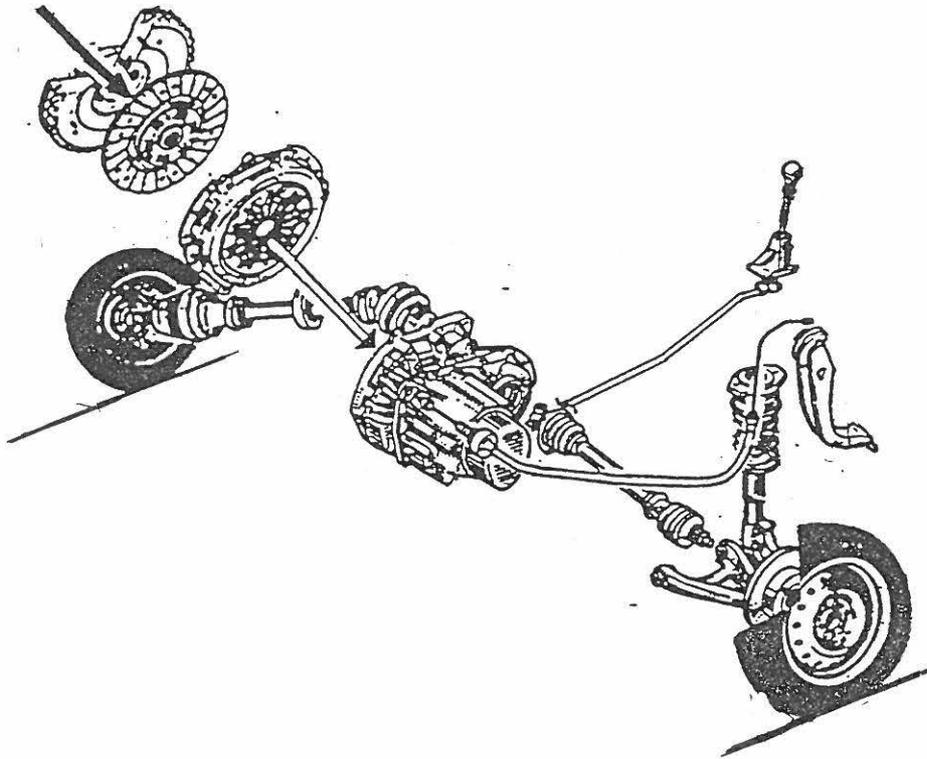


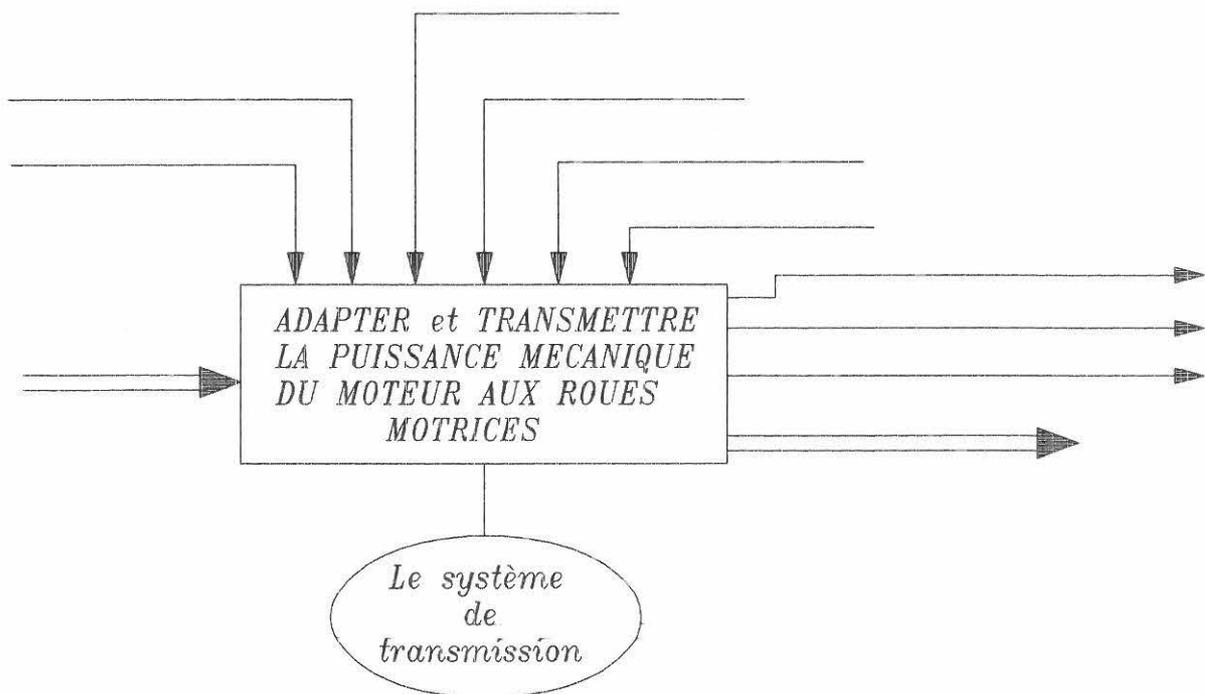
LE SYSTEME DE TRANSMISSION

1 - FRONTIERE D'ETUDE

- Embrayage + commande
- Boite de vitesse + commande
- Le réducteur
- Le différentiel
- Les transmissions + roues



