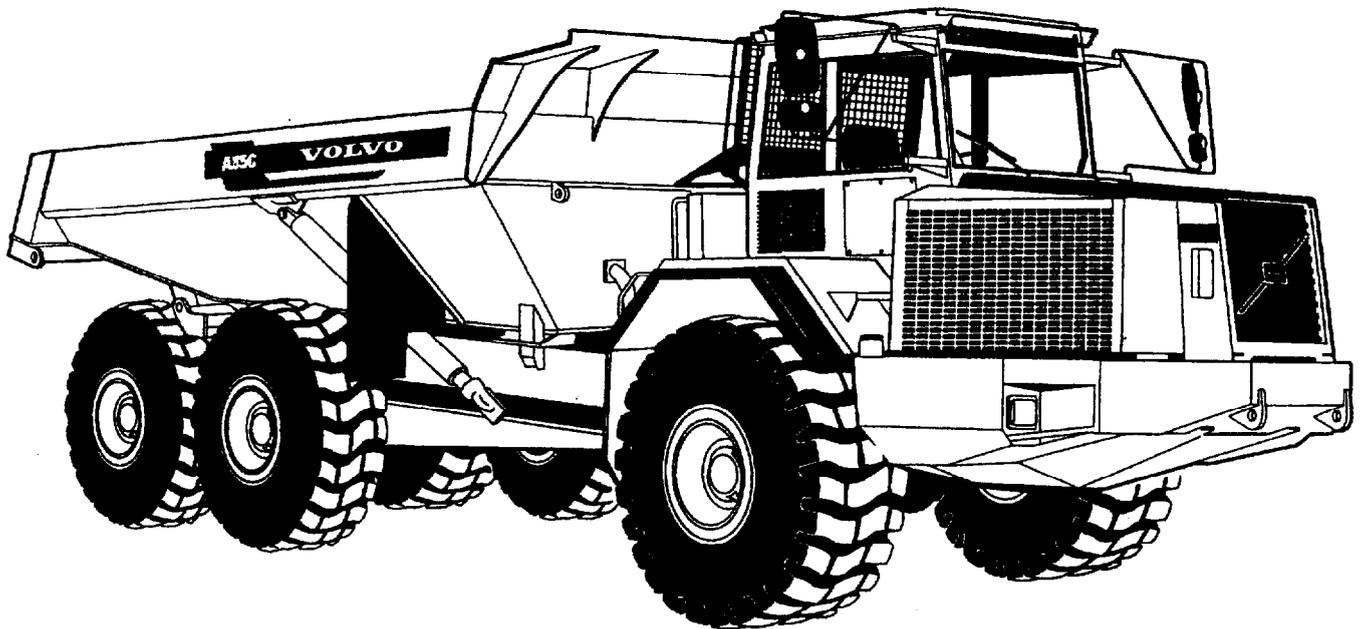


# BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR M.A.V.E.T.P.M.

## MODELISATION ET ETUDE PREDICTIVE DES SYSTEMES



### *Circuit de refroidissement – bilan thermique*

## TOMBEREAU A35C VOLVO

#### Matériel autorisé :

Calculatrice conformément à la circulaire N°99-186 du 16/11/1999

Le sujet est composé de trois dossiers :

