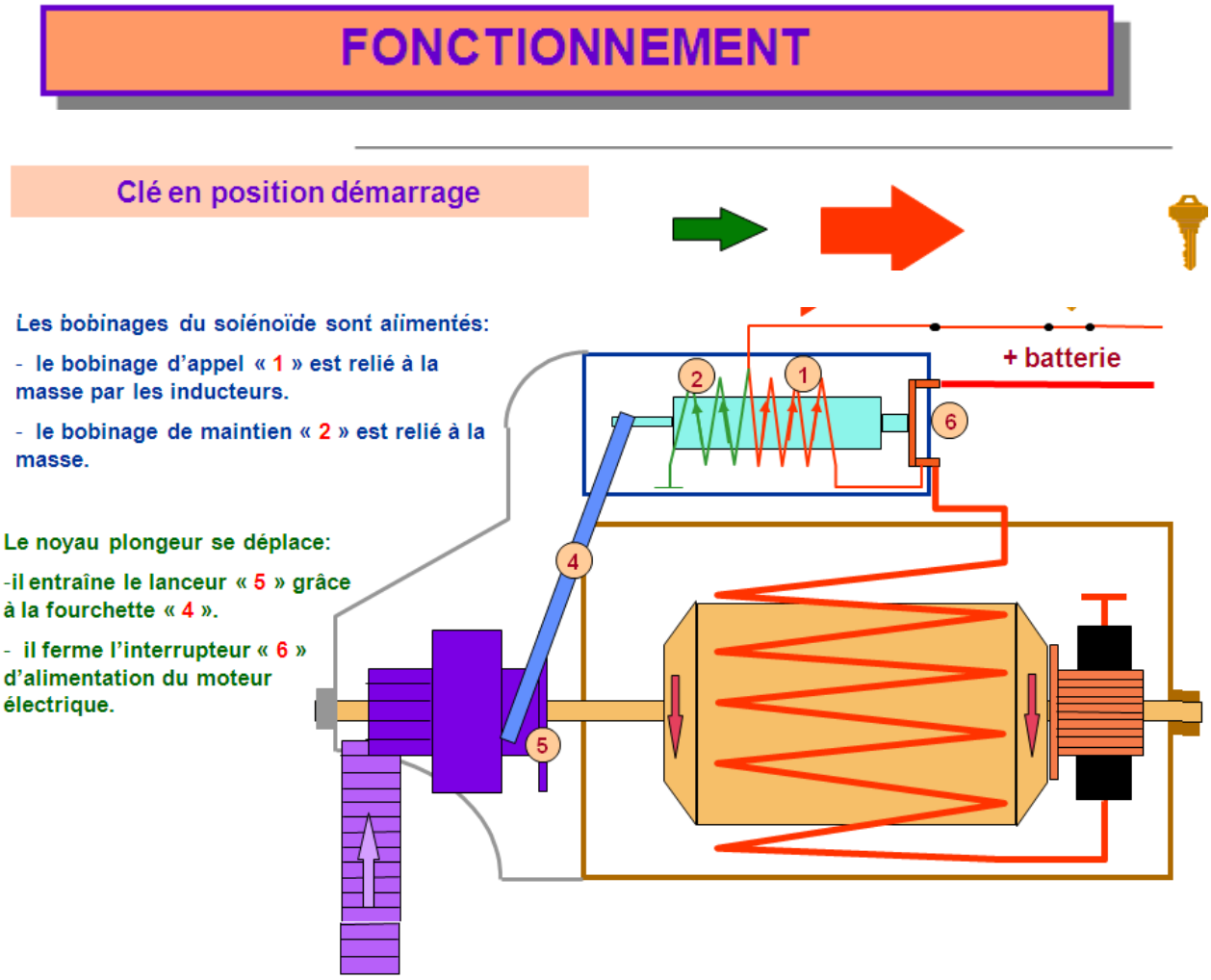


Figure 37. Fonctionnement du démarreur (clé en position de démarrage)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Démarreur en rotation

Les deux extrémités du bobinage d'appel étant reliés à un « + », celui-ci n'a plus d'action (pas de différence de potentiel).

Le bobinage de maintien assure seul le maintien du plongeur.

Les inducteurs « 8 » sont en série avec l'induit « 9 ». Le pignon « 10 » entraîne le moteur « 11 ».

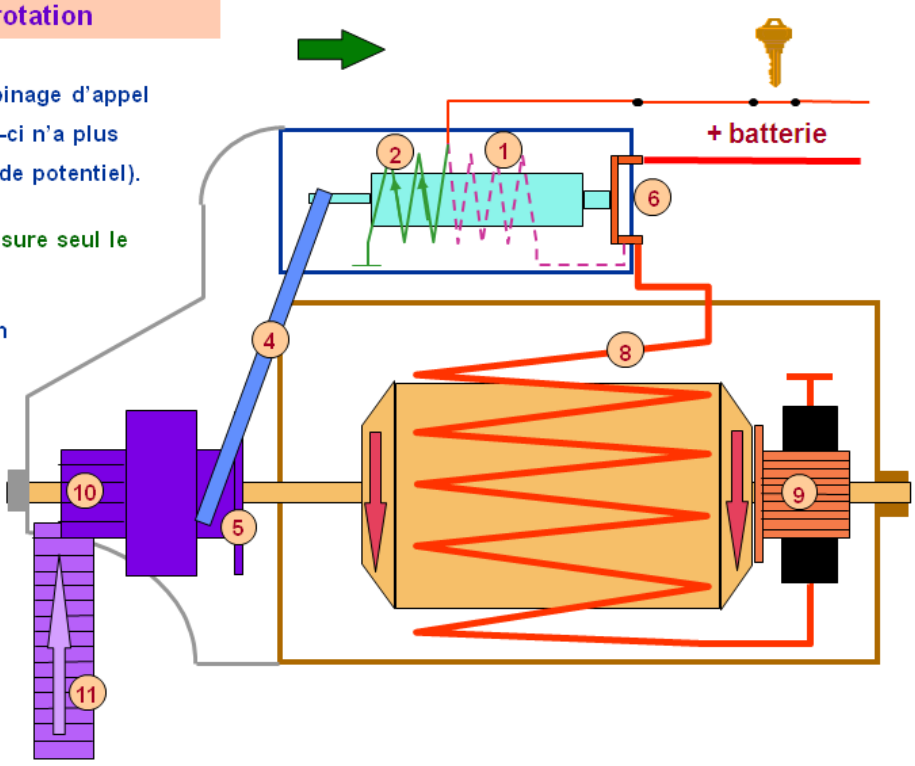


Figure 38. Fonctionnement du démarreur (démarreur en rotation)

Le moteur démarre

La roue libre « 7 » évite l'entraînement du démarreur par le moteur.

On relâche l'action sur la commande; aussitôt le courant s'inverse dans le bobinage d'appel alors qu'il reste de même sens dans le bobinage de maintien. Les deux flux sont alors soustractifs; le ressort devient prépondérant rappelant le noyau en position repos.

Le lanceur est désengrené et le moteur électrique n'est plus alimenté.

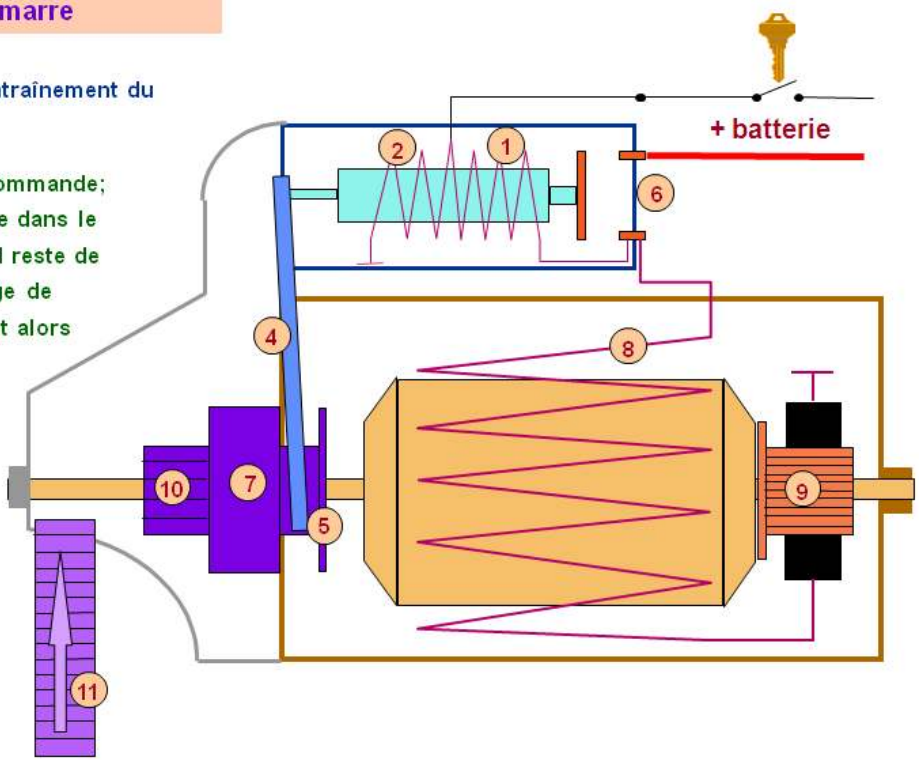


Figure 39. Fonctionnement du démarreur (le moteur démarre)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

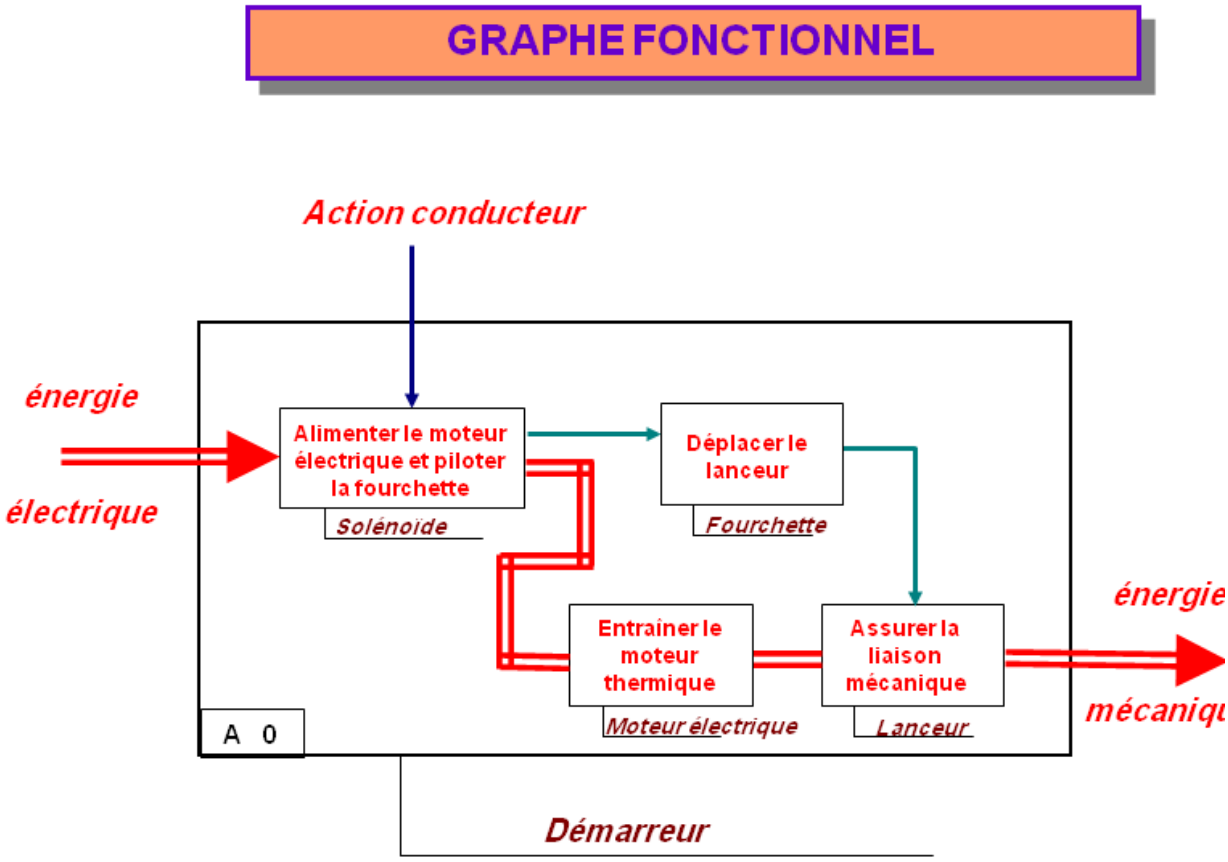


Figure 40. Schéma fonctionnel du circuit de démarrage

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2.1.5. Exercices théoriques

Exercice 1 :

Indiquez si chacune des affirmations suivantes est vraie ou fausse

a- Le démarreur sert à lancer le moteur thermique pour le faire démarrer.

○ Vrai ○ Faux

b – Le pignon du lanceur évite l'entrainement du démarreur quand le moteur démarre

○ Vrai ○ Faux

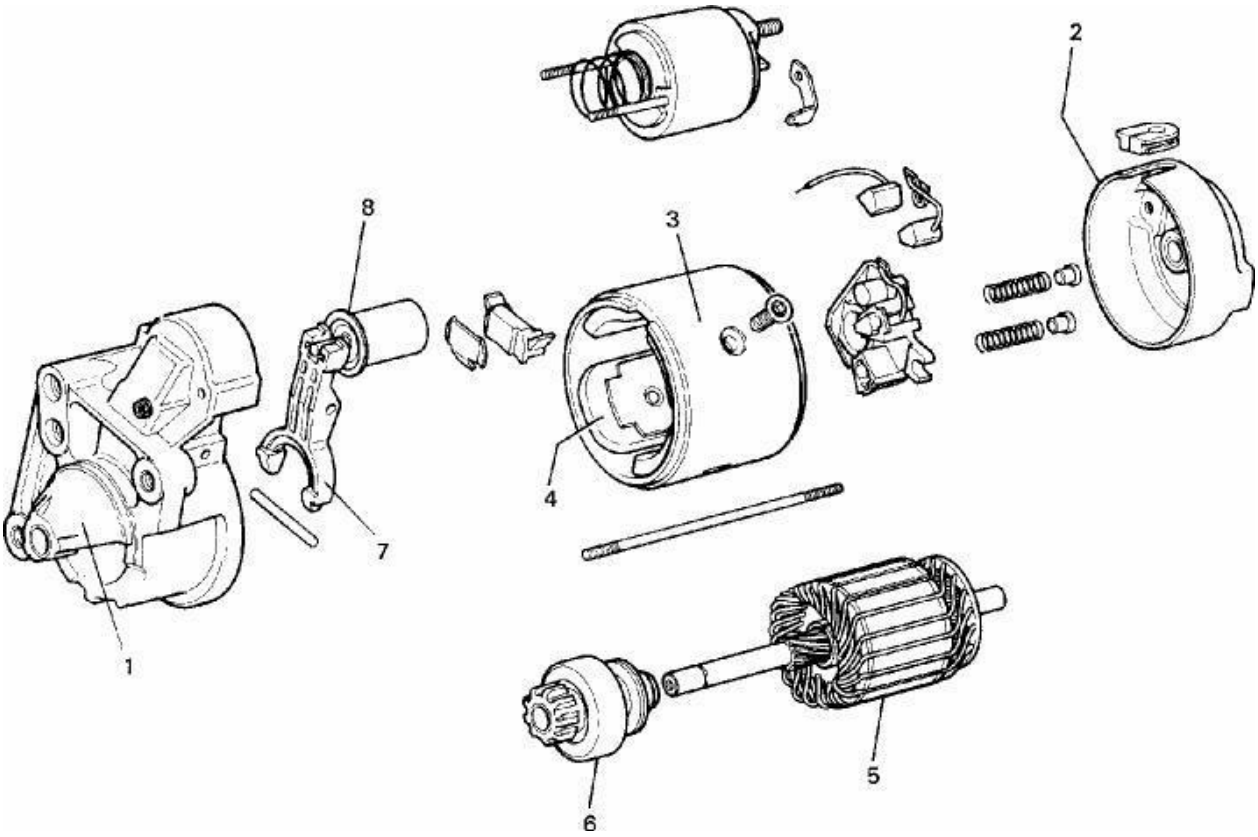
c – La roue libre du lanceur au démarrage, assure la liaison entre le moteur électrique et la couronne du volant moteur

○ Vrai ○ Faux

Exercice 2 :

Citez les Fonctions du solénoïde

Exercice 3 :



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2.1.6. Exercice pratique

Titre : Constitution et principe de fonctionnement du démarreur :

But de l'exercice : identifier les différents éléments constitutifs du démarreur

Méthode d'exécution :

- Identifier l'emplacement du démarreur dans un véhicule
- Etablir un schéma des connexions du démarreur
- Identifier les pièces constitutives du solénoïde
- Identifier les pièces constitutives du moteur électrique
- Différencier entre les différents types des démarreurs

Temps prévu : 01 heure

Matière d'œuvre : néant

Ressources matérielles :

- Véhicule avec démarreur
- Démarreur didactique en coupe
- Différents types de démarreurs

Hygiène et sécurité : Risque de blessure et brulure

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2.2. Diagnostic, dépose et démontage du démarreur :
2.2.1. Diagnostic des dysfonctionnements d'un démarreur :

Dysfonctionnements	Causes
1. Le démarreur ne tourne pas et les voyants s'éteignent lorsque l'on essaye de démarrer ou bien ces voyants ne s'allument pas du tout	- Batterie déchargée ou HS - Câble débranché - Cosses de batterie desserrées ou bornes de la batterie oxydées
2. Le démarreur ne tourne pas, les voyants restent allumés, aucun bruit perceptible	- Solénoïde défectueux - Contacteur antivol (Niemann) défectueux - Câblage entre le contacteur antivol et le démarreur défectueux - Liaison de masse entre le bloc moteur et le moins batterie, coupée
3. Le démarreur ne tourne pas, les voyants restent allumés, un "clac" est perceptible	- Solénoïde défectueux (bobine d'appel coupée) - Solénoïde défectueux (contact de puissance brûlé) - Solénoïde défectueux (encrassement du noyau du solénoïde) - Charbons du démarreur usés
4. Le démarreur tourne lentement, les voyants faiblissent	- Batterie déchargée - Batterie fatiguée/usée - Charbons usés
5. Le démarreur tourne, mais n'entraine pas le moteur	- Dents du lanceur ou de la couronne de démarrage cassées ou usées - Pignon du lanceur défectueux ("roue libre" qui patine)
7. Démarrage du moteur avec un bruit de sirène après avoir relâché la pression sur la clé de démarrage	- Pignon du lanceur défectueux ("roue libre" qui reste bloquée) - Manque de graisse sur l'axe du démarreur avec la rampe hélicoïdale : le pignon du lanceur grippe - Noyau du solénoïde qui coince en position excitée
8. Démarreur qui tourne en permanence après avoir relâché la pression sur la clé de démarrage, y compris si on coupe le contact complètement	- Pignon du lanceur défectueux ("roue libre" qui reste bloquée) - Manque de graisse sur l'axe du démarreur avec la rampe hélicoïdale : le pignon du lanceur grippe - Noyau du solénoïde qui coince en position excitée

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2.2.2. Dépose du démarreur

La dépose du démarreur dépend du type de véhicule, pour certains véhicules la dépose du démarreur nécessite la dépose de plusieurs autres pièces, néanmoins on peut résumer le processus de dépose selon suivant :

1. Prendre les mesures de sécurité et soulever le capot

2. Notez les postes de radio mis en mémoire par le client



cette étape est nécessaire parceque l'utilisation d'une alimentation d'appoint est exclue lors du remplacement du demarreur en raison des risques accrus de courts circuits

3. Débrancher la batterie borne (-)(figure 41)



(Figure 41)

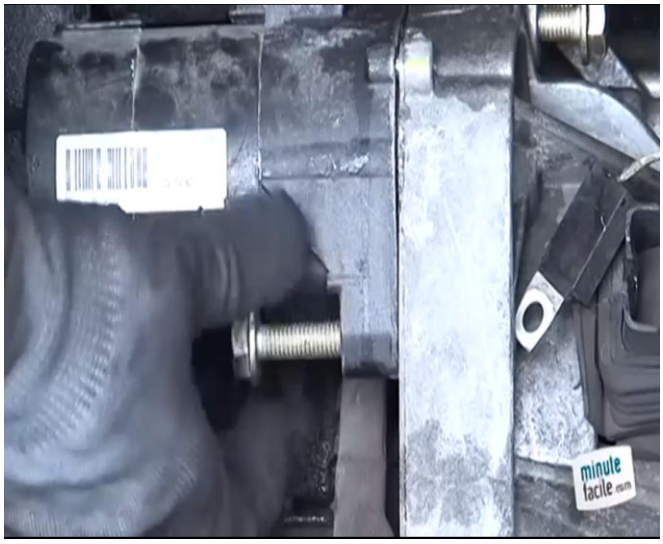
4. Débrancher les connexions électriques du démarreur (câble et fiche) (figure 42)



Figure 42)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

5.Déposer les vis de fixation
(figure 43)



(Figure 43)

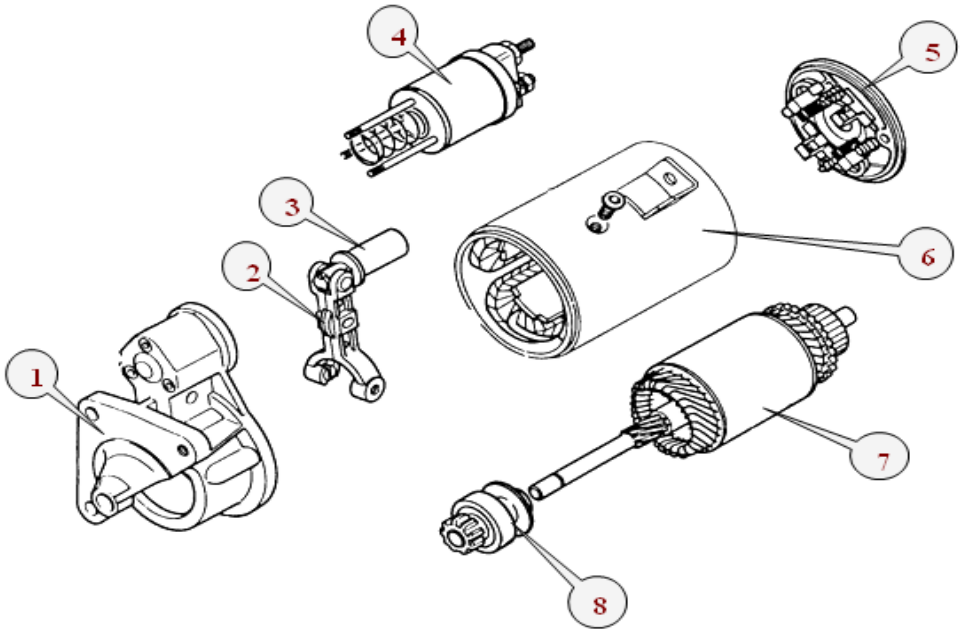
6. Extraire le démarreur
(figure44)



(Figure 44)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2.2.3. Démontage du démarreur

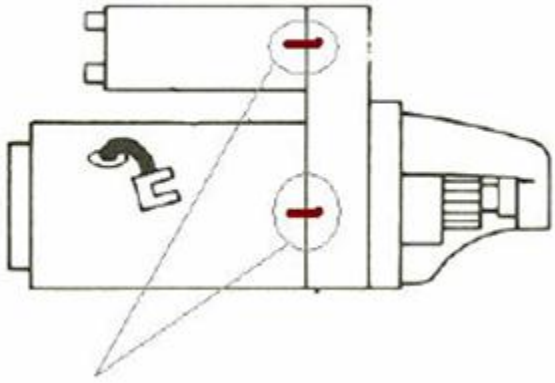


1	Nez	5	Palier porte balais
2	Fourchette	6	Carcasse
3	Noyau plongeur	7	Induit
4	Solénoïde	8	Lanceur

Figure 45.schéma éclaté du démarreur

Pour le démontage du démarreur on doit suivre les étapes suivantes :

1. Faire un trait de repère les parties du solénoïde et du moteur à l'aide d'un crayon gras ou un marqueur afin de faciliter le montage

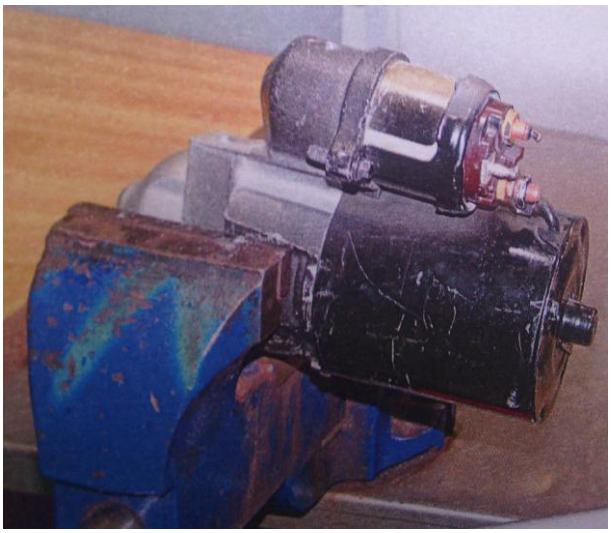


Repères

Figure 46 : les repères de démontage d'un démarreur

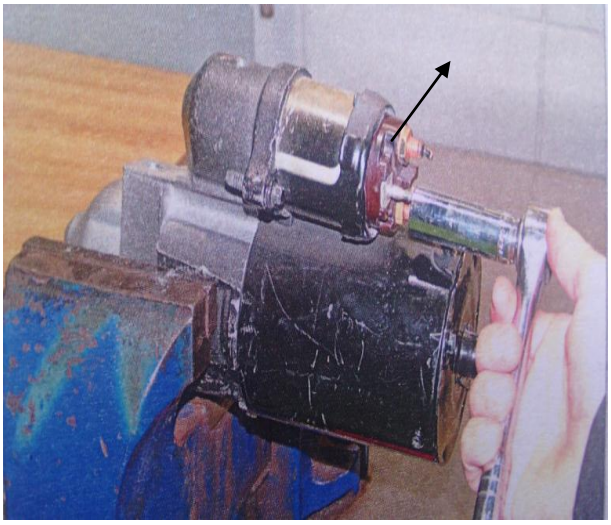
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2 - Faire des repérages entre les différentes parties du démarreur (couvercles et supports) et le placer le démarreur dans les mors de l'étau(ne pas trop serrer) intercaler des mors en plastique
(figure47)



(Figure 47)

3-Dévissez l'écrou de la borne M ('fil d'attache du solénoïde avec le stator du solénoïde) et débrancher le câble qui relie le solénoïde au moteur électrique du démarreur(figure 48)



(Figure 48)

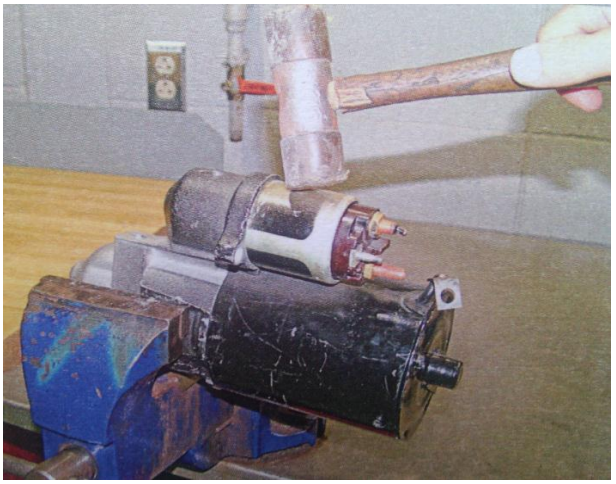
4-Desserrer le deux vis de fixation du solénoïde (Figure 49)



(Figure 49)

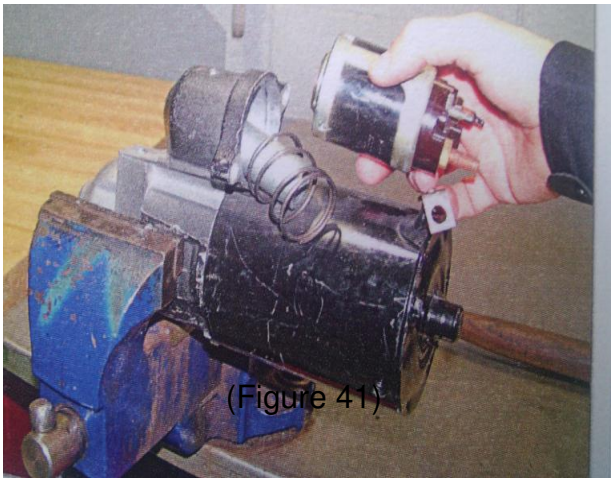
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

5. Frappez doucement le solénoïde à l'aide d'un maillet en plastique (figure 50)



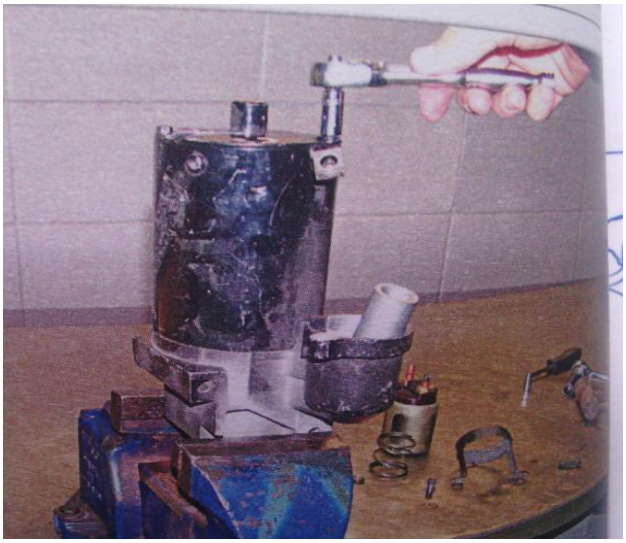
(Figure 50)

6. Retirez le solénoïde (figure 51)



(Figure 51)

7. Placer le démarreur en position verticale dans un étau à mors sans trop serrez et retirez les vis de fixation du couvercle des balais puis retirez le couvercle (figure 52) et (figure 53)



(Figure 52)

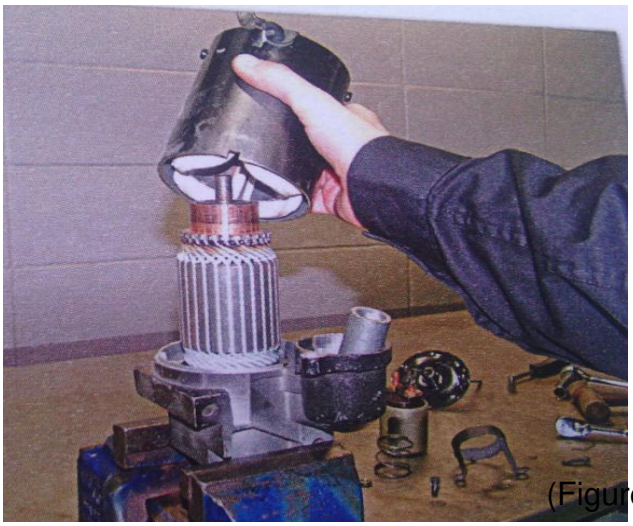
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



