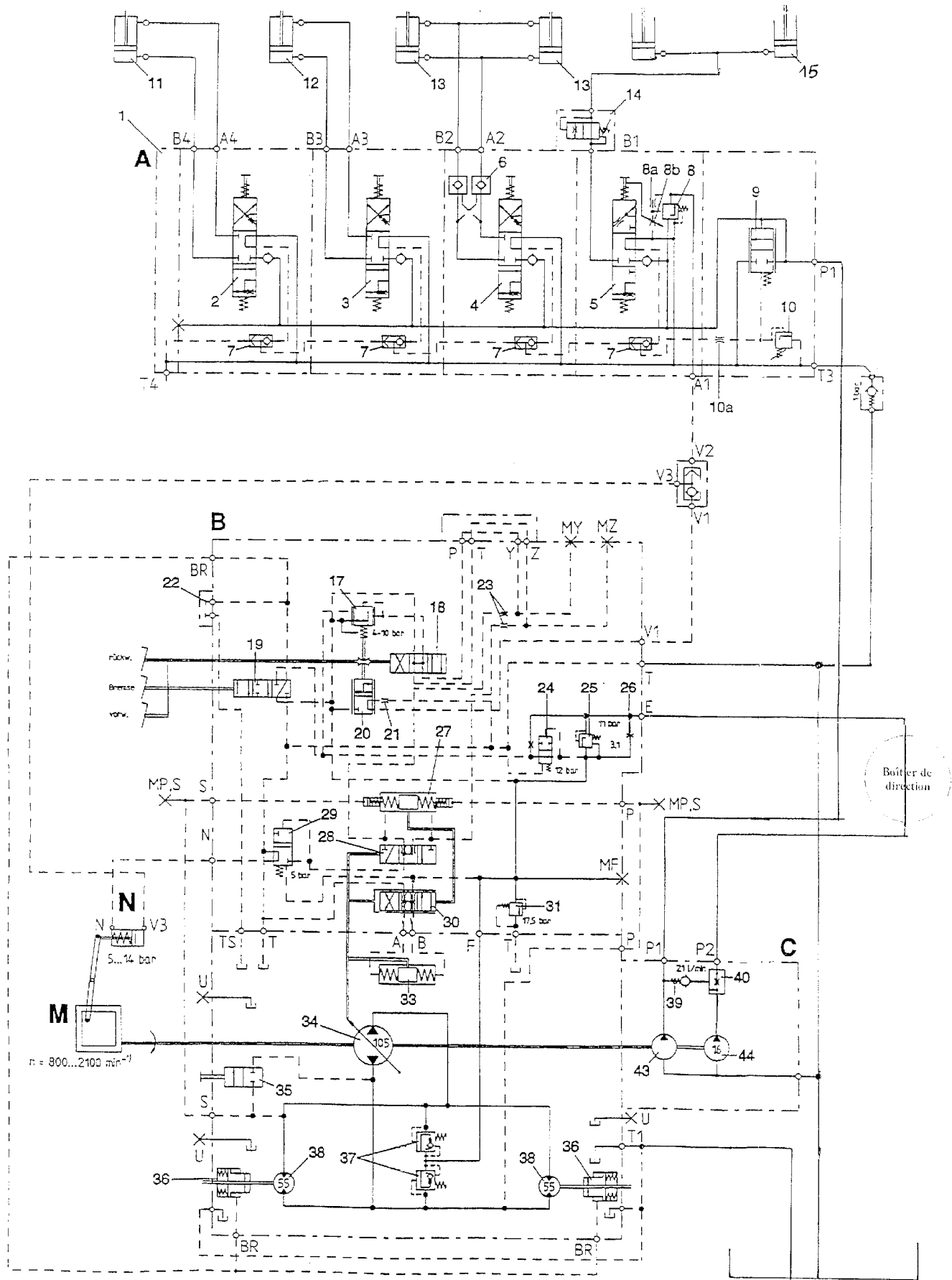


Schéma hydraulique global



MME4ME	BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR M.A.V.E.T.P.M	Session 2005
Durée : 6 h	Modélisation et étude prédictive des systèmes	Coefficient 2
Epreuve E4		DT 7/13

