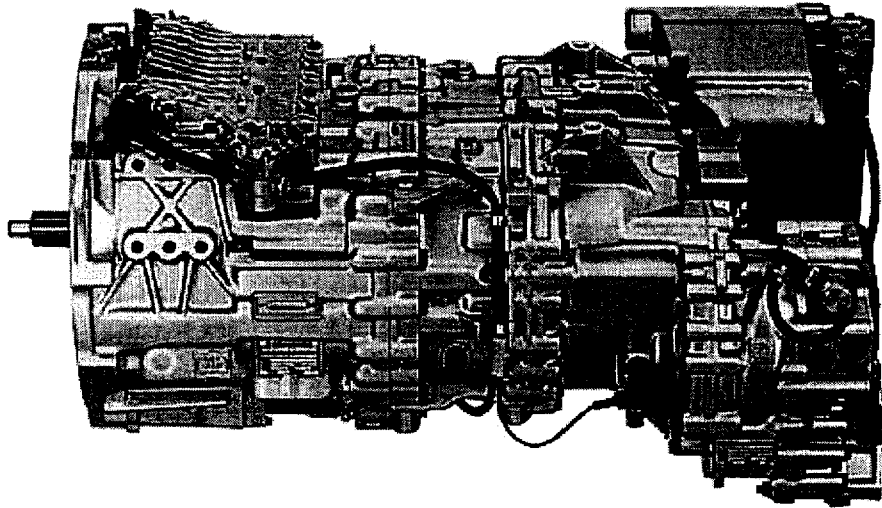


Examen :	BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	Code : MACSVEI	
Spécialité :	MAINTENANCE APRÈS-VENTE AUTOMOBILE	Session : 2006	
Option :	VÉHICULES INDUSTRIELS	Durée : 6h	Coef : 6
Épreuve : E5 - COMPRÉHENSION DES SYSTÈMES-GESTION DE MAINTENANCE			

BOÎTE DE VITESSES ROBOTISÉE ZF ASTRONIC



COMPOSITION DU SUJET :

- Un dossier technique composé des pages DT 1/15 à 15/15
- Un dossier questions composé des pages DQ 1/5 à 5/5
- Un dossier réponses composé des pages DR 1/11 à 11/11

CONSEIL :

Il est recommandé de prendre connaissance du dossier technique (10 minutes au maximum) et de se reporter ensuite aux dossiers « questions » et « réponses ».

NOTE AUX CANDIDATS :

Joindre à la copie le dossier réponses complet

BARÈME (200 points) :

Question	1	21	221	222	231	232	233
Points	10	20	15	20	20	15	5
Question	241	242	243	3	41	42	
Points	5	5	15	30	20	20	

Aucun document n'est autorisé

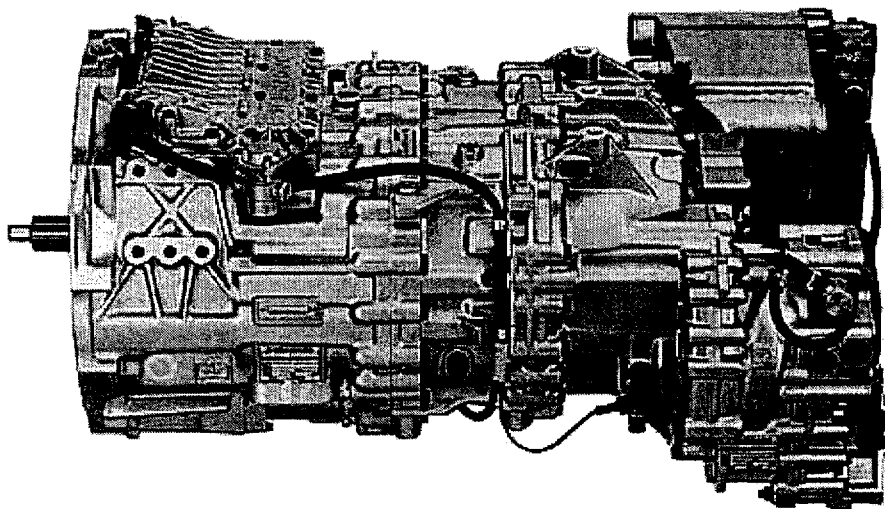
Examen :	BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	Code : MACSVEI
Spécialité :	MAINTENANCE APRÈS-VENTE AUTOMOBILE	Session : 2006
Option :	VÉHICULES INDUSTRIELS	
Epreuve : COMPRÉHENSION DES SYSTÈMES - GESTION DE MAINTENANCE		Durée : 6h Coef : 6

DOSSIER TECHNIQUE

Remarque : Ce dossier est composé de 2 parties distinctes :

- Une étude de la boîte de vitesses
- Un document ressource de gestion de maintenance

A) ÉTUDE DE LA BOÎTE DE VITESSES ROBOTISÉE ZF ASTRONIC



Le système de pilotage automatisé sélectionne le rapport de vitesse idéal en fonction des paramètres internes et externes au véhicule et informe le conducteur au moyen d'un afficheur.

Le conducteur garde cependant la possibilité de passer manuellement les vitesses.

