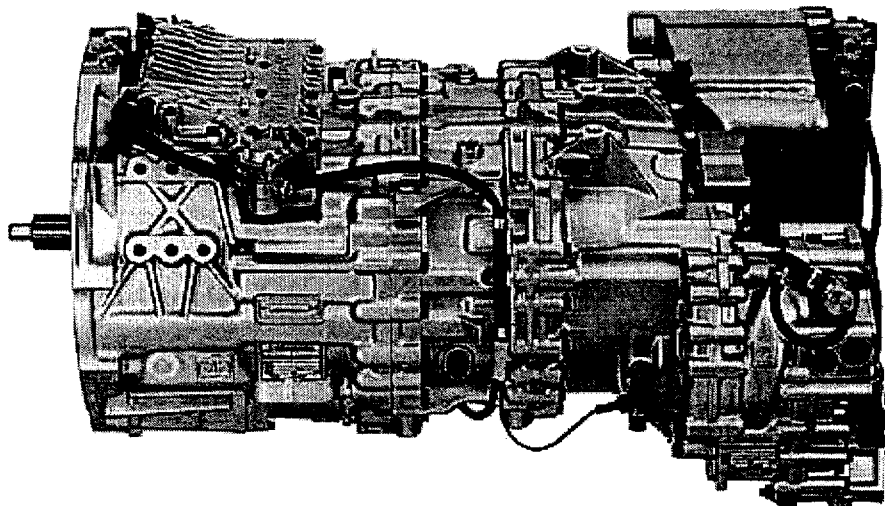


Examen :	BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	Code : MACSVEI
Spécialité :	MAINTENANCE APRÈS-VENTE AUTOMOBILE	Session : 2006
Option :	VÉHICULES INDUSTRIELS	
Épreuve : E5- COMPRÉHENSION DES SYSTEMES - GESTION DE MAINTENANCE		Durée : 6h Coef : 6

BOÎTE DE VITESSES ROBOTISÉE ZF ASTRONIC



DOSSIER QUESTIONS

OBJET DE L'ÉTUDE :

1. Analyse fonctionnelle :

Dossier technique page 2/15

Travail sur le dossier réponses page 2/11

Pour assurer le fonctionnement, le système a besoin de connaître des informations (capteurs, informations des réseaux de communication ...). Il délivre alors des ordres à la partie opérative et des informations au conducteur sous forme visuelle ou sonore.

Préciser, sur le schéma, les entrées et les sorties nécessaires.

2. Étude structurelle de la boîte :

2.1. Calcul des rapports de vitesse :

Dossier technique pages 2/15 à 6/15

Travail sur le dossier réponses page 3/11. Justificatifs sur feuille de copie. On notera p pour les petites vitesses et g pour les grandes vitesses.

On rappelle l'expression de la relation de Willis : $\frac{\omega_{P1} - \omega_{PS}}{\omega_{P2} - \omega_{PS}} = \lambda$

P1 : planétaire 1
P2 : planétaire 2
PS : porte satellites
$\lambda = (-1) \cdot \frac{Z_{P2}}{Z_{P1}}$ (λ : raison du train simple)

- Faire un schéma cinématique pour la vitesse 1p.
- Calculer le rapport de la vitesse 1p.
(raisonnement et étapes du calcul sont à donner sur feuille de copie).
- Faire un schéma cinématique pour la vitesse 4g.
- Calculer le rapport de la vitesse 4g.
(raisonnement et étapes du calcul sont à donner sur feuille de copie).
- Compléter le tableau des diagrammes des vitesses et reporter le résultat des rapports calculés.

2.2. Passage des vitesses :

Dossier technique pages 7/15 à 11/15

Travail sur le dossier réponses pages 4/11 à 6/11

2.2.1. Fonctionnement du vérin V_2 :

Ce vérin possède 3 orifices : les deux extrêmes sont reliés aux électrovannes Y_6 et Y_7 comme le montre le schéma pneumatique ; l'orifice central est toujours à l'échappement.

- Compléter le tableau donnant la combinaison des électrovannes Y_6 et Y_7 pour chaque position de la tige du vérin V_2 .
- À quoi correspond la position centrale du vérin V_2 ?

2.2.2. Schéma électropneumatique :

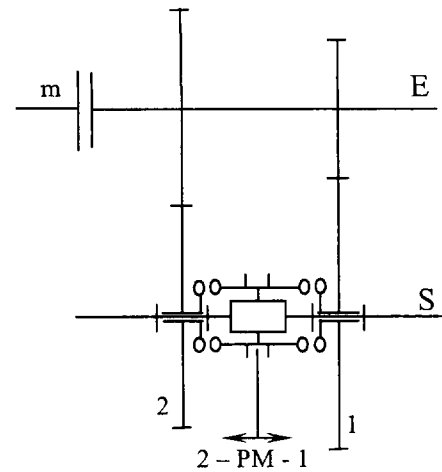
- Sur le schéma électropneumatique (position repos, sans pression), surligner en rouge les traits véhiculant une information électrique et en bleu les traits du circuit pneumatique.
- Compléter le schéma correspondant au passage de la vitesse 1p.