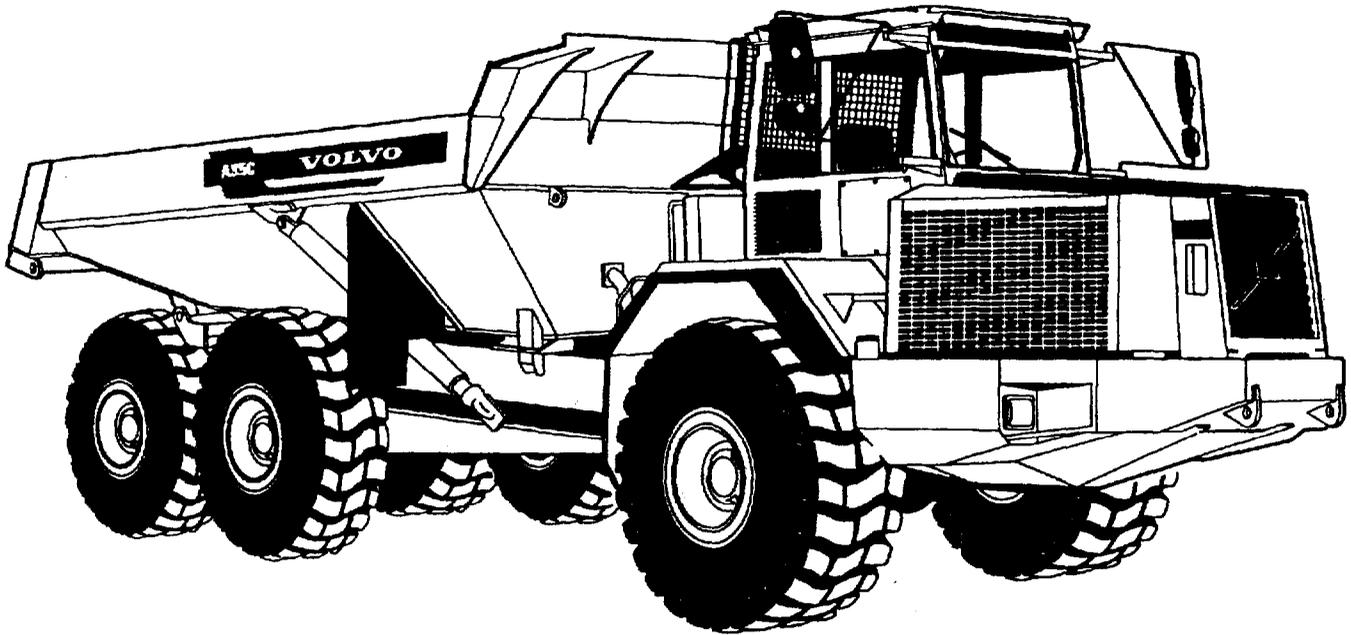
- le dossier technique : pages DT 1/14 à DT 19/14
- le dossier travail : pages DW 1/9 à DW 9/9
- le dossier réponse : pages DR 1/8 à DR 8/8

Il est conseillé de consacrer à chacune des parties la durée suivante :

- |  |      |
|--|------|
| • Lecture du dossier et des documents techniques | 0h30 |
| • Partie A                                       | 1h30 |
| • Partie B                                       | 1h30 |
| • Partie C                                       | 2h30 |

**Les candidats rédigeront chacune des parties sur des copies séparées.**

# **Circuit de refroidissement – bilan thermique**



## **DOSSIER TECHNIQUE**

Ce dossier comporte 14 pages  
numérotées DT 1/14 à DT 14/14

**Système de refroidissement**

page : 2/14

**Nomenclature hydraulique**

page : 6/14

**Nomenclature électrique**

page : 7/14

**Nomenclature pneumatique**

page : 8/14

**Ralentisseur hydraulique**

page : 9/14

1. description du fonctionnement

2. puissance de freinage

page : 11/14

**Données et notations**

page : 14/14

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR M.A.V.E.T.P.M.		Session : 2004
MME4ME		Durée : 6 h
Epreuve E4 :	TECHNIQUES APPLIQUÉES	Coefficient : 2
Sous-épreuve U.41 :	2 <sup>ème</sup> partie MODÉLISATION ET ETUDE PRÉDICTIVE DES SYSTÈMES	Page : DT 1/14

# Systeme de refroidissement

## 1. GÉNÉRALITÉS

Le système de refroidissement consiste en 2 circuits parallèles qui sont reliés au radiateur principal :

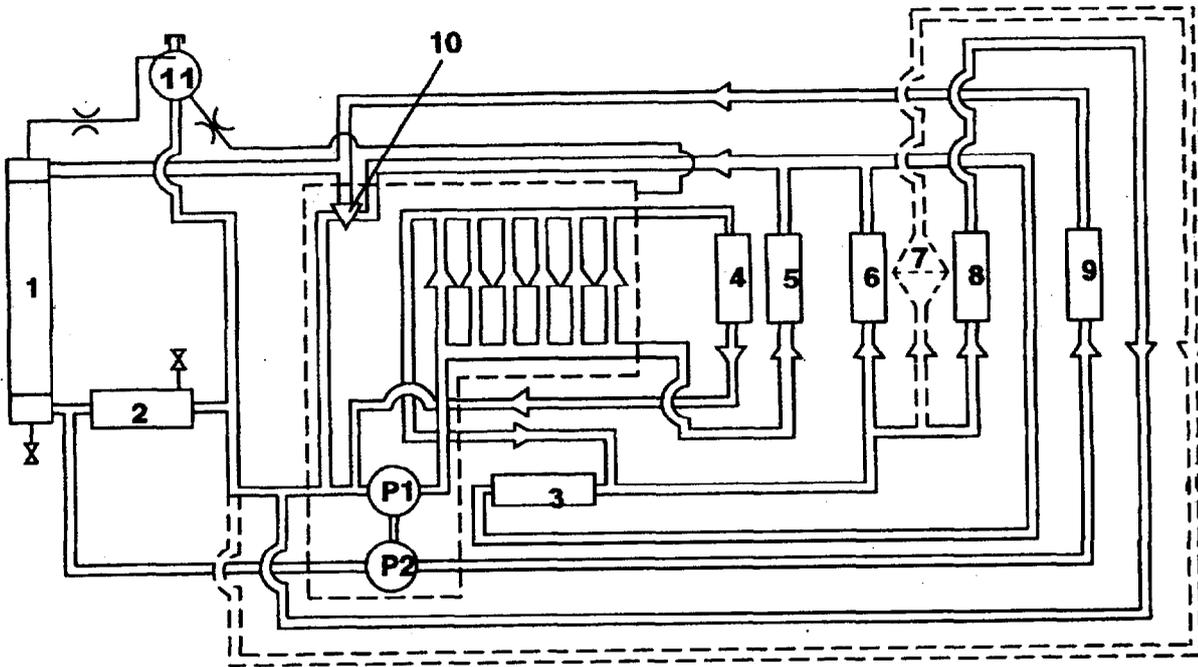
- Circuit P1 : circuit de refroidissement du moteur ;
- Circuit P2 : circuit de refroidissement de l'air de charge.