Cette technologie apporte un gain en confort et en consommation de gazole.

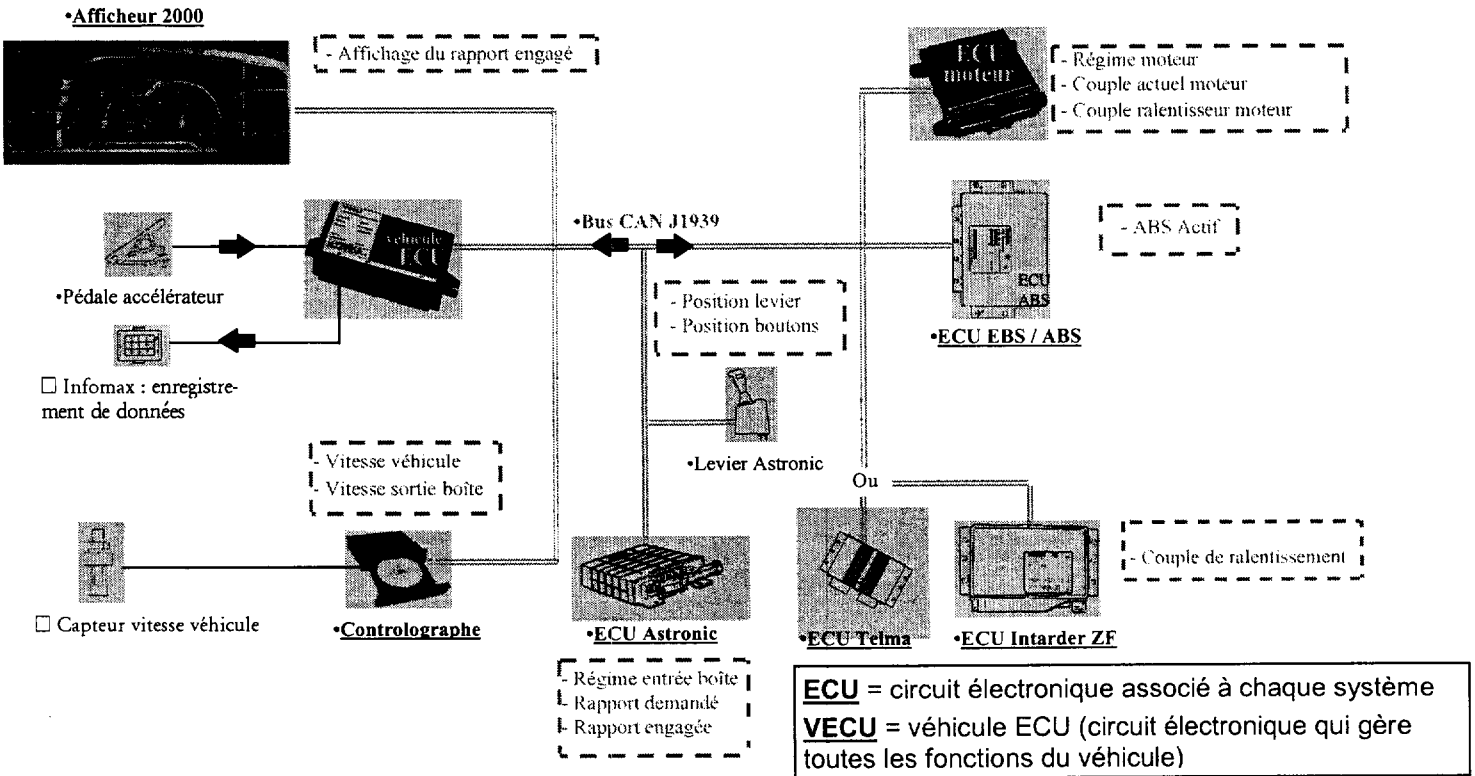
Le VECU¹ prend en compte le type de conduite et le profil de la route. Aucun capteur spécifique n'est nécessaire : il utilise les données disponibles sur le bus CAN, détermine le rapport à engager, transmet sa demande de changement de rapport à la boîte ASTRONIC et affiche le rapport engagé en cabine.

Les boîtes utilisées sont des boîtes 10 (autobus), 12 et 16 vitesses.

L'étude suivant concerne une boîte 12 vitesses.

¹ **VECU** = véhicule ECU (circuit électronique qui gère toutes les fonctions du véhicule)