2.3. Synchronisation des vitesses :

Dossier technique pages 3/15 à 10/15

Travail sur le dossier réponses page 7/11 à 8/11 et sur feuille de copie

- 2.3.1. Sur un boîte manuelle équipée de crabots (schéma ci-contre), le passage des vitesses peut (ou doit) s'accompagner d'un double pédalage ou d'un double débrayage (le crabotage ne pouvant avoir lieu que si la vitesse des roues à craboter est identique).



Double pédalage : boîte au point mort : embrayage suivi immédiatement d'un débrayage.

Double débrayage : boîte au point mort : embrayage, coup d'accélérateur et débrayage.

Hypothèses : - $\omega_s = \text{constante}$ pour la plage de temps (S : arbre lié aux roues du véhicule)
- l'évolution des vitesses en fonction du temps est linéaire.

- Compléter la trame donnée pour chaque cas en traçant en couleur l'évolution des vitesses en fonction du temps.
- Compléter la légende en barrant les informations inutiles.

- 2.3.2. L'arbre principal de la boîte ASTRONIC est équipé de crabots.

Pour changer de vitesse, il faut (comme dans le cas du paragraphe précédent) soit diminuer, soit augmenter la vitesse des pignons de la boîte.

Cependant c'est le calculateur qui pilote la totalité de l'opération.

- Quel est le nom du dispositif qui permet de réduire la vitesse des pignons de la boîte ?
- Sur quel arbre est-il placé ?
- Par quel élément mécanique est-il commandé ?
- De quel moyen dispose le système pour augmenter la vitesse des pignons de la boîte ?
- Compléter alors les deux trames en utilisant le même code de couleurs qu'au paragraphe précédent.
- Citer au moins 2 avantages pour cet arbre équipé de crabots ?

2.4. Gestion du passage des vitesses :

Dossier technique pages 2/15 à 10/15

Travail sur le dossier réponses page 9/11 et sur feuille de copie

- 2.4.1. Un 1^{er} étage informatique du VECU permet de déterminer le rapport à engager :

Ce module a besoin de **collecter des données** afin de choisir un rapport de vitesse.

- Compléter le schéma proposé en plaçant les **entrées nécessaires** au choix du rapport de vitesse.

4. Gestion de maintenance :

Dossier technique, partie B

Travail sur le dossier réponses page 10/11 à 11/11

Application du P.E.R.T. (Programme d'Evaluation Review Technic ou technique d'établissement et de mise à jour des planning).

Suite à une panne de la boîte ASTRONIC qui immobilise le véhicule sur route, le but de l'étude est de diminuer au maximum les temps d'immobilisations compte tenu de ces coûts.

Cette intervention est une priorité dans la charge de l'atelier.

Plusieurs opérateurs peuvent éventuellement intervenir, mais pour des tâches différentes.

- 2 opérateurs pour les tâches A, B, E, F, G, H et I.
- 1 Technicien expert et assistance pour les tâches L, C, D et J.

Remarque : la demande de pièces détachées est faite par un magasinier dès que le diagnostic est réalisé.

Un outillage spécifique est nécessaire :

- outillage 1 : la valise diagnostic pour les tâches C et J.
- outillage 2 : moyens de levage pour les tâches G et I.

Certaines pièces internes de la boîte sont à commander.

Récapitulation des interventions et tâches (ordre non chronologique) :

Désignation des tâches	Durée (en heure et 1/10)	Tâches antécédentes (obligatoires)
A - Démontage interne et préparation	4	G
B - Vérification et remise en état de l'embrayage	1.5	G
C - Diagnostic	0.5	L
D - Remorquage jusqu'au garage	2.5	C
E - Essai routier	0.4	J
F - Nettoyage du véhicule	1.5	I
G - Dépose de la boîte de vitesses du véhicule	3.5	D
H - Réfection et remise en conformité de la boîte	2.5	A et K
I - Reprise de la boîte sur véhicule	3	H et B
J - Réglages, calibrage et paramétrage de la boîte	0.5	I
K - Commande de pièces de la Boîte (délai de livraison)	10	C
L - Déplacement technicien assistance sur lieu de la panne	1	

4.1. On demande de tracer le graphe de P.E.R.T. et d'en déduire le chemin critique.

4.2. On demande de compléter le diagramme de GANTT (temps) et de planifier la charge en personnel et la disponibilité de l'outillage spécifique.