Nomenclature du circuit hydraulique

A Hydraulique de travail

- 1 Bloc de distribution
- 2 Tiroir d'hydraulique complémentaire
- 3 Tiroir d'hydraulique complémentaire
- 4 Tiroir d'inclinaison
- 5 Tiroir d'élévation
- 6 Clapets anti-retour piloté
- 7 Clapet sélecteur de circuit
- 8 Réducteur de pression
- 8a Etrangleur
- 8b Etrangleur
- 9 Balance pilotée
- 10 Limiteur de pression
- 10a Etrangleur
- 11 - 12 Vérins hydrauliques complémentaires
- 13 Vérin d'inclinaison
- 14 Ralentisseur de descente
- 15 Vérin de levage

B Transmission hydrostatique compacte

- 17 Régulateur de pression 4-10 bar
- 18 Tiroir de sens de marche
- 19 Tiroir de freinage
- 20 Régulateur de pression régime moteur
- 21 Gicleur régime moteur
- 22 Clapet externe de défreinage
- 23 Gicleurs Y – Z (Limitation de débit)
- 24 Tiroir protection des freins
- 25 Limiteur de pression de la Δp maxi pour inclinaison pompe
- 26 Diaphragme
- 27 Cylindre de commande de cylindrée
- 28 – 29 et 30 Tiroirs
- 31 Soupape de gavage
- 33 Piston de commande du plateau
- 34 Pompe à débit variable

- 35 Robinet de court-circuit pour le remorquage
- 36 Freins à disques
- 37 Soupape combinée gavage et HP maxi
- 38 Moteur à cylindrée constante

C Pompe tandem

- 39 Clapet anti-retour
- 40 Régulateur de débit
- 43 Pompe d'hydraulique de travail
- 44 Pompe de gavage

M Moteur diesel

N Vérin de commande de régime moteur

MME4ME	BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR M.A.V.E.T.P.M	Session 2005
Durée : 6 h	Modélisation et étude prédictive des systèmes	Coefficient 2
Epreuve E4		DT 8/13

Description du fonctionnement du circuit hydraulique

La pompe (43) alimente l'hydraulique de travail, pendant que la pompe (44) alimente au travers d'un régulateur de débit (40) réglé à $21 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$ le boîtier de direction (J) et le circuit de gavage. Le débit constant n'est atteint qu'à partir d'un régime du moteur thermique d'environ $1300 \text{ tr}\cdot\text{min}^{-1}$. Cela signifie qu'au ralenti du moteur le débit de la pompe (44) n'est que de $12 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$ et augmente proportionnellement au régime moteur pour atteindre $21 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$ à $1300 \text{ tr}\cdot\text{min}^{-1}$. Pour un régime supérieur à $1300 \text{ tr}\cdot\text{min}^{-1}$, le surplus d'huile proportionnel au régime est envoyé dans le circuit de l'hydraulique de travail à travers le clapet anti-retour (39).