(Figure 41)

(Figure 53)

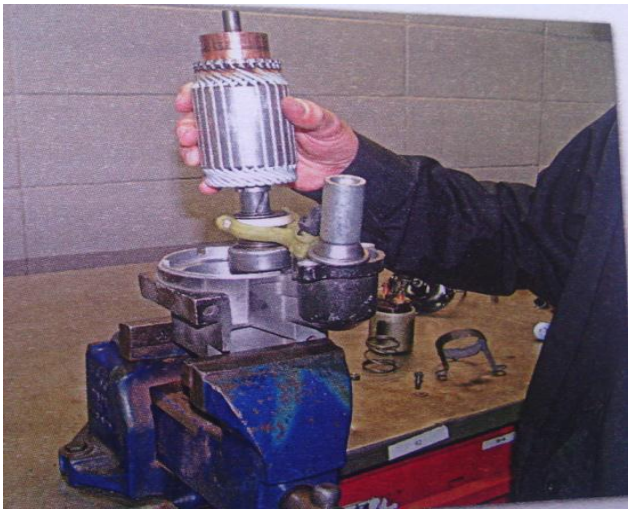
8.Retirez le tambour de l'inducteur (figure 54)



(Figure 41)

(Figure 54)

9 - Retirez l'induit et retirez le lanceur (figure 55)



(Figure 55)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

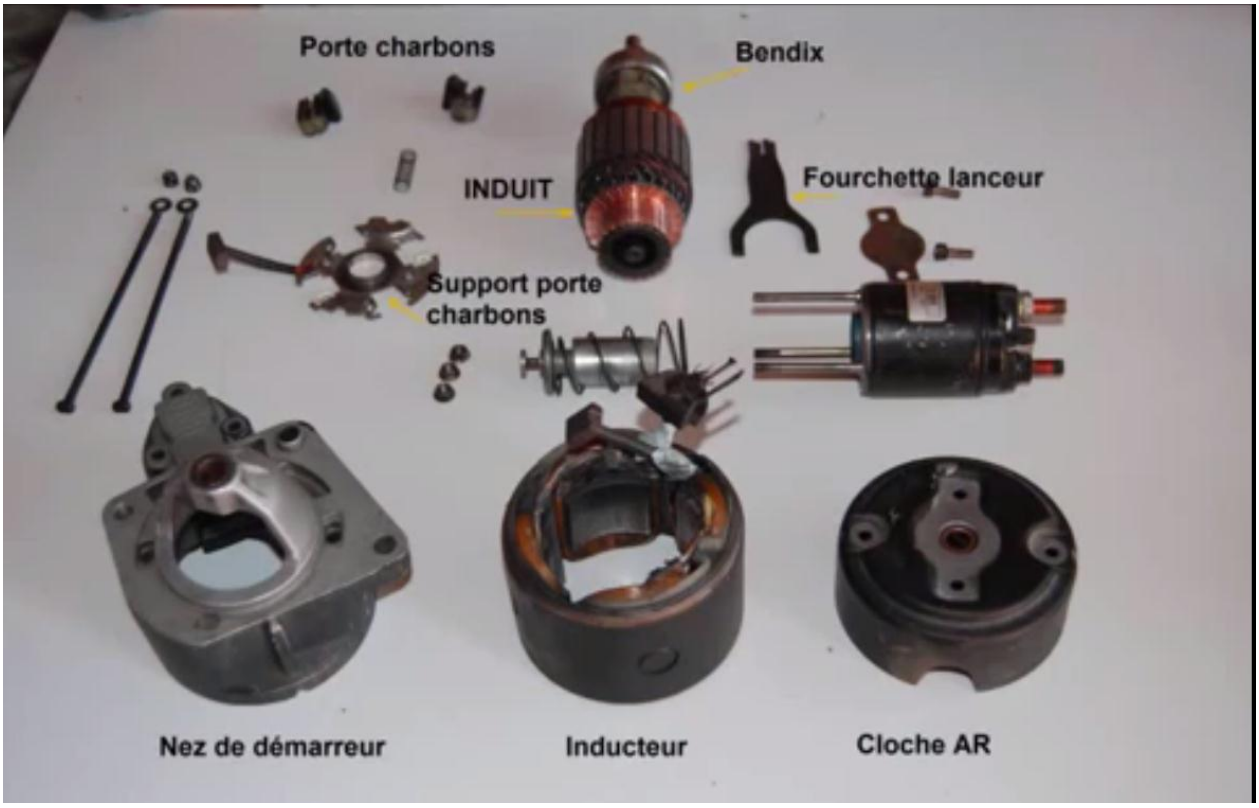


Figure 56 : les différentes parties d'un démarreur démonté

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2.2.4. Exercices théoriques

Exercice 1 :
Indiquez dans le tableau suivant les causes possibles des dysfonctionnements possibles du démarreur

Dysfonctionnements	Causes
1. Le démarreur ne tourne pas et les voyants s'éteignent lorsque l'on essaye de démarrer ou bien ces voyants ne s'allument pas du tout	
2. Le démarreur ne tourne pas, les voyants restent allumés, aucun bruit perceptible	
3. Le démarreur ne tourne pas, les voyants restent allumés, un "clac" est perceptible	
4. Le démarreur tourne lentement, les voyants faiblissent	
5. Le démarreur tourne, mais n'entraine pas le moteur	
7. Démarrage du moteur avec un bruit de sirène après avoir relâché la pression sur la clé de démarrage	
8. Démarreur qui tourne en permanence après avoir relâché la pression sur la clé de démarrage, y compris si on coupe le contact complètement	

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Exercice 2 :

Mettez un (X) sur la bonne réponse :

1. Pour la dépose du démarreur, on doit tout d'abord:
   a - Débrancher la borne(+) en premier lieu
   b- Débrancher la borne (-) en premier lieu
   c- Débrancher les fiches de connexion du démarreur

2. Pour le démontage du démarreur il faut commencer par :

a- Démontage de l'induit du moteur
b- Démontage du solénoïde
c- Démontage du lanceur

3. le démarreur se dépose par :
   a) le dessous du véhicule
   b) le dessus du véhicule
   c) le dessous et le dessus

Exercice 3 : citez les étapes de démontage du démarreur

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2.2.5. Exercice pratique

Titre : Diagnostique, dépose et démontage d'un démarreur

But de l'exercice : réaliser les opérations de diagnostique, dépose et démontage d'un démarreur

Méthode d'exécution :

1. Préparer l'outillage

2. Diagnostiquer les problèmes de dysfonctionnement du démarreur

3. Mettre en œuvre les mesures nécessaires de sécurité

4. Déposer le démarreur

5. Démonter le démarreur

Temps prévu : 02heures

Matière d'œuvre : néant

Ressources matérielles :

- Véhicule présentant des anomalies de fonctionnement au niveau du démarreur
- Outillage nécessaire
- Moyens de sécurité (chandelles, gants, etc.)
- Documentation du constructeur
- Etau à mors parallèles

Hygiène et sécurité : Risque de blessure et brulure

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2.3. Contrôle des pièces du démarreur, montage et repose

2.3.1. Contrôles du démarreur :

Le circuit de démarreur d'un véhicule doit être vérifié lorsque le moteur refuse de se mettre en marche ou quand le démarreur tourne trop lentement ou pas du tout.

Il existe des contrôles électriques et des contrôles mécaniques

2.3.1.1- contrôles électriques

1- Contrôle de l'isolement entre le Connecteur et le support des bobinages (masse) (figure 57)



(Figure 57)

2 - contrôle de continuité entre les segments du connecteur et piste des charbons (figure 58)



(Figure 58)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

3-Continuité entre le fil d'alimentation et le fil du balai positif (figure 59)



(Figure 59)

4.contrôle de continuité entre la borne commande clé et la borne d'alimentation des inducteurs (figure 60)



(Figure 60)

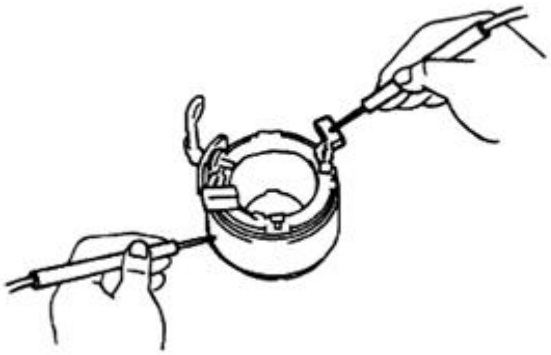
5. contrôle de continuité entre la borne commande clé et la masse du corps du relais (figure 61)



(Figure 61)

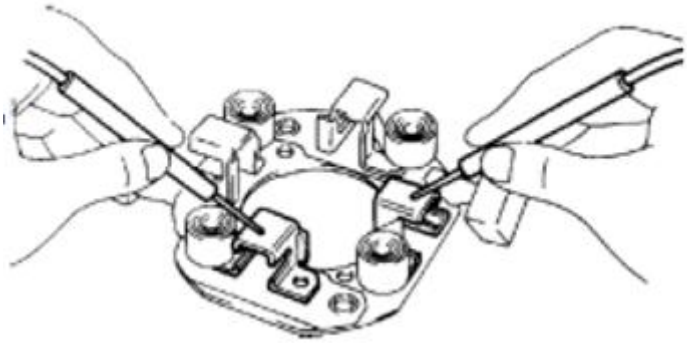
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

5-Isolement entre le bobinage inducteur et la carcasse (masse) (figure 62)



(Figure 62)

6- Isolement entre les portes Balais positifs(+) et négatifs(-) (figure 63)



(Figure 63)

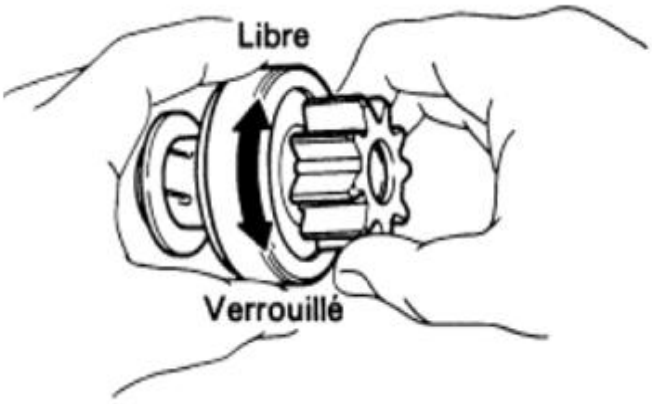
2.3.1.2. Les contrôles mécaniques

1.Le pignon et la roue libre

Vérifier que les dents du pignon (figure 65) ne soient ni
usées, ni endommagées. Sinon échanger le lanceur et ne pas oublier de vérifier l'état des dents de la grande couronne sur le volant moteur (figure 66)

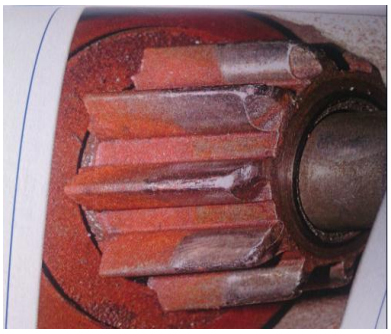
Le pignon doit tourner librement dans un sens et bloquer dans le sens inverse (figure 64)

Graisser la piste hélicoïdale du lanceur



(Figure 64)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



(Figure65)



(Figure 66)

2. les segments du collecteur

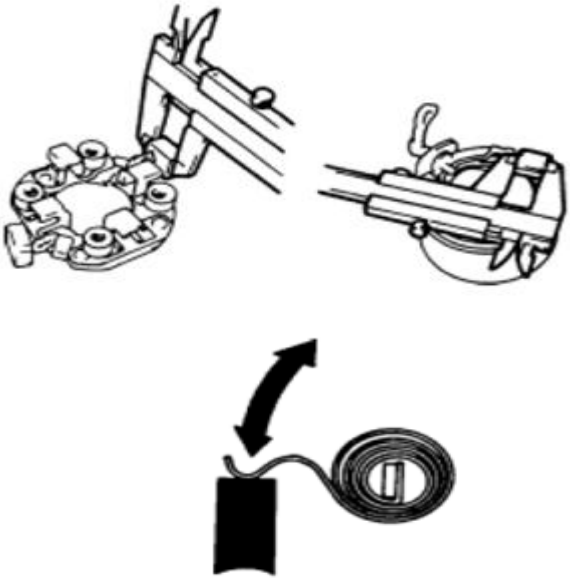
Vérifiez que les segments du collecteur soient propres et ne portent pas de corps étrangers.
La profondeur minimum de découpes est de 0,2 mm sinon la découper avec une lame de scie à métaux, ébavurer les bords et dépoussiérer (figure 67)



(Figure 67)

3. Les balais et ressorts

Vérifiez les dimensions des balais ainsi que la fermeté des ressorts de maintien (figure 68)

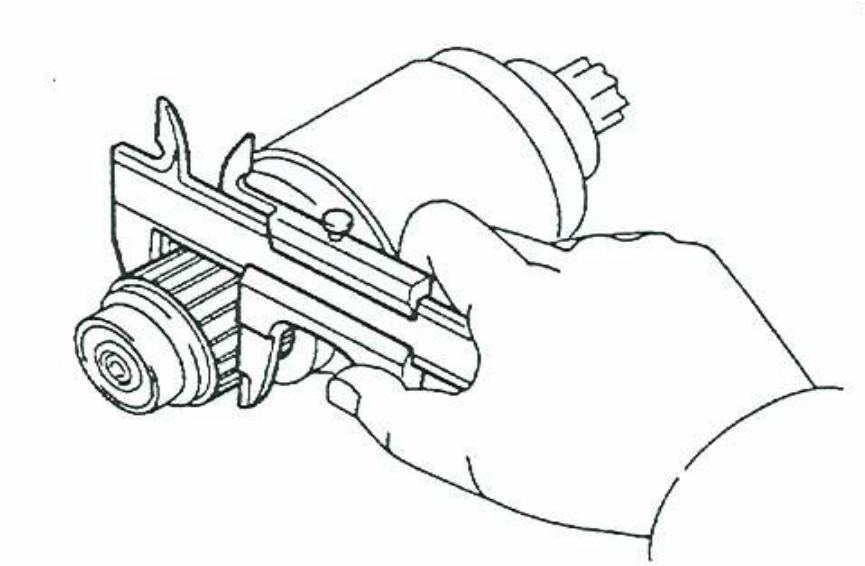


(Figure 68)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

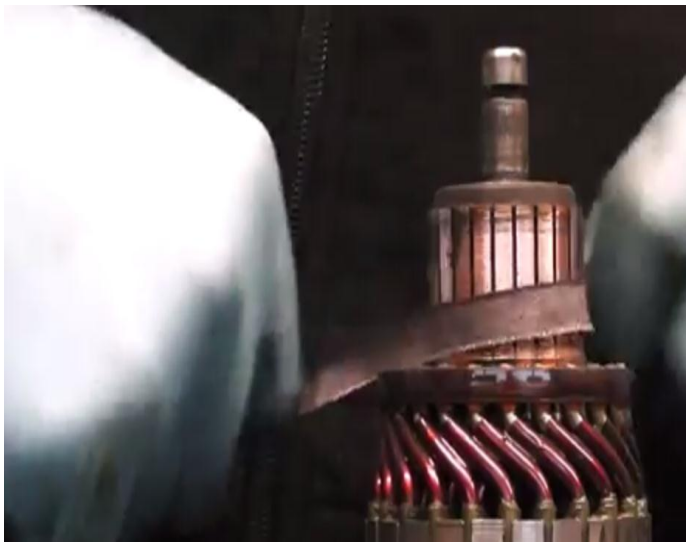
4. le diamètre du connecteur

Vérifiez le diamètre du connecteur et comparez les mesures obtenues aux normes du constructeur (figure 69)



(Figure 69)

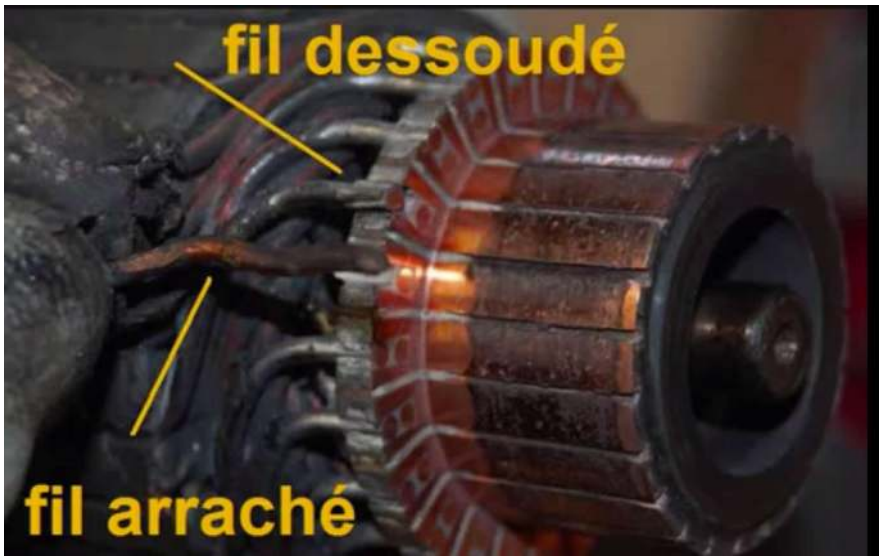
5. nettoyer la surface du connecteur à l'aide du papier vert pour extraire les impuretés (figure 70)



(Figure 70)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

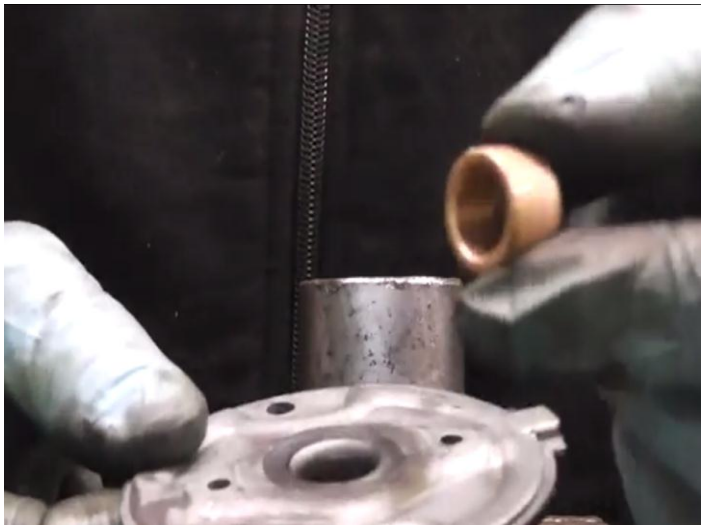
6.Vérifier les fils de
l'inducteur (figure 71)



(Figure 71)

5. Bagues des paliers

Vérifiez l'usure des bagues des paliers (figure 72)



(Figure 72)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2.3.2. Montage du démarreur

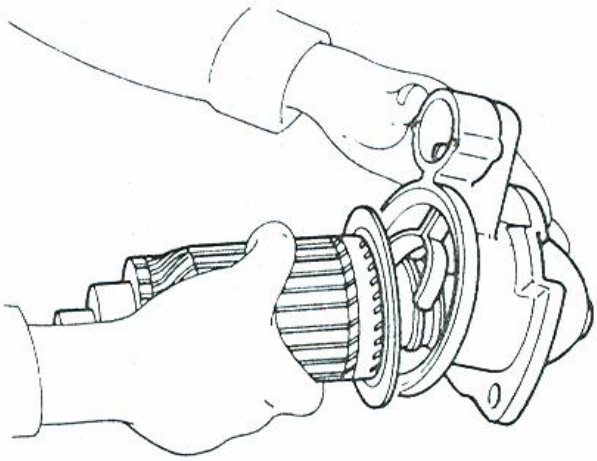
Après le contrôle des différentes pièces du démarreur on procède au triage des pièces selon suivants :

- Pièces en bon état
- Pièces défectueuses

Après cela on procède à la réparation ou changement des pièces défectueuses

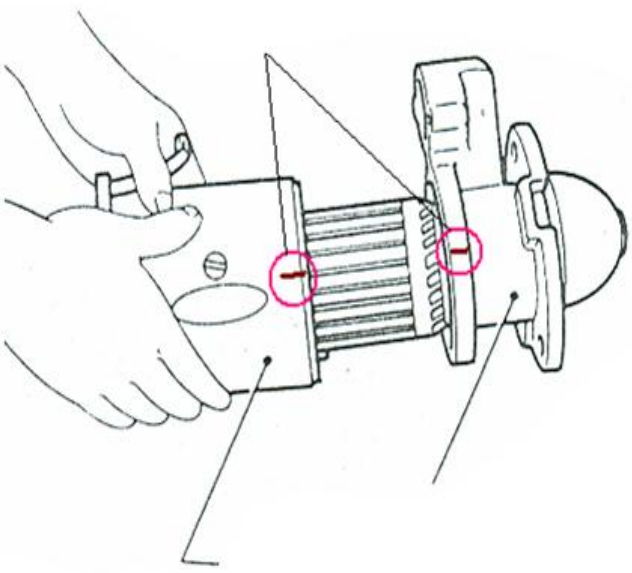
Le montage du démarreur est exactement le contraire du démontage ; afin de faciliter le montage on utilise le manuel du constructeur (schéma éclaté du démarreur en respectant les étapes suivantes :

1. Montage du lanceur et de l'induit (figure 73)



(Figure 73)

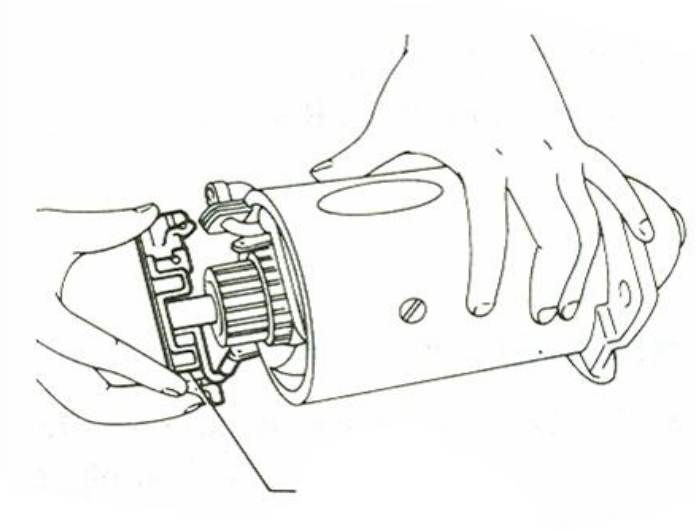
2- Montage du couvercle de l'induit (figure 74)



(Figure 74)

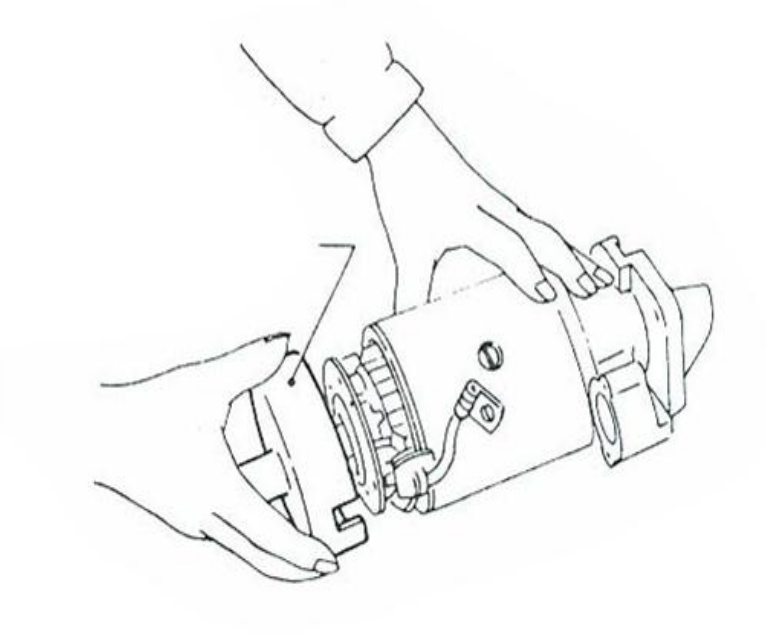
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

3-Montage des portes balais et balais (figure 75)



(Figure 75)

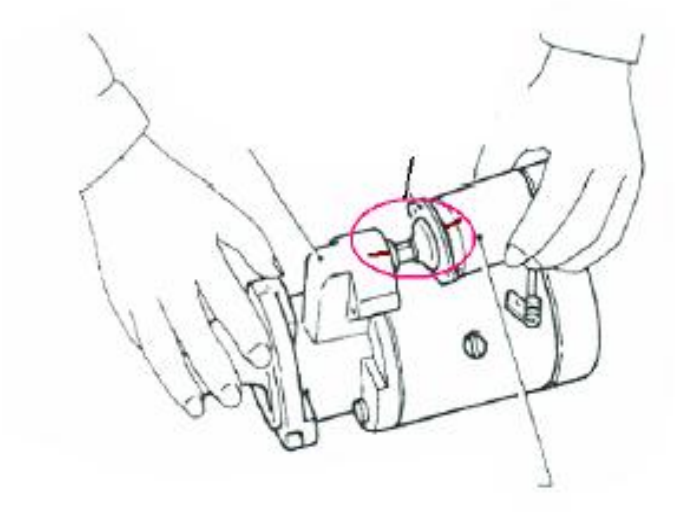
4. Montage des balais et couvercle extérieur (figure 76)



(Figure 76)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

5. Montage du solénoïde et ses Composants (figure 77)



(Figure 77)

6. Essai avant repose sur véhicule (figure 78)



(Figure 78)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2.3.3. Repose du démarreur

Les étapes de repose du démarreur sont exactement le contraire de celles de la dépose

1. Mise en place du démarreur dans son logement (figure 79)



(Figure 79)

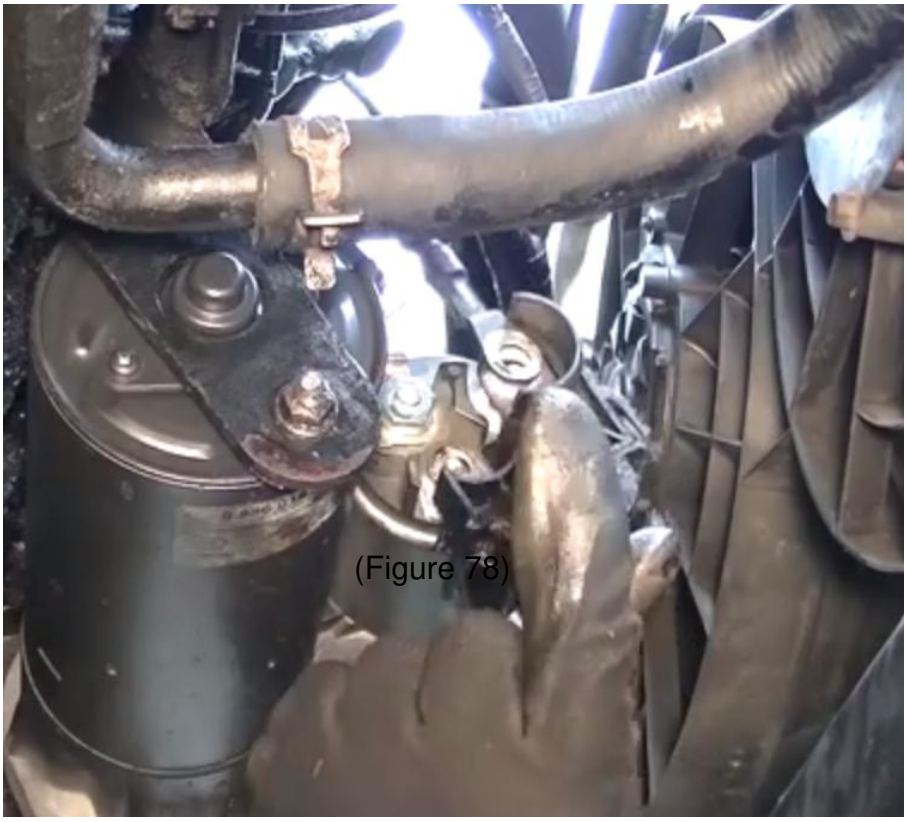
2. Mise en place et serrage des vis de fixation du démarreur (figure 80)



(Figure 80)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

3. Brancher-le connecteur du Démarreur (figure 81)



(Figure 78)

(Figure 81)

4. Brancher la batterie après avoir réalisé le montage des pièces et avoir remonter les pièces et accessoires démontées (figure 82)



(Figure 82)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2.3.4. Exercices théoriques

Exercice 1 :
Indiquez si chacune des affirmations suivantes est vraie ou fausse

a- Le pignon du lanceur doit tourner librement dans un sens et bloqué dans l'autre sens.



b- Entre le Connecteur et le support des bobinages (masse) il doit y avoir un isolement



c - Entre les segments du connecteur et piste des charbons il doit y avoir une continuité



c - Entre le fil d'alimentation et le fil du balai positif il doit y avoir une continuité



d - Entre les porte balais (+) et porte balais (-) il doit y avoir une continuité



Exercice 2 :
Citez les différents contrôles des pièces du démarreur

Exercice 3 :
Citez les étapes de montage du démarreur

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2.3.5. Exercice pratique

Titre : Contrôle des pièces du démarreur, montage et repose

But de l'exercice : Réaliser les opérations de contrôle des pièces du démarreur, montage et repose

Méthode d'exécution :

1. Préparer l'outillage et instruments de mesure et de contrôle

2. Réaliser les contrôlés électriques

3. Réaliser les contrôlés mécaniques

4. Changer ou réparer les pièces défectueuses

5. Monter le démarreur

6. Contrôler le démarreur avant repose

7. Reposer le démarreur

Temps prévu : 02heures

Matière d'œuvre : Pièces de rechange

Ressources matérielles :

- Démarreur démonté
- Instruments de mesure et de contrôle
- Outillage spécifique pour montage et repose du démarreur
- Moyens de sécurité (tenue de travail, gants de sécurité
- Documents du constructeur

Hygiène et sécurité : Risque de blessure et brulure

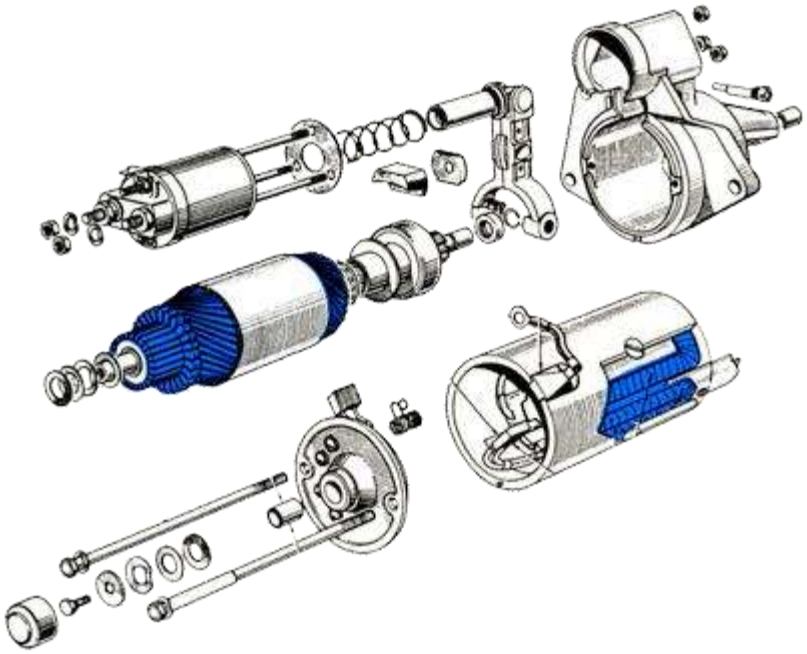
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2.4. Résumé

Le démarreur sert à lancer le moteur thermique pour le faire démarrer pour cela il doit :

- Vaincre le couple résistant du à l'inertie des pièces ,aux frottements, à la pression des gaz sur les pistons
- Il doit entrainer le moteur à une vitesse d'environ 150 tr/min

Un démarreur est constitué d'un moteur électrique, d'une liaison mécanique avec le moteur thermique ; et d'une commande électromagnétique



La nécessaire puissance du démarreur implique une parfaite alimentation électrique. Un niveau de charge de la batterie insuffisant, un mauvais contact au niveau de la borne de la batterie ou de celle du démarreur peuvent suffire pour empêcher celui-ci de tourner normalement. Dans certains cas, ces défauts donneront l'impression que le démarreur est bloqué, alors qu'il n'en est rien. De tels symptômes devront donc d'abord inciter à un contrôle de l'alimentation électrique.