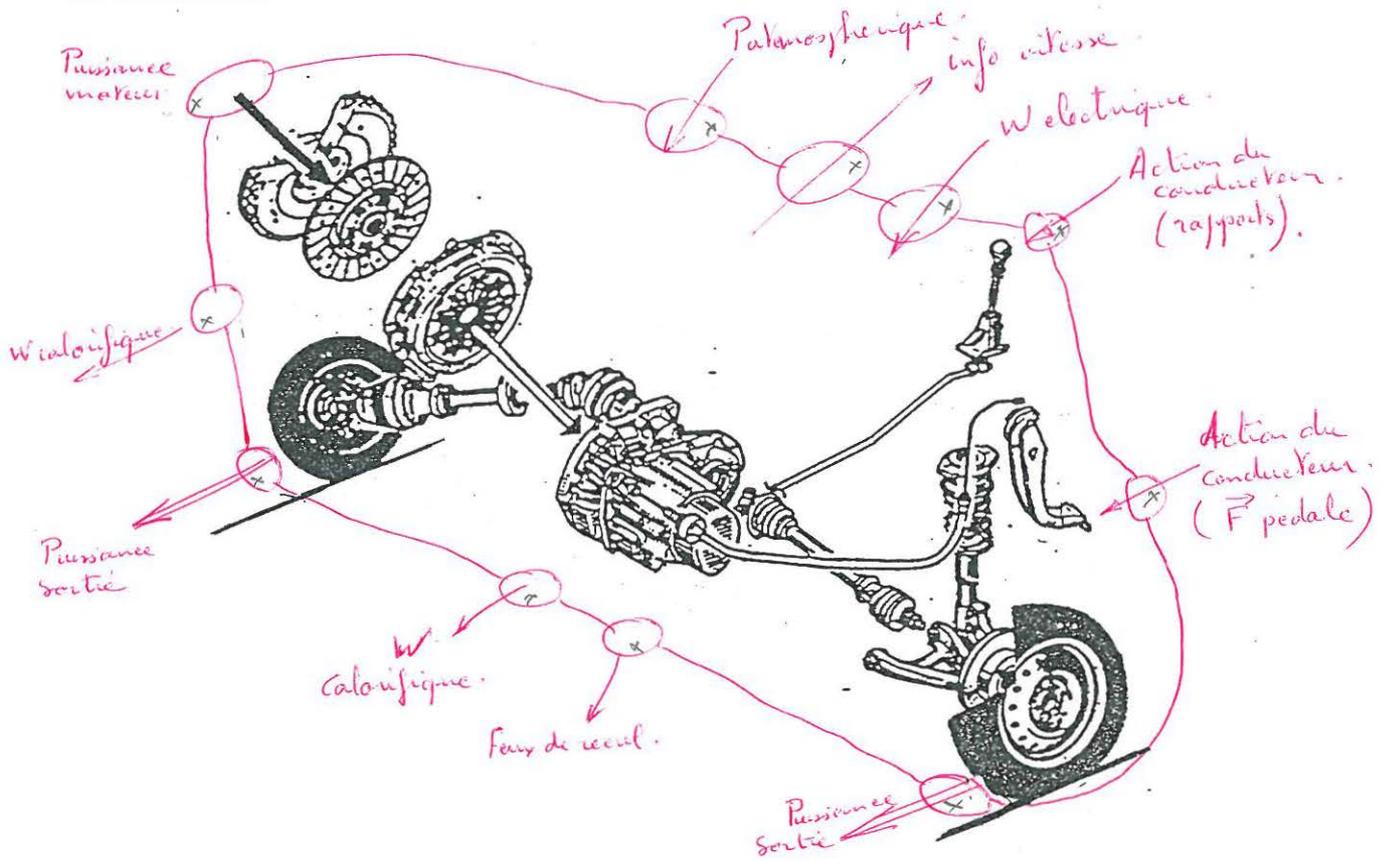
2 - FONCTION GLOBALE



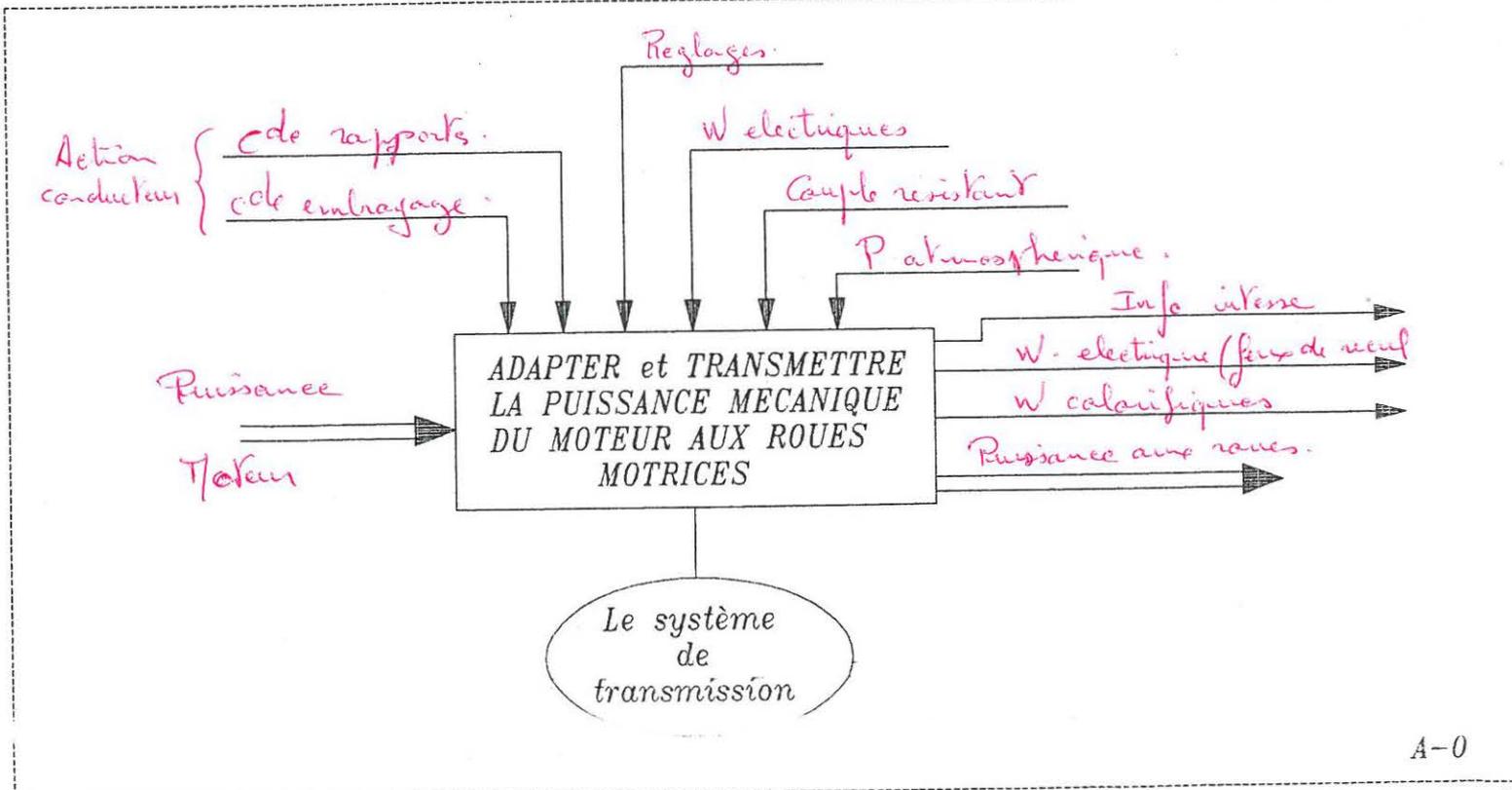
LE SYSTEME DE TRANSMISSION

1 - FRONTIERE D'ETUDE

- Embrayage + commande
- Boite de vitesse + commande
- Le réducteur
- Le différentiel
- Les transmissions + roues