### 1.1 Circuit de refroidissement du moteur

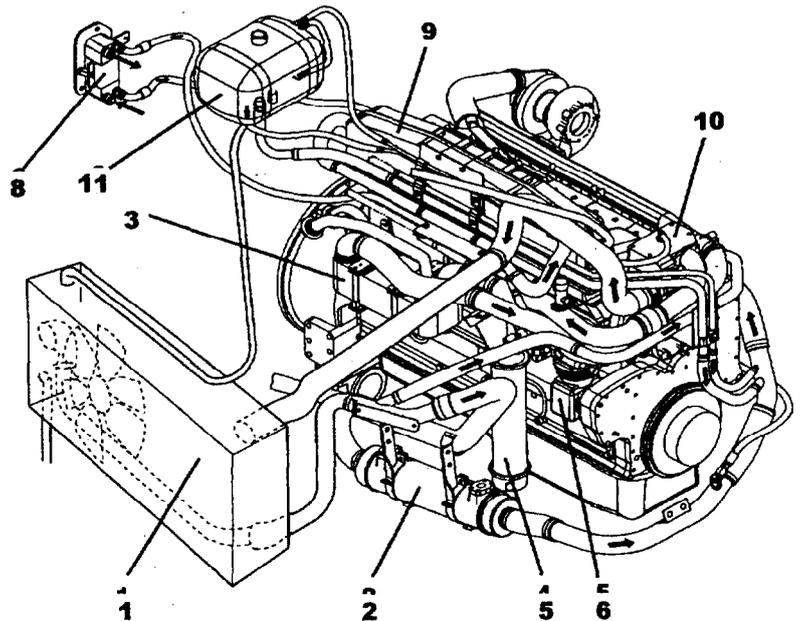
La pompe à eau de ce circuit est montée sur le carter avant du moteur

### 1.2 Circuit du radiateur d'air de charge

La pompe à eau de ce circuit est accouplée en tandem à celle du circuit de refroidissement du moteur.