Le non fonctionnement du démarreur peut également provenir du grillage du fusible de protection. Il suffit donc de le contrôler. Enfin, l'absence d'alimentation électrique peut être causée par une défaillance du relais. En général, celui-ci émet un claquement sec lorsqu'il est sous tension, c'est-à-dire lorsqu'on tourne la clé de contact. Dans le cas contraire, il faut le contrôler avec une lampe témoin et, éventuellement, le remplacer.

La dépose, démontage et remontage dépend du type du véhicule, pour cela on utilise le manuel du constructeur
il existe des contrôles électriques et des contrôles mécaniques pour identifier les causes de dysfonctionnement du démarreur

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2.5. Exercice de synthèse

Fiche de l'exercice de synthèse

Spécialité : Maintenance des véhicules légers
Module : Réparation des systèmes de charge, de démarrage et des accessoires électromagnétiques

Durée de l'exercice : 03 heures
But : Effectuer la réparation du système de démarrage
Matériel requis :

- Véhicule automobile avec démarreur

- **Outils instruments et produits :**
  - Outillage pour dépose, démontage, montage et repose du démarreur
  - Multimètre digital, pied à coulisse
  - Un manuel du constructeur
  - Papier vert
  - Pièces de rechange
  - Moyens de sécurité

- **Accessoires :** néant

Mise en situation : sur une voiture présentant une anomalie de fonctionnement du démarreur, le stagiaire doit diagnostiquer les problèmes de dysfonctionnement du démarreur, déposer et démonter le démarreur, ensuite il procède au contrôles électriques et mécaniques des pièces du démarreur, et enfin réaliser le montage, et essai et du démarreur.

Marche à suivre :

1. Préparer le poste de travail pour réparation du démarreur
2. Diagnostiquer les problèmes de dysfonctionnement du démarreur
3. Déposer le démarreur
4. Démonter le démarreur et effectuer les contrôles électriques et mécaniques de ses éléments
5. Effectuer le montage du démarreur
6. .Réaliser les contrôles du démarreur avant repose
7. Repose et essai du démarreur

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Chapitre 3 : Réparation du circuit de charge

Introduction

Ce chapitre est consacré à la Réparation de l'alternateur, en commençant par les fonctions d'un alternateur, ainsi que sa constitution et son principe de fonctionnement.
Ensuite on aborde le volet de la réparation de l'alternateur, et par conséquent le diagnostic des différents dysfonctionnements, ainsi que la dépose et démontage, le contrôle des pièces constitutives et le montage et repose, tout en respectant les consignes des constructeurs.

3.1. Constitution et principe de fonctionnement de l'alternateur :

3.1.1. Fonctions de l'alternateur :

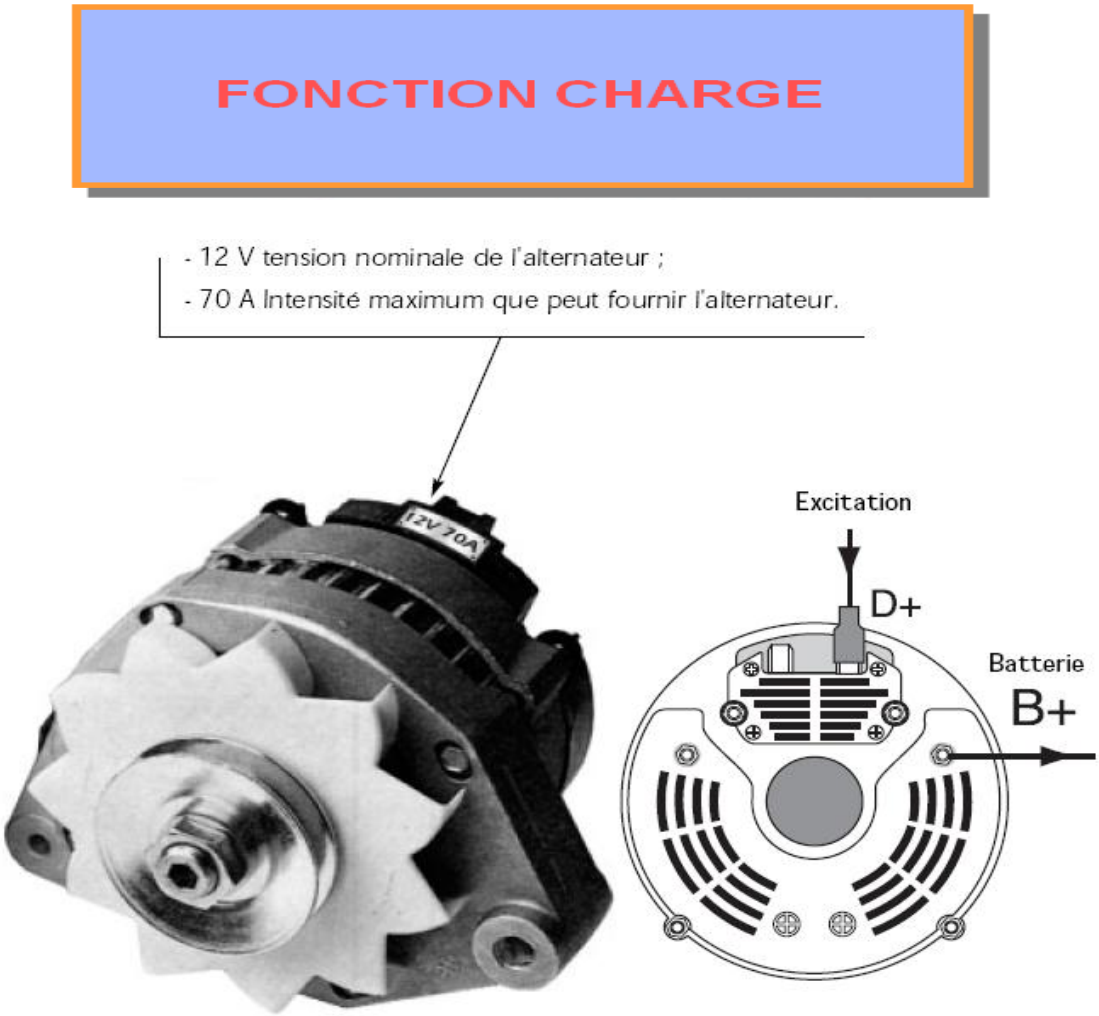


Figure 83. Alternateur

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

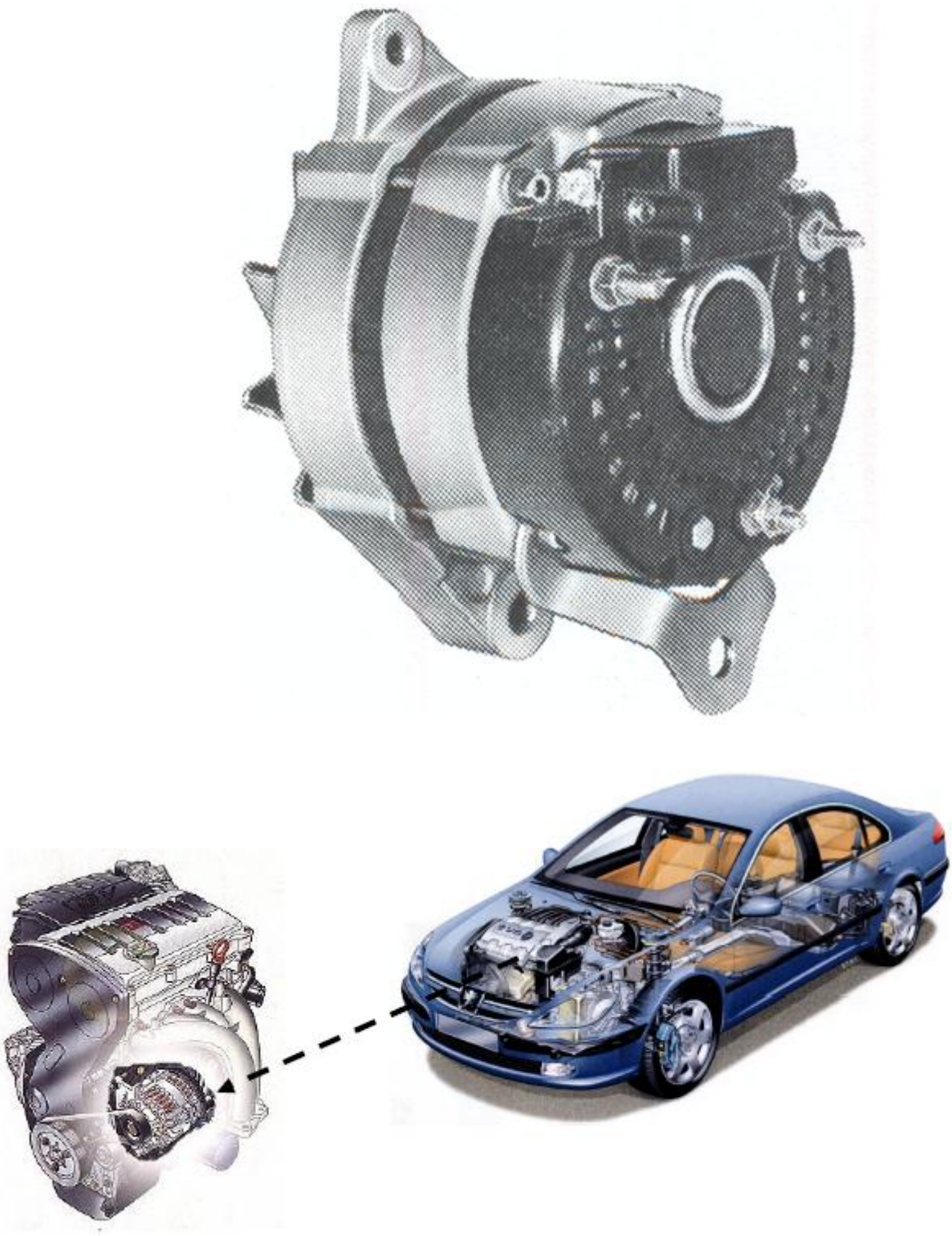


Figure 84. Emplacement de l’alternateur

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

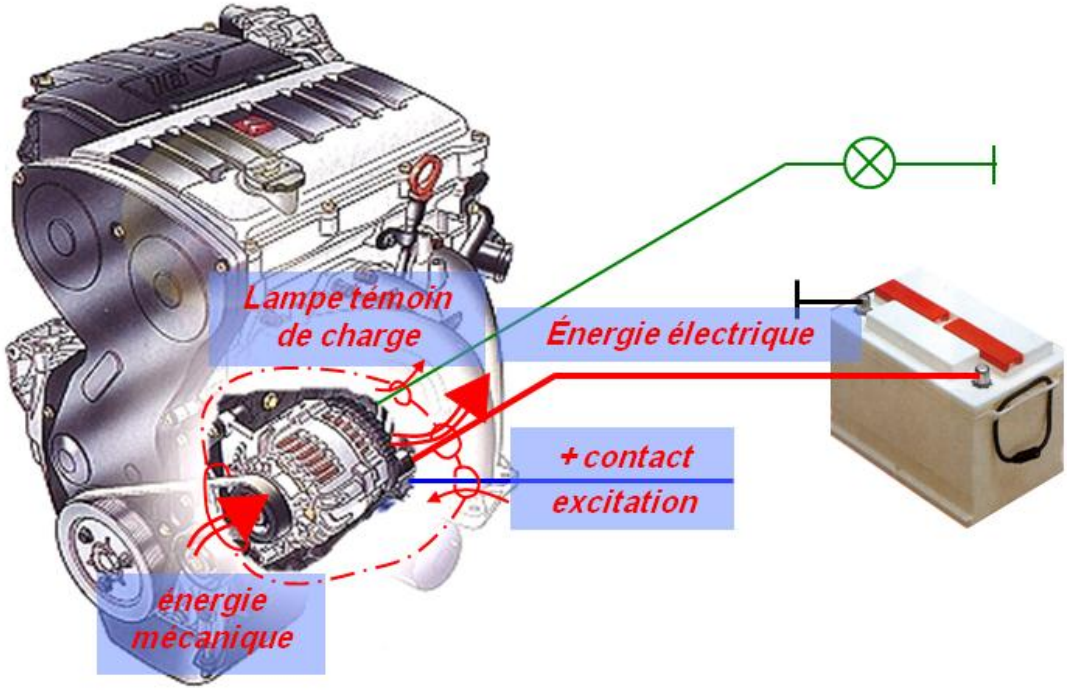


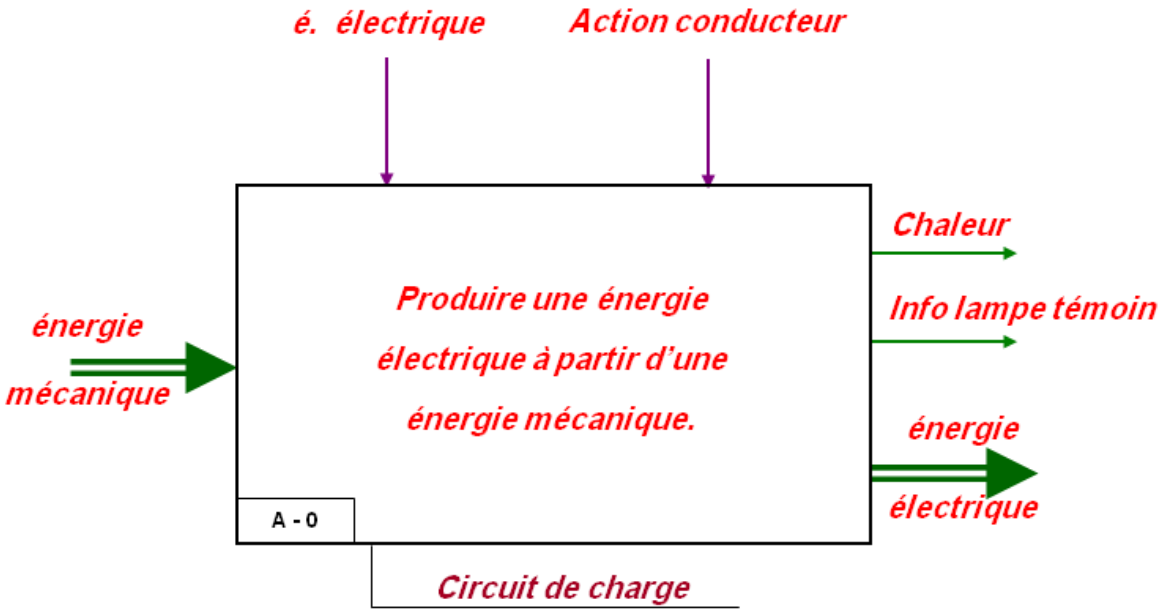
Figure 85. Circuit de charge

FONCTION D'USAGE

- Les alternateurs alimentent les récepteurs électriques (gestion moteur, éclairage…) quand le moteur thermique fonctionne.
- Ils rechargent également la batterie.

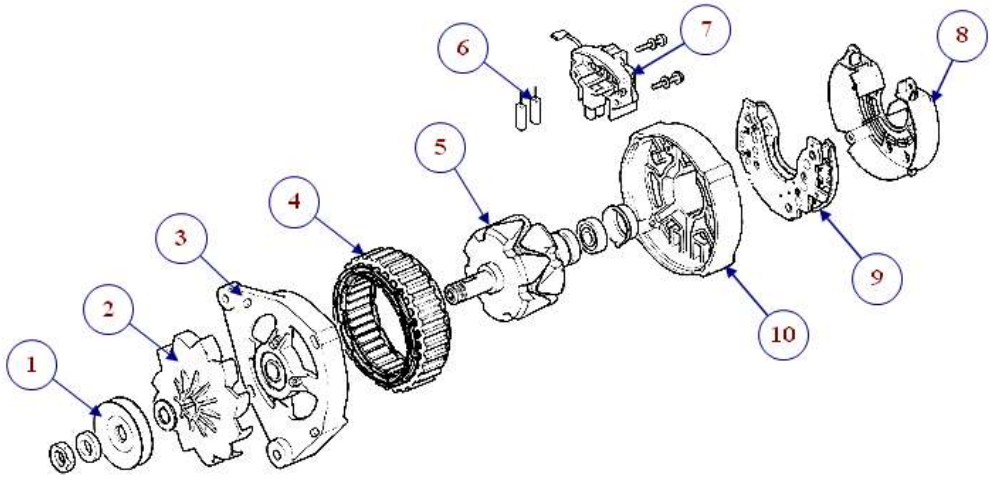
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

FONCTION GLOBALE



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

3.1.2. Constitution d'un alternateur :



1	Poulie	6	Balais
2	Ventilateur	7	Régulateur
3	Palier avant	8	Capot
4	Stator	9	Pont redresseur
5	Rotor	10	Palier arrière

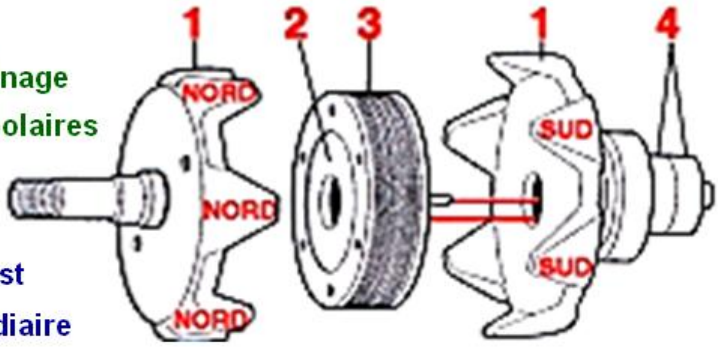
Figure 86. Schéma éclaté d'un alternateur

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

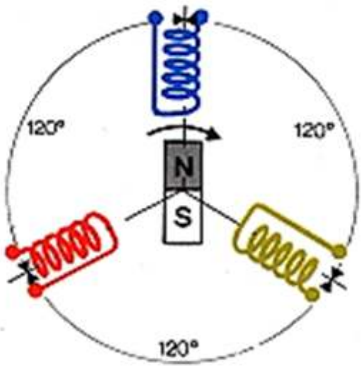
CONSTITUTION

Rotor

- Électroaimant composé d'un bobinage « 3 » enserré entre deux masses polaires « 1 » comportant 6 griffes.
- Le bobinage inducteur « 3 » est alimenté en courant par l'intermédiaire du collecteur « 4 »

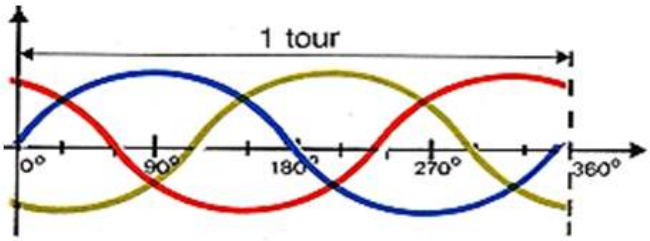


Principe



Un électroaimant (rotor) tourne devant des bobines (stator) les soumettant à un champ magnétique variable.

Le défilement des griffes nord / sud devant le stator engendre dans celui-ci une force électromotrice induite « E ».

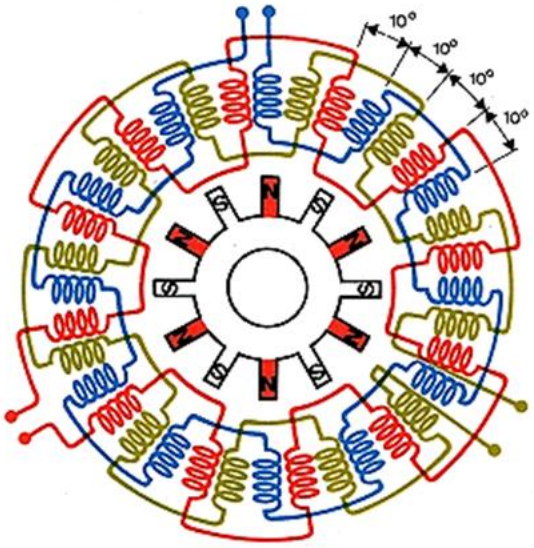


WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

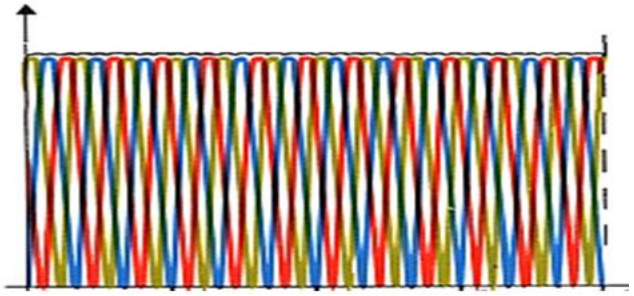
3.1.3. Principe de fonctionnement d'un alternateur :

FONCTIONNEMENT

Réalisation du stator



- Les bobines sont en 3 groupes de 12 bobines en série.
- Chaque bobinage est enroulé en sens inverse de ses voisins afin que leurs courant s'ajoutent puisque si l'un est sous l'influence d'un pôle nord, l'autre est sous celle d'un pôle sud.
- On obtient 36 alternances par tour. Il en résulte un courant très peu ondulé.



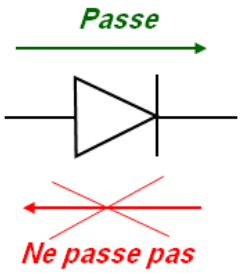
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

FONCTIONNEMENT

Redressement

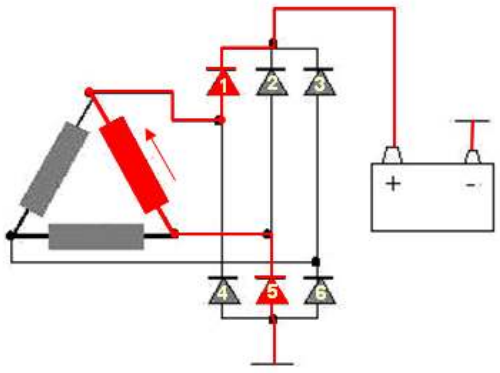
Pour recharger la batterie et pour alimenter les récepteurs électriques, il faut disposer de courant continu.

Pour transformer le courant alternatif en courant continu (redressement) on utilise des semi-conducteurs : des diodes.

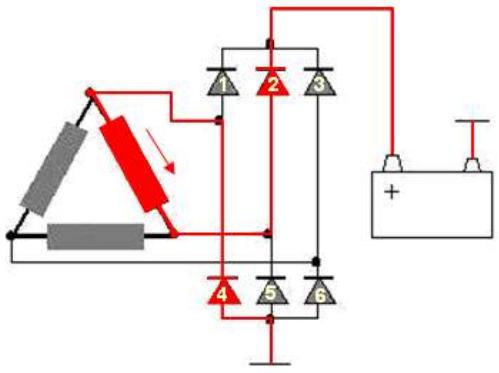


Redressement

Le redressement du courant d'un alternateur triphasé est réalisé par un pont de 6 diodes.

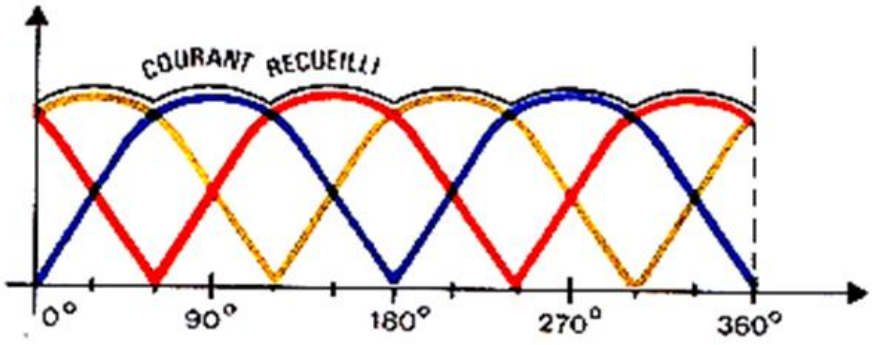


Quand la tension est dans le sens ci-dessus, le courant sort par la diode 1, alimente la batterie et revient au bobinage par la diode 5.



Quand la tension s'inverse dans le bobinage, le courant sort par la diode 2 et revient par la masse et la diode 4; mais, dans la batterie, le sens de circulation n'a pas changé.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

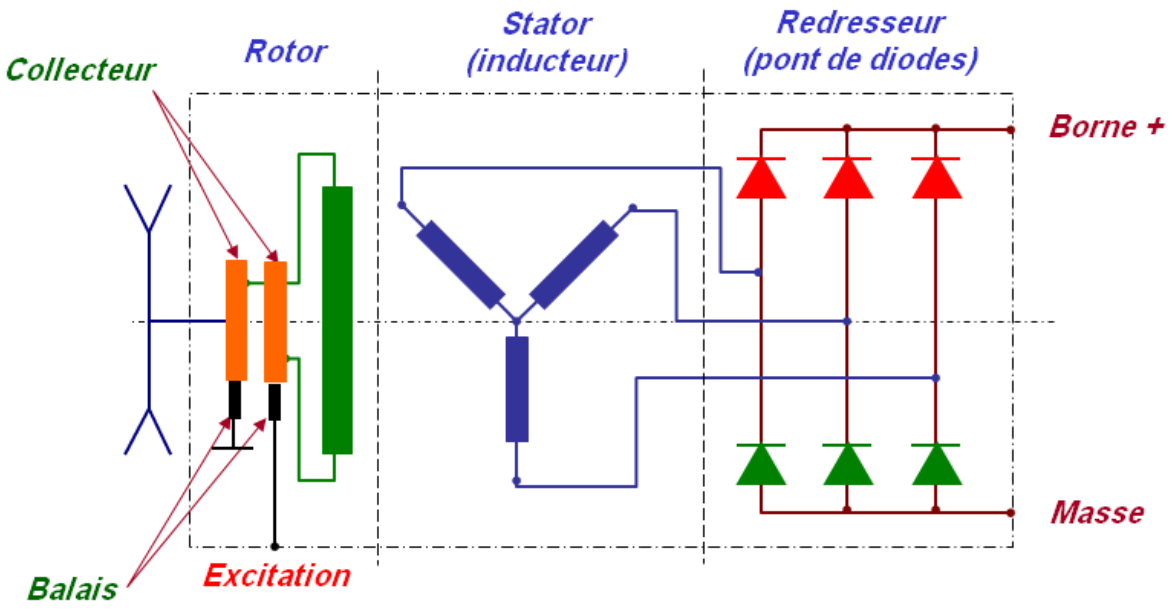


Le résultat obtenu n'est pas un courant parfaitement "plat" mais légèrement ondulé.

La batterie absorbe ces ondulations et le courant devient parfaitement exploitable.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

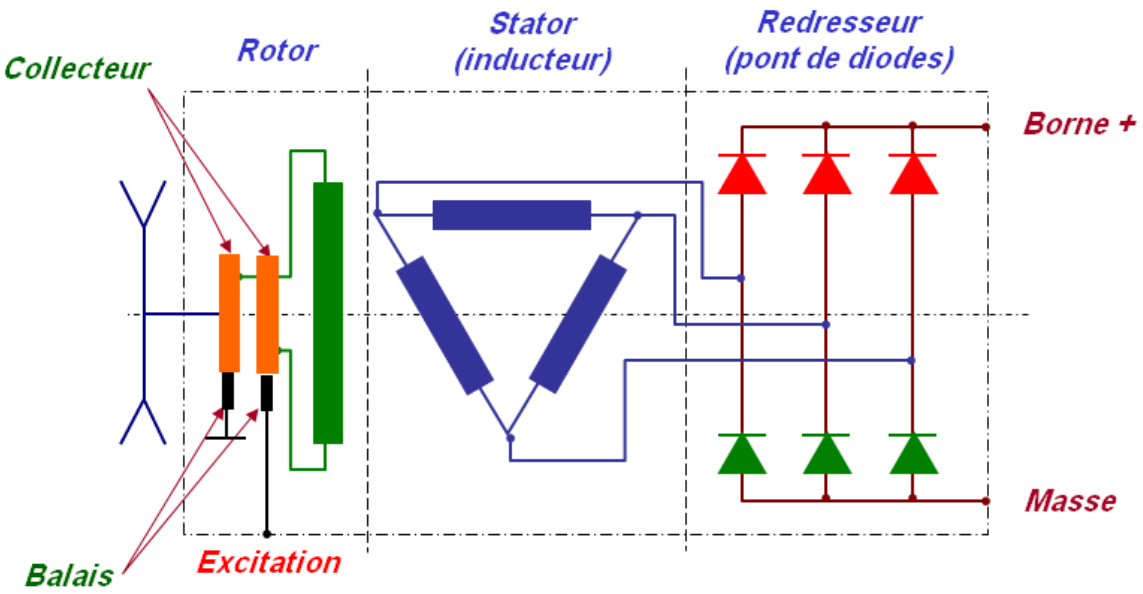
ALTERNATEUR TRIPHASE ETOILE



Les bobines du stator ont chacune une extrémité de sortie; les trois autres reliées entre elles forment un point milieu.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

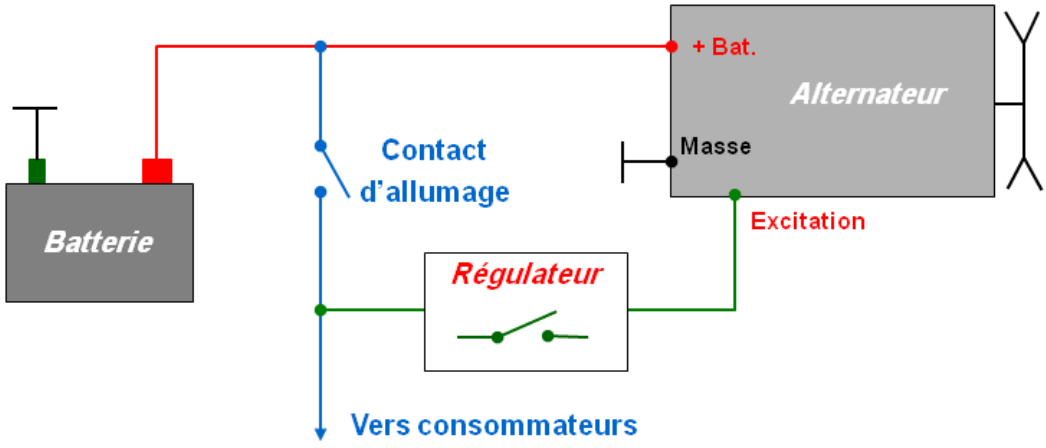
ALTERNATEUR TRIPHASE TRIANGLE



Les bobines du stator ont leurs extrémités reliées deux à deux.