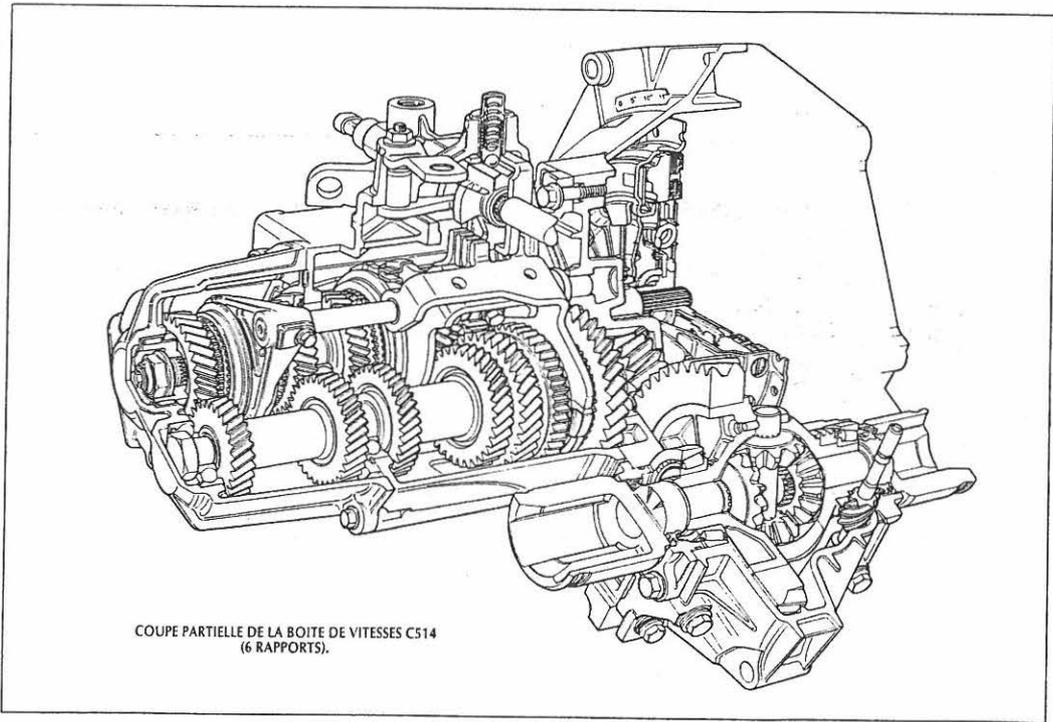
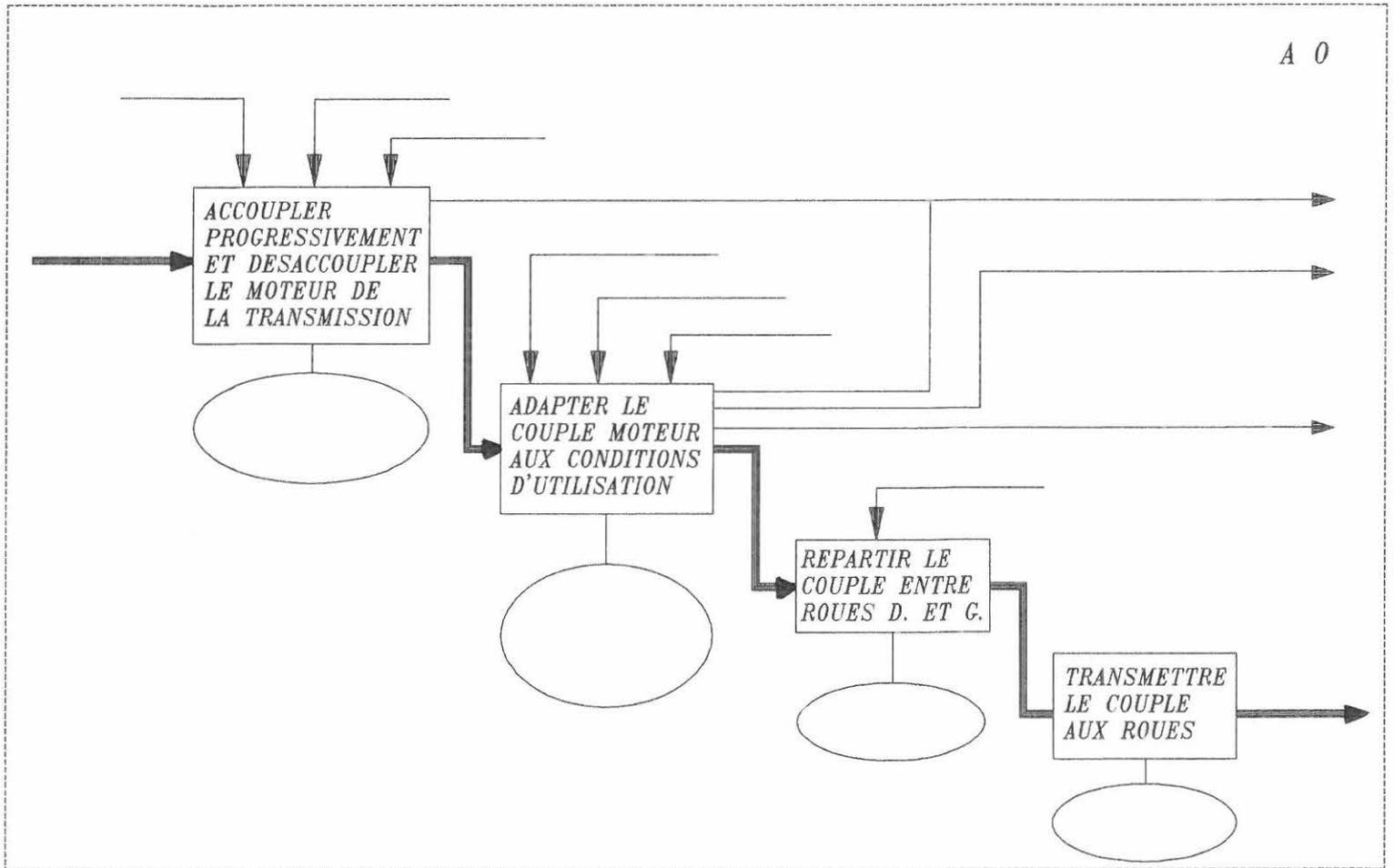