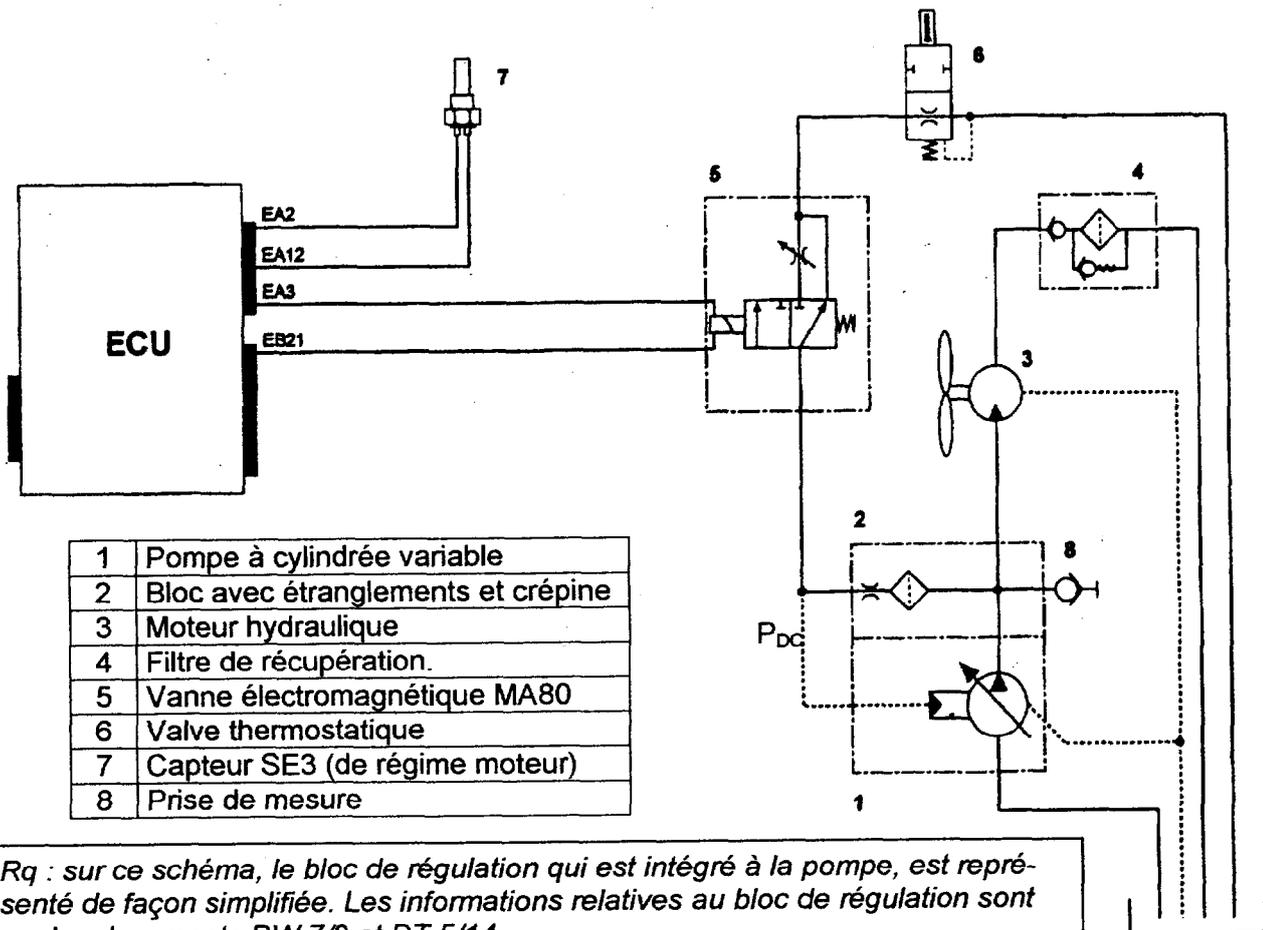


P <sub>2</sub>	Pompe du liquide de refroidissement du radiateur de l'air de charge
P <sub>1</sub>	Pompe du liquide de refroidissement du moteur
11	Réservoir d'expansion (0,5 bar)
10	Thermostat
9	Radiateur de l'air de charge
8	Radiateur de l'huile de lubrification de la boîte de transfert
7	Filtre du liquide de refroidissement (équipement en option)
6	Radiateur de refroidissement de la culasse du compresseur,
5	Radiateur de l'huile de lubrification du moteur
4	Radiateur de chauffage de la cabine
3	Radiateur du ralentisseur hydraulique
2	Radiateur du convertisseur de couple
1	Radiateur principal



BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR M.A.V.E.T.P.M.		Session 2004
MME4ME	Durée : 6 h	Coefficient : 2
Epreuve E4 :	TECHNIQUES APPLIQUÉES	Page : DT 2/14
Sous-épreuve U.41 :	2 <sup>ème</sup> partie MODÉLISATION ET ETUDE PRÉDICTIVE DES SYSTÈMES	

## 2. ENTRAÎNEMENT DU VENTILATEUR DE REFROIDISSEMENT DU RADIATEUR PRINCIPAL



1	Pompe à cylindrée variable
2	Bloc avec étranglements et crépine
3	Moteur hydraulique
4	Filtre de récupération.
5	Vanne électromagnétique MA80
6	Valve thermostatique
7	Capteur SE3 (de régime moteur)
8	Prise de mesure

Rq : sur ce schéma, le bloc de régulation qui est intégré à la pompe, est représenté de façon simplifiée. Les informations relatives au bloc de régulation sont sur les documents DW 7/9 et DT 5/14.  
La pompe est accouplée au moteur thermique par l'intermédiaire d'un réducteur.

Le moteur du ventilateur a trois plages de vitesse, bas régime, haut régime et régime maxi

### Bas régime (régime de base)

le moteur du ventilateur tourne à une vitesse de 700 tr/min si la fréquence de rotation du moteur thermique est inférieure à 1400 tr/min et que la température détectée au niveau de la valve thermostatique est inférieure à 90 °C.