REGULATION

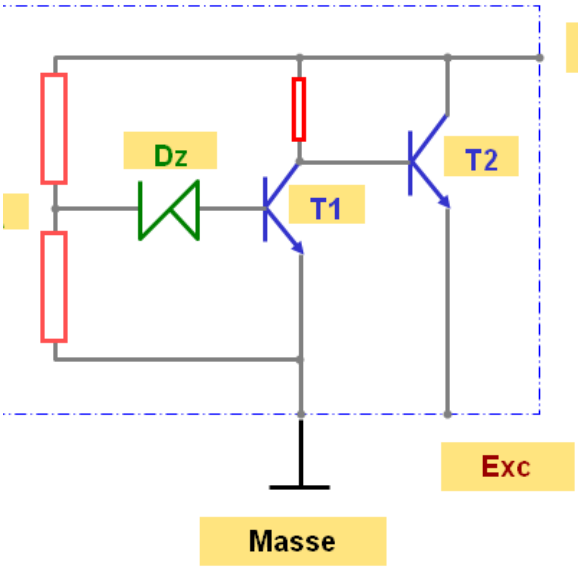
Principe



- La régulation de tension est obtenu en commandant le courant d'excitation.
- Lorsque la tension produite dépasse la valeur fixée (~ 14V) le régulateur provoque la coupure du courant d'excitation.

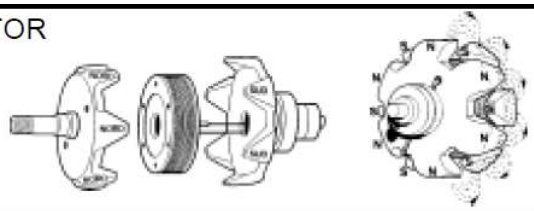
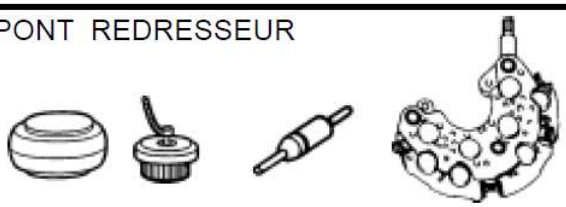
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Fonctionnement

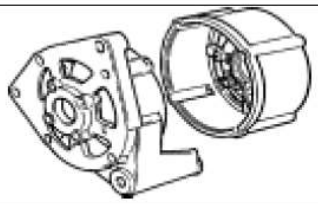


- Le rotor est alimenté par l'intermédiaire d'un transistor: « T2 »
- La détection de la tension est réalisée par une diode zener « Dz »
- En dessous de ~ 14 V, « T2 » est passant. Lorsque la tension dépasse 14 V, « T2 » se bloque.

3.1.3.1. Rôle de chaque élément de l'alternateur :

ROTOR 	Il peut tourner jusqu'à **14000** tr/mn. Grâce au rapport de démultiplication des poulies, il tourne à plus de **1000** tr/mn quand le moteur est au ralenti, ce qui permet à l'alternateur de **débiter suffisamment**. L'enroulement du rotor fournit le **Champ Magnétique** nécessaire au fonctionnement de l'alternateur.
STATOR 	Constitué d'enroulements électriques, il fut d'abord **MONOPHASÉ** pour devenir **TRIPHASÉ** sur tous les alternateurs
CHARBONS  régulateur	Ils frottent sur les **bagues du collecteur** afin de fournir un courant d' excitation au rotor. Ils s'usent et constitue la principale **cause de panne**. **Le régulateur incorporé pilote l'excitation des charbons donc le champ magnétique. But: limiter la tension en ligne à environ 14 V.**
PONT REDRESSEUR 	Constitué d'un nombre de **diodes variable**, il sert à transformer le courant **alternatif en courant continu**.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

FLASQUES 	Ils supportent **l'axe du rotor par deux roulements.**
POULIE 	Elle reçoit **l'énergie mécanique** (mouvement rotatif) en provenance du moteur.
VENTILATEUR 	Il permet **le refroidissement** de l'alternateur et tout particulièrement des **diodes**.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

3.1.4. Exercices théoriques

Exercice 1 :
Pour chacune des principales pièces suivantes qui compose l'alternateur (1 à 4), sélectionnez la description **correcte** correspondant à leurs fonctions (a à d).

1. Rotor
2. Régulateur IC
3. Redresseur
4. Balai et bague collectrice

a) Cette pièce permet au courant de circuler dans la bobine de rotor pour générer un champ magnétique.

b) Cette pièce est utilisée pour effectuer le redressement pleine-onde afin de transformer le courant alternatif triphasé en courant continu

c) Cette pièce est un dispositif destiné à réguler la tension générée à l'alternateur et la maintenir constante.

d) Cette pièce est un électro-aimant tournant à l'intérieur de la bobine de stator

.

.**Exercice 2 :**

Pour chacun des principaux dispositifs suivants qui composent le système de charge (1 à 3), sélectionnez la description **correcte** correspondant à leurs fonctions (a à c).

1. Régulateur
2. Témoin de charge

3. Alternateur

a) Lorsque le moteur tourne, ce dispositif génère une quantité d'électricité quasiment égale pour faire fonctionner les dispositifs électriques du véhicule et pour charger la batterie.

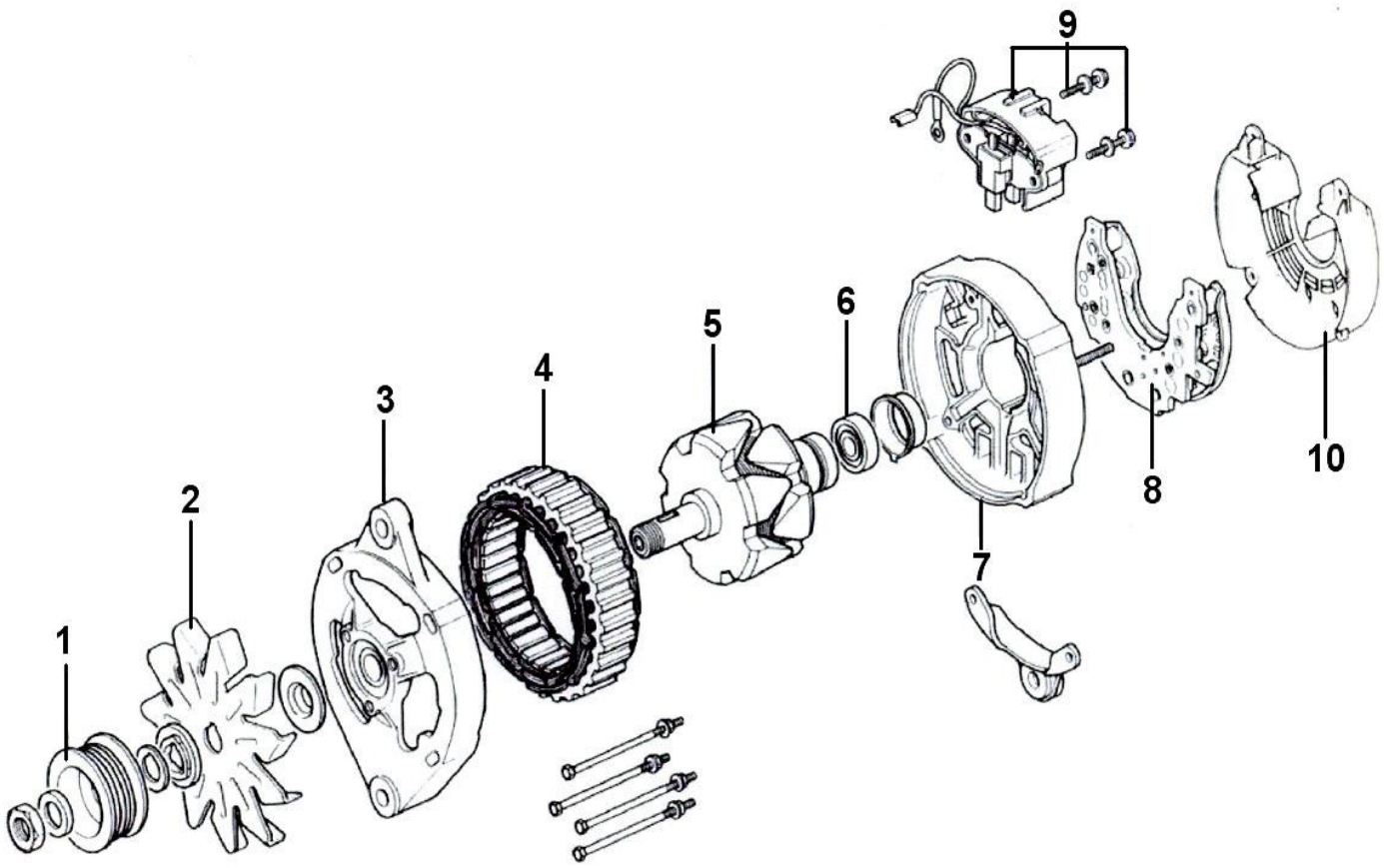
b) Ce dispositif indique une anomalie dans le système de charge.

c) Ce dispositif régule la tension de sortie afin qu'elle reste constante même lorsque la vitesse de l'alternateur change ou lorsque le volume de courant qui circule dans les dispositifs électriques fluctue.

Exercice 3 :

Indiquez les désignations de pièces constitutives de l'alternateur

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

3.1.5. Exercice pratique

Titre : Constitution et principe de fonctionnement de l'alternateur

But de l'exercice : identifier les différents éléments constitutifs de l'alternateur

Méthode d'exécution :

- Identifier l'emplacement de l'alternateur dans un véhicule
- Etablir un schéma des connexions de l'alternateur
- Identifier les pièces mécaniques constitutives de l'alternateur
- Identifier les pièces constitutives électriques de l'alternateur
- Différencier entre les différents types d'alternateurs

Temps prévu : 01 heure

Matière d'œuvre : néant

Ressources matérielles :

- Véhicule avec alternateur
- Alternateur didactique en coupe
- Différents types d'alternateurs

Hygiène et sécurité : Risque de blessure et brulure

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

3.2. Diagnostic, dépose et démontage de l'alternateur

3.2.1. Diagnostic des problèmes de dysfonctionnement de l'alternateur

Dans la situation où la charge de l'alternateur est présente mais insuffisante, la batterie se déchargera progressivement. La tension de la batterie atteindra alors un seuil critique, qui ne permettra plus le démarrage du moteur.

Dans la situation où la charge est soudainement interrompue, le moteur viendra à s'arrêter de lui-même après une voire deux heures de marche. Ceci dépendra des consommateurs enclenchés et de l'état de charge initial de la batterie.

Comment peut-on alors diagnostiquer un problème de charge?

1. Contrôler visuellement tous les éléments du circuit de charge et le bruit lors du fonctionnement (figure 87)



(Figure 87)

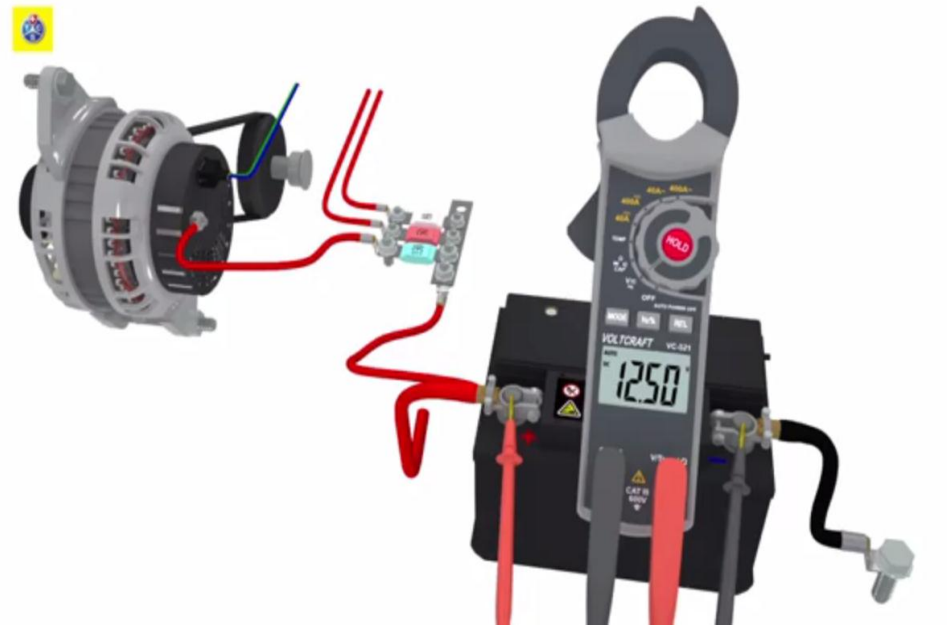
2. Contrôler la tension de la courroie de l'alternateur : la courroie de l'alternateur (doit être en bon état et suffisamment tendue (figure 88)



(Figure 88)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

3. Mesurer la tension au repos doit être supérieure à 12 V (figure 89)



(Figure 89)

4. Mettre le contact et contrôler que le témoin de batterie et du moteur s'allument (figure 90)





(Figure 90)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

5. Mettre en marche le moteur les deux témoins s’éteignent (figure 91)



(Figure 91)

6. Mettre le moteur en marche, la tension de charge doit être supérieure a 14v . (figure 92)



(Figure 92)

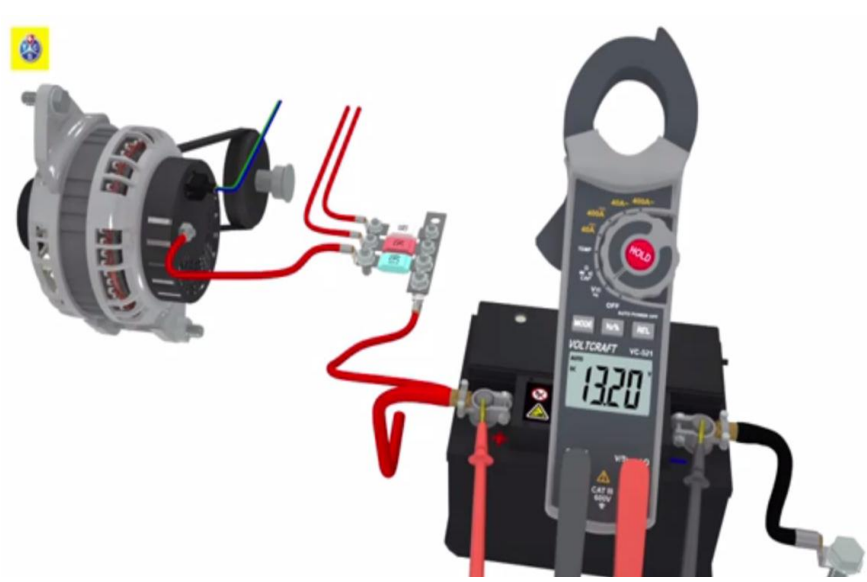
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

7. Ensuite, il est important d'enclencher de forts consommateurs comme la Ventilation intérieure et la vitre arrière chauffante. Ceci est nécessaire, car les chutes de tension ne sont décelables que lorsqu'un courant élevé traverse un conducteur. Ils devront donc rester enclenchés pour toutes les prochaines mesures. (figure 93)



(Figure 93)

8. Au régime la tension ne doit pas chuter au dessous de 12,20v (figure 94)



(Figure 94)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

9.Lors de l'élévation du régime du moteur la tension doit s'élever à 13,90 v si la différence des mesure est supérieure à 0,3 v vérifier les chutes de tensions des connexions (figure 95)



(Figure 95)

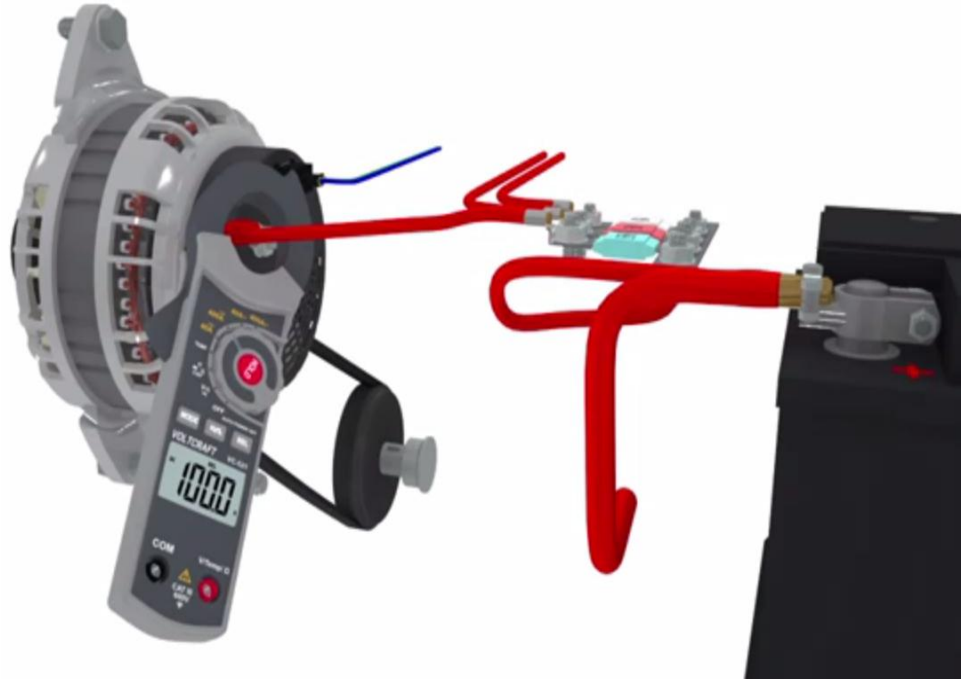
10. Mesurer la tension de charge fournie par l'alternateur, et ensuite la tension de charge sur la batterie. La différence de tension entre la valeur mesurée sur la batterie et la valeur mesurée sur l'alternateur ne doit pas être supérieure à 0,3 volts.
Si la différence de tension est supérieure, il faut déterminer dans quel câble la chute de tension est présente. Le câble identifié, il faudra localiser l'endroit précis de la chute de tension (figure 96)



(Figure 96)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

11.Si la différence de tension est dans les tolérances, il faut contrôler le débit ampère-métrique fournit par l'alternateur. Disposer pour ce faire, la pince sur le câble de la borne B+ directement après l'alternateur. L'ampérage mesuré devrait avoisiner la valeur maximum que peut fournir l'alternateur avec les consommateurs enclenchés au régime du ralenti et à régime élevé. (figure 97)



(Figure 97)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

3.2.2. Dépose de l'alternateur

La dépose de l'alternateur dépend du type de véhicule, néanmoins on peut résumer le processus de dépose selon suivant :

1. Prendre les mesures de sécurité et soulever le capot

2. Notez les postes de radio mis en mémoire par le client



Cette étape est nécessaire parceque l'utilisation d'une alimentation d'appoint est exclue lors du remplacement du demarreur en raison des risques accrus de courts circuits

3.Débrancher la batterie en commençant **toujours par la borne négative** ;



Pour débrancher la batterie il faut toujours commencer par la borne négative(-)

4. Débrancher le câble positif situé à l'arrière de l'alternateur (‘figure 98)



(Figure 98)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

5. Débrancher le connecteur électrique de l'alternateur (‘figure 99)



(Figure 99)

6. Desserrer les vis de fixation de l'alternateur (‘figure 100)



(Figure 100)

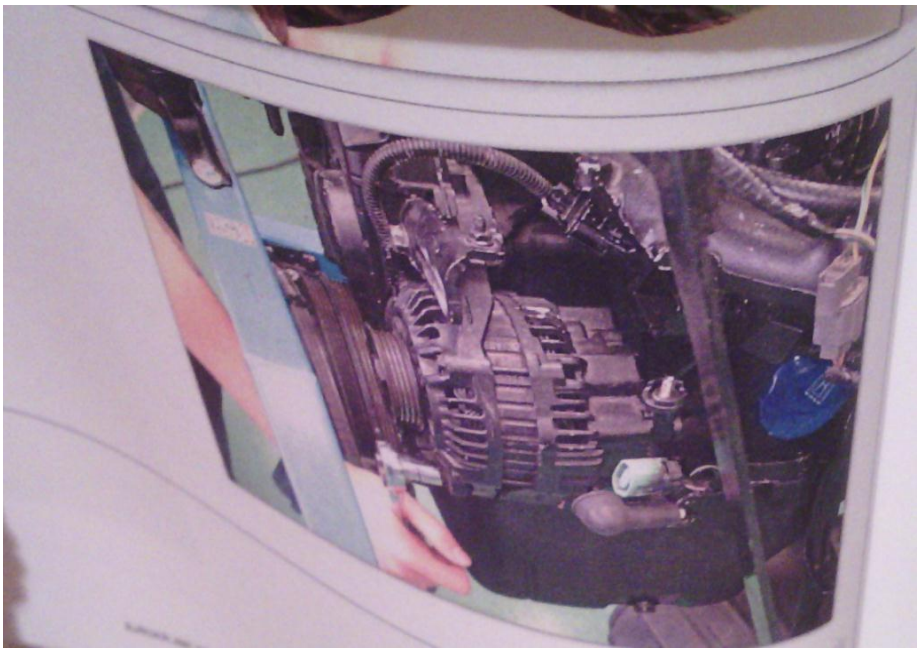
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

7. Retirer la courroie d’entrainement (‘figure 101)



(Figure 101)

8.Retirer les boulons de fixation de l’alternateur sur son support (‘figure 102)



(Figure 102)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

9.Retirer l’alternateur (‘figure 103)



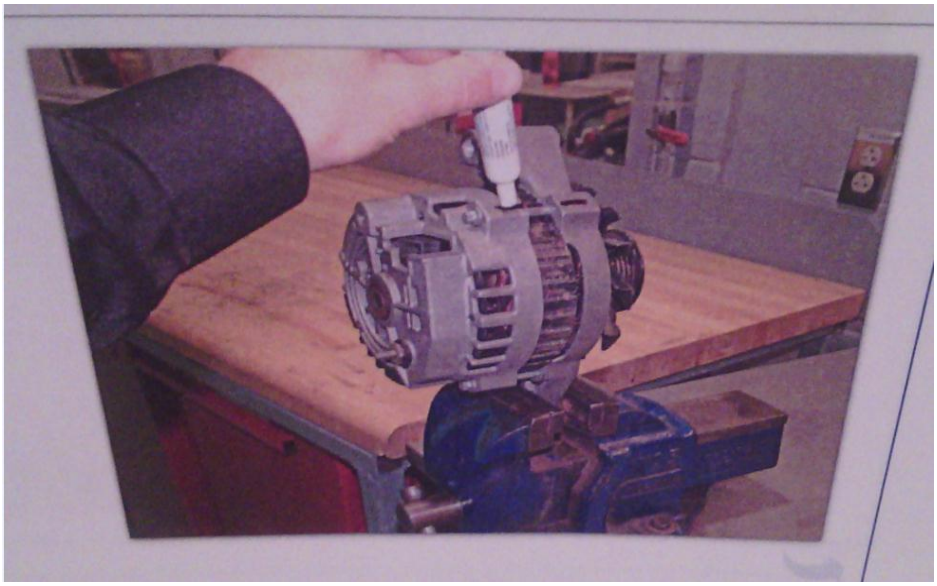
(Figure 103)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

3.2.3. Démontage de l'alternateur

Les étapes de démontage de l'alternateur sont selon suivant :

1. Immobiliser l'alternateur dans un étau et repérer par un trait d'alignement les boitiers de l'alternateur (pour faciliter le remontage des flasques) (figure 104)



(Figure 104)

2. Retirer les boulons de maintien des flasques (figure 105)



(Figure 105)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

3. Retirer la poulie (figure 106)



(Figure 106)

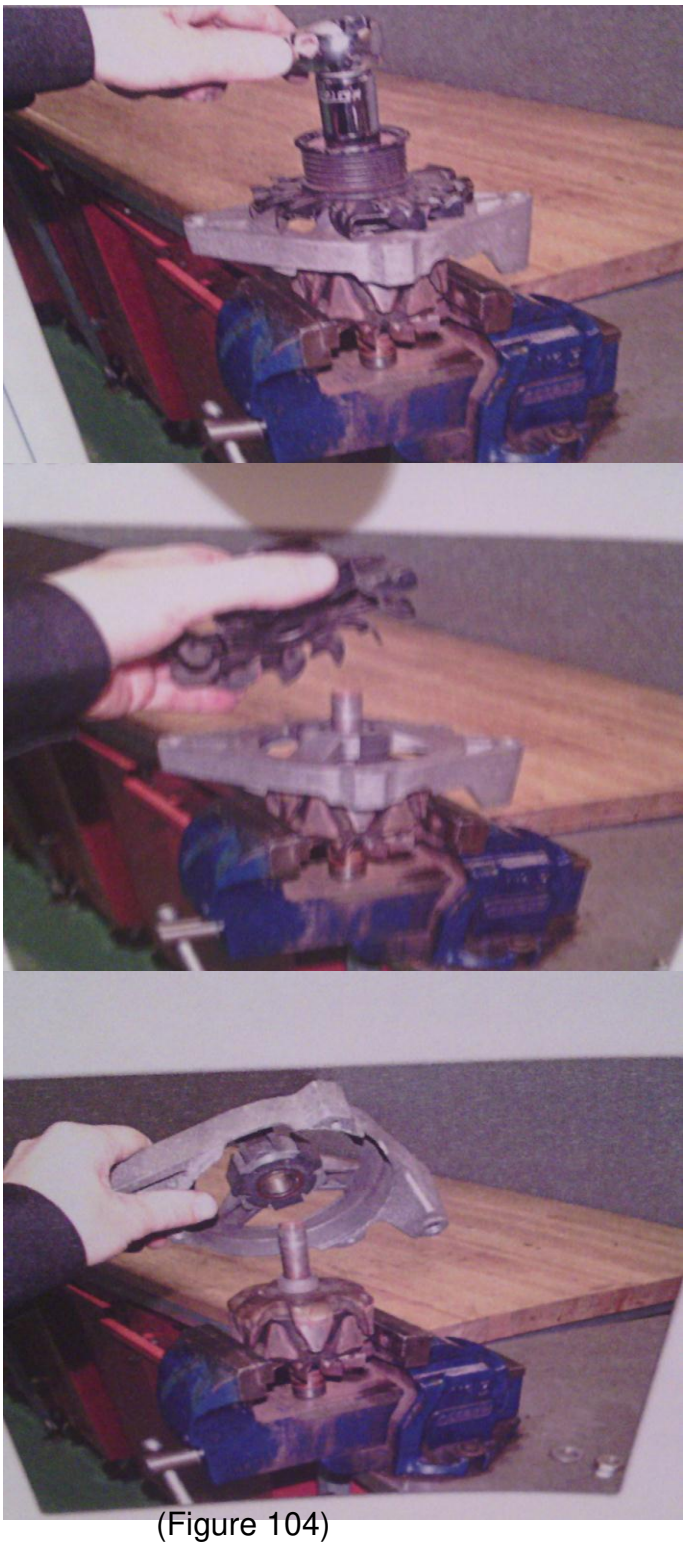
4. Séparer les deux flasques de l'alternateur (figure 107)



(Figure 107)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

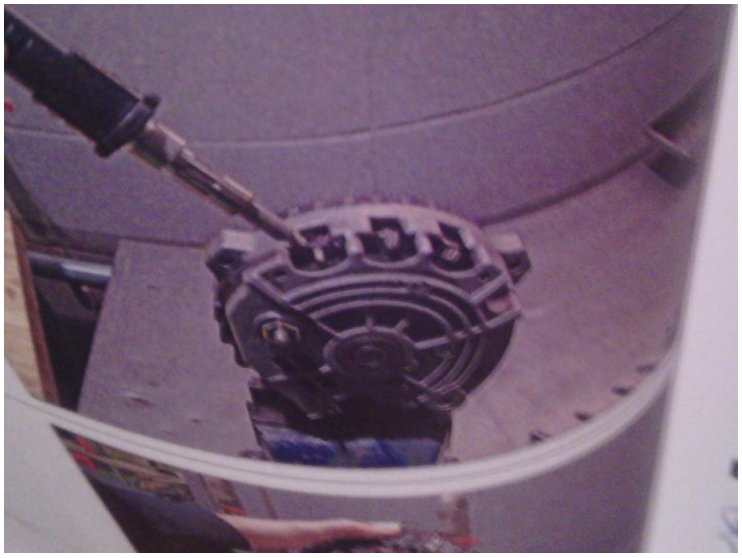
5. Placer le rotor dans l'étau et dévisser l'écrou, retirer le Ventilateur puis retirer le flasque avant à l'aide d'un extracteur (figure 108)



(Figure 104)
(Figure 108)