1. Synoptique du système :

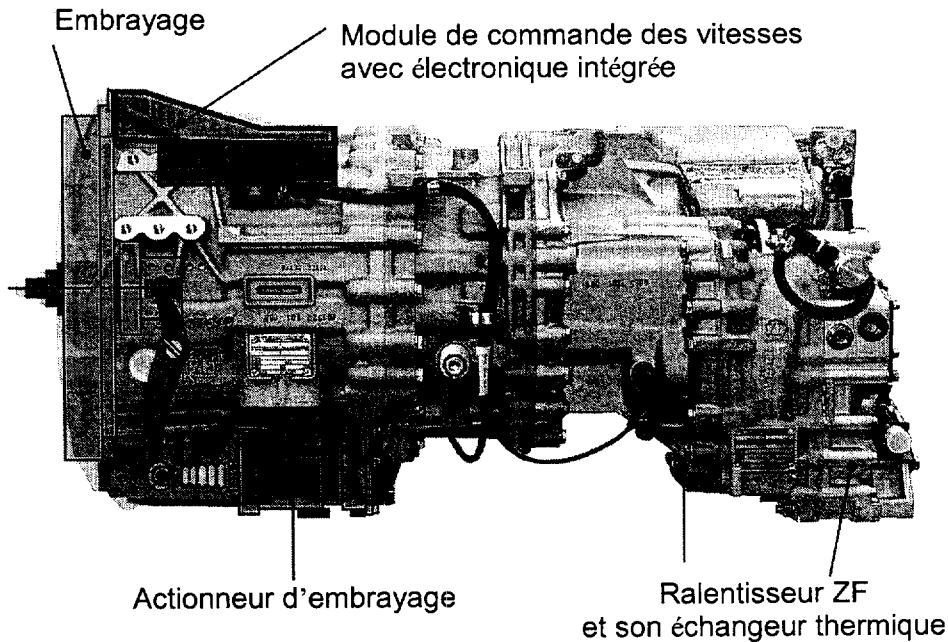


Le VECU pilote la boîte robotisée Astronic en fonction des conditions véhicules (freinage, ralentissement, accélération,....)

Il n'y a pas de pédale d'embrayage.

2. La Boîte ASTRONIC :

2.1. Présentation



La boîte comporte un carter en trois parties (cloche d'embrayage intégrée) supportant la pignonnerie, un module de commande pneumatique des vitesses, un embrayage et son actionneur pneumatique de commande, un ralentisseur hydraulique et un module électronique qui assure la gestion de l'ensemble.

Vue en coupe de la boîte de vitesses : le ralentisseur n'est pas représenté sur cette vue.