2 - FONCTION GLOBALE



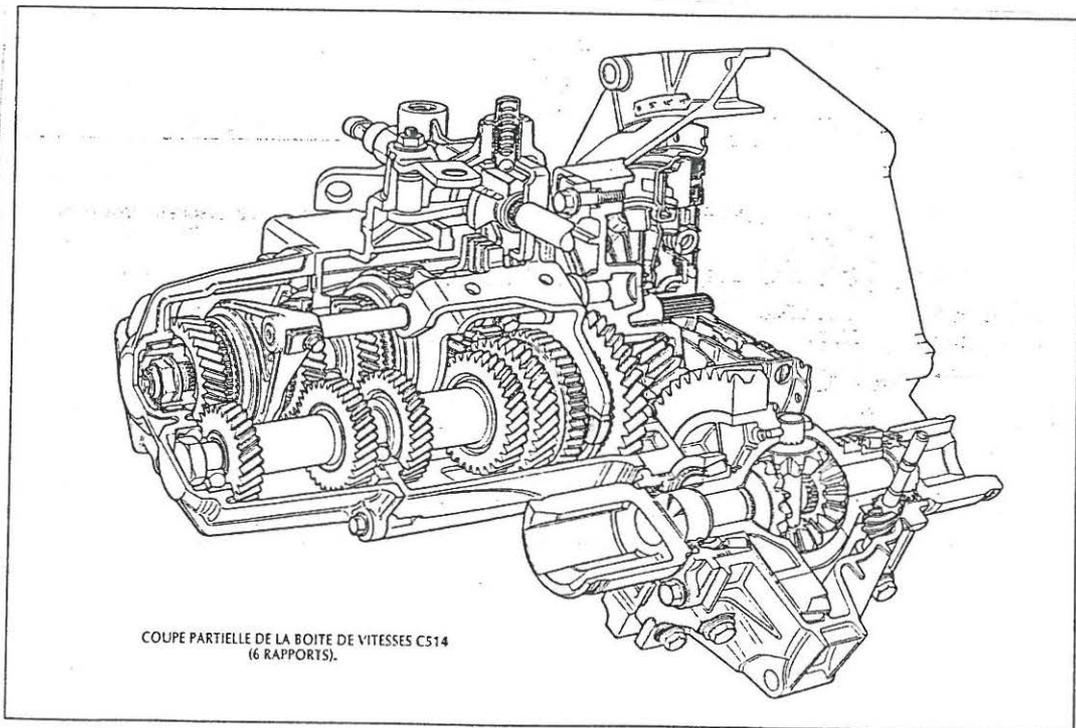
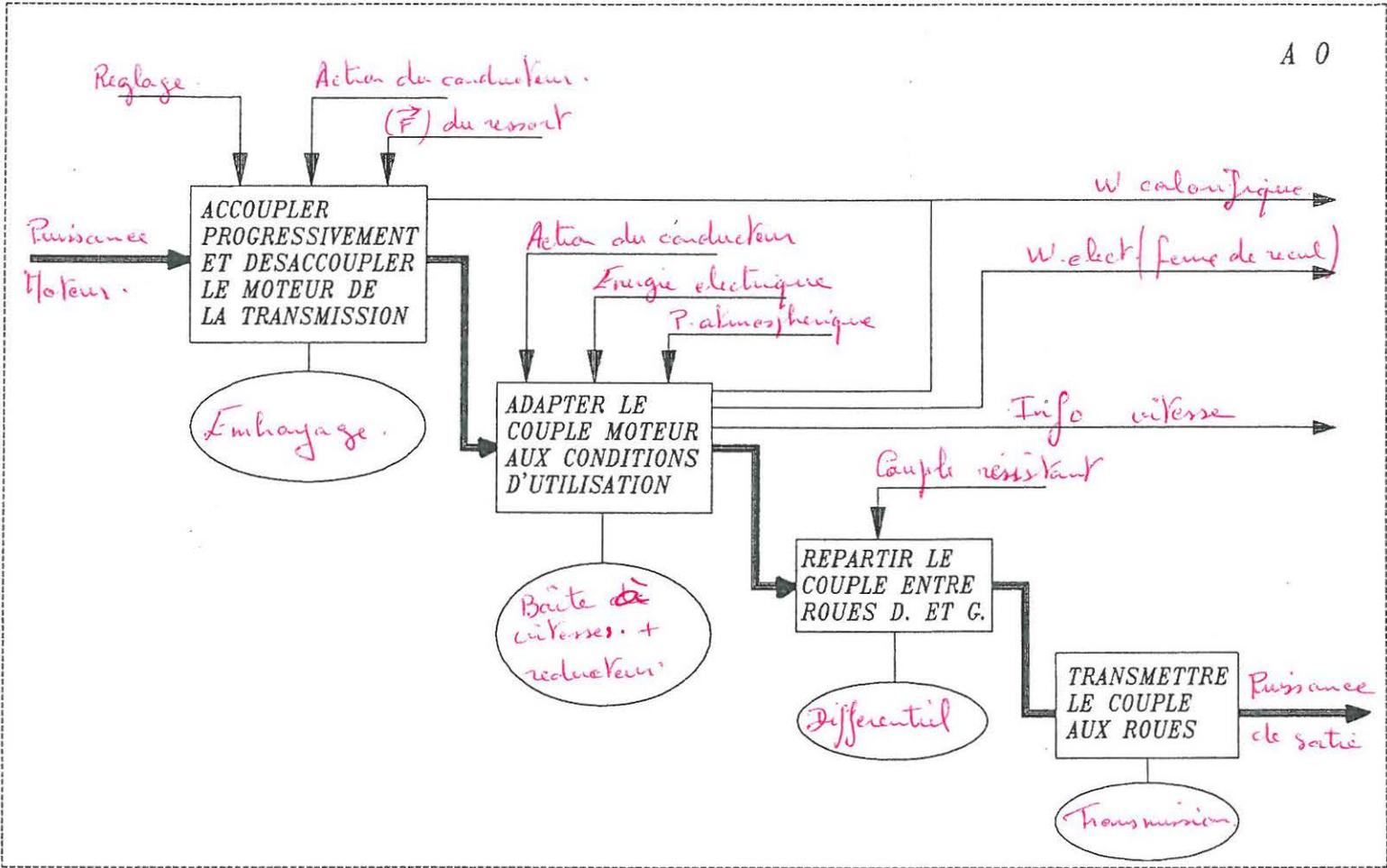
LE SYSTEME DE TRANSMISSION

3 - DECOMPOSITION FONCTIONNELLE



LE SYSTEME DE TRANSMISSION

3 - DECOMPOSITION FONCTIONNELLE



LE SYSTEME DE TRANSMISSION

Un moteur thermique est défini par :

- Sa puissance
- Son régime de rotation
- Son couple

On sait que ;

$$\begin{array}{ccccc}
 P & = & C & \cdot & \omega \\
 \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\
 W & & N.m & & rd/s
 \end{array}$$