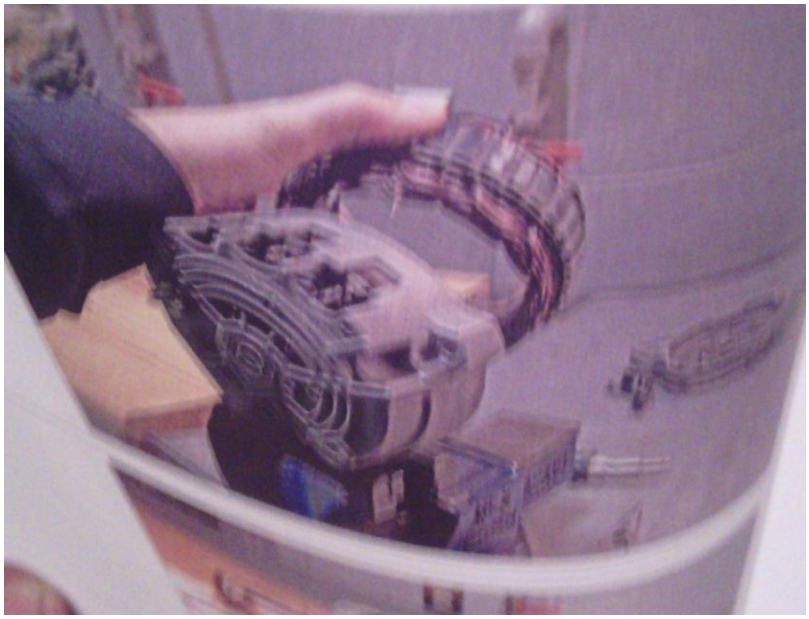
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

6. Dessouder les fils entre le stator et le pont des diodes à l'aide d'un fer à souder (figure 109)



(Figure 109)

7. Séparer le flasque arrière et le stator en frappant doucement à l'aide d'un marteau à tête souple (figure 110)



(Figure 110)

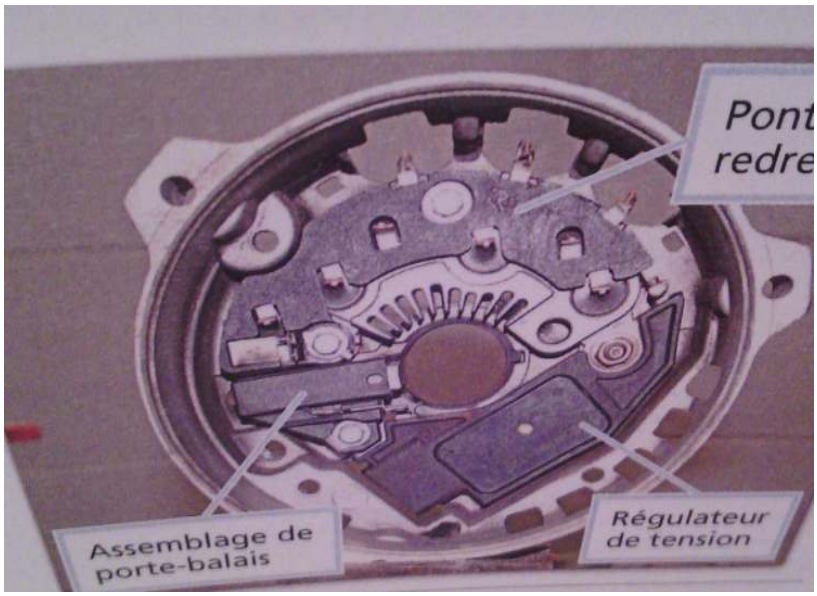
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

8. Retirer le rotor (figure 111)



(Figure 111)

9.Retirer toutes les vis qui retiennent les différents composants de l'alternateur :
- assemblage de porte balai
- régulateur de tension
- pont redresseur (figure 112)



(Figure 112)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

3.2.4. Exercices théoriques

Exercice 1 :

Mettez un (X) sur la bonne réponse :

1. en mettant le moteur en marche : les témoins du moteur et de la batterie doivent être :
   a - allumés
   b- éteints
   c- clignotants

2. Lors de l'élévation du régime du moteur ;la tension au niveau de la batterie doit être :
   a- 14 v minimum
   b- 12 v
   c- 10 v

3. au régime de ralenti la tension au niveau de la batterie ne doit pas être inférieure à :
   a) 12,20 v
   b) 13 v
   c)10 v

Exercice 2 : citez les étapes de dépose de l'alternateur

Exercice 3 : citez les étapes de démontage de l'alternateur

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

3.2.5. Exercices pratiques

Titre : Diagnostic, dépose et démontage de l'alternateur

But de l'exercice : Réaliser les opérations Diagnostic, dépose et démontage de l'alternateur

Méthode d'exécution :

1. Préparer l'outillage et mettre en ouvre les procédures de sécurité
2. Effectuer le diagnostic des problèmes de dysfonctionnement de l'alternateur
3. Effectuer la dépose de l'alternateur
4. Démonter le démarreur

Temps prévu : 02heures

Matière d'œuvre : Néant

Ressources matérielles :

- Véhicule présentant des anomalies de fonctionnement de l'alternateur
- Outillage spécifique pour dépose et démontage de l'alternateur
- Moyens de sécurité (tenue de travail, lunette de sécurité gants de sécurité
- Manuel du constructeur

Hygiène et sécurité : Risque de blessure et brulure

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

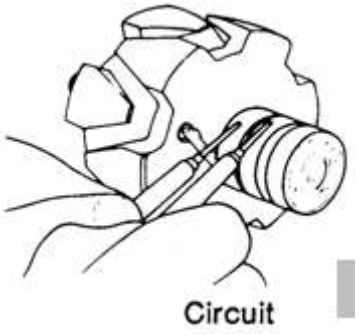
3.3. Contrôle des pièces de l'alternateur, montage et repose:
3.3.1. Contrôle des pièces de l'alternateur

3.3.1.1. Les contrôles électriques
. **Rotor**.

(a) Contrôle du rotor: circuit ouvert.

A l'aide d'un ohmmètre, vérifier le circuit entre les bagues collectrices (figure 113)
Résistances standards (à froid):
- sans régulateur intégré: 3,9 – 4,1 Ω
- avec régulateur intégré: 2,8 – 3,0 Ω

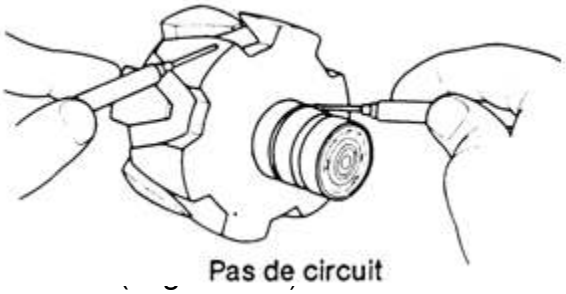
En cas de coupure du circuit, remplacer le rotor.



(Figure 113)

(b) Contrôle de la mise à la masse du rotor.

A l'aide d'un ohmmètre, vérifier que le circuit collectrices et le rotor (figure 114)
En cas de continuité du circuit, remplacer le rotor.

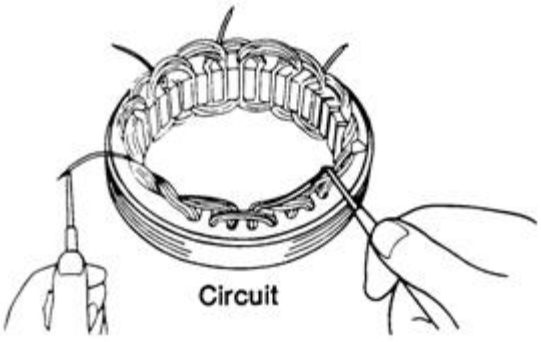


(Figure 114)

2. **Stator**.

(a) Contrôle du stator circuit ouvert

A l'aide d'un ohmmètre, vérifier le circuit entre les câbles des enroulements. (figure 115)
En cas de circuit ouvert, remplacer le stator.

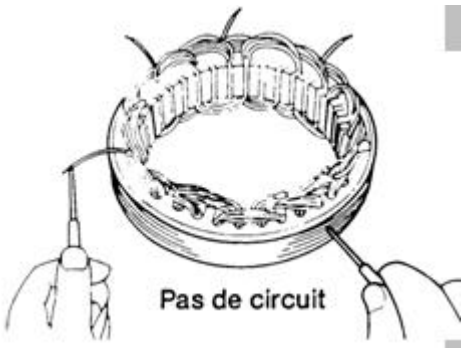


(Figure 115)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

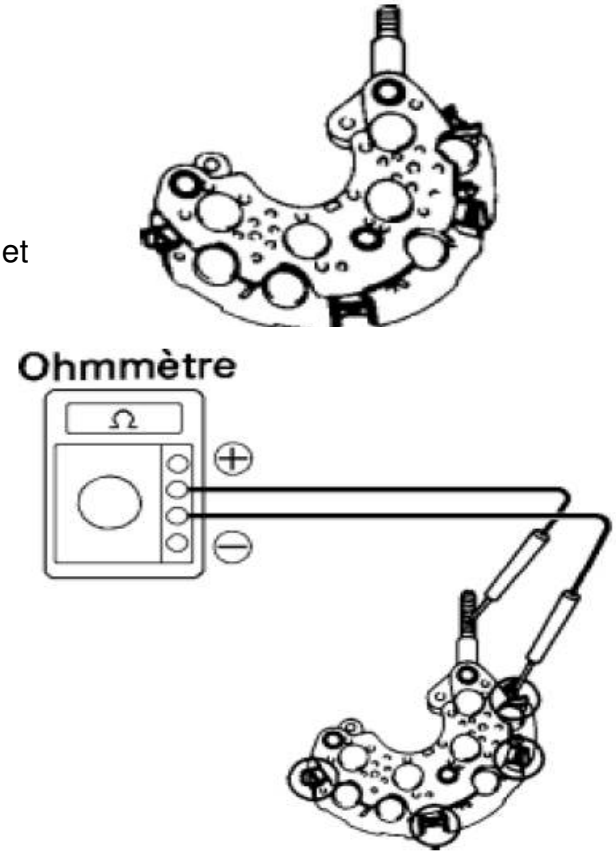
(b) Contrôle de la mise à la masse du stator.

A l'aide d'un ohmmètre, vérifier qu'il n'y a pas de con
enroulements du stator et le noyau (figure 116)
En cas de circuit fermé, remplacer le stator.



(Figure 116)

3-Contrôle du pont de diode ou redresseur
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. (figure 117)
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)

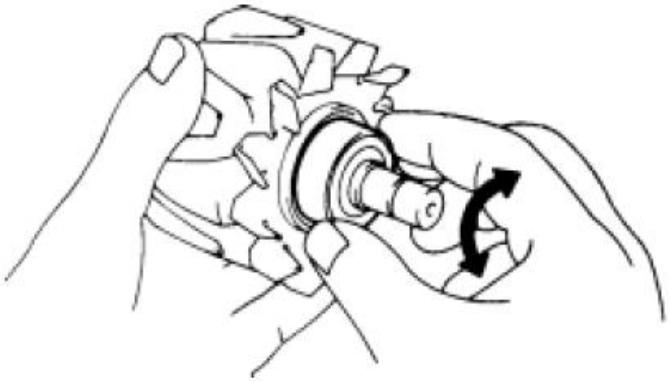


(Figure 117)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

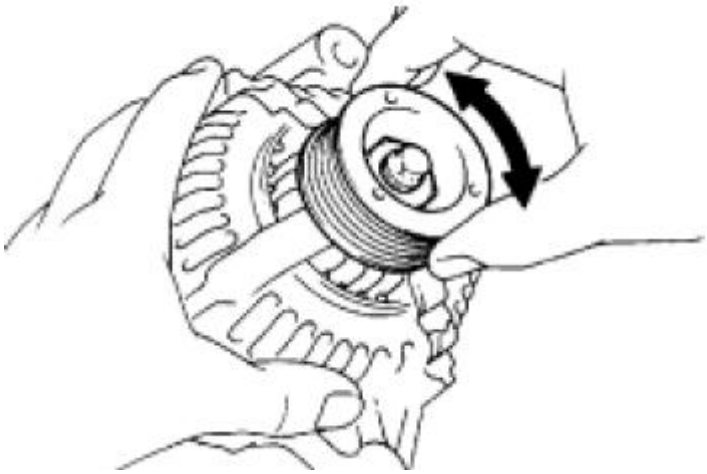
3.3.1.2. Les contrôles mécaniques

1- contrôle des roulements :
Vérifier que les roulements ne sont ni piqué, ni usés. Leur rotation doit être libre, sans accrochage ni jeu. (figure 118)



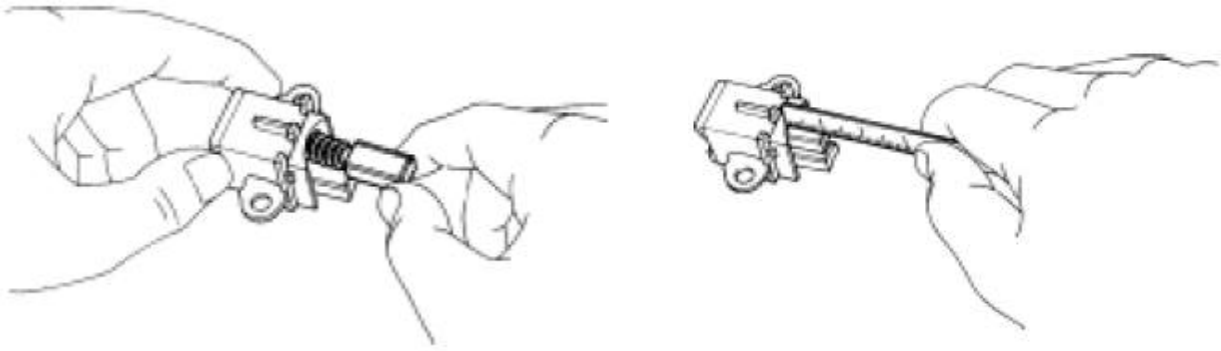
(Figure 118)

2-Contrôle de la rotation de l'alternateur
S'assurer que le rotor tourne Librement (figure 119)



(Figure 119)

3-Contrôle des balais et ressorts
Vérifier les dimensions des balais ainsi que la fermeté des ressorts de maintien. (figure 120)



(Figure 120)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

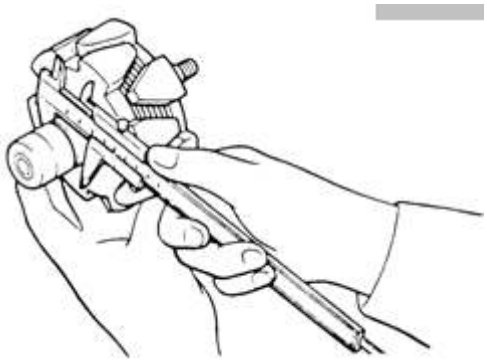
4-Contrôle des bagues collectrices.

- Vérifier visuellement les bagues collectrices: rayures, irrégularités.

Dans l'affirmative, remplacer le rotor.

- A l'aide d'un pied à coulisse, mesurer le diamétre des bagues collectrices.
- Diamètre standard: 32,3 – 32,5 mm

Diamètre minimum: 32,1 mm
Si le diamètre des bagues est inférieur à la spécification minimum, remplacer le rotor. (figure



(Figure 121)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

3.3.2.Montage et repose de l'alternateur

3.3.2.1.Montage de l'alternateur

Après le contrôle des différentes pièces de l'alternateur on procède au triage des pièces selon suivants :

- Pièces en bon état
- Pièces défectueuses

Après cela on procède à la réparation ou changement des pièces défectueuses

Le montage de l'alternateur est exactement le contraire du démontage ; afin de faciliter le montage on utilise le manuel du constructeur (schéma éclaté de l'alternateur) en respectant les étapes suivantes

1. **Montage de la platine du redresseur sur le stator** (Fig.122).

Maintenir la borne du redresseur à l'aide d'une pince à becs longs pendant le soudage des câbles.

Attention: il est nécessaire de protéger le redresseur de tout échauffement anormal.

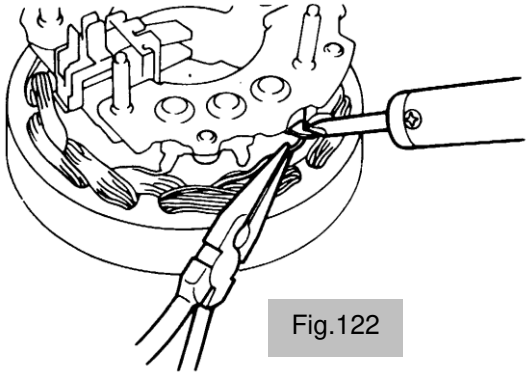


Fig.122

2. **Assemblage du flasque côté entraînement et du flasque côté bagues collectrices**.

(a) Disposer les câbles du redresseur de manière à pouvoir monter le rotor.

(b) A l'aide d'un crochet, repousser les balais au maximum puis les maintenir en place à l'aide d'un fil métallique rigide engagé dans le trou d'accès du flasque côte bagues collectrices (Fig123).

(c) Assembler les flasques côté entraînement et bagues collectrices: engager le roulement arrière de l'arbre du rotor dans le flasque côté bagues collectrices (Fig.124).

(d) Monter les trois vis – tirants d'assemblage (Fig.125.).

(e) Enlever le fil métallique rigide du trou d'accès.

(f) Vérifier que le rotor tourne librement et sans bruit (Fig.126).

(g) Sceller le trou d'accès.

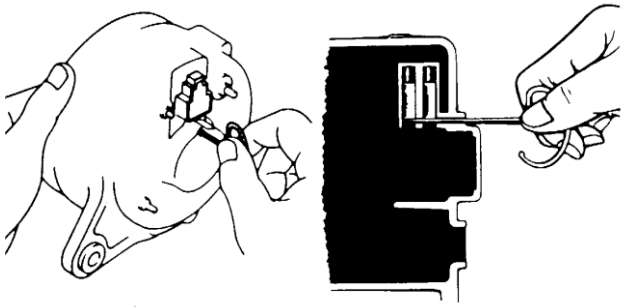


Fig.123

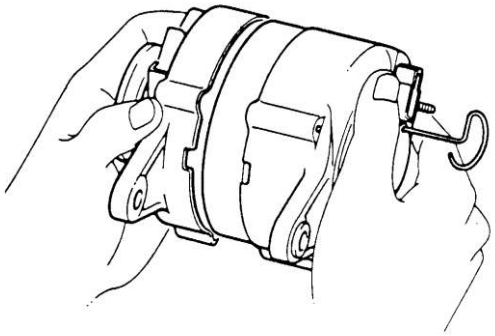


Fig.124

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

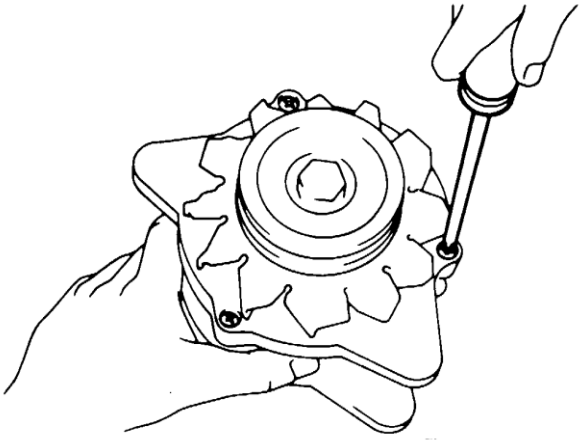


Fig125

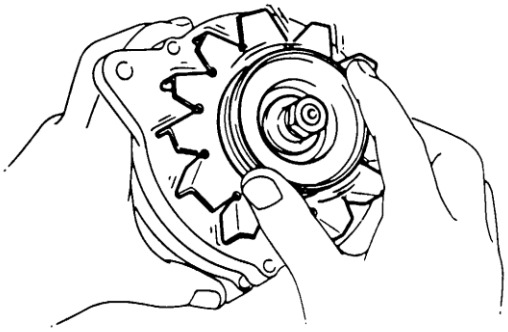


Fig126

3.3.2.2.Contrôle sur banc d'essai

Avant la repose, on procède au contrôle sur banc d'essai de l'alternateur afin de s'assurer de son bon fonctionnement



Figure 127.Essai de l'alternateur sur banc d'essai

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

3.3.2.3. Repose de l’alternateur

1. Montage de l’axe principal de l’alternateur (figure 128)



(Figure 128)

2. Montage de la courroie (figure 129)



(Figure 129)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

3. Placez et serrez la vis de fixation de l'alternateur (figure 130)



(Figure 130)

4. Mise en place et serrage du câble électrique de connexion (figure 131)

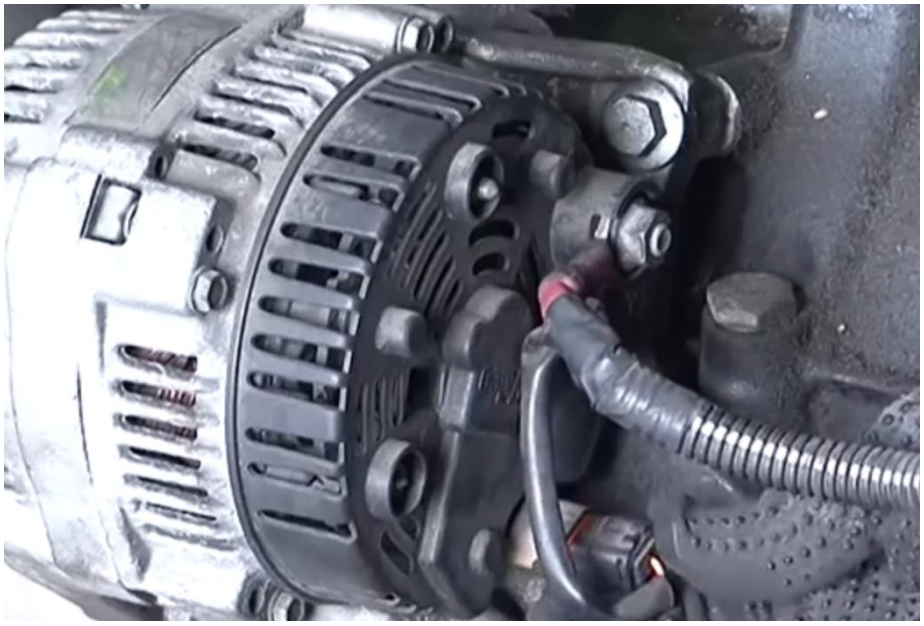


(Figure 131)

*

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

5. Mettre en place la fiche de connexion électrique (figure 132)



(Figure 132)

6. Fixez les câbles de connexion électriques à la batterie en commençant par la borne (+) ensuite la borne(-)



Lors de la fixation des cables de connexion électriques il faut toujours commencer par la borne (+) ensuite la borne(-)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

3.3.3. Exercices théoriques

Exercice 1 :

Indiquez si chacune des affirmations suivantes est vraie ou fausse

a- Le circuit entre les câbles des enroulements du stator doit être ouvert (pas de continuité.



b- Il n'y a pas de continuité entre les câbles des enroulements du stator et le noyau



c - Si le diamètre des bagues collectrices est inférieur à la spécification minimale, il faut remplacer le rotor.



d – Il est nécessaire de protéger le redresseur de tout échauffement anormal.



Exercice 2 : indiquez les différents contrôles nécessaires aux différentes pièces constitutives de l'alternateur

Exercice 3 : citez en ordre les étapes de repose de l'alternateur

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

3.3.4- Exercices pratiques

Titre : contrôle des pièces de l'alternateur, montage et repose

But de l'exercice : réaliser les opérations de contrôle des pièces de l'alternateur, montage et repose

Méthode d'exécution :

1. Préparer l'outillage et instruments de mesure

2. nettoyer les pièces de l'alternateur

5. Effecteur les contrôles électriques

6. Effecteur les contrôles mécaniques

7. Changer les pièces défectueuses

7. Effectuer le montage de l'alternateur

8. Effectuer la repose de l'alternateur

Temps prévu : 03heures

Matière d'œuvre : Pièces de rechange et produits de nettoyage

Ressources matérielles :

- Alternateur démonté
- Outillage spécifique pour montage et pose de l'alternateur, multimètre, pied à coulisse
- Moyens de sécurité (tenue de travail, lunette de sécurité gants de sécurité
- Documentation du constructeur
- Moyens de nettoyage

Hygiène et sécurité : Risque de blessure et brulure

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

3.4. Résumé

- Les alternateurs alimentent les récepteurs électriques (gestion moteur, éclairage…) quand le moteur thermique fonctionne.
- Ils rechargent également la batterie.

L'alternateur se compose des pièces suivantes :

-

1 : poulie d'entraînement.
2 : ventilateur centrifuge.
3 : flasque AV.
4 : stator.
5 : rotor.
6 : redresseur.
7 : flasque AR.
8 : régulateur porte balais.





Le diagnostique de l'alternateur consiste à :

- contrôle visuel de tous les éléments du circuit
- contrôle de la tension de la courroie
- contrôle de la tension de charge
- contrôle du débit ampère-métrique

Pour la dépose, démontage, remontage et repose il faut respecter les instructions du manuel de constructeur

Les contrôles des pièces de l'alternateur sont :

- Contrôles électriques :
  - Contrôle du rotor
  - Contrôle du stator
  - Contrôle des diodes de redresseur
- Contrôles mécaniques :
  - Contrôle des roulements
  - Contrôle se la rotation de l'alternateur
  - Contrôle des balais et ressorts
  - Contrôle des bagues collectrices

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

3.5. Exercice de synthèse

Fiche de l'exercice de synthèse

Spécialité : Maintenance des véhicules légers
Module : Réparation des systèmes de charge, de démarrage et des accessoires électromagnétiques

Durée de l'exercice : 03 heures
But : Effectuer la réparation du système de charge
Matériel requis :

- Véhicule automobile avec système de charge

- **Outils instruments et produits :**
  - Outillage pour dépose, démontage, montage et repose du l'alternateur
  - Multimètre digital, pied à coulisse
  - Un manuel du constructeur
  - Papier vert
  - Pièces de rechange, moyen et produits de nettoyage
  - Moyens de sécurité

- **Accessoires :** néant

Mise en situation : sur une voiture présentant une anomalie de fonctionnement de l'alternateur, le stagiaire doit diagnostiquer les problèmes de dysfonctionnement de l'alternateur, déposer et démonter l'alternateur, ensuite il procède au contrôles électriques et mécaniques des pièces de l'alternateur, et enfin réaliser le montage, et essai et de l'alternateur.

Marche à suivre :

1. Préparer le poste de travail pour réparation de l'alternateur de l'alternateur
2. Diagnostiquer les problèmes de dysfonctionnement de l'alternateur
3. Déposer l'alternateur
4. Démonter l'alternateur et effectuer les contrôles électriques et mécaniques de ses éléments
5. Effectuer le montage de l'alternateur
6. Réaliser les contrôles de l'alternateur avant repose
7. Repose et essai de l'alternateur

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Le chapitre 4 : Réparation des accessoires électromagnétiques
Introduction

Ce chapitre est consacré à la réparation des accessoires électromagnétiques, en commençant par leur fonctionnement à savoir :

- Le tableau de bord
- Les systèmes de gestion des ouvrants
- Le système lève- vitre.

Ensuite on aborde les procédures de changement des divers accessoires électromagnétiques défectueux .

Les opérations de changement des accessoires électromagnétiques ciblés sont :

- Remplacement d'un avertisseur sonore
- Remplacement d'une ampoule de tableau de bord
- Remplacement d'un moteur de lève-glace électrique
- Remplacement d'un moteur d'essuie- glace

4.1. Fonctionnement des accessoires électromagnétiques

4.1.1. Indicateurs du tableau de bord

Le tableau de bord contient des renseignements de type trajet, véhicule, témoins et alertes.



Figure 133.Tableau de bord

Renseignements de type trajet : donnent la vitesse et les distances lors d'un trajet
Renseignements de type véhicule : informent sur l'état du moteur et les niveaux du carburant
Renseignements de type témoins : renseignent sur les divers feux et le frein main
Renseignements de type alerte :: Renseignent sur les urgences mécaniques

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Le tableau de bord affiche l'information sous forme analogique ou numérique.



Figure 134.Types d'affichage

Il existe deux types d'affichage numérique :

1. affichage LCD (cristaux liquides)
2. affichage VFD (fluorescent solide).

L'affichage VFD est plus flexible que l'affichage LCD car il peut afficher des icones et des caractères.

Certains modèles sont équipés d'ordinateur de bord ;
L'ordinateur de bord offre des données supplémentaires.



Figure 135.manette d'essuie-vitre

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

L’affichage des informations est commandé par un bouton de sélection situe sur la manette d’essuie vitre ; les appuis répètes sur le bouton de sélection affichent les paramètres disponibles.
Les informations existantes sont :

- carburant utilisé
- consommation moyenne
- consommation instantanée
- autonomie avec le carburant restant
- distance parcourue
- vitesse moyenne
- autonomie de vidange
- totaliseur partiel de distance parcourue

Le tableau de bord des véhicules récents n’est pas réparable, quand le tableau de bord est défectueux ; il faut le remplacer

Le seul élément remplaçable est la vitre du tableau de bord.



Figure 136.tableau de bord sans vitre

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Deux manettes sous le volant intègrent plusieurs fonctions.



Figure 137.manettes sous le volant

Sur les véhicules récents, les commandes sous le volant et le contacteur tournant sont réunis en un seul élément.