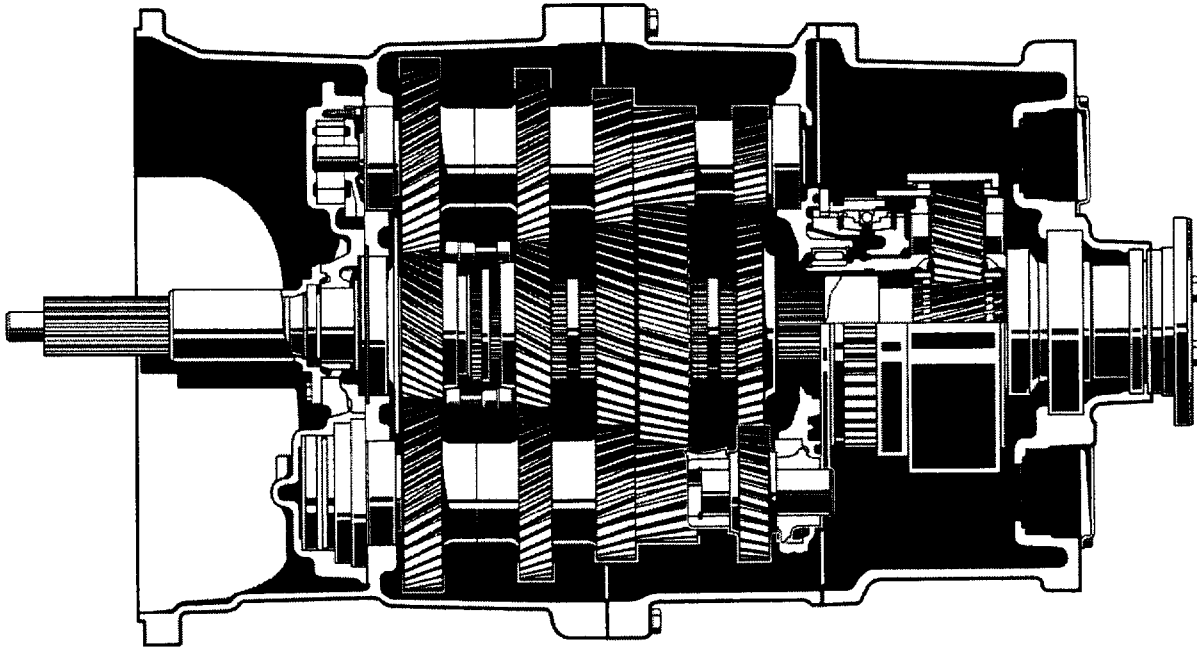
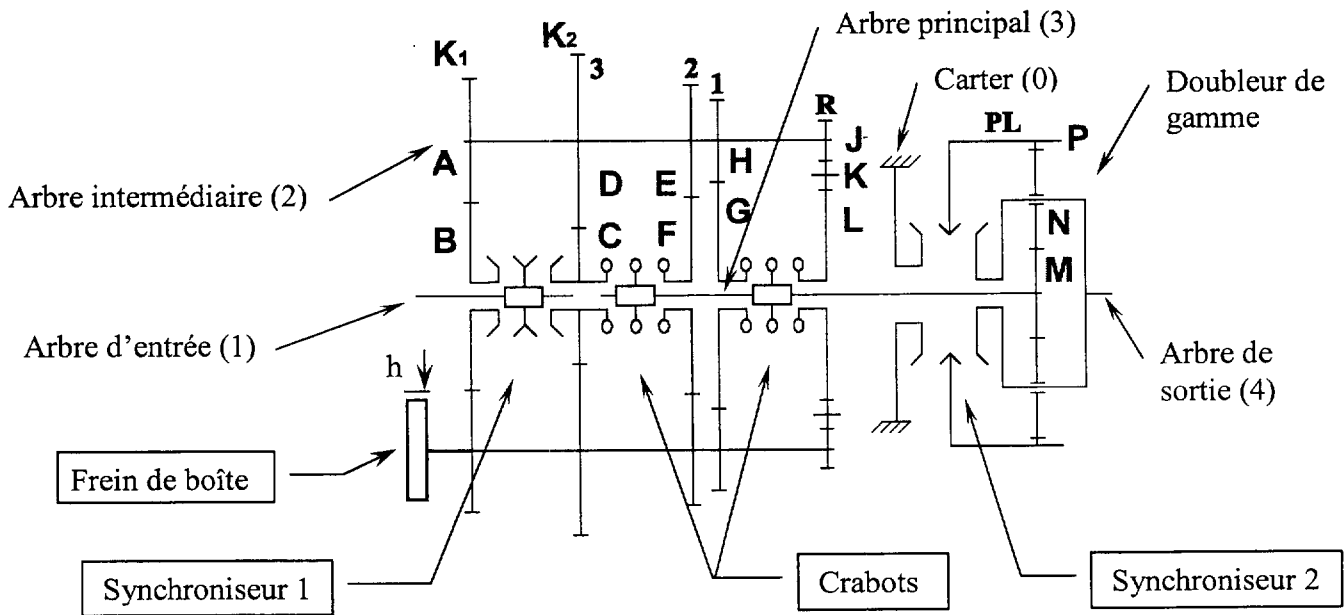
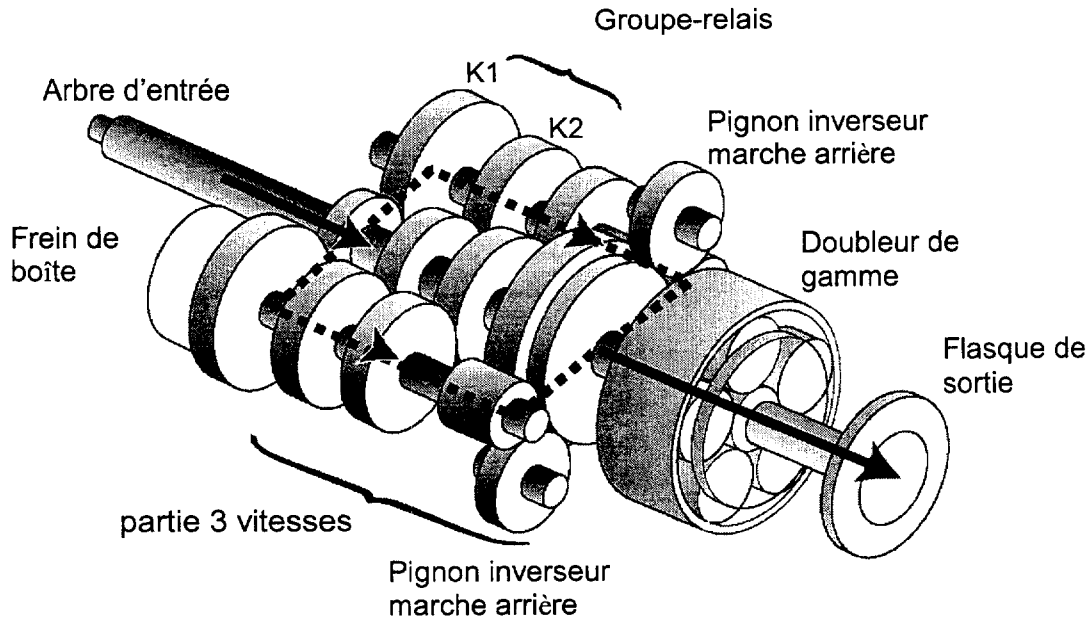


Schéma de principe de ce dispositif :