1 tour correspond à 2π rd

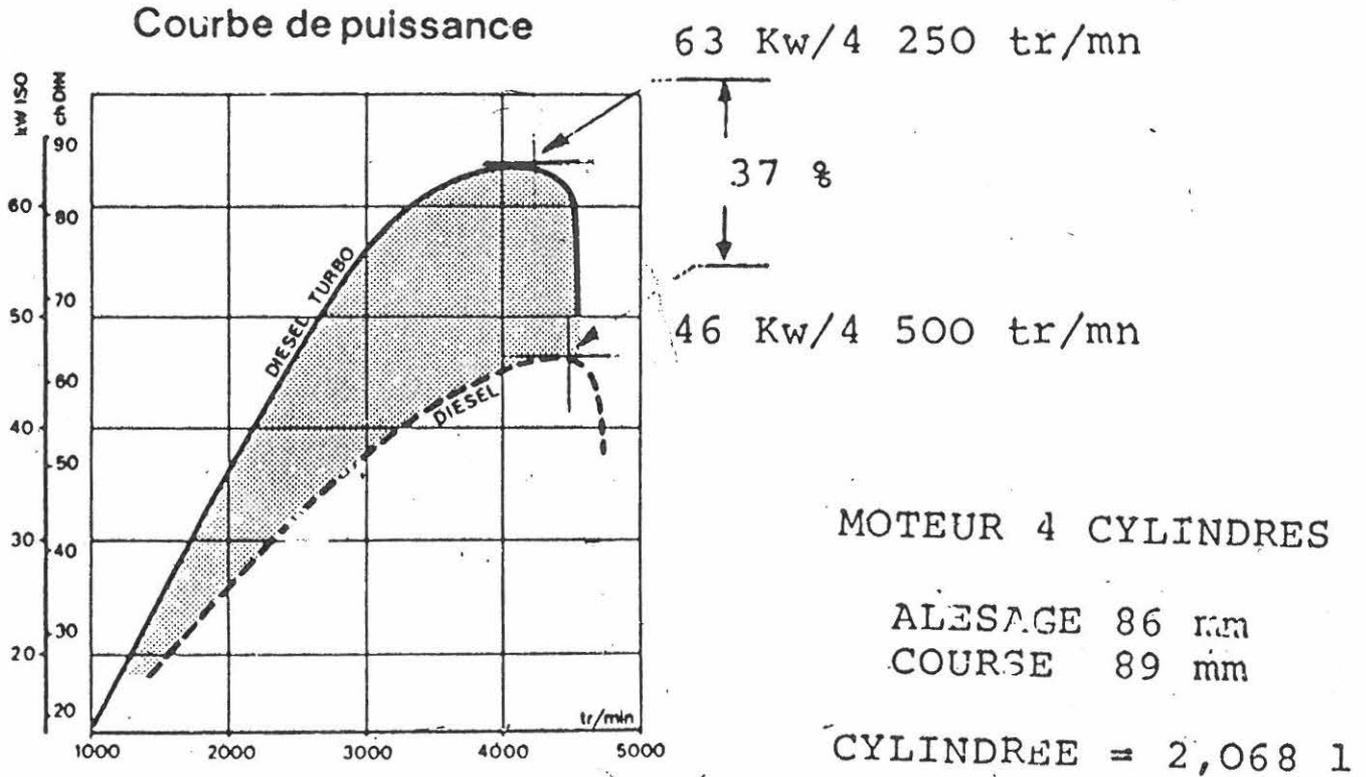
$$\omega = \frac{2\pi N}{60} \qquad N = \text{nombre de tours / minute}$$

Exemple :

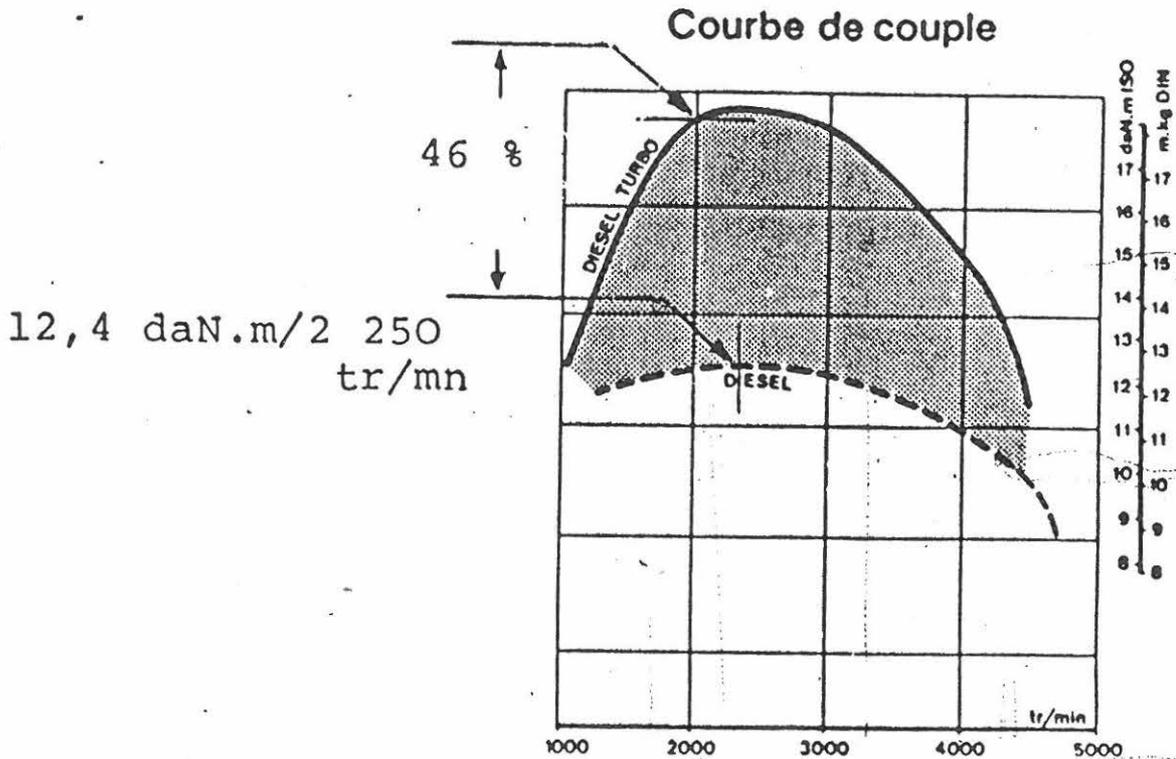
- Calculer la puissance demandée au moteur sachant que le couple est de 12,2 daN.m à 3000 t/mn .

- Comparer le résultat trouvé par le calcul avec la courbe constructeur donnée .

MOTEUR SURALIMENTÉ PERFORMANCES

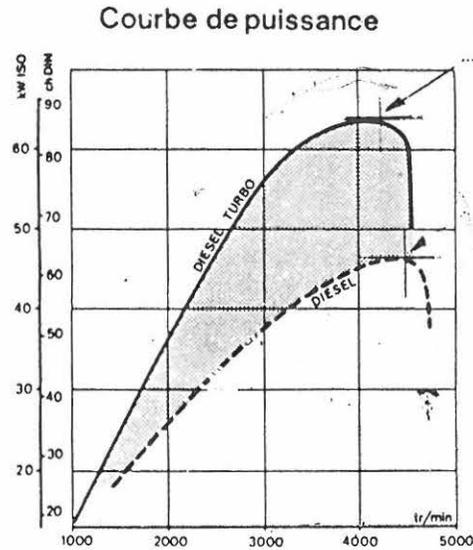


18,1 daN.m/2 000 tr/mn



COURBES DE PERFORMANCES COMPARATIVES ENTRE MOTEURS DIESEL A ASPIRATION NATURELLE ET SURALIMENTÉ REFROIDI SUR UNE APPLICATION VEHICULE DE TOURISME.