### Haut régime

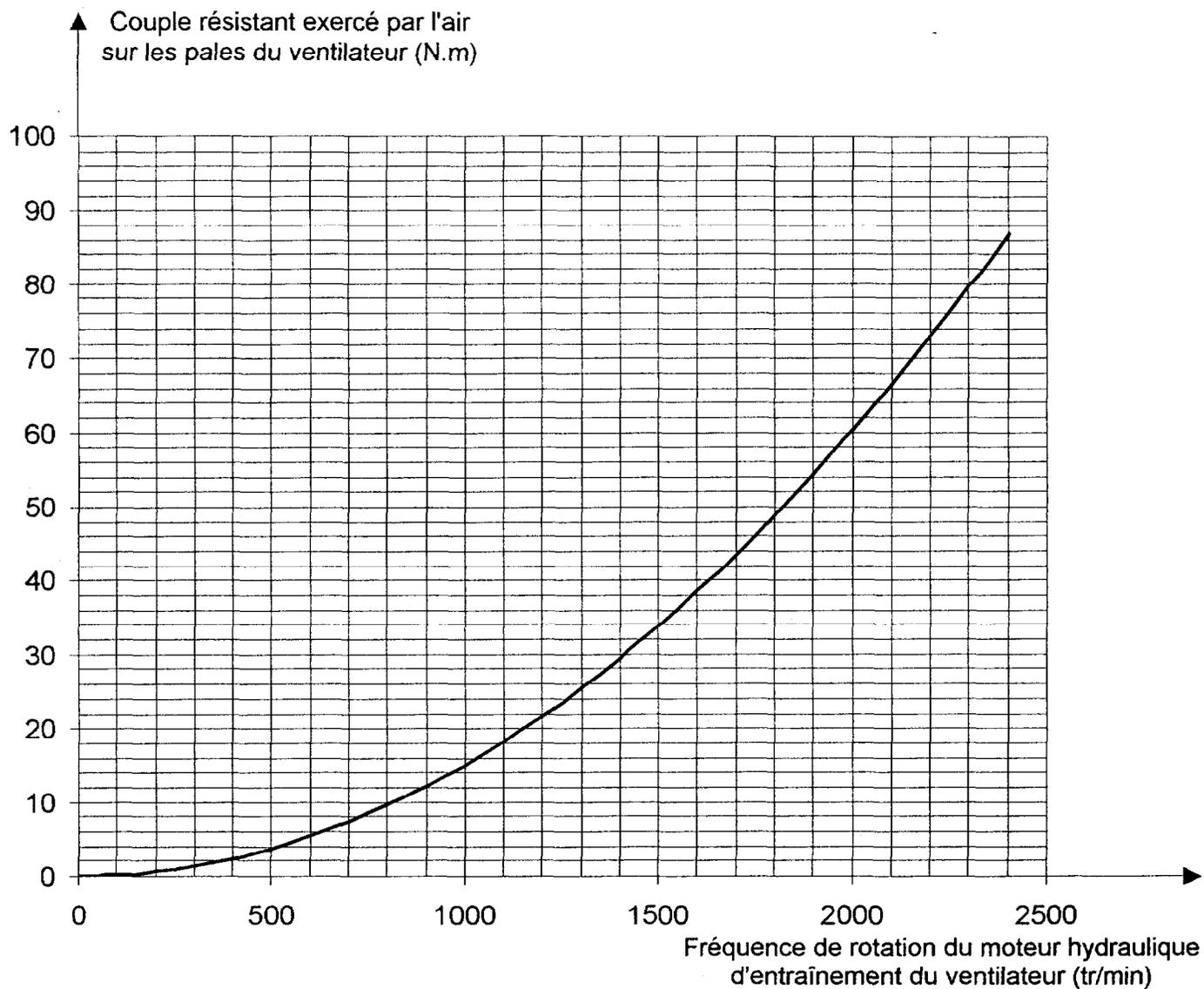
Lorsque l'ECU, via SE3 (7), enregistre un régime moteur supérieure à 1400 tr/min, la vanne magnétique MA80 (5) reçoit un signal pour passer en position étranglée. Le régime du moteur du ventilateur devient 1400 tr/min.

### Régime maxi

Lorsque le moteur a rejoint sa température de travail, le régime du ventilateur est affecté par la valve thermostatique (6). La valve ferme très rapidement et est entièrement fermée à 96 °C. La pompe hydraulique délivre un flux d'huile et une pression maximum, le moteur du ventilateur a alors un régime maximum de 2000 tr/min.