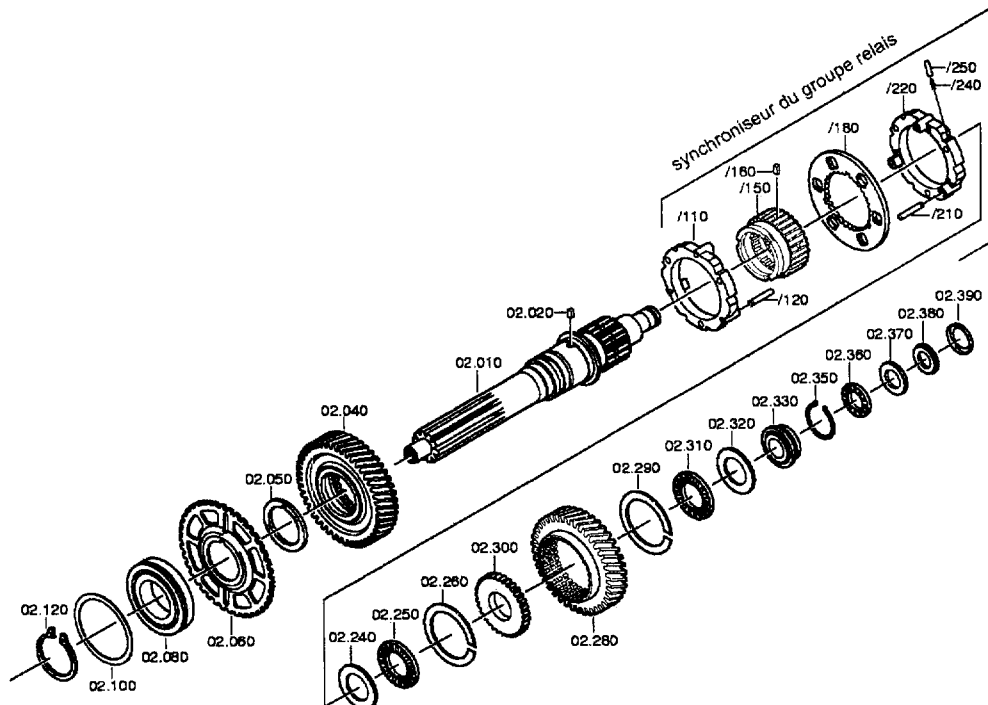
Pignon	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P
Nb dents	34	46	40	38	28	48	54	19	19	29	50	23	28	82

2.2. La pignonnerie :



2.2.1. L'arbre d'entrée supporte les pignons du groupe relais :

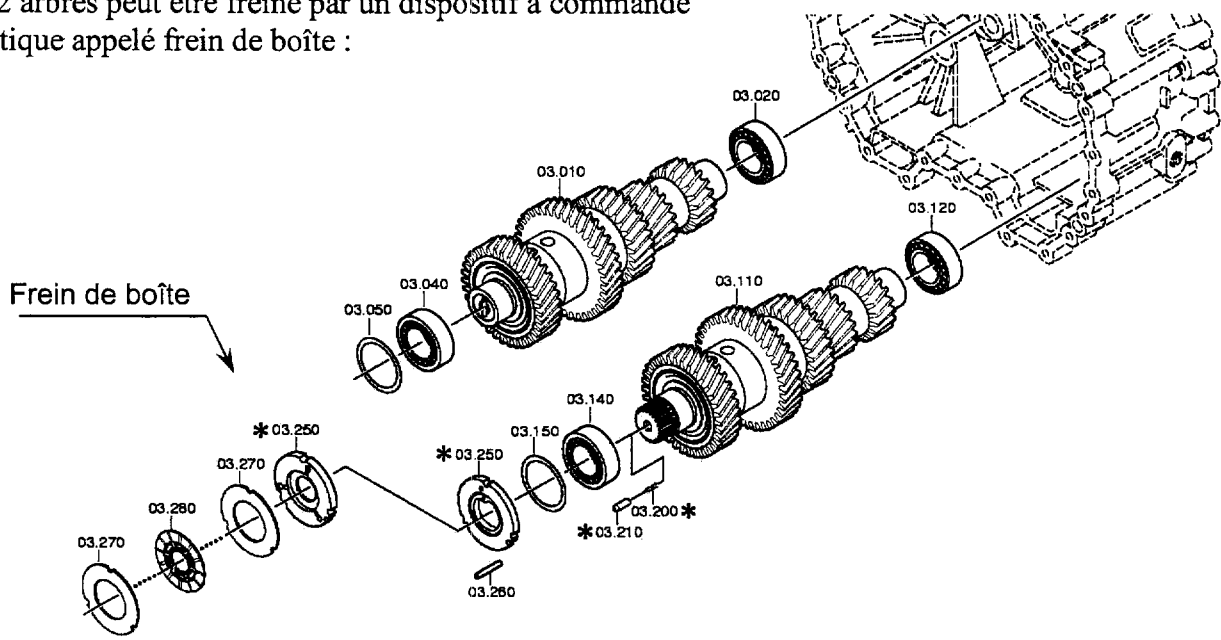
Un baladeur permet de commander soit K_1 , soit K_2 . Cet ensemble est synchronisé.