MOTEUR SURALIMENTE PERFORMANCES



63 Kw/4 250 tr/mn

46 Kw/4 500 tr/mn

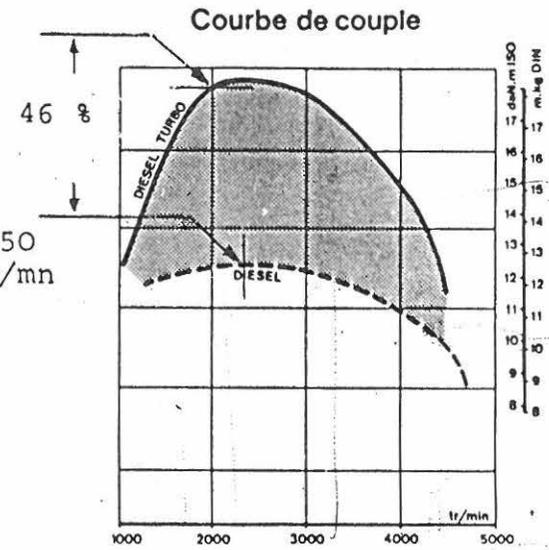
MOTEUR 4 CYLINDRES

ALESAGE 86 mm

COURSE 89 mm

CYLINDREE = 2,068 l

18,1 daN.m/2 000 tr/mn



COURBES DE PERFORMANCES COMPARATIVES ENTRE MOTEURS DIESEL A ASPIRATION NATURELLE ET SURALIMENTE REFROIDI SUR UNE APPLICATION VEHICULE DE TOURISME.

LE SYSTEME DE TRANSMISSION

BESOINS D'UN VEHICULE

La résistance au mouvement d'un véhicule dépend de ses conditions d'utilisation .
Pour une puissance constante aux roues il faut :

	besoins	C	ω
au démarrage	Une force importante pour donner de l'accélération au véhicule et vaincre la résistance au roulement	important	faible
en plat	Une force faible pour vaincre la résistance de l'air et la résistance au roulement des roues	faible	important
en montagne	Une force importante pour vaincre la résistance de l'air, la résistance au roulement et la pente	important	faible

DONNEE DU MOTEUR

On constate :

- sur la courbe de puissance d'un moteur que si la vitesse est faible , la puissance est faible .
- sur la courbe de couple , que celui-ci est maximum alors que la vitesse n'est pas maximum .

CONCLUSION

Pour pouvoir satisfaire les besoins du conducteur en fonction des possibilités du véhicule on a besoin d'un élément intermédiaire qui permettra d'adapter :

- le couple moteur au couple résistant

C'est la boîte de vitesse qui va permettre pour un même couple moteur donc une même puissance, d'avoir un couple résistant différent donc des vitesses différentes .

BOÎTE DE VITESSES BE3/5

Caractéristiques détaillées

Boîte de vitesses à cinq rapports avant synchronisés et un rapport arrière non synchronisé, disposée transversalement en bout du moteur.

Carter d'embrayage et de pignonnerie en alliage d'aluminium et carter arrière en tôle d'acier. Pignons à denture hélicoïdale pour les rapports avant et à denture droite pour le rapport arrière. Arbre primaire et différentiel tournant chacun sur deux roulements à rouleaux coniques et arbre secondaire tournant sur un roulement à billes (côté carter arrière) et un roulement à rouleaux cylindriques (côté pignon d'attaque).

Commande des vitesses par barre de commande, biellettes et levier au plancher.

Type de boîte de vitesses : BE3/5 L2.

Repère d'identification : 20CH 43.

Affectation : 406 à moteurs 1.9.

RAPPORTS DE DÉMULTIPLICATION

Combinaison des vitesses	Rapports de boîte	Rapport du couple réducteur	Démultiplification totale
1 [°]			
2 [°]			
3 [°]			
4 [°]			
5 [°]			
M. AR.....			

RÉGLAGES

Arbre primaire

Jeu axial de fonctionnement : 0.08 mm.

Épaisseur des cales disponibles : 0.7 à 2.4 mm.

Différentiel

Précontrainte des roulements : 0.1 ± 0.1 mm.

Épaisseur des cales disponibles : 0.35 à 1.05 mm.

HUILE DE BOÎTE DE VITESSES

Capacité : 1.8 litre.

Préconisation : huile multigrade extrême pression de viscosité SAE 75W/80W répondant à la spécification API GL5.

Périodicité d'entretien : pas de vidange prescrite mais contrôle du niveau tous les 60 000 km.

COUPLES DE SERRAGE

(daN.m ou m.kg)

Boîte de vitesses sur moteur : 4,5.

Carter de pignonnerie sur carter d'embrayage : 1,2.

Carter arrière sur carter de pignonnerie : 1,2.

Écrous d'arbres primaire et secondaire : 5.

Couronne sur boîtier de différentiel : 6,5.

Carter de différentiel : 4 (vis M10) ; 1,3 (vis M7).

Vis de fixation d'axe de pignon inverseur de M. AR : 2.

Vis de maintien du roulement à billes d'arbre secondaire : 1,5.

Vis de fixation de la plaquette d'arrêt d'axe de guidage : 1,5.

Support de prise tachymétrique : 1,2.

Guide de butée : 1,2.

Bouchon de remplissage/niveau : 2.

Bouchon de vidange : 3.

Contacteur de feu de recul : 2,5.

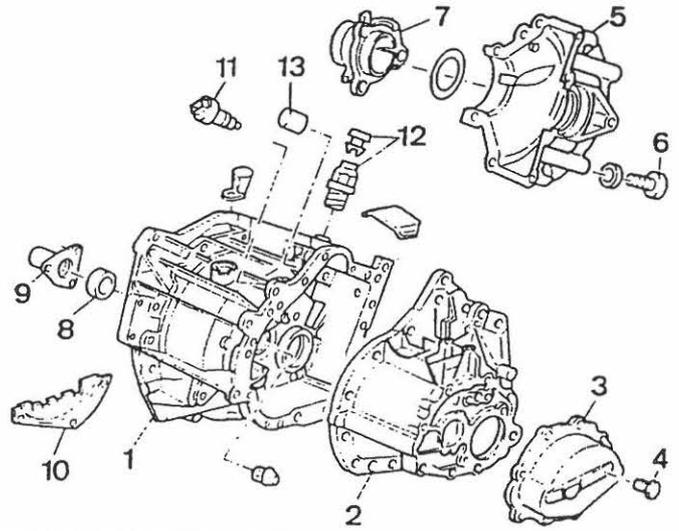
BOÎTE DE VITESSES - DIFFÉRENTIEL

RAPPORTS DE TRANSMISSION

Types Mines	8B RGX E	8B D8B D	8B DHX E	8B P8C E
Code moteur	XU10J2TE	XUD9TF	XUD9BTF	XUD11TBE
Particularités	pneus 205/60R15	pneus 195/65R15	pneus 195/65R15	pneus 195/65R15
Repère organe	-	20CH43	20CH43	20LE00
Types B.V.	MLST	BE3/5	BE3/5	MLST
Rapport : 1 [°]	0,3076	11 x 38	11 x 38	12 x 39
Rapport : 2 [°]	0,5609	23 x 43	23 x 43	23 x 41
Rapport : 3 [°]	0,8378	27 x 31	27 x 31	33 x 37
Rapport : 4 [°]	1,1428	45 x 37	45 x 37	44 x 35
Rapport : 5 [°]	1,4242	47 x 31	47 x 31	51 x 31
Rapport : M AR	0,3170	12 x 40	12 x 40	-
Vitesses à 1 000 tr/min (km/h) :				
- 1 [°]	8,21	7,56	7,56	8,50
- 2 [°]	14,97	13,98	13,98	15,05
- 3 [°]				
- 4 [°]		31,80		
- 5 [°]	38,03	39,64	39,64	44,15
- M AR	8,46	7,84	7,84	8,50
Couples(s) de pont	16 x	15 x	15 x	19 x
Couple tachymètre	-	22 x 18	22 x 18	25 x 20
Diamètre différentiel (mm)	-	84	84	-
Capacité d'huile (l)	1,85	2	2	1,85