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR M.A.V.E.T.P.M.		Session 2004
MME4ME		Durée : 6 h
Epreuve E4 :	TECHNIQUES APPLIQUÉES	
Sous-épreuve U.41 :	2 <sup>ème</sup> partie	MODÉLISATION ET ETUDE PRÉDICTIVE DES SYSTÈMES
		Page : DT 3/14

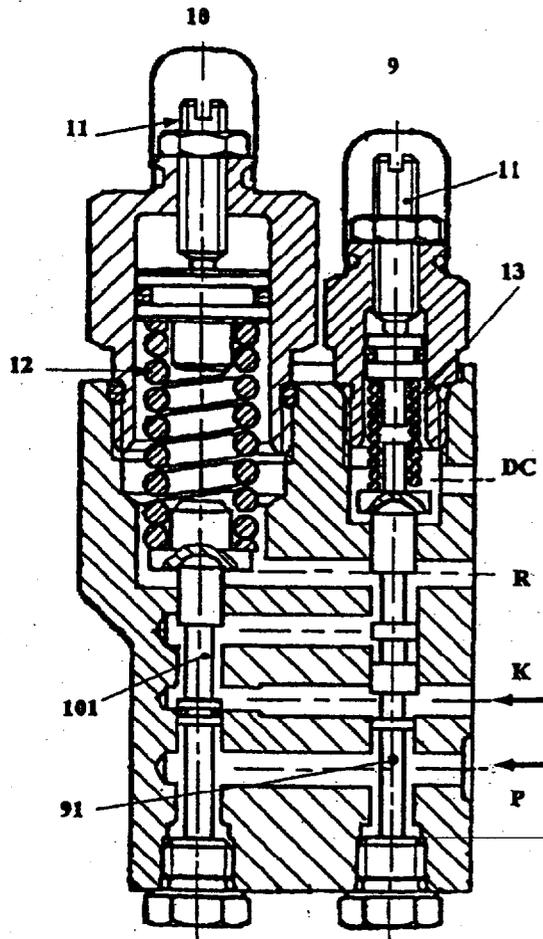
### 3. Courbe caractéristique du ventilateur



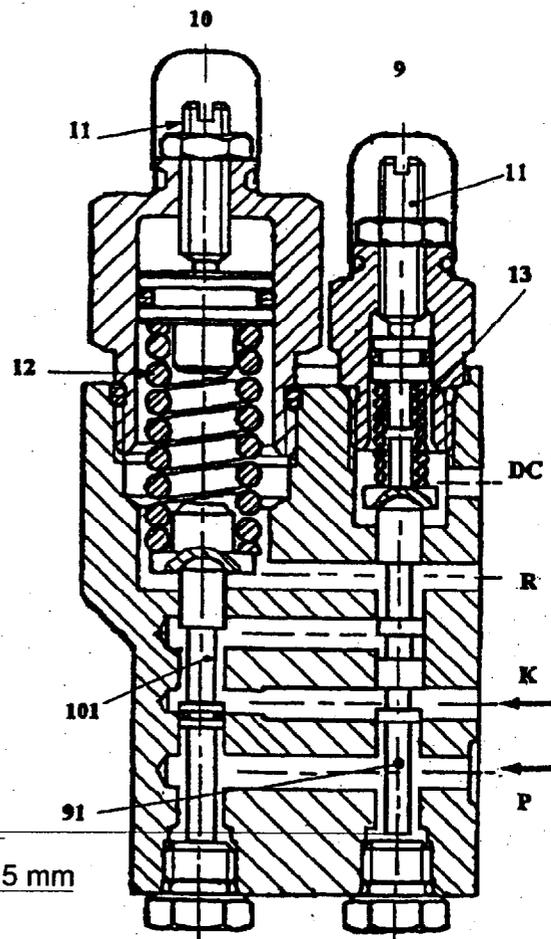
BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR M.A.V.E.T.P.M.		Session 2004
MME4ME	Durée : 6 h	Coefficient : 2
Epreuve E4 : Sous-épreuve U.41 : 2 <sup>ème</sup> partie	TECHNIQUES APPLIQUEES MODÉLISATION ET ETUDE PRÉDICTIVE DES SYSTÈMES	Page : DT 4/14

#### 4. Soupape de régulation de la cylindrée de la pompe

Soupape de régulation 9 en position stand by



Soupape de régulation 9 en position blocage de plateau de pompe



#### Bloc de régulation

- 9 Soupape de régulation
- 10 Limiteur de pression
- 11 Vis de réglage
- 12 Ressort du limiteur
- 13 Ressort de régulation
- 91 Aiguille de régulation
- 101 Aiguille du limiteur

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR M.A.V.E.T.P.M.

Session 2004

MME4ME

Durée : 6 h

Coefficient : 2

Epreuve E4 :

TECHNIQUES APPLIQUÉES

Sous-épreuve U.41 : 2<sup>ème</sup> partie MODÉLISATION ET ETUDE PRÉDICTIONNE DES SYSTÈMES

Page : DT 5/14

## Nomenclature du schéma hydraulique du DR6/8 (commande de la boîte de vitesses)

### COMPOSANTS (par ordre alphabétique)

B1- B5	Freins (rapports de vitesses)
BF	Filtre de ventilation
C	Convertisseur de couple
CHV	Valve de sécurité
CRV	Valve de pression du convertisseur de couple
F1	Filtre à huile principal
F2	Filtre à huile de lubrification
F3	Filtre pour solénoïdes
K1	Embrayage rapports de marche avant
K2	Embrayage rapports de marche arrière
LC	Boîte de vitesses, radiateur d'huile
LRV	Valve de pression de l'huile de lubrification
LU	Embrayage direct (Lock-Up)
MPV	Valve de pression principale
NRV1	Clapet anti-retour
NRV2	Clapet anti-retour
NRV3	Clapet anti-retour
NRV9	Clapet anti-retour
P1	Pompe, système de contrôle
PC	Pompe convertisseur de couple
PWM1 (S11)	Valve de modulation
PWM2 (S13)	Valve de modulation
R	Ralentisseur hydraulique
RC	Radiateur d'huile, ralentisseur hydraulique
RRV	Valve de commande du ralentisseur hydraulique
RV	Valve relais, réserve
RV1-RV5	Valves relais embrayage rapports (rapports de vitesses)
RV7	Valve relais, rapports de marche avant
RV8	Valve relais, rapports de marche arrière
RV9	Valve relais embrayage direct (Lock-Up)
S1-S5	Solénoïdes embrayage rapports (rapports de vitesses)
S7	Solénoïde, rapport avant
S8	Solénoïde, rapport arrière, 6ème avant
S9	Solénoïde, embrayage direct (Lock-Up)
SE11D	Capteur température, huile boîte de vitesses
SE11E	Capteur de niveau, huile boîte de vitesses (carter)
SE12	Capteur, basse pression huile de lubrification
SE13	Capteur de température, circuit du ralentisseur hydraulique
SF	Filtre d'aspiration
TV1	Valve de modulation (limitation de débit)

### PRISE DE PRESSION / PRESSIONS

B1-B5	Pressions d'embrayage, freins
K1	Pression d'embrayage, rapports de marche avant
K2	Pression d'embrayage, rapports de marche arrière
P1	Pression principale
PC1	Pression du convertisseur de couple ENTREE
PC2	Pression du convertisseur de couple SORTIE
PLU	Pression d'embrayage direct (Lock-Up)
PR1	Pression du ralentisseur hydraulique ENTREE
PR2	Pression du ralentisseur hydraulique SORTIE
PS	Pression huile de lubrification

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR M.A.V.E.T.P.M.		Session 2004
MME4ME	Durée : 6 h	Coefficient : 2
Epreuve E4 :	TECHNIQUES APPLIQUEES	
Sous-épreuve U.41 :	2 <sup>ème</sup> partie MODÉLISATION ET ETUDE PRÉDICTIVE DES SYSTÈMES	Page : DT 6/14

## Nomenclature du schéma électrique du DR4/8 (commande du ralentisseur)

### Circuit 2:1 Automatisme des changements de rapports

SW2	Commande de sélection de vitesses
LC26	Diode électroluminescente sur l'ECU
SE11D	Capteur de température du carter d'huile de la boîte de vitesses
SE11E	Capteur de niveau d'huile de la boîte de vitesses
SE12	Capteur de pression huile de lubrification de la boîte de vitesses
SE54	Capteur de bas rapport
SE55	Capteur de haut rapport
SE57	Capteur de pression de suralimentation
SE86	Capteur de régime de la turbine du convertisseur
SE3	Capteur de régime moteur (régime d'entrée de la boîte de vitesses)
SE4	Capteur de vitesse (régime de sortie de la boîte de vitesses)
SW69	Interrupteur de présélection gamme haute/basse (boîte de transfert)
SW99	Interrupteur pour le blocage des vitesses
S1	Electrovalve hydraulique pour changement de rapport
S2	Electrovalve hydraulique pour changement de rapport
S3	Electrovalve hydraulique pour changement de rapport
S4	Electrovalve hydraulique pour changement de rapport
S5	Electrovalve hydraulique pour changement de rapport
S7	Electrovalve hydraulique pour changement de rapport
S8	Electrovalve hydraulique pour changement de rapport
S9	Electrovalve hydraulique pour l'embrayage du Lock-Up
S11	Valve de modulation
S13	Valve de modulation

### Circuit 2:2 Blocage de rapports, frein de stationnement

SE107	Capteur de pression pour la fonction : la boîte de vitesses ne quitte pas la position N lorsque le frein de stationnement est appliqué
-------	--

### Circuit 2:3 Ralentisseur

MA8	Electrovalve de commande du ralentisseur
SE56	Capteur de pression
SE100	Contacteur de commande du ralentisseur intégré à la pédale de frein
SW47	Interrupteur de commande du ralentisseur par la pédale de frein

### Circuit 2:4

MA7	Electrovalve de sélection de la gamme haute (boîte de transfert)
MA50	Electrovalve de sélection de la gamme basse (boîte de transfert)
MA80	Electrovalve de commande du haut régime du ventilateur
MA151	Electrovalve de commande du ralentisseur (protection contre les sur-régimes)

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR M.A.V.E.T.P.M.		Session 2004
MME4ME	Durée : 6 h	Coefficient : 2
Epreuve E4 : Sous-épreuve U.41 : 2 <sup>ième</sup> partie	TECHNIQUES APPLIQUEES MODÉLISATION ET ETUDE PRÉDICTIVE DES SYSTÈMES	Page : DT 7/14

## Nomenclature du schéma pneumatique du tombereau A35C du DR5/8

A	Groupe moteur
B	Groupe chargeur
1	Filtre à air
2	Valve de dosage réglable, réservoir d'antigel (liquide antigel)
3	Réservoir d'antigel
4	Compresseur
5	Régulateur de pression
6	Réservoir d'air comprimé
7	Purgeur (automatique)
8	Vanne de sûreté
9	Vanne de sécurité pression
10	Manomètre d'air
11	Purgeur (manuel)
12	Réservoir d'air comprimé
13	Prise de pression
14	Robinet de frein de stationnement (commande à main)
15	Capteur de pression SE6, pour frein de stationnement
16	Capteur de pression SE107 pour blocage de vitesse, frein de stationnement
17	Capteur de pression SE116, pour freins de chargement et de basculement
18	Electrovalve MA11, commande du blocage de différentiel longitudinal
19	Vérin de blocage du différentiel longitudinal
20	Capteur mécanique SE20, blocage différentiel longitudinal
21	Electrovalve MA9, commande de blocage du différentiel de l'essieu moteur avant
22	Vérin de blocage du différentiel de l'essieu moteur avant
23	Vérin de frein de stationnement
24	Electrovalve MA10, commande de blocage des différentiels des essieux moteurs arrières
25	Vérin de blocage du différentiel d'un essieu moteur arrière
26	Vérin de blocage du différentiel d'un essieu moteur arrière
27	Electrovalve MA12, commande de la traction 6x6
28	Vérin de traction 6x6
29	Electrovalve MA7, commande d'embrayage gamme haute (boîte de transfert)
30	Electrovalve MA50, commande d'embrayage gamme basse (boîte de transfert)
31	Vérin d'embrayage gamme haute/basse (boîte de transfert)
32	Capteur mécanique SE54, embrayage gamme basse (boîte de transfert)
33	Capteur mécanique SE55, embrayage gamme haute (boîte de transfert)
35	Avertisseur SA2
36	Electrovalve MA49, commande du frein sur échappement
37	Vérin du frein sur échappement
38	Régulateur de pression du circuit du ralentisseur
39	Electrovalve MA151, commande automatique du ralentisseur
40	Robinet de commande du ralentisseur
41	Valve navette
42	Capteur de pression SE56
43	Electrovalve MA8, commande du ralentisseur
44	Capteur de pression SE104, feu de stop ralentisseur
45	Prise de mesure
46	Valve de commande du ralentisseur hydraulique et ralentisseur
47	Réducteur de pression réglable, pour siège à ressort pneumatique
48	Siège à ressort pneumatique

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR M.A.V.E.T.P.M.		Session 2004
MME4ME	Durée : 6 h	Coefficient : 2
Epreuve E4 : Sous-épreuve U.41 : 2 <sup>ème</sup> partie	TECHNIQUES APPLIQUÉES MODÉLISATION ET ETUDE PRÉDICTIVE DES SYSTÈMES	Page : DT 8/14