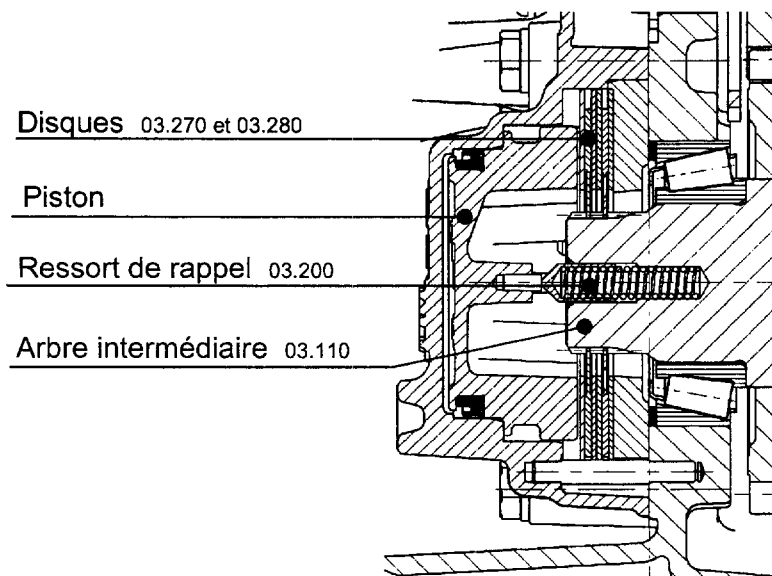
2.2.2. La puissance est ensuite répartie sur 2 arbres intermédiaires :

Ces 2 arbres sont répartis de part et d'autre de l'arbre d'entrée.

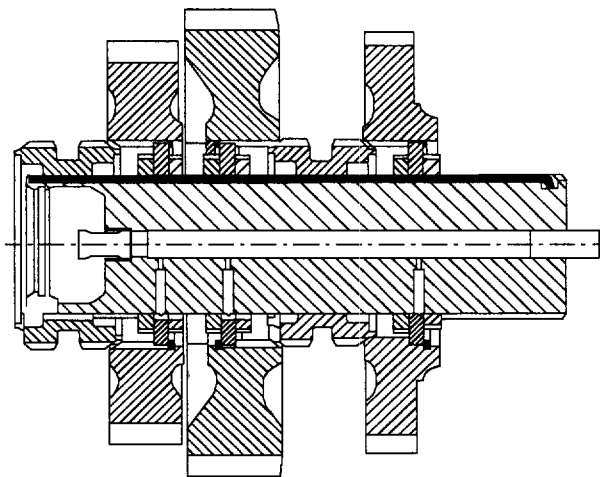
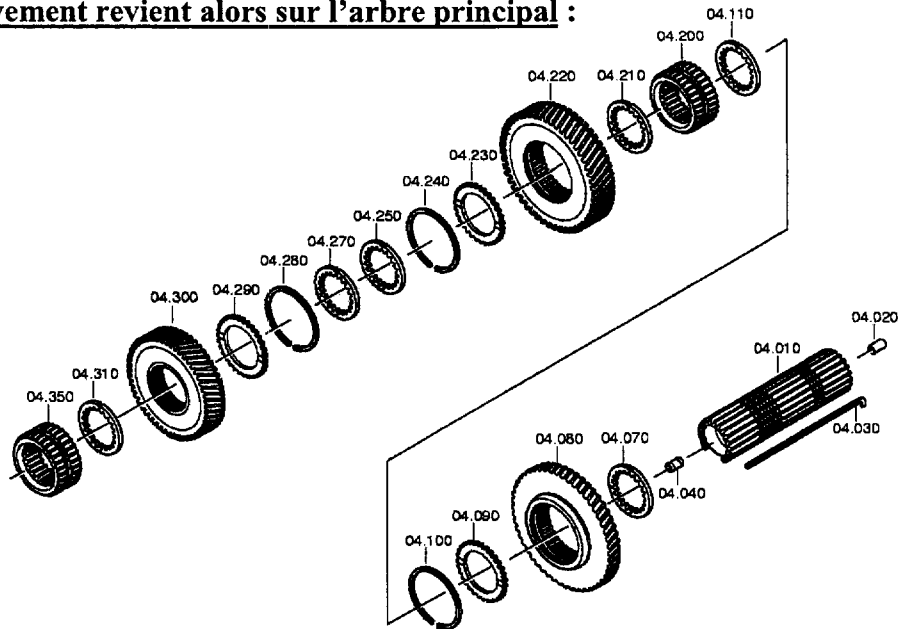
Un des 2 arbres peut être freiné par un dispositif à commande pneumatique appelé frein de boîte :