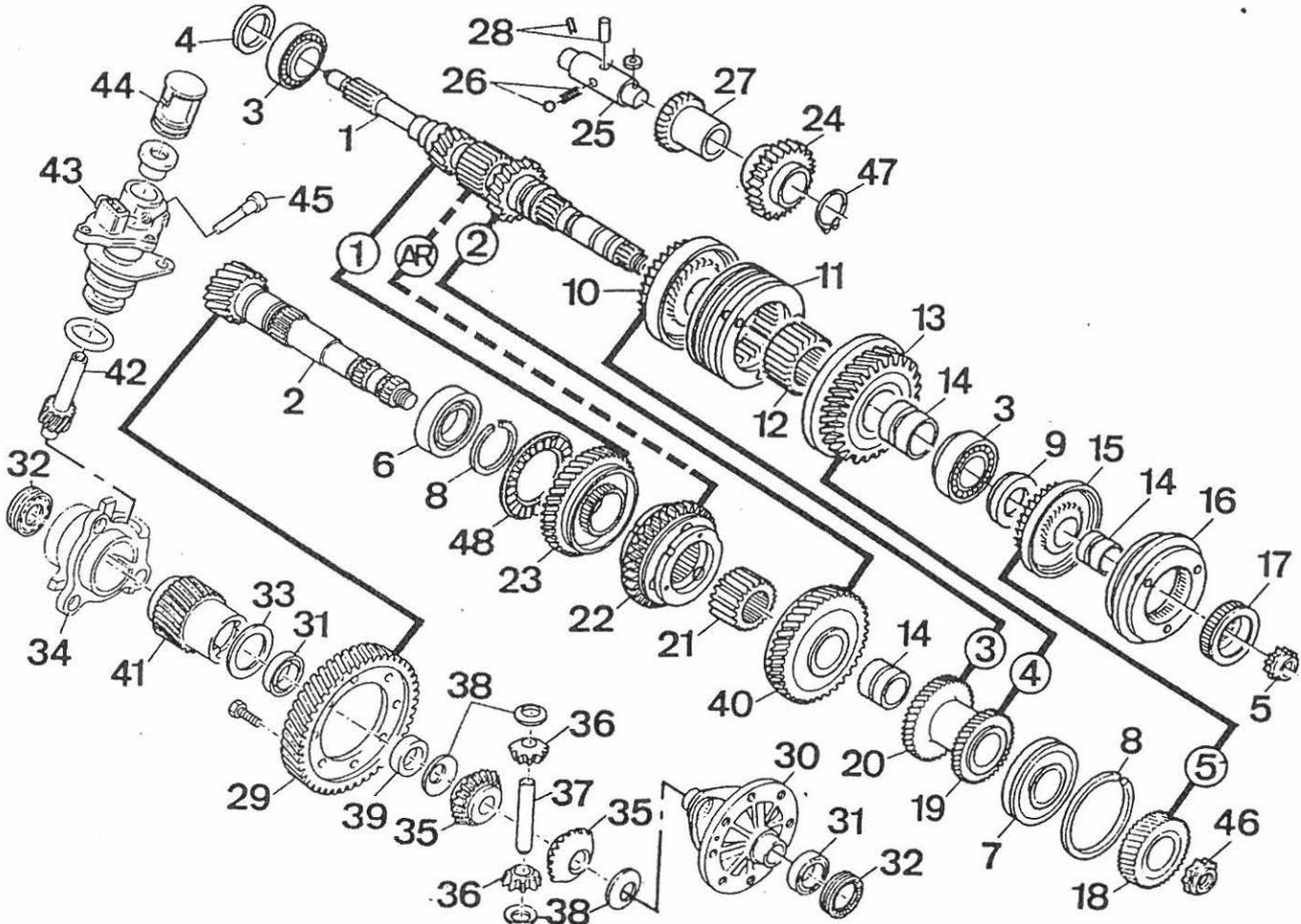
CARTERS DE BOÎTE DE VITESSES

1. Carter d'embrayage - 2. Carter de pignonnerie - 3. Carter arrière -
4. Bouchon de remplissage/niveau - 5. Carter de différentiel -
6. Bouchon de vidange - 7. Support de prise tachymétrique - 8. Bague d'étanchéité - 9. Guide de butée - 10. Tôle de fermeture -
11. Contacteur de feux de recul - 12. Mise à l'air - 13. Obturateur.