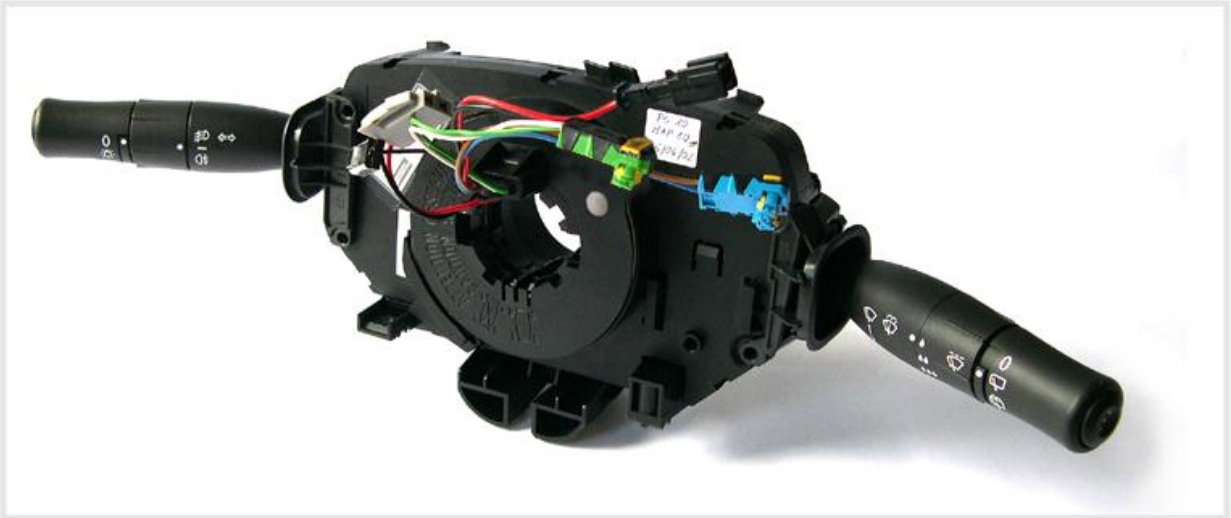


Figure 138.Les commandes sous le volant

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

4.1.2. Systèmes de gestion des ouvrants

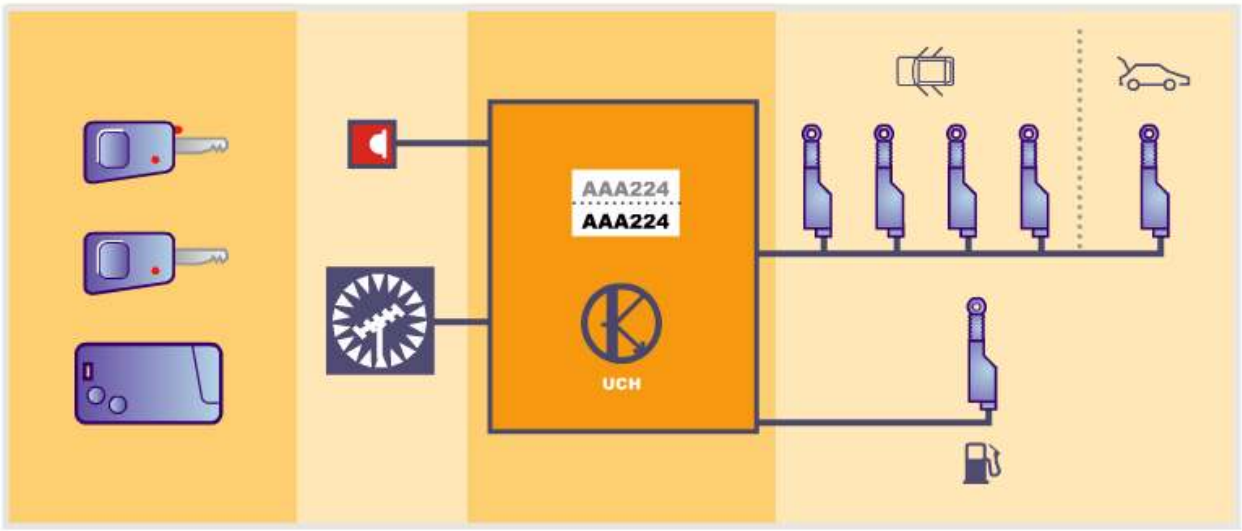
Le système de gestion des ouvrants a évolué au fil des années.



Figure 139.évolution de la gestion des ouvrants

Les premières générations des systèmes des ouvrants fonctionnaient avec une clé et un barillet, les fonctions des systèmes récents dépendent d'une télécommande.

Le système de gestion des ouvrants comporte un émetteur, un récepteur, un décodeur et des actuateurs.



Emetteur récepteur décodeur actuateurs

Figure 138.éléments du système de gestion des ouvrants

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Le système de gestion des ouvrants comprend les éléments suivants :

- un émetteur de type clé ou carte
- un récepteur infrarouge ou radiofréquence
- un décodeur
- des actuateurs qui actionnent les mécanismes des portes

En règle générale, l'identification d'un système de gestion des ouvrants dépend du type de télécommande utilisé.



Figure 139.type des du système de gestion des ouvrants

1. Télécommande infrarouge
2. Télécommande radiofréquence
3. Certains véhicules récents sont équipes de carte radiofréquence

- La télécommande infrarouge est facilement reconnaissable, en plus du témoin de charge Elle dispose d'une diode émettrice
- La télécommande radio fréquence ne dispose que du temoin de contrôle de la pile
- Certains véhicules récents sont équipés de carte radiofréquence.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

La tête de clé permet le verrouillage et le déverrouillage à distance des ouvrants.



La tète de la clé émet un signal infrarouge lors de l’appui sur le bouton

Contrairement à la clé à télécommande infrarouge, la clé radiofréquence ne dispose pas d’une diode émettrice.



L’appui sur le bouton de la télécommande radiofréquence génère un signal radio fréquence



Figure 140.avantages de la clé télécommande radioactive

En fonction du type de télécommande utilisé, le signal de commande emprunte différents chemins.

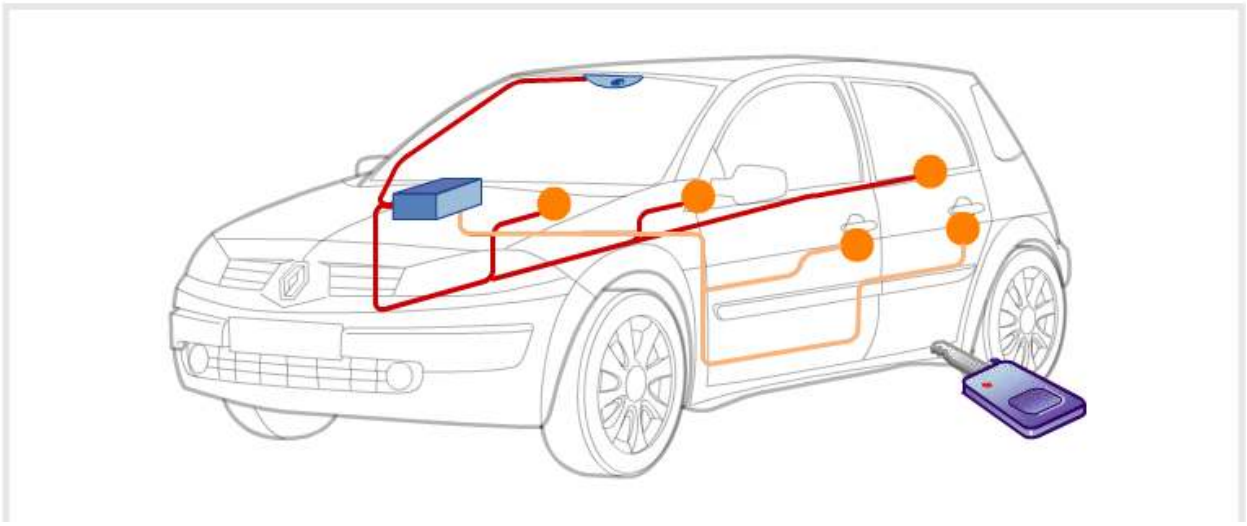


Figure 141.chemin du signal de commande de la télécommande

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

4.1.3. Systèmes lève vitre

Un système de lève-vitre simple actionne les vitres à l'aide d'un interrupteur.



Figure 142.Les commandes sous le volant

La vitre monte ou descend selon la position de l'interrupteur

L'inversion de polarité du moteur change la direction du mouvement de la vitre.

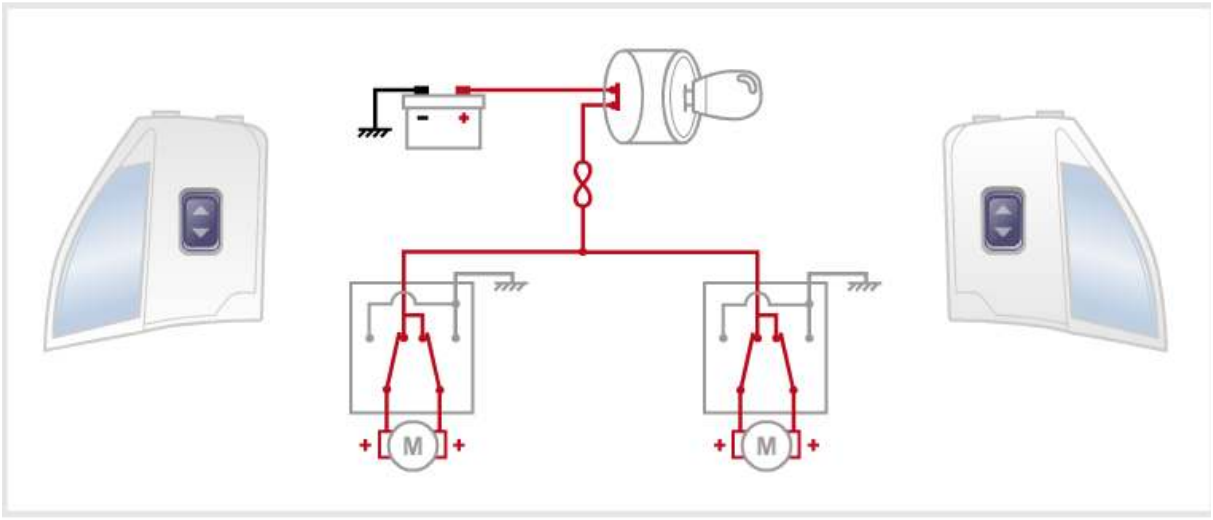


Figure 143.L'inversement de polarité

En actionnant l'interrupteur, le moteur reçoit un potentiel différent de celui qui le bloque au repos, le sens de rotation du moteur et le mouvement de vitre dépendent de l'appui sur l'interrupteur ; cette différence de mouvement se nomme inversion de polarité du moteur.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Certains véhicules sont équipés de lève-vitre impulsionnel



Figure 144.lève vitre impulsionnel

Sur les véhicules récents, l'interrupteur utilise le mode normal et le mode impulsionnel.



Figure 145.mode normal et mode impultionnel des interrupteurs

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Le système de lève- vitre impultionnel utilise un module de commande ; ce dernier détermine le mouvement et la direction du moteur de lève-vitre

Selon le modèle du véhicule, le module de commande est situé à différents endroits.

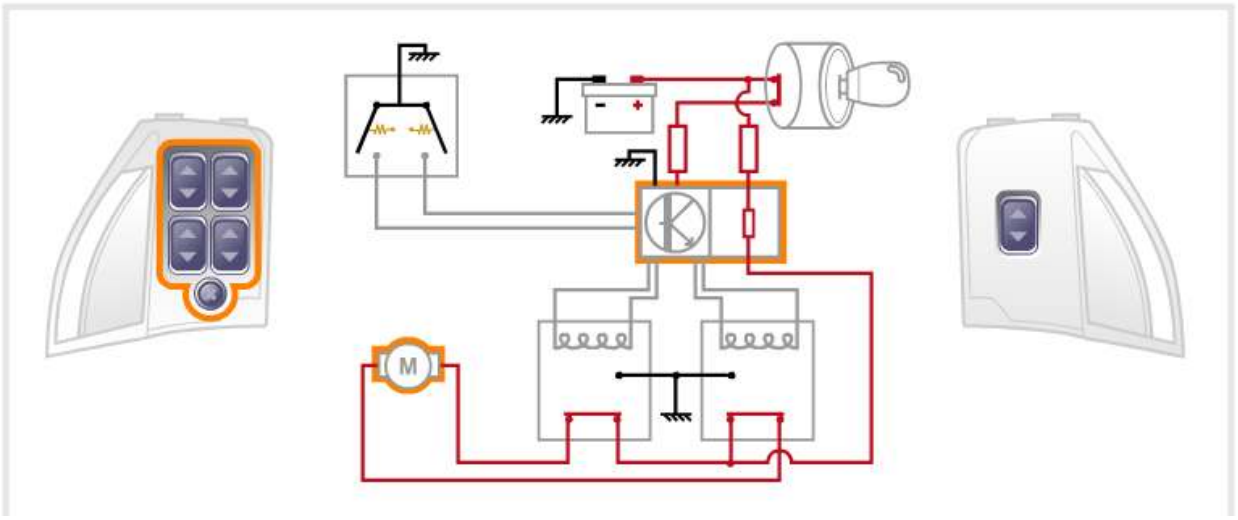


Figure 146.module de commande de lève- vitre impultionnel

Le lève-vitre électrique impultionnel comporte une sécurité enfant appelée anti pincement, l'anti pincement immobilise la vitre automatiquement et l'abaisse un peu dés qu'un obstacle est détecté



Figure 147.L'anti pincement du lève- vitre impultionnel

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

4.1.4. Exercices théoriques

Exercice 1 :

EXERCICE : Quelle représentation correspond à un affichage LCD ?

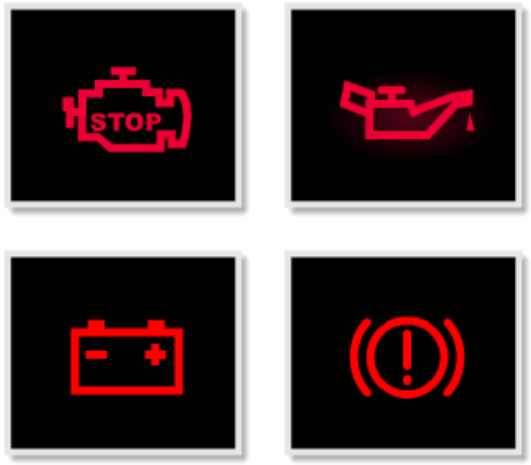


a b c

Exercice 2 :

EXERCICE : En cas de surchauffe moteur, quel témoin s'allume en même temps que le témoin STOP ?

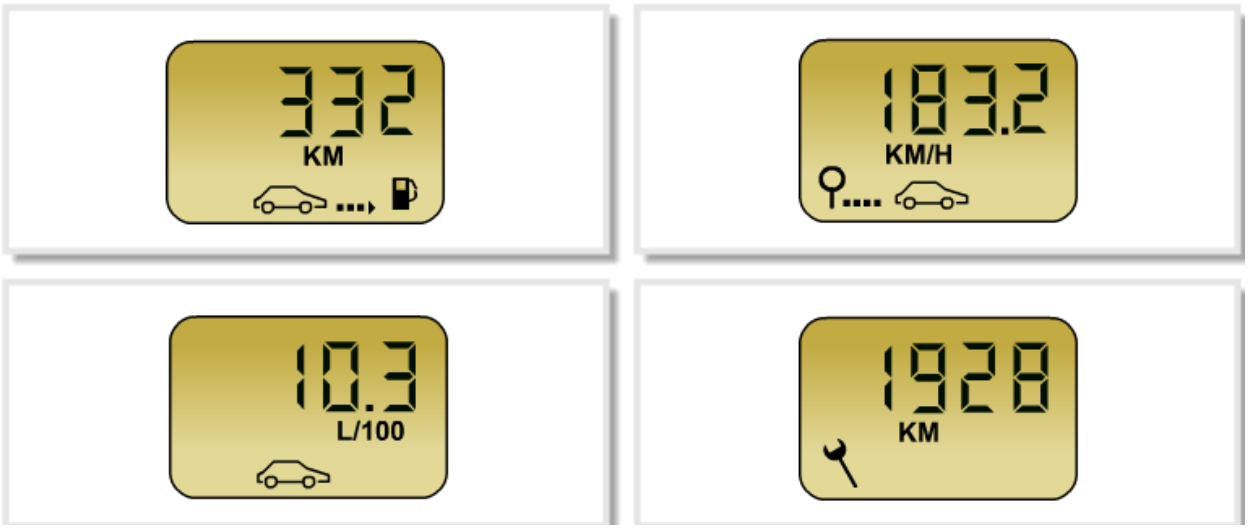




WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Exercice 3 :

Quel affichage indique l'autonomie avec le carburant restant ?



Exercice 4 :

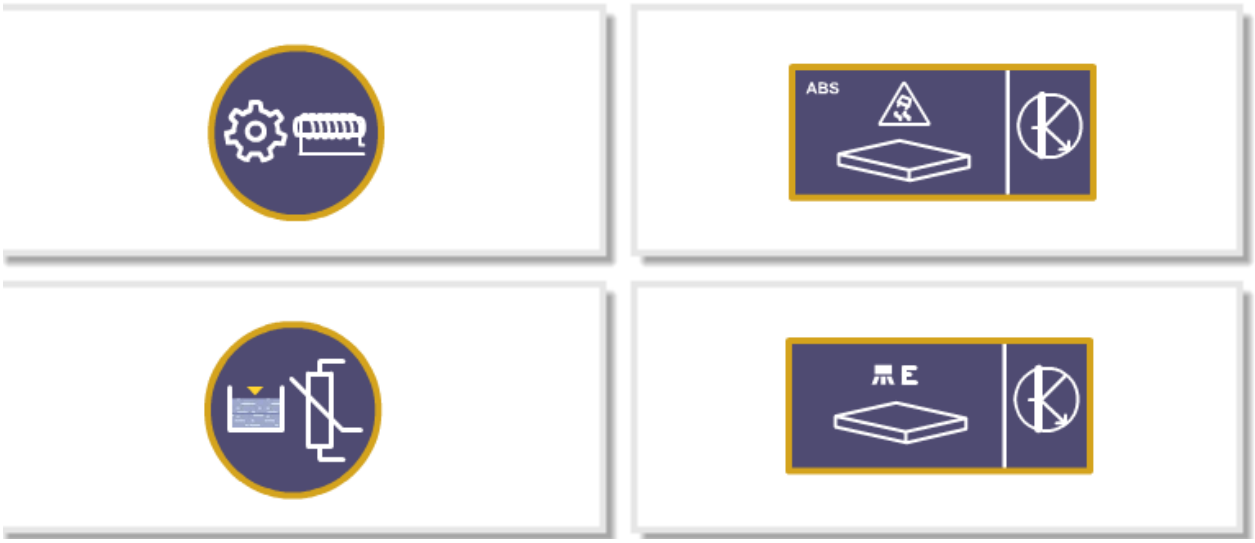
Quelle fonction est activée en appuyant sur le bouton de la manette ?



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Exercice 5 :

Quels éléments contribuent à donner l'information de vitesse véhicule ?



Exercice 6 :

EXERCICE : Quels sont les principaux avantages d'une clé à télécommande radiofréquence ?

- [ ] Il n'est pas nécessaire de diriger la clé vers le récepteur.
- [ ] Elle permet de déverrouiller les ouvrants depuis une plus grande distance.
- [ ] Elle ne nécessite pas de récepteur.
- [ ] Le code de déverrouillage est fixe et insensible aux interférences.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Exercice7 :

A quel système correspond cette photo ?



- L'inhibition des lève-vitres
- Le relevage automatique des vitres
- L'antipincement

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

4.1.5. Exercice pratique

Titre : Fonctionnement des différents accessoires électromagnétiques
But de l'exercice : identifier les différents accessoires électromagnétiques
Méthode d'exécution :

- Identifier l'emplacement de l'avertisseur sonore
- Identifier les fonctions des manettes du tableau de bord
- Interpréter les différents affichages du tableau de bord
- Identifier les pièces constitutives des systèmes ouvrants
- Identifier les pièces constitutives du système de lève - vitre électrique
- Identifier les pièces constitutives du système d'essuie glace

Temps prévu : 02 heures

Matière d'œuvre : néant

Ressources matérielles :

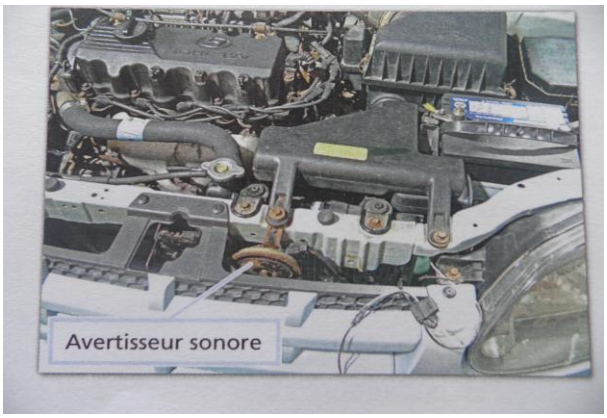
- Véhicule présentant des systèmes ouvrants, tableau de bord, lève vitre électrique, avertisseur sonore et système d'essuie glace avec alternateur
- Schémas et documents du constructeur

Hygiène et sécurité : Risque de blessure et brulure

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

4.2. Vérification du fonctionnement des accessoires électromagnétiques
4.2.1. Remplacement d'un avertisseur sonore

1. localiser l'avertisseur sonore (figure 148)



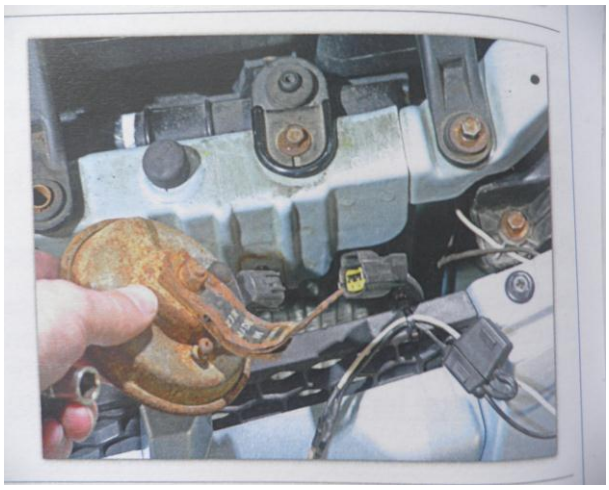
(Figure 148)

2. retirez la vis du support de l'avertisseur (figure 149)



(Figure 149)

3. débranchez le connecteur électrique de l'avertisseur (figure 150)



(Figure 150)

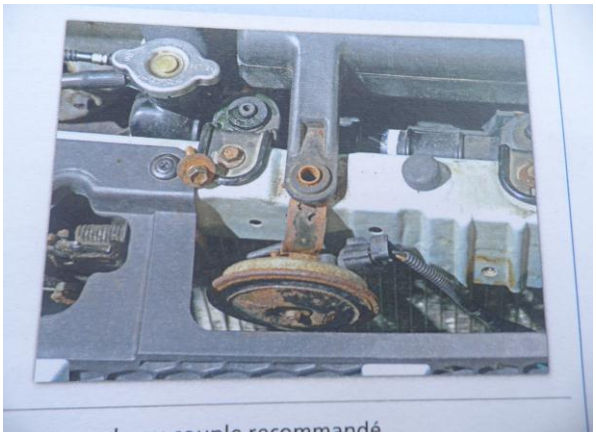
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

4. retirez l'avertisseur du compartiment moteur (figure 151)



(Figure 151)

5. positionner l'avertisseur dans le compartiment Moteur (figure 152)



(Figure 152)

6. installer la vis de l'avertisseur et serrez-le au couple Recommandé
-brancher le connecteur électrique de l'avertisseur et vérifier le fonctionnement (figure 153)



(Figure 153)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

4.2.2. Remplacement d'une ampoule de tableau de bord

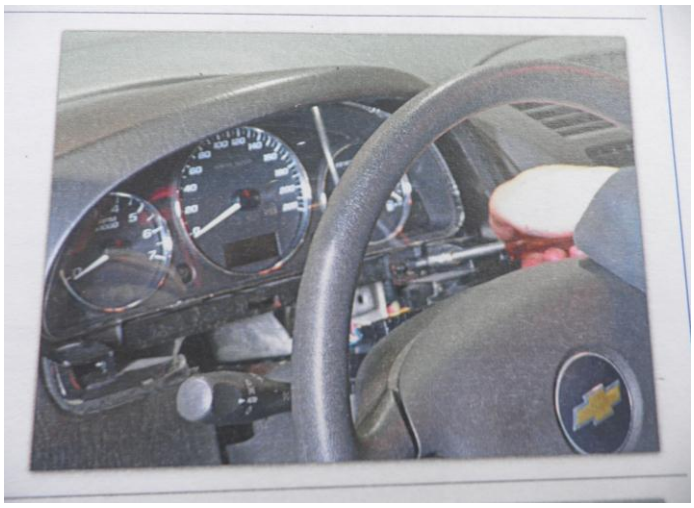
1. Retirez le cadre de la plaque de garniture du tableau de bord à l'aide d'un levier anti-égratignure (figure 154 a,b,c)



(Figure 154)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2. démontez les vis de fixation du tableau de bord (figure 155)



(Figure 155)

3. Retirez le tableau de bord de son logement (figure 156)



(Figure 156)

4. débranchez le connecteur du tableau de bord (figure 157)



(Figure 57)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

5. Remplacez l'ampoule défectueuse et Vérifier son fonctionnement (figure 158)



(Figure 158)

6. Reposez le tableau de bord en suivant les étapes inverses de la dépose et serrez les vis de fixation au couple recommande (figure 159)



(Figure 159)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

4.2.3. Remplacement d'un moteur de lève-vitre électrique

4.2.3.1. Dépose du moteur de lève-vitre électrique

1. retirez les organes de fixation du panneau de garniture de la porte à l'aide d'un outil anti-égratignure et un tournevis (figure.160 a,b,c)



Dévissage d'un élément de fixation à l'aide d'un outil anti-égratignure



Retrait de l'élément de fixation



(Figure 160 a,b,c)

2. Retirez le panneau de garniture de la porte à l'aide d'un outil anti-égratignure (figure161. ab)

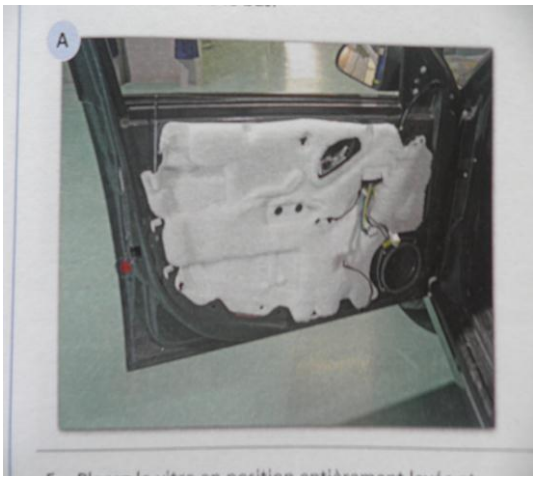




(Figure 161 a,b)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

3. Retirez la feuille plastique d’étanchéité (figure162. a,b)





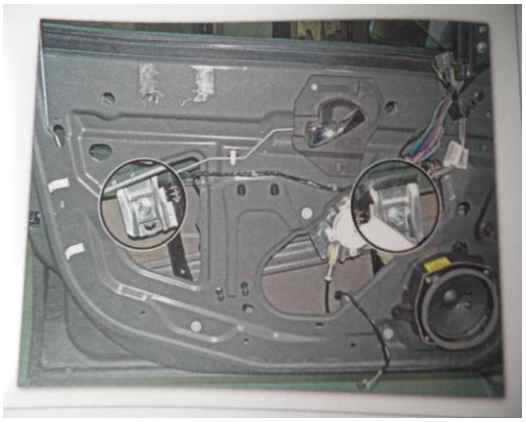
(Figure162. a,b)

4. Pl acer la vitre en position entièrement levée et fixez la à l’aide de bande de ruban (figure163)



(figure163)

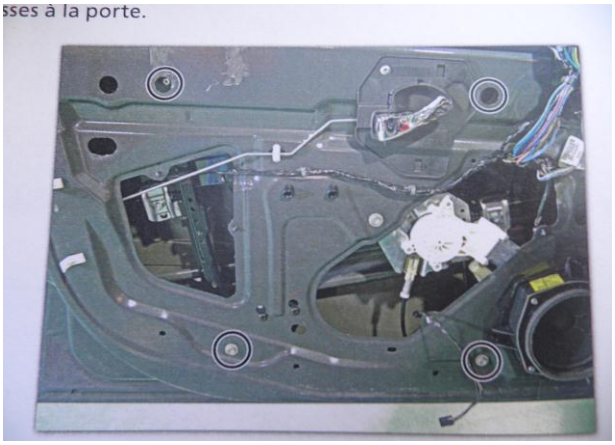
5. Enlevez les vis de fixation de la vitre aux deux plaques-supports de lève –vitre (figure164)



(Figure164)

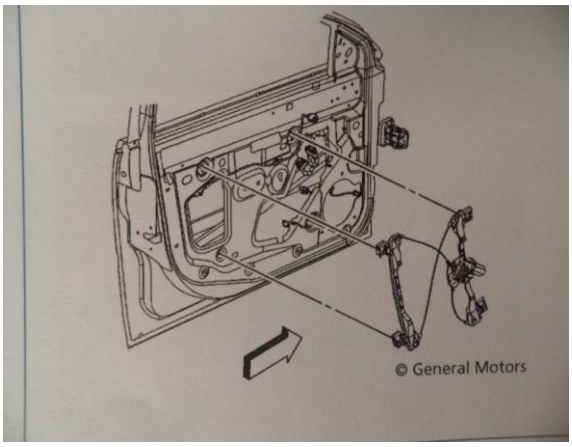
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

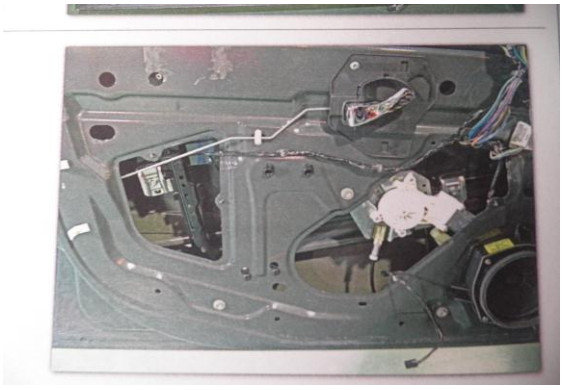
6. Débrancher le connecteur électrique du moteur de lève- glace (figure165)



(Figure165)

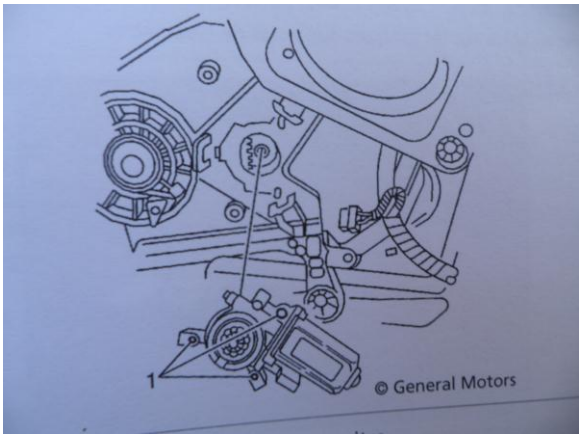
7. Enlevez les vis qui retiennent le moteur et les coulisses de la porte (figure166. a,b)

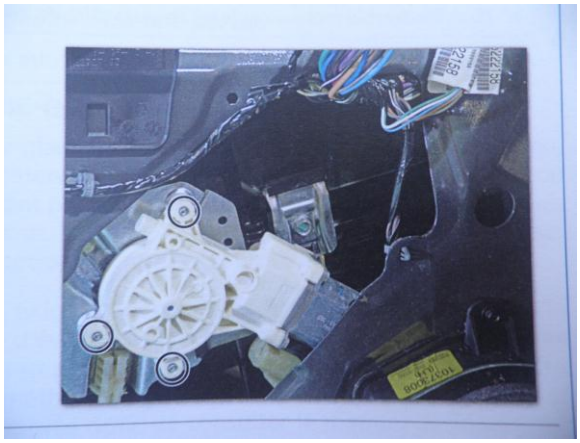




(Figure166. a,b)