Détail du frein de boîte



2.2.3. Le mouvement revient alors sur l'arbre principal :

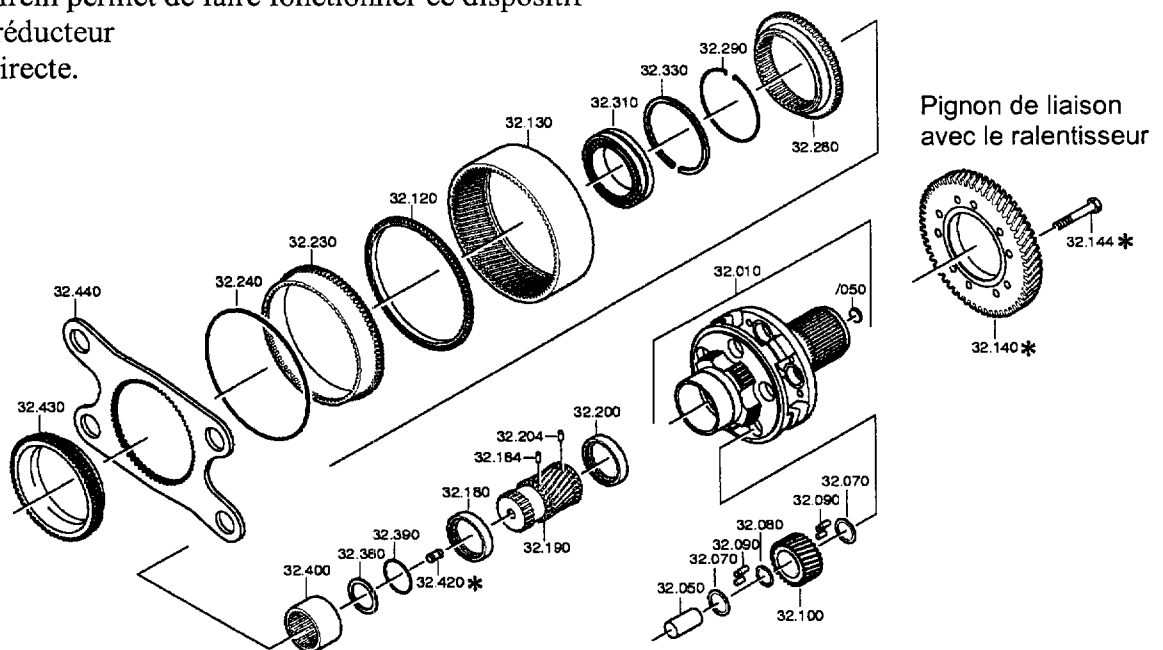


Comme on le voit sur ce dessin, cet arbre comporte 2 crabots. Il n'y a pas de synchroniseur.

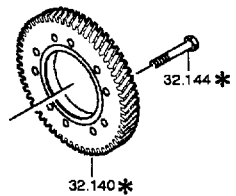
2.2.4. Enfin, la sortie comporte un doubleur de gamme à train épicycloïdal :

Un embrayage frein permet de faire fonctionner ce dispositif

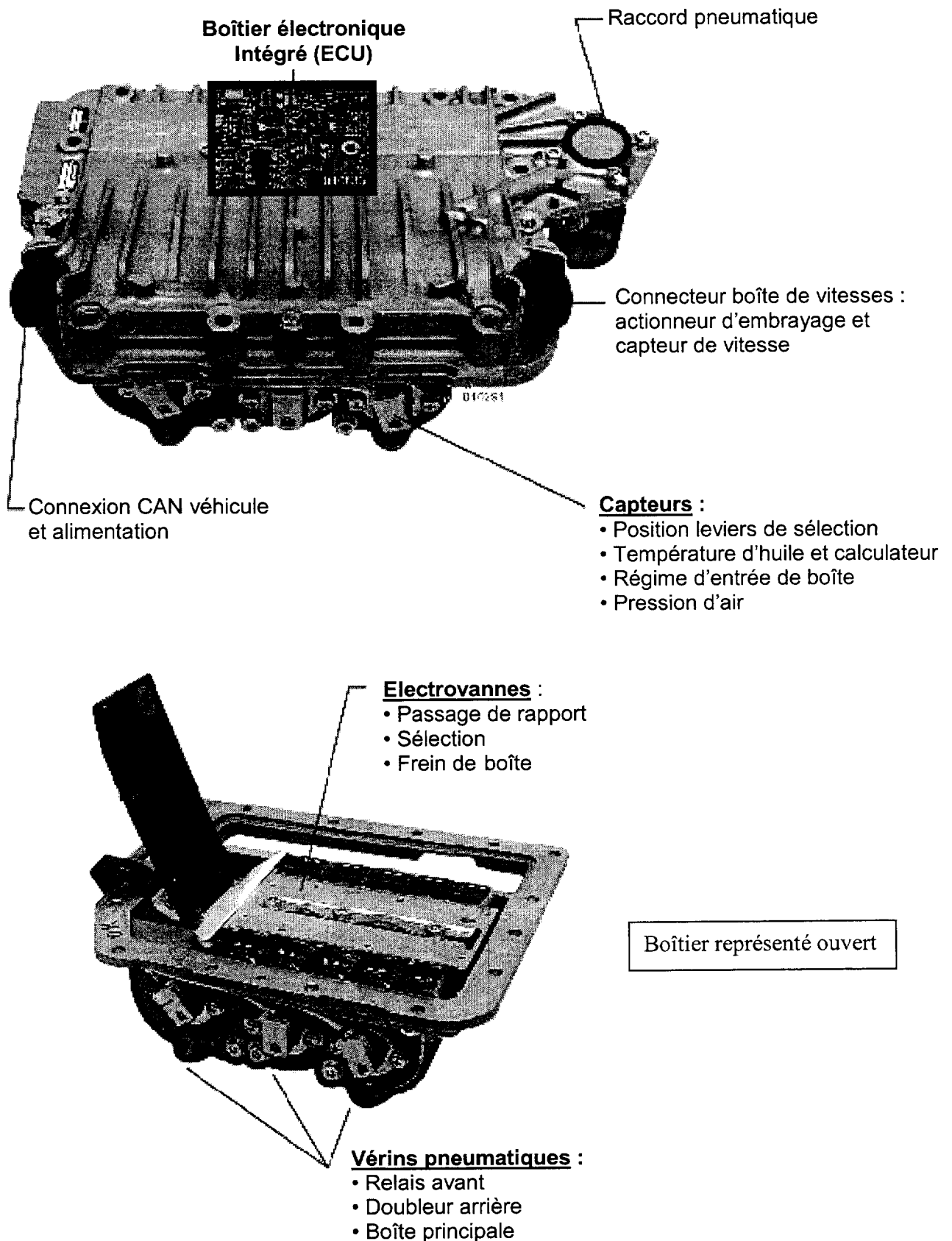
- soit en mode réducteur
- soit en prise directe.