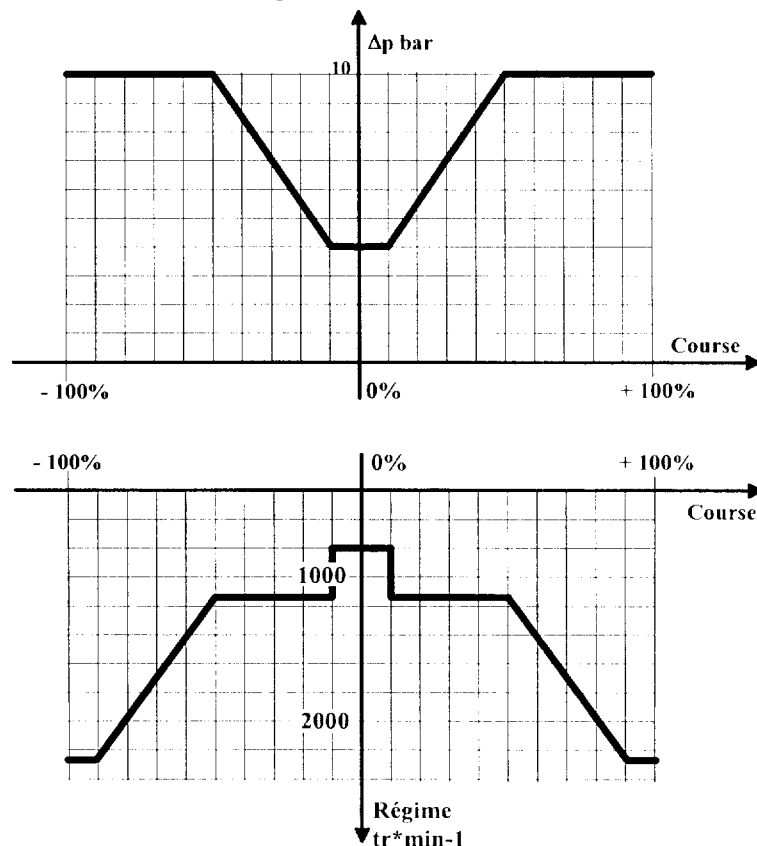
Le débit dans le diaphragme (26) provoque une différence de pression (Δp). Cette différence de pression est minimum au ralenti et atteint sa valeur maximum de 11 bars à partir du régime $1050 \text{ tr}\cdot\text{min}^{-1}$.

1 Régulation sur l'hydraulique de translation

1-1 Commande de la vitesse de déplacement

La vitesse de déplacement du chariot est proportionnelle à l'enfoncement de la pédale de sens d'avancement. Dans une première partie de la course de pédale, le moteur s'accélère jusqu'à $1100 \text{ tr}\cdot\text{min}^{-1}$ (la pression de commande du régime moteur est de 7 bars) puis la cylindrée de la pompe augmente proportionnellement à l'enfoncement de la pédale. Dans un troisième temps lorsque la pompe a atteint la cylindrée maximum c'est le moteur thermique qui s'accélère jusqu'à atteindre le régime maximal pour un enfoncement total de la pédale.

Courbes caractéristiques



Différence de la pression de commande de la cylindrée de pompe en fonction de la course des pédales de sens de déplacement (course positive pour l'avancement et négative pour la marche arrière)

Régime du moteur thermique en fonction de la course des pédales de sens de déplacement (course positive pour l'avancement et négative pour la marche arrière)

MME4ME	BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR M.A.V.E.T.P.M	Session 2005
Durée : 6 h	Modélisation et étude prédictive des systèmes	Coefficient 2
Epreuve E4		DT 9/13

1-2 Limitation de la puissance

La transmission est pourvue d'un dispositif de limitation de puissance. Ce dispositif réduit, en fonction de la pression de service (HP) et indépendamment de la position de la pédale, la cylindrée de la pompe en rapport avec la courbe de puissance du moteur. Chaque circuit haute pression est relié à un piston de réduction de cylindrée préchargé par deux ressorts. Le piston soumis à la haute pression pousse contre les ressorts et les comprime à partir de 90 bars. Au-delà de cette valeur le piston déplace le cylindre récepteur (27) en sens inverse de la pression de commande modulée par la pédale et diminue ainsi l'angle d'inclinaison du plateau de la pompe. Si au même moment l'hydraulique de travail (élévation, inclinaison ou équipements complémentaires) est actionné et que le régime moteur passe en dessous de $1100 \text{ tr}\cdot\text{min}^{-1}$ la Δp au diaphragme (26) et également au cylindre récepteur (27) diminue, ce qui entraîne une diminution supplémentaire de l'angle d'inclinaison de la pompe et évite le calage du moteur.