8. Retirez l es vis du moteur lève-glace et enlevez le moteur (figure167. a,b)





(Figure167. a,b)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

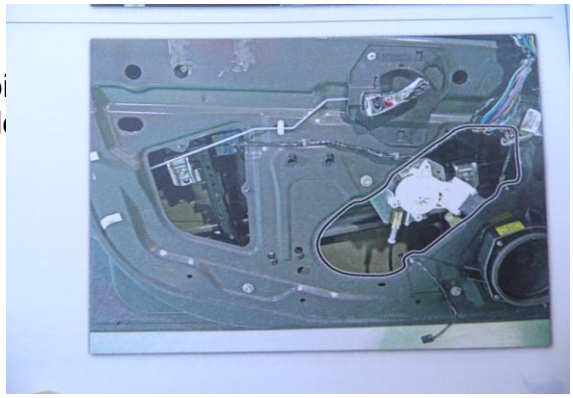
4.2.3.2. Repose d'un moteur de lève-vitre électrique

1. Placez les vis sur le moteur de lève-vitre (figure168)



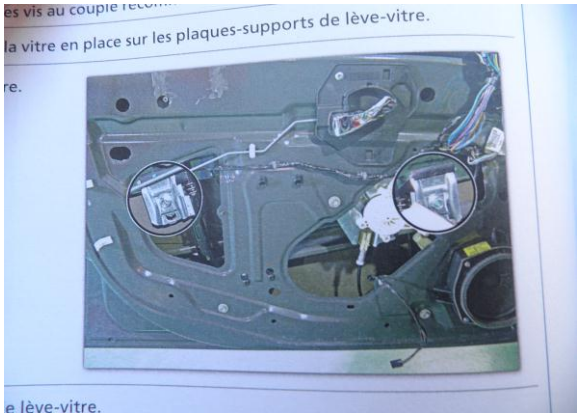
(Figure168)

2. Positionnez l'ensemble moteur-coulisses en le faisant passer par l'orifice d'accès situ e du coté droi porte et fixez l'ensemble en serrant les vis au couple recommande (figure169)



(Figure169)

3. Enlevez les bandes de ruban e t mettez la vitre en place sur les plaques-supports de lève-vitre et fixez la vitre aux plaques-supports de lève- vitre (figure170)



(Figure170)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

4. branchez le connecteur électrique du moteur lève-vitre e t installez la feuille plastique d'étanchéité (figure171)



(Figure171)

5. installez le panneau de garniture de la porte et vérifier le fonctionnement du système (figure172)



(Figure172)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

4.2.4. Remplacement d’un moteur d’essuie-glace

1. s’assurer que les bras d’essuie glace sont à la position de repos et soulever le capot (figure 173)



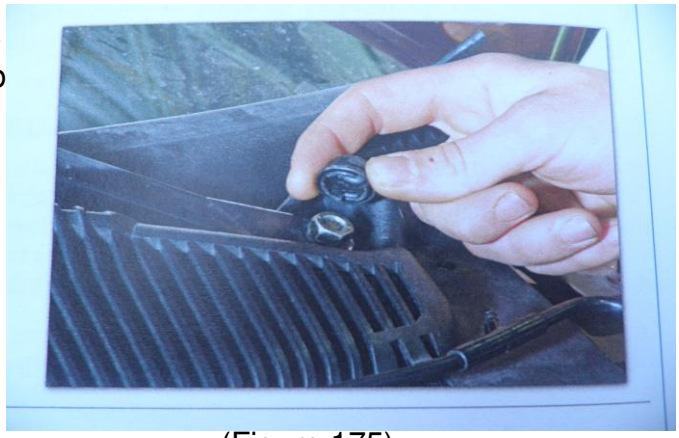
(Figure 173)

2. débrancher les tuyaux du gicleur de lave glace de la grille d’entrée d’air (figure 174)



(Figure 174)

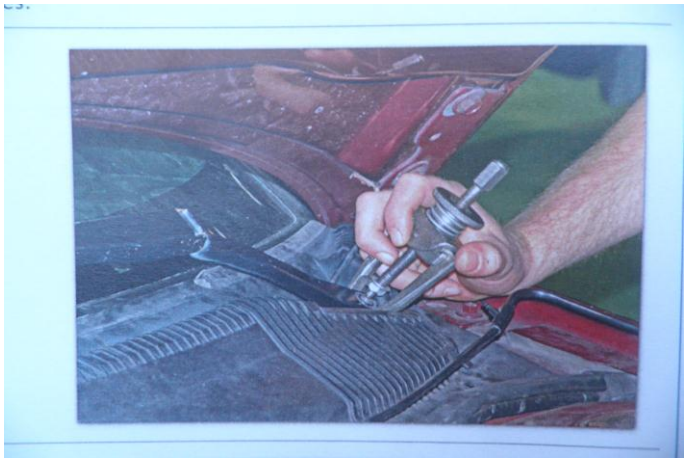
3. retirez les caches-écrous des bras d’essuie Et ensuite retirez les écrous de fixation des b d’essuie glaces (figure 175)



(Figure 175)

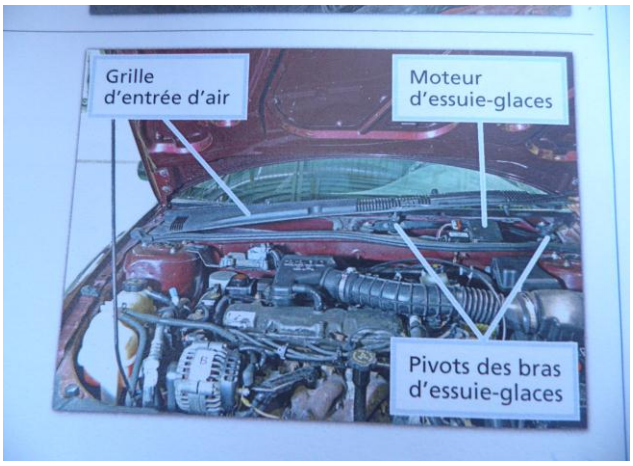
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

4. en utilisant un extracteur ; séparez les bras d'essuie glaces de l'arbre du pivot' (figure 176)



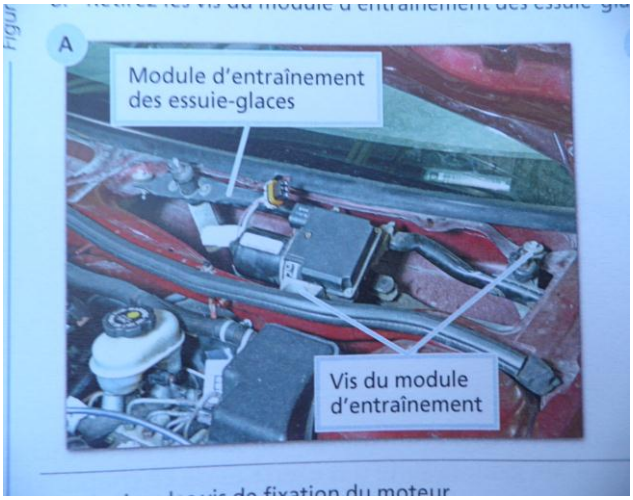
(Figure 176)

5. Enlevez la grille d'entrée d'air (figure 177)



(Figure 177)

6. retirez les vis du module d'entrainement des essuie-glaces et déposez le module (figure 178)

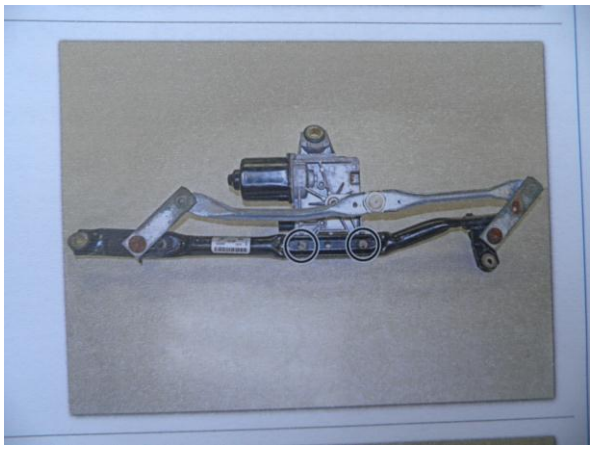




(Figure 178)

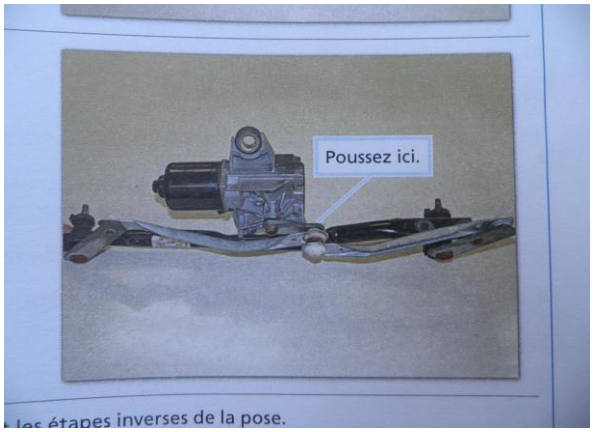
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

7. Retirez les vis d e fixation du moteur d’essuie- glaces (figure.179)



(Figure.179)

8. Séparer le moteur d’essuie-glaces du module d’entrainement des essuie-glaces en poussant sur l’embout à l’aide d’un levier ; montez le nouveau moteur en en suivant les étapes inverses de la dépose et vérifier le fonctionnement (figure.180)



(Figure.180)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

4.2.5. Exercices théoriques

Exercice 1 : citez par ordre les différentes étapes de changement d'un moteur d'essuie glace défectueux

Exercice 2 : les étapes de changement d'une ampoule de tableau de bord sont indiquez ci-dessous en désordre ; classez les selon l'ordre chronologique d'exécution

- Remplacez l'ampoule défectueuse et vérifier son fonctionnement

- Retirez le tableau de bord de son logement

- démontez les vis de fixation du tableau de bord

- Reposez le tableau de bord en suivant les étapes inverses de la dépose et serrez les vis de fixation au couple recommande

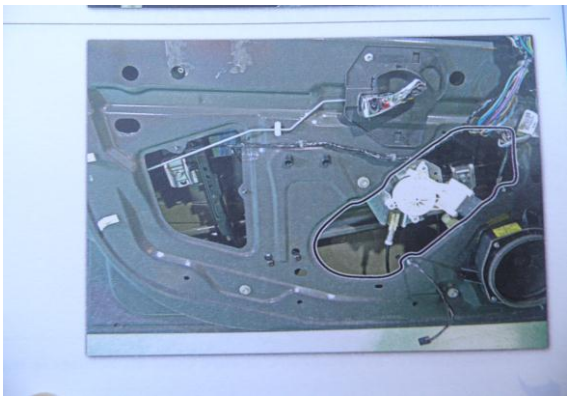
- débranchez le connecteur du tableau de bord

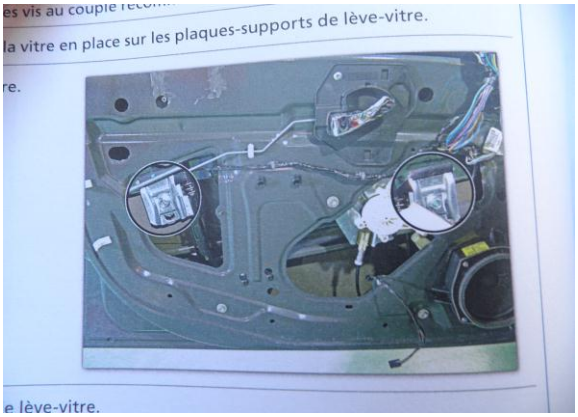
- Retirez le cadre de la plaque de garniture du tableau de bord à l'aide d'un levier anti-égratignure

Exercice 3 : les images suivantes représentent les étapes de repose d'un moteur d'essuie glace ; indiquez pour chaque image les opérations correspondantes



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر









WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

4.2.6. Exercice pratique

Titre : Réparation des accessoires électromagnétiques

But de l'exercice : Changer les accessoires électromagnétiques défectueux

Méthode d'exécution :

1. Préparer l'outillage nécessaire

2. changer un avertisseur sonore défectueux

3. Changer une ampoule de tableau de bord défectueuse

4. Vérifier le fonctionnement

Temps prévu : 02 heures

Matière d'œuvre : Pièces de rechange

Ressources matérielles :

- Accessoires électromagnétiques défectueux sur un véhicule
  - Avertisseur sonore
  - Lampe de tableau de bord
- Outillage spécifique pour dépose, démontage et repose des accessoires électromagnétiques
- Moyens de sécurité (tenue de travail, lunette de sécurité gants de sécurité
- Documentation du constructeur
- Moyens de nettoyage

Hygiène et sécurité : Risque de blessure

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

4.3 Résumé

Le tableau de bord affiche les données traitées par divers calculateurs.

Selon le type de véhicule, l'information de vitesse véhicule peut provenir de différents capteurs.

Le calculateur d'injection détermine la vitesse du moteur et la transmet au tableau de bord.

L'information de niveau de carburant est transmise au tableau de bord par un fil.

Le tableau de bord reçoit l'information de température directement ou par l'intermédiaire du calculateur d'injection.

Le tableau de bord reçoit l'information de niveau d'huile directement ou par l'intermédiaire de l'UPC.

Les LED sont commandées par un circuit intégré contenu dans le tableau de bord.

Deux manettes sous le volant intègrent plusieurs fonctions.

Les commandes sur le volant nécessitent une connexion entre la colonne de direction et le volant.

Sur les véhicules récents, les commandes sous le volant et le contacteur tournant sont réunis en un seul élément.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Le tableau de bord contient des renseignements de type trajet, véhicule, témoins et alertes.

Le tableau de bord affiche l'information sous forme analogique ou numérique.

L'ordinateur de bord offre des données supplémentaires.

Le seul élément remplaçable du tableau de bord est la vitre du tableau de bord.

La fermeture électrique des ouvrants a évolué au fil des années.

Le système de gestion des ouvrants comporte un émetteur, un récepteur, un décodeur et des actuateurs.

En règle générale, l'identification d'un système de gestion des ouvrants dépend du type de télécommande utilisé.

Un système de lève-vitre simple actionne les vitres à l'aide d'un interrupteur.

L'interrupteur comporte 5 ou 6 connexions.

Le blocage du moteur se fait par deux alimentations positives ou par deux mises à la masse.

L'inversion de polarité du moteur change la direction du mouvement de la vitre.

La fonction décodeur utilise un boîtier décodeur ou peut être intégrée à l'UCH.

En fonction du système, l'actuateur est externe ou interne à la serrure.

En fonction du type de télécommande utilisé, le signal de commande emprunte différents chemins.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

4.4 Exercice de synthèse

Fiche de l'exercice de synthèse

Spécialité : Maintenance des véhicules légers
Module : Réparation des systèmes de charge, de démarrage et des accessoires électromagnétiques

Durée de l'exercice : 03 heures
But : Effectuer la réparation des accessoires électromagnétiques
Matériel requis :

- Véhicule automobile équipé d'accessoires électromagnétiques

- **Outils instruments et produits :**
  - Outillage pour dépose, démontage, montage et repose des accessoires électromagnétiques
  - Un manuel du constructeur
  - Pièces de rechange, moyen et produits de nettoyage
  - Moyens de sécurité

- **Accessoires :** néant

Mise en situation : sur une voiture présentant une anomalie de fonctionnement au niveau des moteurs du circuit de lève- vitre électrique et du moteur du circuit d'essuie-glace, le stagiaire doit identifier le type de lève –vitre électrique, changer le moteurs du lève-vitre et d'essuie glace, ensuite il procède au montage, et essai de fonctionnement.

Marche à suivre :

1. Repérer l'emplacement du circuit d'essuie glace

2 Identifier le type de lève-vitre électrique

3. Démontage du circuit de lève-vitre électrique et du circuit d'essuie glace

4. Déposer le moteur défectueux du lève-vitre électrique et celui du circuit d'essuie glace

5. Repose du nouveau moteur du lève-vitre électrique et celui du circuit d'essuie glace

6. Montage du circuit de lève-vitre électrique et du circuit d'essuie glace

7. Essai de fonctionnement du circuit de lève-vitre électrique et du circuit d'essuie glace

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Résumé général

1. Batterie d'accumulateurs

FONCTION D'USAGE



- La batterie fournit l'énergie nécessaire au démarrage du moteur (démarreur, gestion moteur…)
- Elle alimente aussi les accessoires de confort quand le moteur ne fonctionne pas (radio, fermeture centralisée..)

Les différents contrôles de la batterie sont :

- Contrôle visuel
- Contrôle du niveau d'électrolyte
- Contrôle de la densité d'électrolyte
- Contrôle de la tension
- Contrôle des branchements



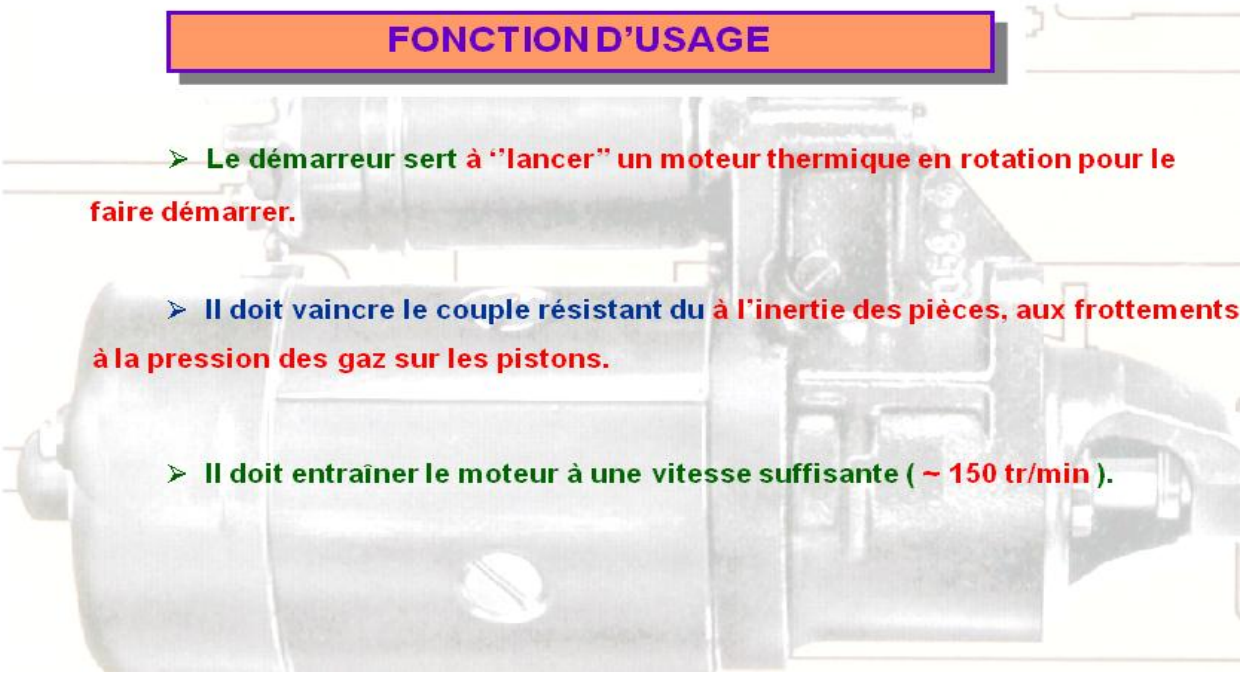
Pour débrancher la batterie il faut toujours commencer par la borne négative(-) par contre pour le branchement, il faut commencer par la borne(+)

En cas de baisse du niveau d'électrolyte (repère correspond au minimum), il faut remédier par l'apport de l'eau distillée

Si la tension de charge (12 V) ou la densité d'électrolyte est faible on a recours au rechargement de la batterie, l'appareil utilisé est le chargeur de batterie

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2. Le démarreur

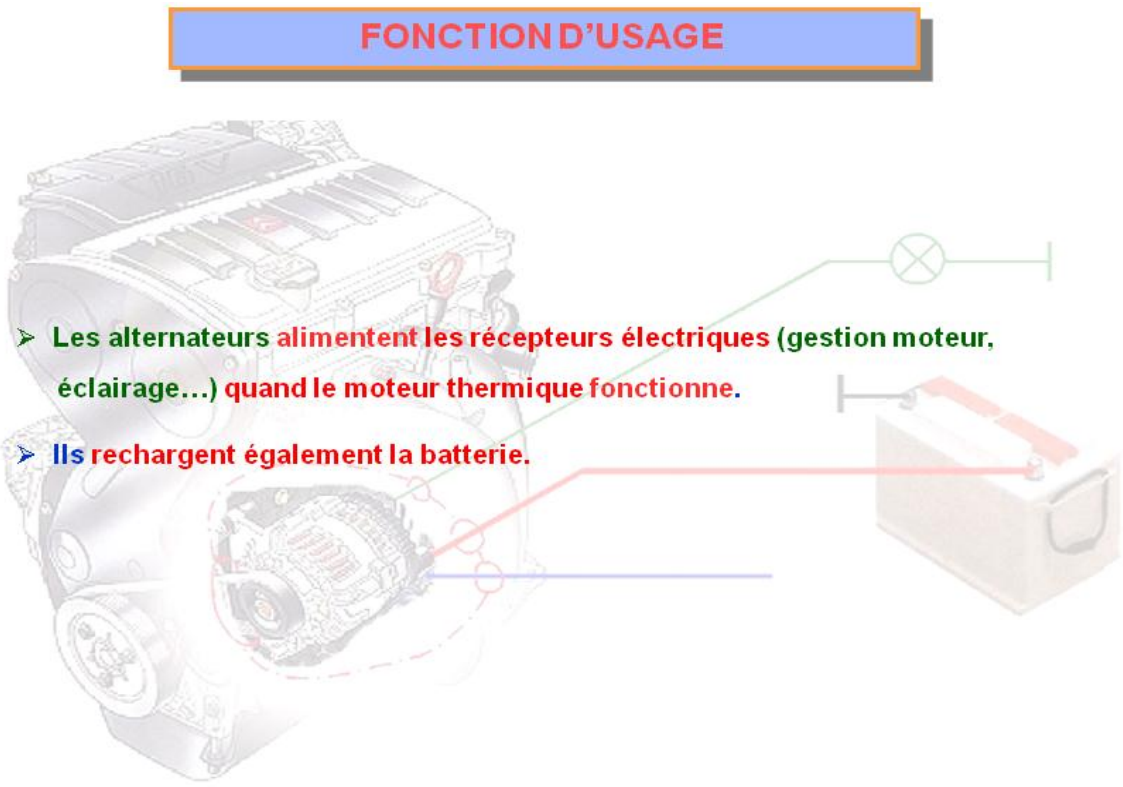


Un démarreur est constitué d'un moteur électrique, d'une liaison mécanique avec le moteur thermique ; et d'une commande électromagnétique

La dépose, démontage et remontage dépend du type du véhicule, pour cela on utilise le manuel du constructeur
il existe des contrôles électriques et des contrôles mécaniques pour identifier les causes de dysfonctionnement du démarreur

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

3. l'alternateur



Le diagnostique de l'alternateur consiste à :

- contrôle visuel de tous les éléments du circuit
- contrôle de la tension de la courroie
- contrôle de la tension de charge
- contrôle du débit ampère-métrique

Pour la dépose, démontage, remontage et repose il faut respecter les instructions du manuel de constructeur

Les contrôles des pièces de l'alternateur sont :

- Contrôles électriques :
  - Contrôle du rotor
  - Contrôle du stator
  - Contrôle des diodes de redresseur
- Contrôles mécaniques :
  - Contrôle des roulements
  - Contrôle se la rotation de l'alternateur
  - Contrôle des balais et ressorts
  - Contrôle des bagues collectrices

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

4. Les accessoires électromagnétiques

Le tableau de bord contient des renseignements de type trajet, véhicule, témoins et alertes.

Le tableau de bord affiche l'information sous forme analogique ou numérique.

L'ordinateur de bord offre des données supplémentaires.

Le seul élément remplaçable du tableau de bord est la vitre du tableau de bord.

Deux manettes sous le volant intègrent plusieurs fonctions.

Les commandes sur le volant nécessitent une connexion entre la colonne de direction et le volant.

Sur les véhicules récents, les commandes sous le volant et le contacteur tournant sont réunis en un seul élément.

Un système de lève-vitre simple actionne les vitres à l'aide d'un interrupteur.

L'interrupteur comporte 5 ou 6 connexions.

Le blocage du moteur se fait par deux alimentations positives ou par deux mises à la masse.

L'inversion de polarité du moteur change la direction du mouvement de la vitre.

La fermeture électrique des ouvrants a évolué au fil des années.

Le système de gestion des ouvrants comporte un émetteur, un récepteur, un décodeur et des actuateurs.

En règle générale, l'identification d'un système de gestion des ouvrants dépend du type de télécommande utilisé.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Activité synthèse

Fiche de l'activité de synthèse

Spécialité : Maintenance des véhicules légers
Module : Réparation des systèmes de charge, de démarrage et des accessoires électromagnétiques
But : Réparer des systèmes de charge, de démarrage et des accessoires électromagnétiques

Durée : 06 heures

Matériel requis :
Outils :
- Pièces de rechange du circuit de charge, de démarrage et d »accessoires électromagnétiques
- un manuel du constructeur
- Caisse à outils complète
- Moyens de sécurité
-Moyens de manutention et normes
-Instruments de mesure et de contrôle
-Produits et moyens de nettoyage

Accessoires : néant
Mise en situation : à partir d'un véhicule présentant des anomalies des systèmes de charge, de démarrage et d'accessoires électromagnétiques, le stagiaire doit diagnostiquer les problèmes de dysfonctionnent et procéder a la réparation.

Marche à suivre :

1. Batterie :
- Réaliser les contrôles de la batterie
- Effectuer la dépose et remplissage
- Effectuer la recharge de la batterie
- Reposer et brancher la batterie aux différents circuits

2. Circuit de démarrage :
- Diagnostiquer les problèmes de dysfonctionnement du démarreur
- Déposer et démonter le démarreur
- Contrôler les pièces du démarreur
- Monter les pièces du démarreur et essai
- Reposer le démarreur

3. Circuit de charge :
- Diagnostiquer les problèmes de dysfonctionnement de l'alternateur
- Déposer et démonter l'alternateur
- Contrôler les pièces de l'alternateur
- Monter les pièces de l'alternateur et essai

4. Accessoires électromagnétiques :
- Identifier les différents accessoires électromagnétiques

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

- Réparer un dégivreur de lunette arrière

Biobliographie :

- L'automobile technologie professionnelle générale tome 2 éditions Foucher
- Guide d'apprentissage vérification des systèmes de démarrage, de charge et d'accessoires électromagnétiques
- Guide d'apprentissage réparation des systèmes de démarrage, de charge et d'accessoires électromagnétiques
- Guide d'apprentissage réparation des systèmes de démarrage, de charge
- Manuels des constructeurs

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Annexes
Annexe A :

Solutions des exercices :
Exercices théoriques 1.1.5 :
Exercice 1 :

a- La batterie est de type rechargeable et sert de source d'alimentation lorsque le moteur est à l'arrêt ; elle emmagasine de l'électricité pendant que le moteur tourne normalement
Vrai

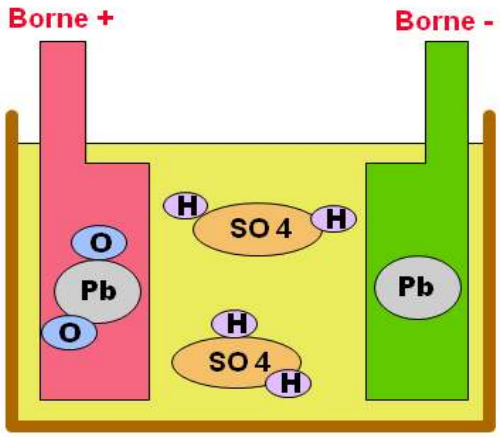
b - la borne négative d'une batterie présente le même diamètre que la borne positive **Faux**

Exercice 2 : Principe de fonctionnement de la batterie
.

PRINCIPE

Dans un bac contenant une solution d'acide sulfurique « $H_2 SO_4$ » plongent deux électrodes.

Elle sont constituées de grilles recouvertes de:
- peroxyde de plomb « PbO_2 » pour la borne +
- plomb spongieux « Pb » pour la borne -



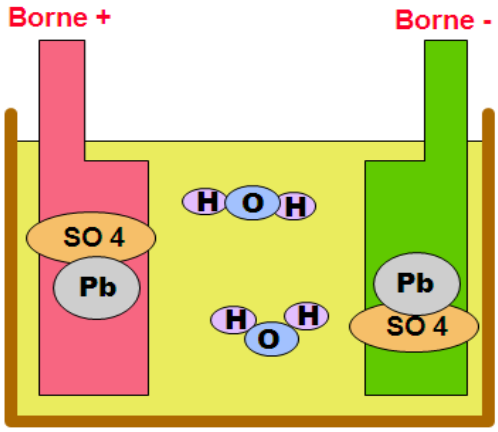
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

PRINCIPE

Décharge

Au cours de la décharge, on constate :

- la décomposition de l'acide sulfurique
- la transformation des plaques en sulfate de plomb « PbSO4 »

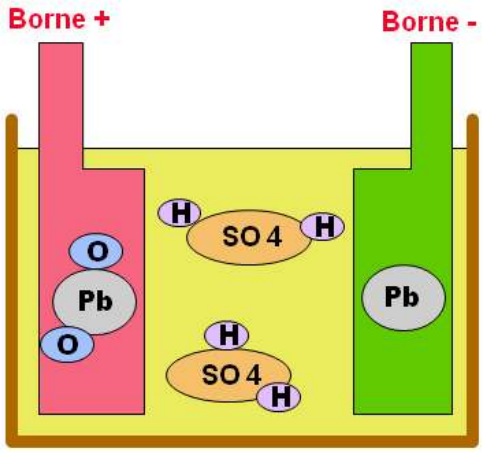


Équation de décharge

$$PbO_2 + 2\,H_2SO_4 + Pb \longrightarrow PbSO_4 + 2\,H_2O + PbSO_4$$

Recharge

Lors de la recharge, le phénomène s'inverse.