Pignon de liaison avec le ralentisseur

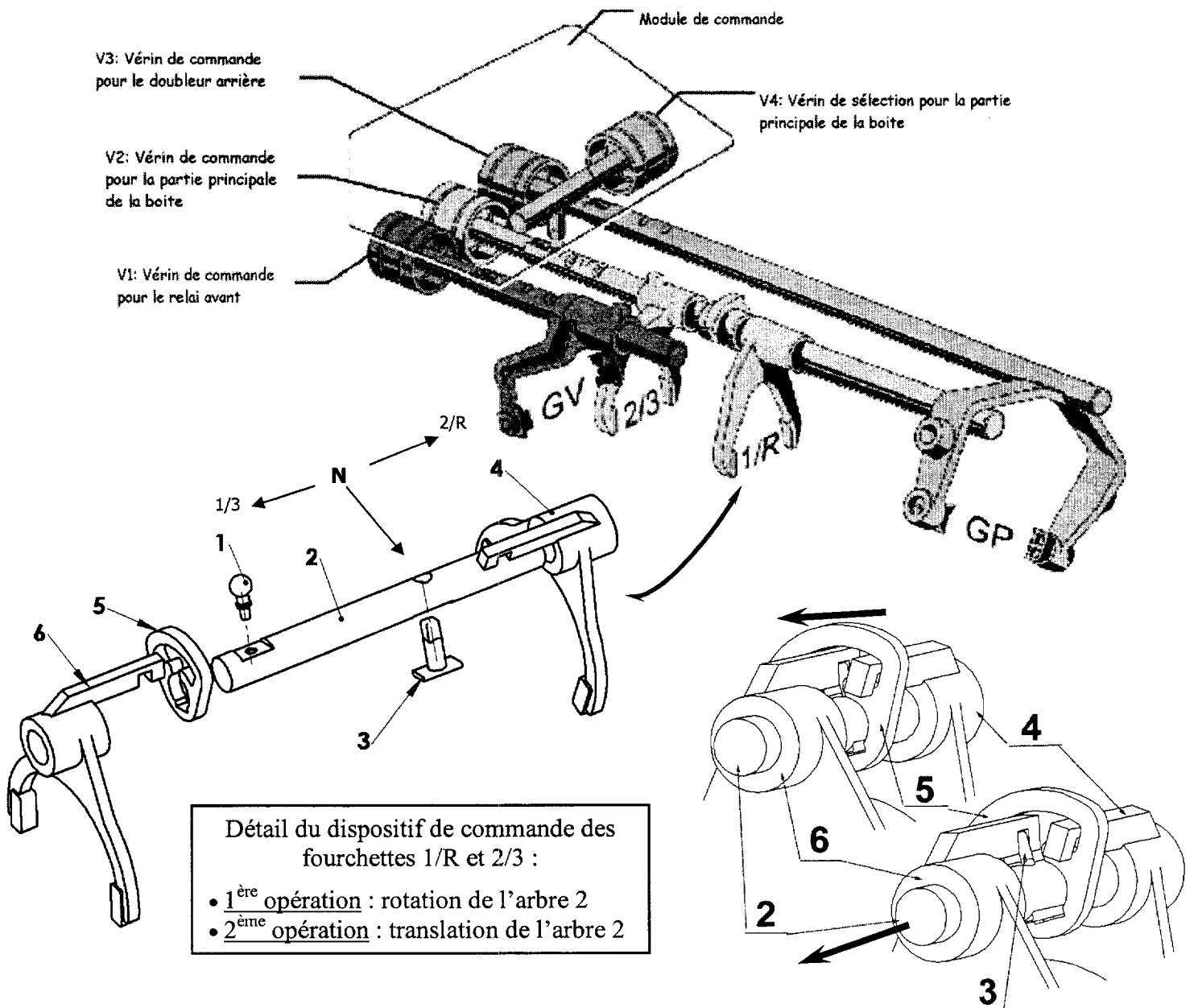


2.3. Un module de commande avec électronique intégrée :



Le module électronique reçoit ses ordres par le bus CAN et pilote les électrovannes (sélection et passages des vitesses, actionneur d'embrayage et frein de boîte).

2.4. Le dispositif de commande des vitesses est schématisé ci-dessous :



En commandant la rotation de (2) par V4, on peut soit lier la fourchette 1/R soit la fourchette 2/3 à (2) grâce à (3).

La lyre (5) sert de dispositif d'interdiction pour l'autre fourchette.