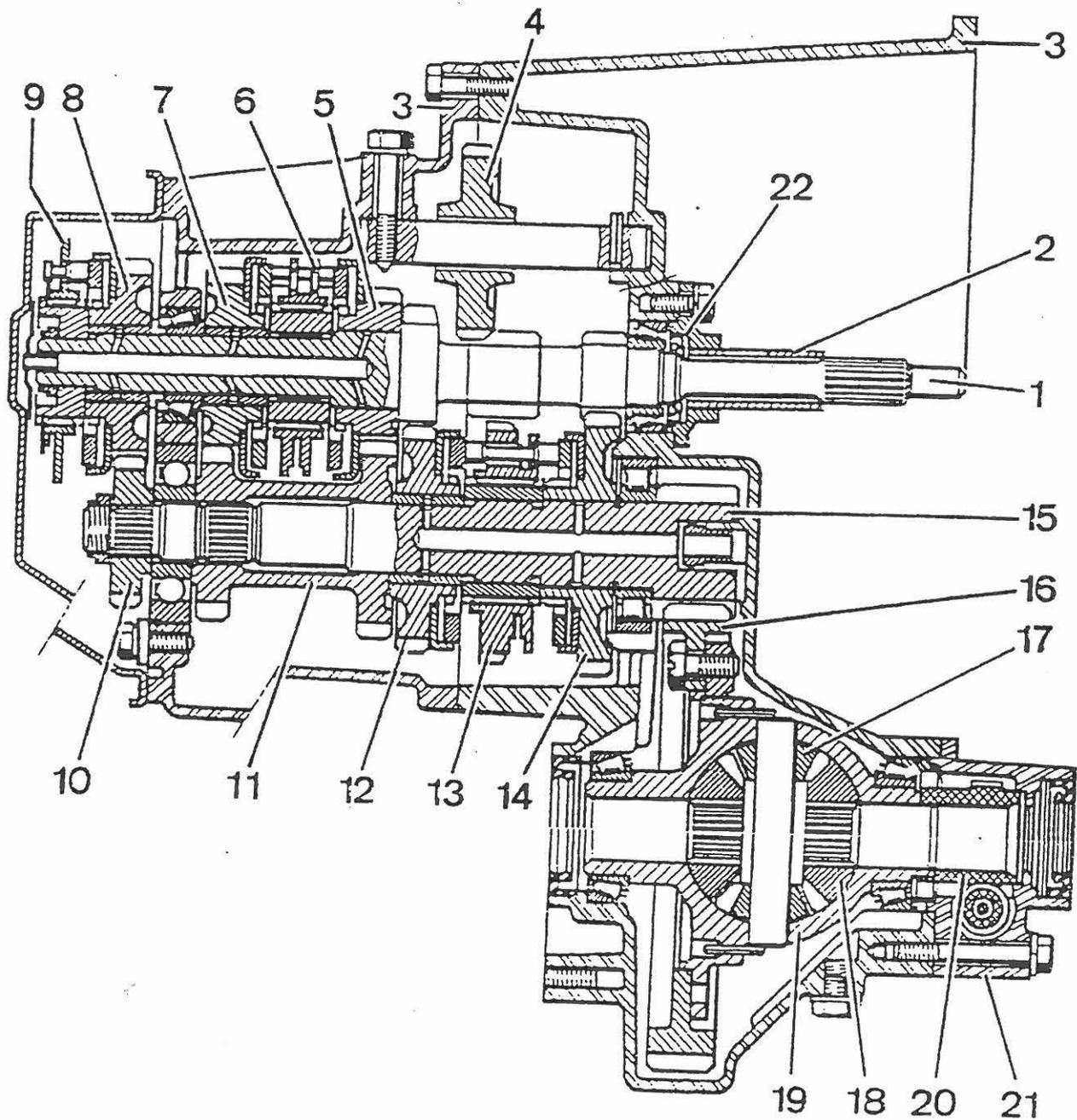
PIGNONNERIE DE BOÎTE DE VITESSES - DIFFÉRENTIEL

1. Arbre primaire - 2. Arbre secondaire - 3. Roulements à rouleaux coniques - 4. Bague d'étanchéité - 5. Écrou d'arbre primaire -
6. Roulement à rouleaux cylindriques - 7. Roulement à billes -
8. Anneaux d'arrêt - 9. Cales - 10. Pignon menant de 3e - 11. Baladeur de 3e/4e - 12. Moyeu de synchro de 3e/4e - 13. Pignon menant de 4e -
14. Entretoise - 15. Pignon menant de 5e - 16. Baladeur de 5e -
17. Moyeu de synchro de 5e - 18. Pignon mené de 5e - 19. Pignon mené de 4e - 20. Pignon mené de 3e - 21. Moyeu de synchro de 1re/2e -
22. Baladeur de 1re/2e - 23. Pignon mené de 1re - 24. Pignon inverseur de marche arrière - 25. Axe de marche arrière - 26. Verrouillage de marche arrière - 27. Synchroniseur de marche arrière -
28. Goupilles - 29. Couronne de différentiel - 30. Boîtier de différentiel - 31. Roulements de différentiel - 32. Joints à lèvres - 33. Cale de réglage de précontrainte - 34. Support de prise tachymétrique -
35. Planétaires - 36. Satellites - 37. Axe des satellites - 38. Rondelles antifriction - 39. Bague - 40. Pignon mené de 2e - 41. Vis de tachymètre - 42. Pignon de tachymètre - 43. Capteur de vitesse -
44. Obturateur - 45. Broche d'arrêt - 46. Écrou d'arbre secondaire -
47. Circlip - 48. Butée à aiguilles.

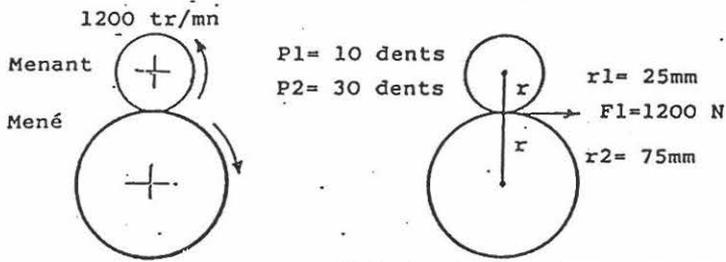


BOITE DE VITESSES - DIFFERENTIEL - BE.3/5

Coupe longitudinale



Principe de démultiplication par engrenages:

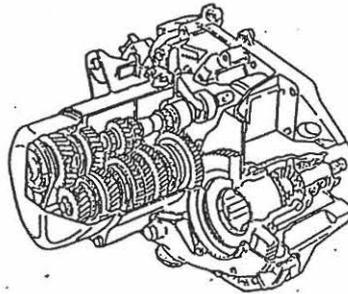
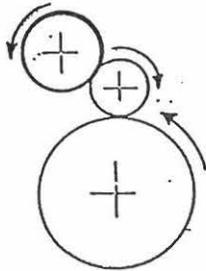


$$\text{Rapport de vitesse} = \frac{N \text{ de dents du pignon menant}}{N \text{ de dents du pignon mené}}$$

$$\text{Rapport de couple} = \frac{N \text{ de dents du pignon mené}}{N \text{ de dents du pignon menant}}$$

Marche arrière:

B.V à trains parallèles



La boîte de vitesses étudiée est définie par :

- son type mine : 8 B DHX E
- son type BV : BE 3/5 repère 20 CH 43
- Particularité : pneus 195/65 R15

Avec l'aide du dossier ressources (feuille 2/6), on demande :

Compléter le tableau ci-dessous en indiquant

- Soit le nombre de dents du pignon repéré
- Soit le repère du pignon.

RAPPORTS	Arbre PRIMAIRE		Arbre SECONDAIRE	
	Repère	nombre de dents	Repère	nombre de dents
1 ^{ère}	1	11	_____	_____
2 ^{ème}	1	23	_____	_____
3 ^{ème}	10	_____	20	_____
4 ^{ème}	_____	45	_____	37
5 ^{ème}	_____	47	_____	31
MAR	1	12	_____	_____

* la marche arrière est obtenue par le pignon inverseur 24

* Calcul des rapports de boîte

On demande de :

Calculer le rapport de boîte en 1^{ère} (noté r_1)

$r_1 =$

On demande de :

- Calculer le rapport de boîte en 5^{ème} (noté r_5)

$r_5 =$

On exige :

- Le résultat sera donné à 10^{-4} près

* Calcul du nombre de dents de la couronne de différentiel (rep.29)

Le rapport du couple réducteur (ou rapport de pont) est

$$r_p = 0,2344$$

Le pignon de l'arbre secondaire engrenant sur la couronne a 15 dents.

On demande de :

- Calculer le nombre de dents de la couronne (Z_c)

$Z_c =$