Équation de recharge

$$PbSO_4 + 2\,H_2O + PbSO_4 \longrightarrow PbO_2 + 2\,H_2SO_4 + Pb$$

Pour vérifier l'état de charge d'une batterie on peut contrôler la densité de l'électrolyte:

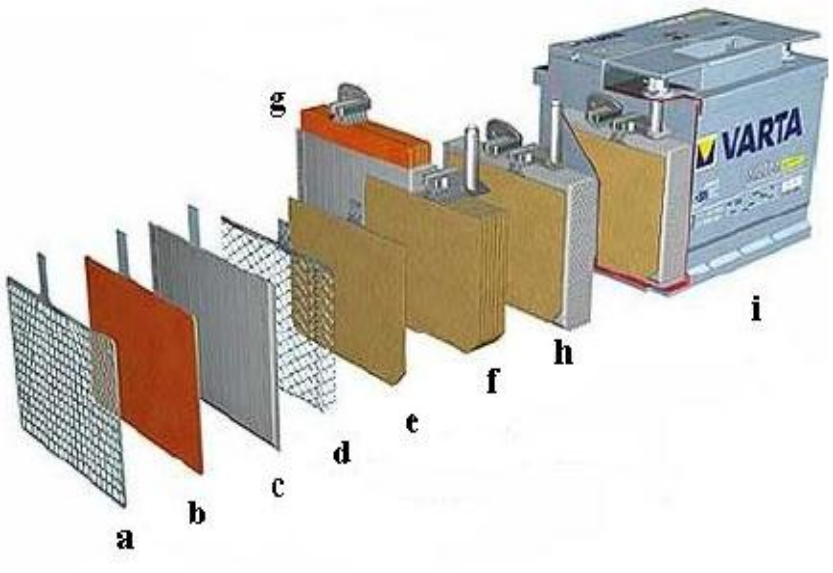
- Batterie chargée: 1,26
- Moyennement chargée: 1,2
- Batterie déchargée: < 1,16

Exercice 3 :

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

3 - Position de la borne négative de la batterie (R à droite)

Exercice 4 :



(a) Grille positive

(b) Plaque plane positive, empâtée

(c) Plaque positive dans une pochette en polyéthylène

(d) Grille négative

(e) Plaque plane négative, empâtée

(f) Électrode négative

(g) Faisceau de plaques positives

(h) Élément Pb/PbO_2

(i) Batterie de 6 éléments en série.

1.2.5. Exercices théoriques

Exercice 1 :

Si le niveau du liquide se trouve au niveau de la partie verte de l'instrument ;

La densité est : Bonne [v] Faible [ ] élevée [ ]

- Si le niveau du liquide atteint la couleur rouge de l'indicateur de l'instrument :

La densité est : Bonne [ ] Faible [ ] élevée [v]

- Si le niveau du liquide atteint la couleur Blanche de l'indicateur de l'instrument

La densité est : Bonne [ ] Faible [v] élevée [ ]

Exercice 2 :

a- La batterie doit être rechargée si la densité est inférieure à 1,230. **Vrai**

b - la batterie est complètement chargée lorsque la densité atteint 1,27 – 1.29 à 20 c°

vrai

c- La densité de l'électrolyte ne varie pas en fonction de sa température **Faux**

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

d- il suffit de mesurer La densité de l'électrolyte d'un seul élément **Faux**

e- la batterie est bonne si sa tension de charge est plus de 12 V **Vrai**

Exercice 3 : Indiquez les différents travaux d'entretien spécifiques aux différents

- Bornes de la batterie
- Cosses
- Câbles de connexion

Contrôle des branchements

- S'assurer de la bonne fixation des bouts des câbles avec les pôles de la batterie
- S'assurer de la bonne fixation du bout du fil positif avec le démarreur
- S'assurer de la bonne fixation du bout du fil négatif avec le châssis du véhicule

•**Chaque trimestre**, à l'aide d'une brosse métallique, nettoyer les bornes et les Connecteurs de la batterie pour éviter la sulfatation ;
Pour nettoyer une cosse sulfatée, plonger la dans de l'eau chaude pendant 30 mn puis nettoyer soigneusement les bornes positives et négatives à l'aide d'une brosse métallique
La surface de la batterie doit être nettoyée avec une brosse non métallique et de l'eau.
•**A chaque vérification du niveau d'huile moteur**, vérifier la bonne fixation de la batterie (surtout après une repose) ;
•**Vérifier que les bouchons sont bien fermés** (surtout après une vérification du niveau d'électrolyte) ;
•**L'extérieur de la batterie doit toujours être sec** ;
•**Graisser régulièrement les deux bornes de la batterie**

1.3.4. Exercices théoriques

Exercice 1 :
Indiquez si chacune des affirmations suivantes est vraie ou fausse
b- Lors du démontage, déconnecter d'abord le pôle négatif (+), puis le pôle positif (-).

Faux

b - Lors du montage, connecter d'abord le pôle positif (-), puis le pôle négatif (+)

Faux

c- Garder la batterie en cours de charge à distance des flammes et des étincelles.

Vrai

d- Brancher ou débrancher la batterie sans arrêter le chargeur

Faux

e - La tension doit être égale ou inférieure à 15 V au début de la charge, et égale ou supérieure à 15 V à la fin de la charge. Ainsi, la différence de poids spécifique de chaque élément doit être égale ou inférieure à 0,04.

Vrai

Exercice 2 :

Pour la dépose de la batterie :
1. Couper le contact et soulever le capot ;

2. **Déconnecter** la batterie en commençant **toujours par la borne négative** ;

3. Déconnecter la borne positive ;

4. Retirer les fixations de la batterie.

5- Enlever la batterie

Pour la repose de la batterie

1. Fixer la batterie et vérifier qu'elle ne peut pas bouger ;

2. Toujours commencer par brancher sur la borne positive (+) de la batterie : c'est la cosse avec les fils rouges qui se branche sur le + ;

3. Brancher le connecteur - sur la borne négative ;

Exercice 3 :

Procédure de mise en charge de la batterie :

- Déposer la batterie ;
- Poser la batterie sur une table stable à coté du chargeur (qui est débranché pour l'instant) ;
- Dévisser les 6 bouchons et vérifier les niveaux d'électrolyte ;

- Brancher le cordon + du chargeur **(FIL ROUGE)** à la borne + de la batterie ;
- Brancher le cordon - du chargeur **(FIL NOIR)** à la borne - de la batterie ;

- Régler le chargeur sur 12 volts ;
- Brancher le chargeur sur 220 volts et le mettre en marche ;
- Régler l'intensité de charge (en Ampère) : elle est égale à la capacité de la batterie divisée par 20 (si la batterie à une capacité de 40 Ah, l'intensité de charge est égale à 40 que divise 20 soit 2 ampères) ;
- Laisser la batterie se charger pendant 15 à 20 heures ;
- Lorsque la charge est terminée, avant de déconnecter le chargeur de la batterie, commencer par arrêter le chargeur et le débrancher du secteur.

2.1.5. Exercices théoriques

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Exercice 1 :

a- Le démarreur sert à lancer le moteur thermique pour le faire démarrer**.** **Vrai**

b – Le pignon du lanceur évite l'entrainement du démarreur quand le moteur démarre **Faux**

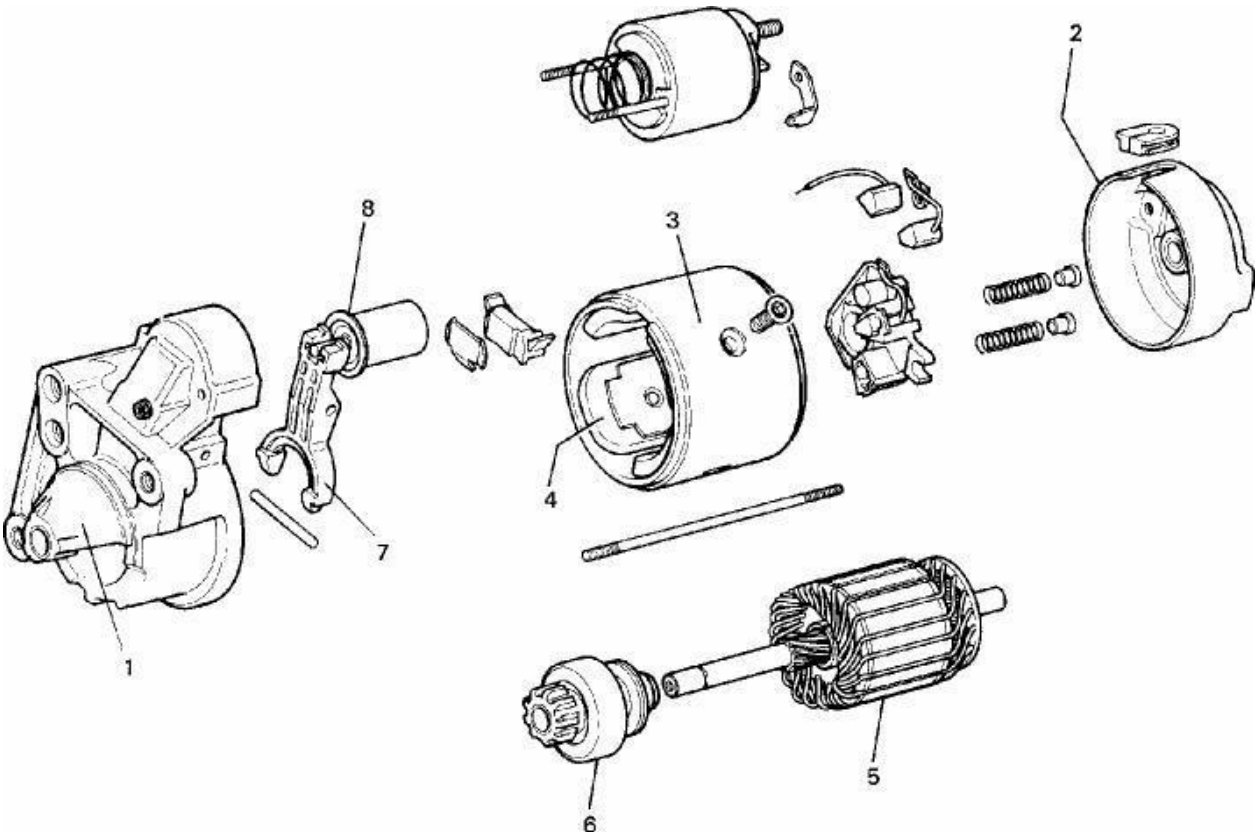
c – La roue libre du lanceur au démarrage, assure la liaison entre le moteur électrique et la couronne du volant moteur **Faux**

Exercice 2 :

Le solénoïde est un électroaimant qui assure :

- La commande du lanceur (fonction mécanique)
- La mise sous tension du démarreur (fonction électrique)

Exercice 3 :



1 : nez de démarreur.
2 : flasque arrière.
3 : carcasse du stator.
4 : inducteur (aimant ou bobinage).
5 : induit.
6 : lanceur à roue libre.
7 : fourchette.
8 : noyau de solénoïde

2.2.4. Exercices théoriques

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Exercice 1 : Diagnostic du démarreur

Dysfonctionnements	Causes
1. Le démarreur ne tourne pas et les voyants s'éteignent lorsque l'on essaye de démarrer ou bien ces voyants ne s'allument pas du tout	- Batterie déchargée ou HS - Câble débranché - Cosses de batterie desserrées ou bornes de la batterie oxydées
2. Le démarreur ne tourne pas, les voyants restent allumés, aucun bruit perceptible	- Solénoïde défectueux - Contacteur antivol (Nieman) défectueux - Câblage entre le contacteur antivol et le démarreur défectueux - Liaison de masse entre le bloc moteur et le moins batterie, coupée
3. Le démarreur ne tourne pas, les voyants restent allumés, un "clac" est perceptible	- Solénoïde défectueux (bobine d'appel coupée) - Solénoïde défectueux (contact de puissance brûlé) - Solénoïde défectueux (encrassement du noyau du solénoïde) - Charbons du démarreur usés
4. Le démarreur tourne lentement, les voyants faiblissent	- Batterie déchargée - Batterie fatiguée/usée - Charbons usés
5. Le démarreur tourne, mais n'entraine pas le moteur	- Dents du lanceur ou de la couronne de démarrage cassées ou usées - Pignon du lanceur défectueux ("roue libre" qui patine)
7. Démarrage du moteur avec un bruit de sirène après avoir relâché la pression sur la clé de démarrage	- Pignon du lanceur défectueux ("roue libre" qui reste bloquée) - Manque de graisse sur l'axe du démarreur avec la rampe hélicoïdale : le pignon du lanceur grippe - Noyau du solénoïde qui coince en position excitée
8. Démarreur qui tourne en permanence après avoir relâché la pression sur la clé de démarrage, y compris si on coupe le contact complètement	- Pignon du lanceur défectueux ("roue libre" qui reste bloquée) - Manque de graisse sur l'axe du démarreur avec la rampe hélicoïdale : le pignon du lanceur grippe - Noyau du solénoïde qui coince en position excitée

Exercice 2 : Choix de la bonne réponse

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

1. Pour la dépose du démarreur, on doit tout d'abord:
   a - Débrancher la borne(+) en premier lieu
   X b- Débrancher la borne (-) en premier lieu
   c- Débrancher les fiches de connexion du démarreur

2. Pour le démontage du démarreur il faut commencer par :
   a-Démontage de l'induit du moteur
   X b-Démontage du solénoïde
   c-Démontage du lanceur

3. le démarreur se dépose par :
   X a) le dessous du véhicule
   b) le dessus du véhicule
   c) le dessous et le dessus

Exercice 3 : les étapes de démontage du démarreur

1 - Faire des repérages entre les différentes parties du démarreur (couvercles et supports) et le placer le démarreur dans les mors de l'étau(ne pas trop serrer)

2-Dévissez l'écrou de la borne M du solénoïde et débrancher le câble qui relie le solénoïde au moteur électrique du démarreur

3-Desserrer le deux vis de fixation du solénoïde

4-Frappez doucement le solénoïde à l'aide d'un marteau

5-Retirez le solénoïde

6-Placer le démarreur en position verticale dans un étau à mors sans trop serrez et retirez les vis de fixation du couvercle des balais puis retirez le couvercle

7-Retirez le tambour de l'inducteur

8 - retirez l'induit et retirez le lanceur

2.3.4. Exercices théoriques

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Exercice 1 :

a- Le pignon du lanceur doit tourner librement dans un sens et bloqué dans l'autre sens. Vrai

b- Entre le Connecteur et le support des bobinages (masse) il doit y avoir un isolement Vrai

c - Entre les segments du connecteur et piste des charbons il doit y avoir une continuité Vrai

d - Entre le fil d'alimentation et le fil du balai positif il doit y avoir une continuité Vrai

e - Entre les porte balais (+) et porte balais (-) il doit y avoir une continuité Faux

Exercice 2 :

contrôles électriques

1- Contrôle de l'isolement entre le Connecteur et le support des bobinages (masse)

2 - contrôle de continuité entre les segments du connecteur et piste des charbons

3-Continuité entre le fil d'alimentation et le fil du balai positif

3- contrôle de continuité entre la borne commande clé et la borne d'alimentation des inducteurs

5 – contrôle de continuité entre la borne commande clé et la masse du corps du relais

6-Isolement entre le bobinage inducteur et la carcasse (masse)

7-Isolement entre les portes Balais positifs(+) et négatifs(-)

Les contrôles mécaniques

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

1. Le pignon et la roue libre
Vérifier que les dents du pignon ne soient ni usées, ni endommagées. Sinon échanger le lanceur et ne pas oublier de vérifier l'état des dents de la grande couronne sur le volant moteur
Le pignon doit tourner librement dans un sens et bloquer dans le sens inverse
Graisser la piste hélicoïdale du lanceur

2. les segments du collecteur
Vérifiez que les segments du collecteur soient propres et ne portent pas de corps étrangers. La profondeur minimum de découpes est de 0,2 mm sinon la découper avec une lame de scie à métaux, ébavurer les bords et dépoussiérer

3. Les balais et ressorts
Vérifiez les dimensions des balais ainsi que la fermeté des ressorts de maintien

4. le diamètre du connecteur
Vérifiez le diamètre du connecteur et comparez les mesures obtenues aux normes du constructeur
nettoyer la surface du connecteur à l'aide du papier vert pour extraire les impuretés
Vérifier les fils de l'inducteur

5. Bagues des paliers
Vérifiez l'usure des bagues des paliers

Exercice 3 :
les étapes de montage du démarreur :
1. Montage du lanceur et de l'induit

2- Montage du couvercle de l'induit

3-Montage des portes balais et balais

4. Montage des balais et couvercle extérieur

5. Montage du solénoïde et ses Composants

2. Essai avant repose sur véhicule

3.1.4. Exercices théoriques

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

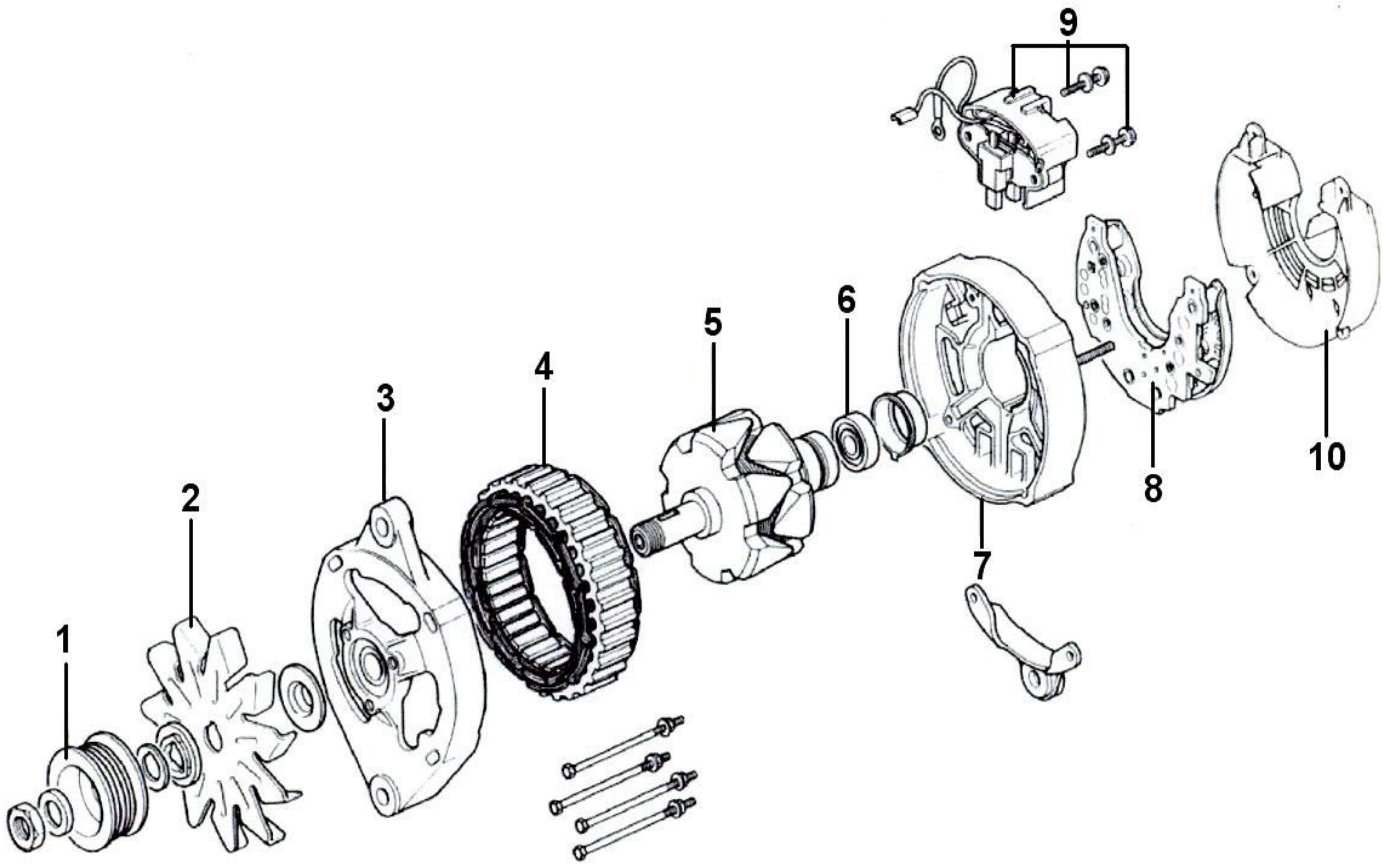
Exercice 1 :

1 - d
2- c
3- b
4- a

Exercice 2 :

1 - c
2- b
3- a

Exercice 3 : désignations de pièces constitutives de l'alternateur



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Repères	Désignations	Repères	Désignations
1	Poulie	6	Roulement
2	Ventilateur	7	Palier arrière
3	Palier avant	8	Pont redresseur (diodes)
4	Stator ou induit	9	Régulateur porte balais
5	Rotor ou inducteur	10	Couvercle arrière

3.2.4. Exercices théoriques
Exercice 1 :

Mettez un (X) sur la bonne réponse :

1. en mettant le moteur en marche : les témoins du moteur et de la batterie doivent être :
   a - allumés
   b- éteints X
   c- clignotants

3. Lors de l'élévation du régime du moteur ; la tension au niveau de la batterie doit être :
   a- 14 v minimum X
   b- 12 v
   c- 10 v

3. au régime de ralenti la tension au niveau de la batterie ne doit pas être inférieure à :
   a) 12,20 v X
   b) 13 v
   c)10 v

Exercice 2 : les étapes de dépose de l'alternateur
1. Mettre le véhicule sur des chandelles
2. Débrancher le câble (-) de la batterie
3. Débrancher le câble positif situé à l'arrière de l'alternateur
4. Débrancher le connecteur électrique de l'alternateur
5. Desserrer les vis de fixation de l'alternateur
6. Retirer la courroie d'entrainement
7. Retirer les boulons de fixation de l'alternateur sur son support
8.Retirer l'alternateur

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Exercice 3 : les étapes de démontage de l'alternateur

1. Immobiliser l'alternateur dans un étau et repérer par un trait d'alignement les boitiers de l'alternateur (pour faciliter le remontage des flasques)
2. Retirer les boulons de maintien des flasques
3. Retirer la poulie
4. Séparer les deux flasques de l'alternateur
5. Placer le rotor dans l'étau et dévisser l'écrou, retirer le Ventilateur puis retirer le flasque avant à l'aide d'un extracteur
6. Dessouder les fils entre le stator et le pont des diodes à l'aide d'un fer à souder
7. Séparer le flasque arrière et le stator en frappant doucement à l'aide d'un marteau à tête souple
8. Retirer le rotor
9. Retirer toutes les vis qui retiennent les différents composants de l'alternateur :

- assemblage de porte balai
- régulateur de tension
- pont redresseur

3.3.3. Exercices théoriques

Exercice 1 :

Indiquez si chacune des affirmations suivantes est vraie ou fausse

a- Le circuit entre les câbles des enroulements du stator doit être ouvert (pas de continuité .

FA UX

b- Il n'y a pas de continuité entre les câbles des enroulements du stator et le noyau

Vrai

c - Si le diamètre des bagues collectrices est inférieur à la spécification minimale, il faut remplacer le rotor.

Vrai

d – Il est nécessaire de protéger le redresseur de tout échauffement anormal.

Vrai

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Exercice 2 :
Les contrôles électriques

1. **Rotor**.

a)Contrôle du rotor: circuit ouvert.
A l'aide d'un ohmmètre, vérifier le circuit entre les bagues collectrices
Résistances standards (à froid):

- sans régulateur intégré: 3,9 – 4,1 Ω
- avec régulateur intégré: 2,8 – 3,0 Ω

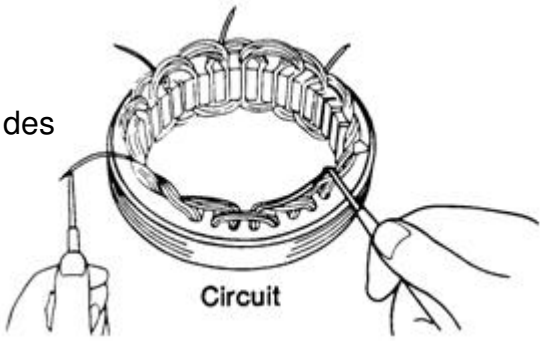
En cas de coupure du circuit, remplacer le rotor.

b)Contrôle de la mise à la masse du rotor.
A l'aide d'un ohmmètre, vérifier que le circuit est ouvert entre l'une des bagues collectrices et le rotor
En cas de continuité du circuit, remplacer le rotor.

2. **Stator**.

a)Contrôle du stator circuit ouvert

A l'aide d'un ohmmètre, vérifier le circuit entre les câbles des enroulements.
En cas de circuit ouvert, remplacer le stator.



b)Contrôle de la mise à la masse du stator.
A l'aide d'un ohmmètre, vérifier qu'il n'y a pas de continuité entre les câbles d enroulements du stator et le noyau
En cas de circuit fermé, remplacer le stator.

3-Contrôle du pont de diode ou redresseur
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)

2. Les contrôles mécaniques
a- contrôle des roulements :
Vérifier que les roulements ne sont ni piqué, ni usés. Leur rotation doit être libre, sans accrochage ni jeu.

b-Contrôle de la rotation de l'alternateur, s'assurer que le rotor tourne librement

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

3-Contrôle des balais et ressorts
Vérifier les dimensions des balais ainsi que la fermeté des ressorts de maintien.

4-Contrôle des bagues collectrices.

- Vérifier visuellement les bagues
- collectrices: rayures, irrégularités.

Dans l'affirmative, remplacer le rotor.

- A l'aide d'un pied à coulisse, mesurer
- Diamètre standard: 32,3 – 32,5 mm

Diamètre minimum: 32,1 mm
Si le diamètre des bagues est inférieur à la spécification minimum, remplacer le rotor.

Exercice 3 : les étapes de repose de l'alternateur

1. Montage de l'axe principal de l'alternateur

2. Montage de la courroie

3. Placez et serrez la vis de fixation de l'alternateur

4. Mise en place et serrage du câble électrique de connexion

5. Mettre en place la fiche de connexion électrique

6. Fixez les câbles de connexion électriques à la batterie en commençant par la borne (+) ensuite la borne(-)



Lors de la fixation des câbles de connexion électriques il faut toujours commencer par la borne (+) ensuite la borne(-)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

4.1.4. Exercices théoriques

Exercice 1 :

EXERCICE : Quelle représentation correspond à un affichage LCD ?



a X b c

Exercice 2 :



Exercice 3 :



Exercice 4 :

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



Exercice 5 :





Exercice 6 :

☐ Il n'est pas nécessaire de diriger la clé vers le récepteur.

☐ Elle permet de déverrouiller les ouvrants depuis une plus grande distance.

Exercice 7 :

L'antipincement

4.2.5. Exercices théoriques

Exercice 1 : les différentes étapes de changement d'un moteur d'essuie glace défectueux

1. s'assurer que les bras d'essuie glace sont à la position de repos et soulever le capot

2. débrancher les tuyaux du gicleur de lave glace de la grille d'entrée d'air

3. retirez les caches-écrous des bras d'essuie glace et ensuite retirez les écrous de fixation des bras d'essuie glaces

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

4. en utilisant un extracteur ; séparez les bras d'essuie glaces de l'arbre du pivot'

5. Enlevez la grille d'entrée d'air

6. retirez les vis du module d'entrainement des essuie-glaces et déposez le module (figure 178)

7. Retirez les vis d e fixation du moteur d'essuie- glaces

8. Séparer le moteur d'essuie-glaces du module d'entrainement des essuie-glaces en poussant sur l'embout à l'aide d'un levier ; montez le nouveau moteur en en suivant les étapes inverses de la dépose et vérifier le fonctionnement

Exercice 2 : l'ordre chronologique de changement d'une ampoule de tableau de bord défectueuse

1. Retirez le cadre de la plaque de garniture du tableau de bord à l'aide d'un levier anti-égratignure

2. démontez les vis de fixation du tableau de bord

3. Retirez le tableau de bord de son logement

4. débranchez le connecteur du tableau de bord

5. Remplacez l'ampoule défectueuse et vérifier son fonctionnement

6. Reposez le tableau de bord en suivant les étapes inverses de la dépose et serrez les vis de fixation au couple recommande

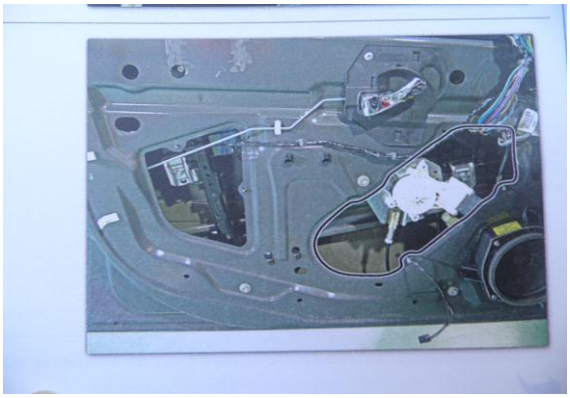
Exercice 3 :
Repose d'un moteur de lève-vitre électrique
1. Placez les vis sur le moteur de lève-vitre (figure1)



(Figure1)

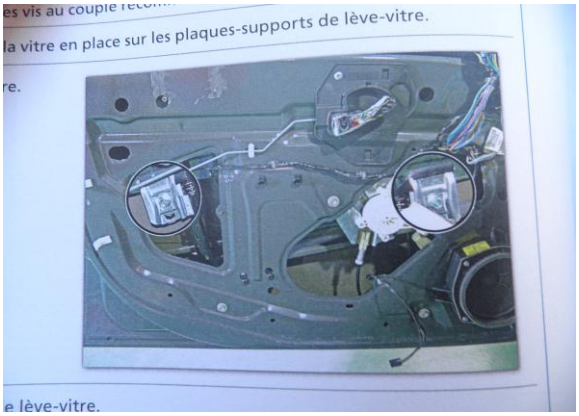
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2. Positionnez l’ensemble moteur-coulisses en le faisant passer par l’orifice d’accès situ e du coté droit de la porte et fixez l’ensemble en serrant les vis au couple recommande (figure2)



(Figure 2)

. Enlevez les bandes de ruban e t mettez la vitre en place sur les plaques-supports de lève-vitre et fixez la vitre aux plaques-supports de lève- vitre (figure3)



(Figure3)

4. branchez le connecteur électrique du moteur lève-vitre e t installez la feuille plastique d’étanchéité (figure4)



(Figure4)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

5. installez le panneau de garniture de la porte et vérifier le fonctionnement du système (figure 5)



(Figure 5)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ANNEXE B
Grille d'évaluation d'un manuel du stagiaire

Aspect à évaluer	Critères d'évaluation	Mauvais	moyen	bon	très bon
Qualité du contenu pédagogique	- Conforme au programme d'études - Pertinence et actualité des contenus techniques				
Démarche pédagogique	- Progression pédagogique adéquate en rapport aux différentes phases d'apprentissage				
Qualité des situations d'apprentissage	- Adéquation des situations d'apprentissage avec les objectifs du module - Pertinence et objectivité des exercices				
Qualité des références documentaires	- Richesse et pertinence de la documentation - Exploitabilité des tableaux et figures				
Qualité de la structuration	- Adaptation du vocabulaire et de la syntaxe au - niveau du stagiaire - Intelligibilité des consignes, expressions techniques, etc. - Cohérence de l'agencement des rubriques				
Qualité technique et visuelle	- Attractivité et efficacité de la mise en page - Cohérence des formats, typographie, volume et poids - Pertinence et esprit pédagogique des figures et tableaux				
Déontologie	- Respect des droits d'auteurs concernant les textes - Respect des droits d'auteurs concernant les illustrations				

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر