



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

RESSOURCE

C.A.P. Maintenance des véhicules automobiles
Option : Véhicules industriels

Epreuve Ecrite

EP1 : Analyse fonctionnelle et technologique

Durée: 2 h. - Coefficient : 4

Sujet paginé de 1/9 à 9/9

Conseils aux candidats :

Il est demandé aux candidats de consulter attentivement le dossier ressource pour instruire les réponses aux questions posées.

Matériels et documents autorisés :

- Calculatrice électronique, autonome, non imprimante, à entrée unique par clavier à l'exclusion de tout autre matériel électronique

Les candidats doivent rendre l'intégralité des documents à l'issue de la composition

Examen : C.A.P Maintenance des Véhicules Automobiles		Option : Véhicules Industriels	
Epreuve : EP1 – Analyse fonctionnelle et technologique			
Session 2013	Durée : 2 h	Coef : 4	Ressource : 1 sur 9

GENERALITES**BOITE DE VITESSES OPTIDRIVER 2****DONNEES TECHNIQUES:**

- Boîte direct drive (prise directe)
- Couple admissible: 2400 Nm/44 tonnes
- Ouverture: 15 : 1
- Ouverture Marche arrière: 17,5 : 3,10
- Longueur 916 mm (- 150 mm)
- Poids sans huile 265 Kg (- 70 Kg)

NOMBRE DE VITESSES:

- Vitesses avant: 12
- Vitesses arrière: 2 + 2

AFFECTATION:

- Véhicules: route, distribution
- Moteur: 11 Litres, 480 Cv, 440 Cv
- Frein: OPTIBRAKE (obligatoire)

Huile	T° utilisation
SAE 75W80	- 25°C à + 40°C

CONTENANCE D'HUILE *	Optidriver 2
Vidange normale	13

* Litres

VIDANGE

- Par le bouchon ①

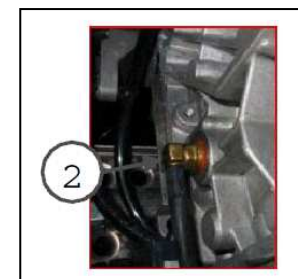
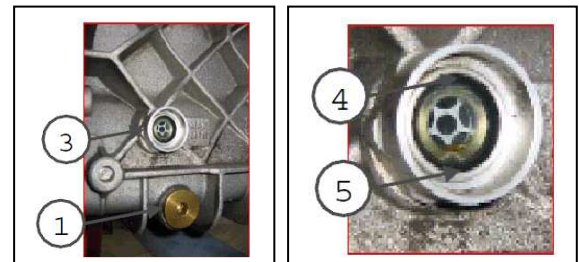
REMPLISSAGE - NIVEAU

- Plein d'huile par l'orifice ②
- Contrôler le niveau par le voyant ③
- Le niveau d'huile doit se trouver entre les repères ④ et ⑤.

Véhicule en statique.

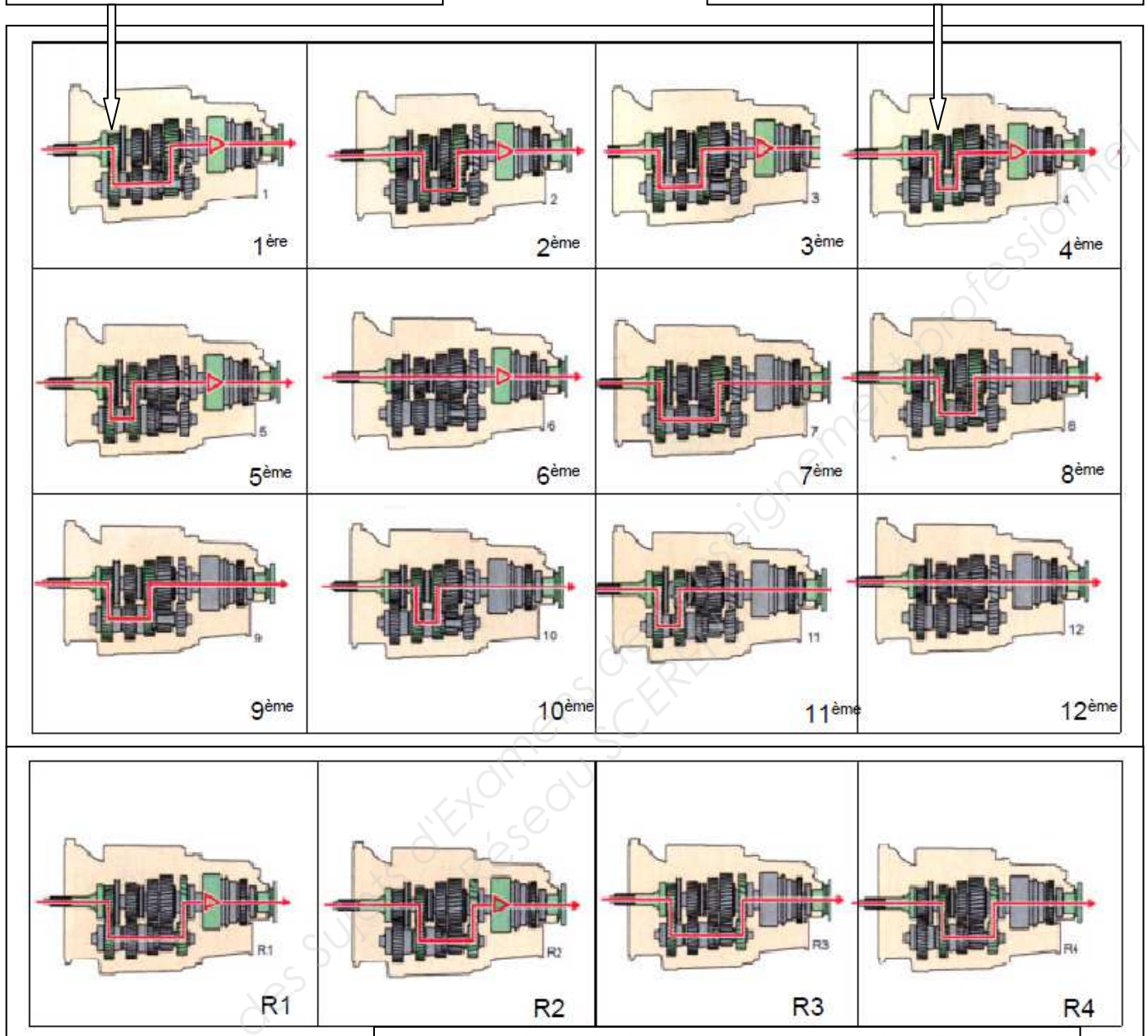
- faire tourner le moteur pendant 5 mn
- Contrôler le niveau par le voyant ③
- Compléter le niveau par l'orifice ②
- Nettoyage du tuyau à chaque vidange.

Vitesses	Vitesses de démultiplication
1	14,94
2	11,73
3	9,04
4	7,09
5	5,54
6	4,35
7	3,44
8	2,70
9	2,08
10	1,63
11	1,27
12	1,00
Marche AR R1/R2	17,48/13,73
Marche AR R3/R4	4,02/3,16



LP => Démultiplication basse

HP => Démultiplication haute

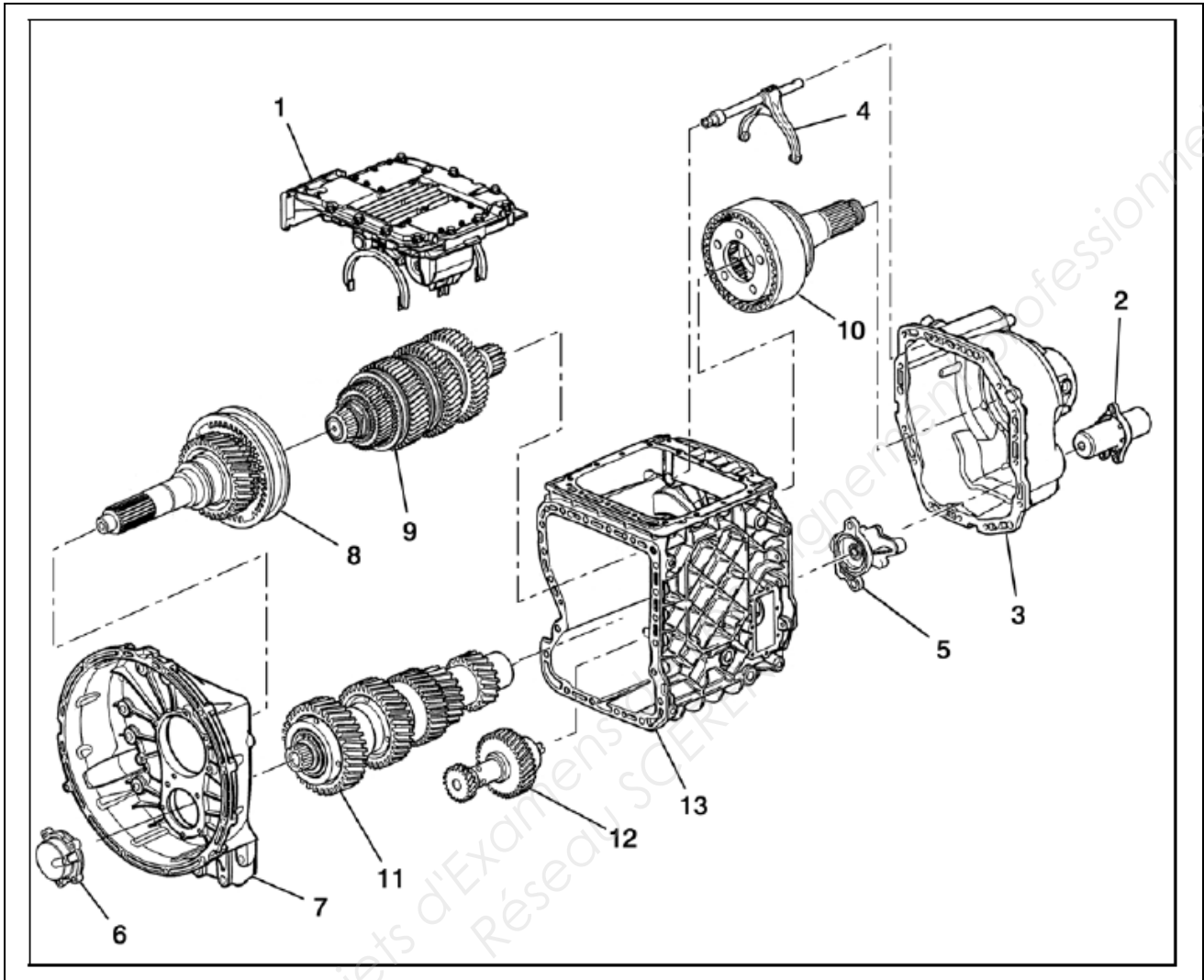


OUTILLAGES
BOITE DE VITESSES
OPTIDRIVER 2

Illustration	Ref. RENAULT TRUCKS	Désignation	Ref. Fabricant	Code Fabricant	Ech.	Qté
	5000269804	SANGLE			1	2
	9366	VERIN		BB	1	1
	9364	TETE ORIENTABLE 2 AXES		BB	1	1

CONCEPTION

BOITE DE VITESSES OPTIDRIVER 2



La boîte de vitesses comporte trois pièces principales.

- Le carter d'embrayage (7) qui sert également de paroi avant pour la boîte.
- Le carter de base (13) qui contient l'arbre primaire, l'arbre secondaire, l'arbre intermédiaire, l'arbre de marche arrière, le mécanisme de sélecteur intégré dans le boîtier de commande, ainsi que le doubleur de gamme et le médiateur Split.
- Le carter de gamme (3) qui contient l'engrenage planétaire pour le doubleur de gamme et l'arbre de sortie (10).

Les principales pièces de la boîte de vitesses sont :

- l'arbre primaire (8),
- l'arbre secondaire (9),
- le doubleur de gamme (10) avec le mécanisme du sélecteur (4),
- l'arbre intermédiaire (11) avec son frein (6),
- l'arbre de marche arrière (12) avec l'arbre d'entraînement pour la pompe à huile (5),
- le boîtier de commande (1) avec le mécanisme de changement de vitesse.

Les roues du pignon intermédiaire de la marche arrière et de toutes les vitesses de base se trouvent sur l'arbre secondaire, avec le pignon solaire du doubleur de gamme (intégré dans l'arbre secondaire). L'arbre intermédiaire est équipé de pignons fixes.

Le doubleur de gamme, qui est constitué d'un engrenage planétaire, fait partie intégrante de l'arbre de sortie. L'arbre d'entraînement de la pompe à huile fait partie intégrante de l'arbre de marche arrière.

PROCEDURE DE REMONTAGE DE L'ARBRE SECONDAIRE

Placer l'arbre (1) verticalement avec le pignon solaire dirigé vers le haut.

Poser le roulement (27).

Poser le pignon de marche arrière (17) avec les dents dirigées vers le bas.

Poser le roulement (13). Utiliser une presse.

Poser les moitiés du distributeur d'huile (11) et les fixer avec un joint (12) neuf.

Lubrifier le joint (12) (huile de boîte) avant sa mise en place.

Poser l'écrou (9) équipé de bagues neuves (15).

Serrer l'arbre dans une presse à environ 10 tonnes.

Serrer l'écrou au couple. Freiner par un coup de pointeau.

Retourner l'arbre.

Poser successivement :

– le manchon d'accouplement du pignon de première (23), chanfrein dirigé vers le bas,

– le roulement (6),

– le pignon de première (18) avec les dents du manchon d'accouplement dirigées vers le bas.

Poser la couronne d'impulsions (10) avec le flasque dirigé vers le bas.

Poser la bague (8). Utiliser une presse.

Poser le roulement (5).

Poser le pignon de seconde (19) avec les dents du manchon d'accouplement dirigées vers le haut.

Poser la bague d'accouplement (25) avec les dents du Pignon dirigées vers le haut. Utiliser une presse.

Poser le manchon d'accouplement (24) du pignon de troisième, chanfrein dirigé vers le haut.

Poser le roulement arrière (3) du pignon de troisième. Utiliser une presse.

Poser la bague (4).

Poser le pignon de troisième (2) avec les dents d'engrenage de plus grande taille (réservées au relais) dirigées vers le haut et les dents arrondies dirigées vers le bas.

Poser le roulement avant (3) du pignon de troisième. Utiliser une presse.

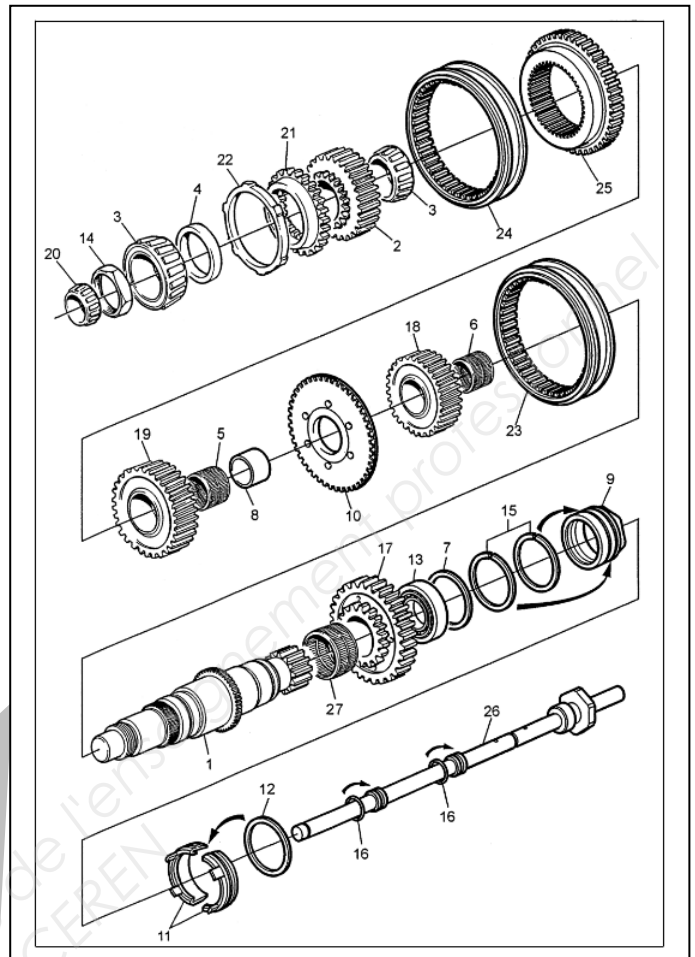
Poser l'écrou (14).

Serrer l'arbre dans une presse à environ 10 tonnes.

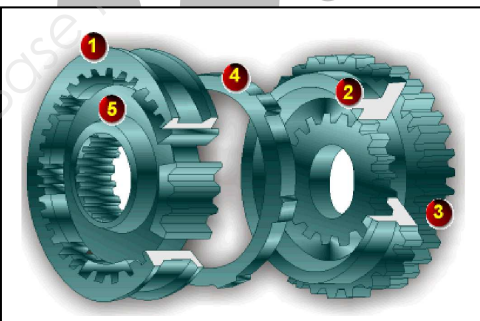
Serrer l'écrou au couple. Freiner par un coup de pointeau.

Poser le roulement (20). Utiliser une presse.

Poser la bague de synchronisation (21) du relais et le cône de synchronisation (22).



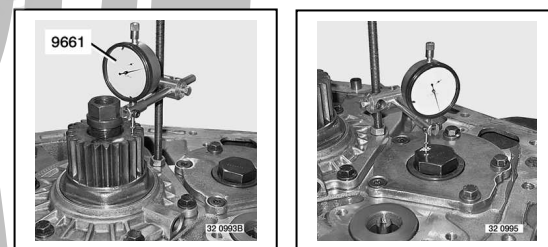
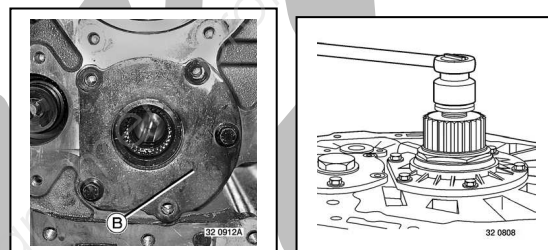
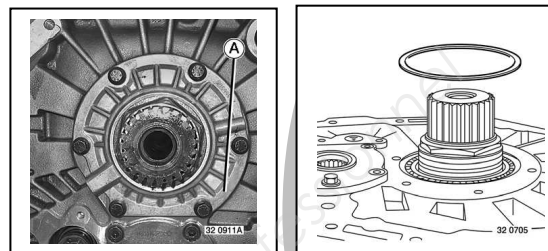
COMPOSITION D'UN SYNCHRONISEUR



1	Manchon d'accouplement	4	Bague de synchronisation
2	Couronne d'accouplement	5	Corps d'engrènement
3	Pignon		

PROCEDURE DE REGLAGE DES ARBRES SECONDAIRE ET INTERMEDIAIRE

Tourner la boîte de vitesses afin que l'arbre de sortie soit orienté vers le haut.
 Placer une cale de réglage de **0.10** mm plus mince que celle déposée.
 Poser le couvercle de l'arbre secondaire **(A)**. Serrer les vis au couple.
 Placer une cale de réglage de **0.10** mm plus mince que celle déposée.
 Poser le couvercle de l'arbre intermédiaire **(B)**. Serrer les vis au couple.
 Bloquer le rapport de 2^{ème} vitesse.
 Faire tourner les arbres de **20** tours.
 Déposer une des vis du couvercle et monter la fixation pour le comparateur.
 Mettre en place un comparateur.
 Le palpeur doit venir contre l'arbre secondaire.
 Mettre le comparateur à zéro et marquer le point de mesure.
 Retourner la boîte de vitesses.
 Soulever le palpeur et faire tourner les arbres de **20** tours.
 Relever le jeu au point de mesure marqué et noter la valeur.
 Retourner la boîte de vitesses.
 Déposer le couvercle **(A)**.
 Placer une cale de réglage neuve ayant une épaisseur correspondant au jeu mesuré + cale de réglage existante : c'est-à-dire une précontrainte de **0.1** → **0.2** mm. Serrer les vis au couple.
 Faire tourner les arbres de **20** tours.
 Tourner le comparateur vers l'arbre intermédiaire.
 Le palpeur doit venir contre l'arbre intermédiaire.
 Mettre le comparateur à zéro et marquer le point de mesure.
 Retourner la boîte de vitesses.
 Soulever le palpeur et faire tourner les arbres de **20** tours.
 Relever le jeu au point de mesure marqué et noter la valeur.
 Retourner la boîte de vitesses.
 Déposer le couvercle **(B)**.
 Placer une cale de réglage neuve ayant une épaisseur correspondant au jeu mesuré + cale de réglage existante : c'est-à-dire une précontrainte de **0.1** → **0.2** mm. Serrer les vis au couple.

**COUPLE DE SERRAGE**

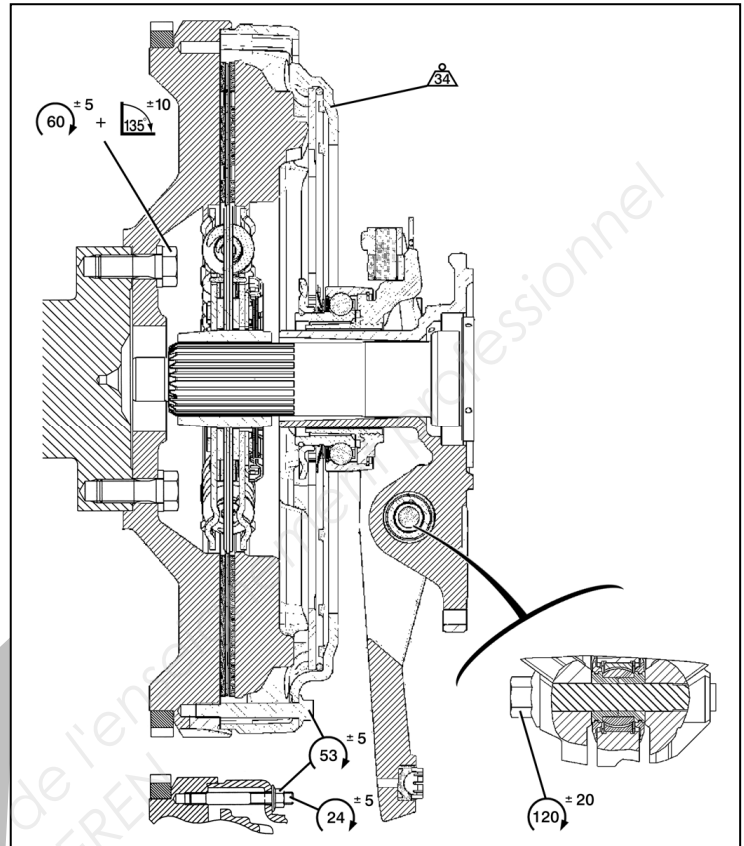
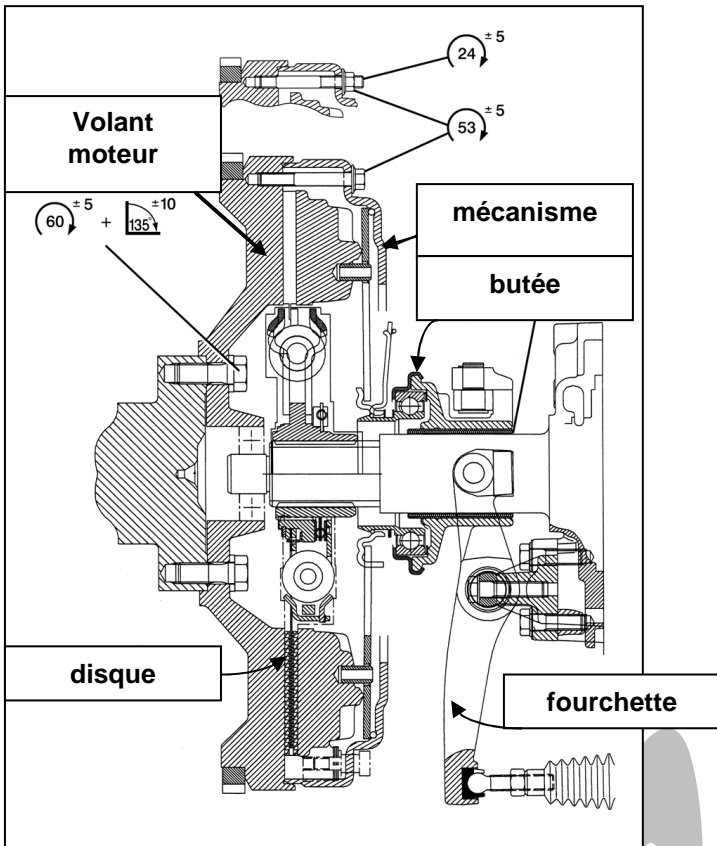
Couple de serrages exprimés en Nm	Boîte de vitesses	
	ZF 16 S	OPTIDRIVER 2
Ecrous de fixation de la boîte de vitesses sur le carter volant moteur	67 ± 15	92 ± 8
Goujons de fixation de la boîte de vitesses sur le carter volant moteur	24 ± 5	24 ± 5
Ecrous de fixation de l'arbre de transmission	160 ± 40	190 ± 15



EMBRAYAGE

Embrayage type : VALEO 430 DTE

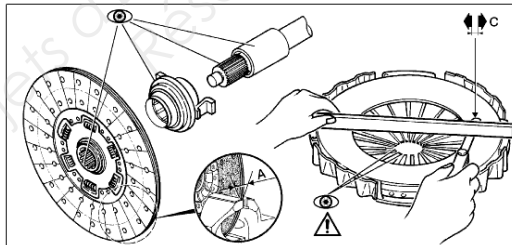
Embrayage type : SACHS MFZ 430



Moteur	Embrayage	Boîte de vitesses
DXi 11	VALEO 430 DTE	ZF 16S.1620 TD/1820 TO/1920 TD ZF 16S.2220 TO/2220 TD

Moteur	Embrayage	Boîte de vitesses
DXi 11	SACHS MFZ 430	Optidriver 2

Montage du disque d'embrayage :
(repère Flywheel side = Coté volant moteur)



Mécanisme	Epaisseur garniture cote mini A (mm)	Plateau conicité C (mm)
430 DTE	7 ± 0.3	0.1 → 0.2

Mécanisme	Epaisseur garniture cote mini A (mm)	Plateau conicité C (mm)
SACHS MFZ 430	7 ± 0.3	-

Contrôle de la friction

- Changer les frictions dont les garnitures sont cassées, arrachées, brûlées ou grasses.
- Contrôler l'usure des garnitures.
- Vérifier l'état des cannelures du moyeu et de l'arbre de la boîte de vitesses.
- Vérifier l'état des ressorts de la friction.

Contrôle du mécanisme

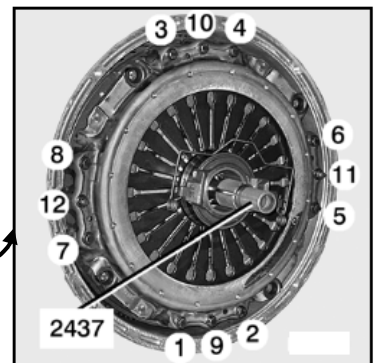
Déposer la butée (voir page D-4.4).

- Vérifier que le plateau ne présente pas de fissure.
- Contrôler l'usure des becs du diaphragme ou de la bague d'appui.
- Vérifier que les languettes de liaison ne sont pas bleuies, déformées ou écartées.
- Contrôler l'usure et la déformation du jonc de maintien de la butée.

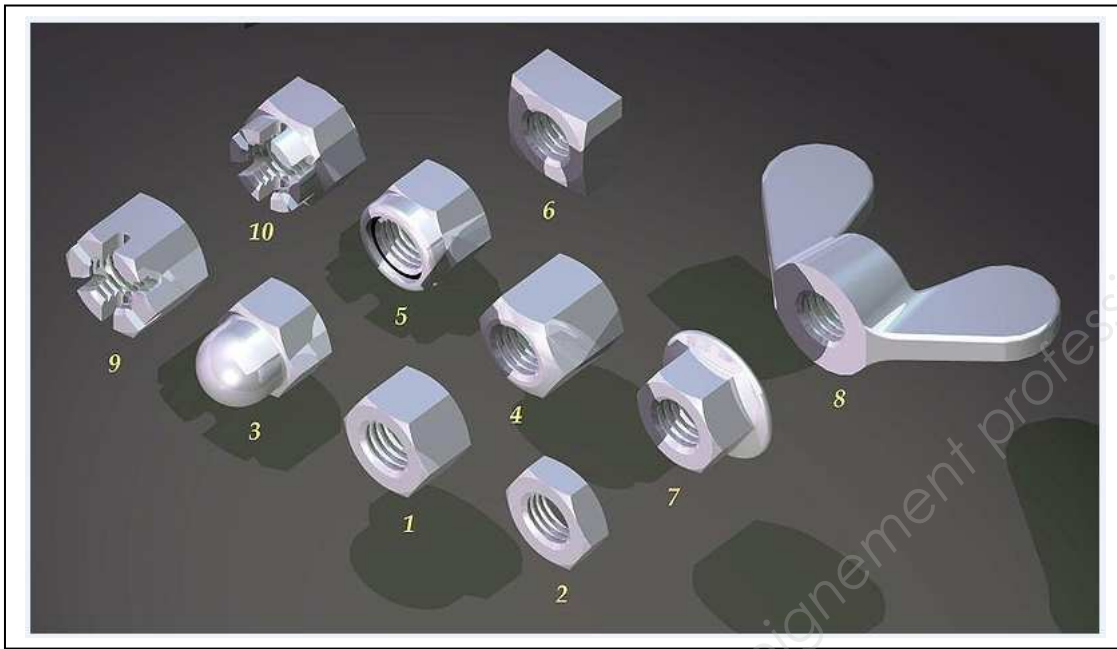
Contrôle de la butée

- Vérifier que celle-ci n'est pas grippée.
- Vérifier la portée du jonc d'arrêt.
- Vérifier l'état des rondelles.
- Vérifier l'usure du manchon en plastique.


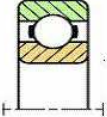
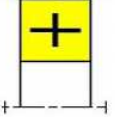


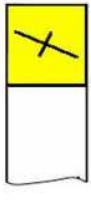


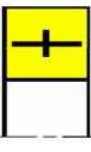

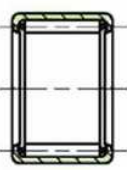
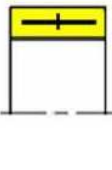
Ordre de serrage des vis du mécanisme d'embrayage.



COM TECH



Les différents types d'écrous			1	Hexagonal	2	Hexagonal	
3	Borgne	4	Hexagonal double	5	A frein nylstop	6	Carré
7	A embase	8	A oreilles	9	Fendu	10	A créneaux

Les différents types de roulements	Roulement à billes			
	Roulements à rouleaux coniques			
	Roulements à rouleaux cylindriques			
	Roulements à aiguilles			

Les différents types de liaisons	<p>Liaison pivot glissant d'axe x</p>	1 translation 1 rotation
	<p>Liaison pivot d'axe x</p>	0 translation 1 rotation
	<p>Liaison glissière d'axe x</p>	1 translation 0 rotation
	<p>Liaison encastrement</p>	0 translation 0 rotation

RECYCLAGE

	Huiles
	Liquides de refroidissement
	Filtres
	Batteries
	Papiers, Cartons, Emballages non souillés, Housses, Plastiques, Caoutchoucs