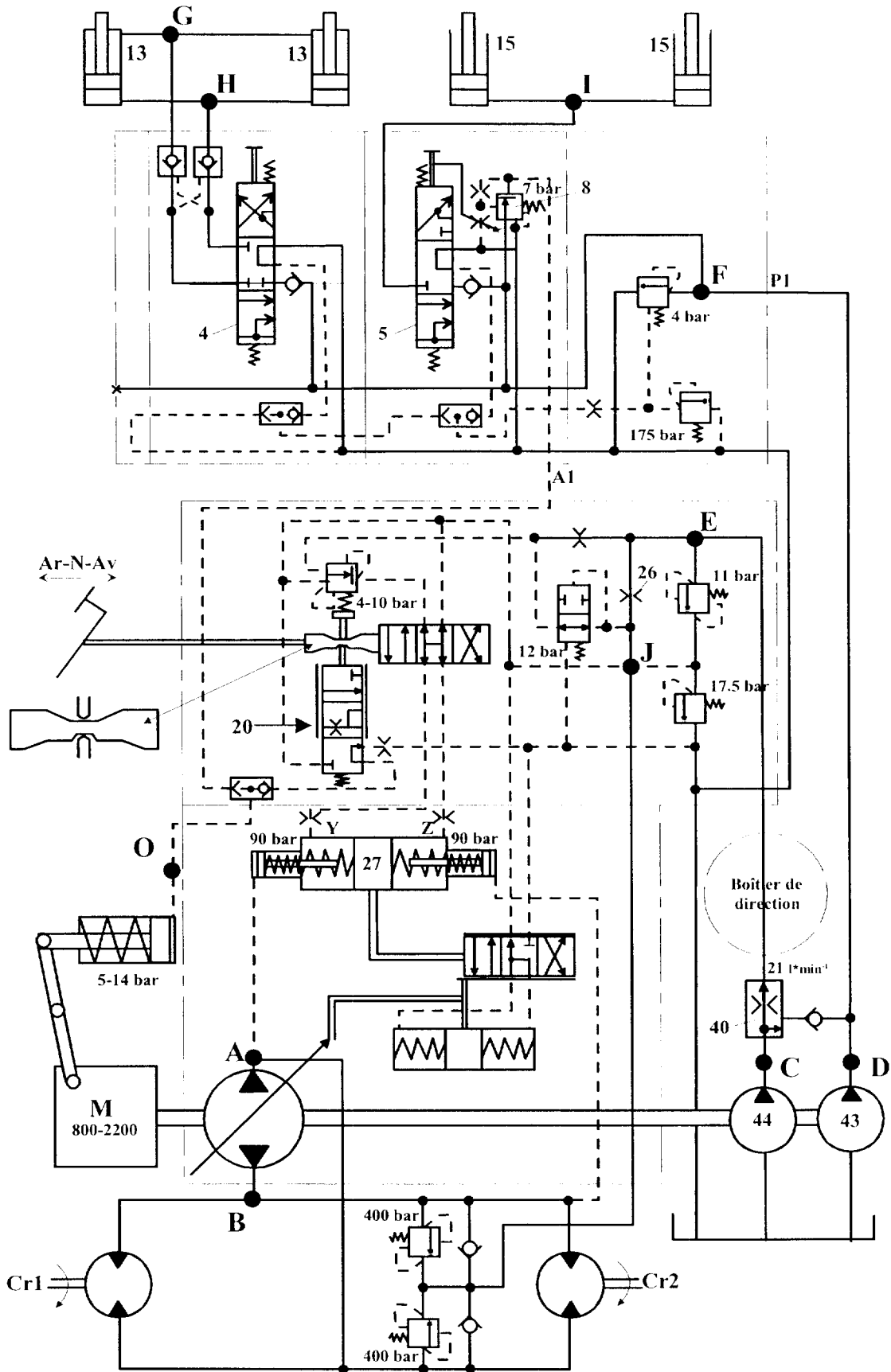
2 Régulation sur l'hydraulique de travail

L'entrée du régulateur de pression (8) est reliée au canal P_1 et la sortie au vérin de commande régime par le raccord A1. Le signal de pilotage du régulateur est assuré par le pont des étrangleurs (8a)/(8b) en liaison avec le réservoir. L'étrangleur (8b) est fermé quand le tiroir d'élévation est au repos. Le pilotage du régulateur s'effectue entre les étrangleurs (8a) et (8b). Quand les tiroirs (2) ; (3) ou (4) sont actionnés, le régulateur réduit la pression de sortie à 7 bars et permet un régime moteur d'environ $1100 \text{ tr}\cdot\text{min}^{-1}$

En actionnant la levée, l'étrangleur (8b) s'ouvre plus ou moins en fonction de la position du tiroir (5) et communique avec le réservoir. Ainsi il se crée une Δp de pilotage du régulateur dont la valeur dépend de la position d'ouverture du tiroir (5). La pression pour la commande régime augmente jusqu'à ce que le moteur atteigne son régime maxi. Comme à la descente, il n'y a aucune pression en P_1 , le régime moteur reste au ralenti.

MME4ME	BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR M.A.V.E.T.P.M	Session 2005
Durée : 6 h	Modélisation et étude prédictive des systèmes	Coefficient 2
Epreuve E4		DT 10/13

Schéma hydraulique simplifié des éléments participant à la régulation

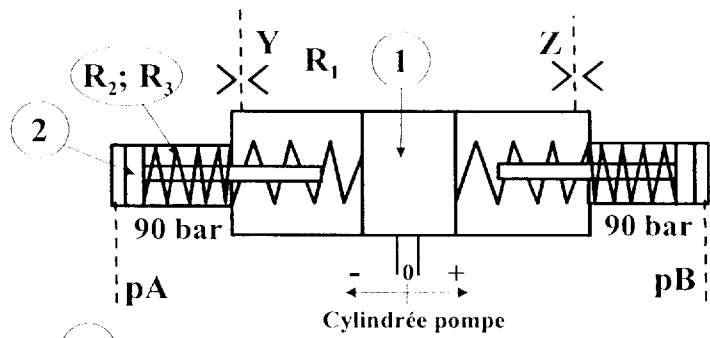


MME4ME	BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR M.A.V.E.T.P.M	Session 2005
Durée : 6 h	Modélisation et étude prédictive des systèmes	Coefficient 2
Epreuve E4		DT 11/13

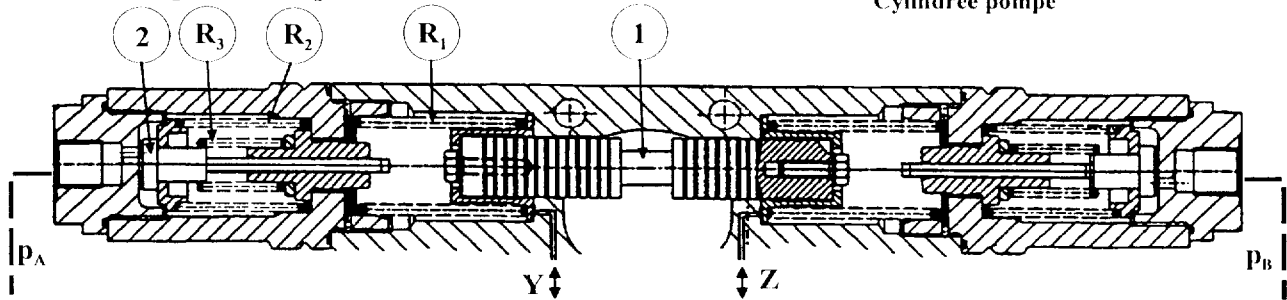
Dispositif de réglage de la cylindrée de pompe d'avancement

Schéma hydraulique de principe

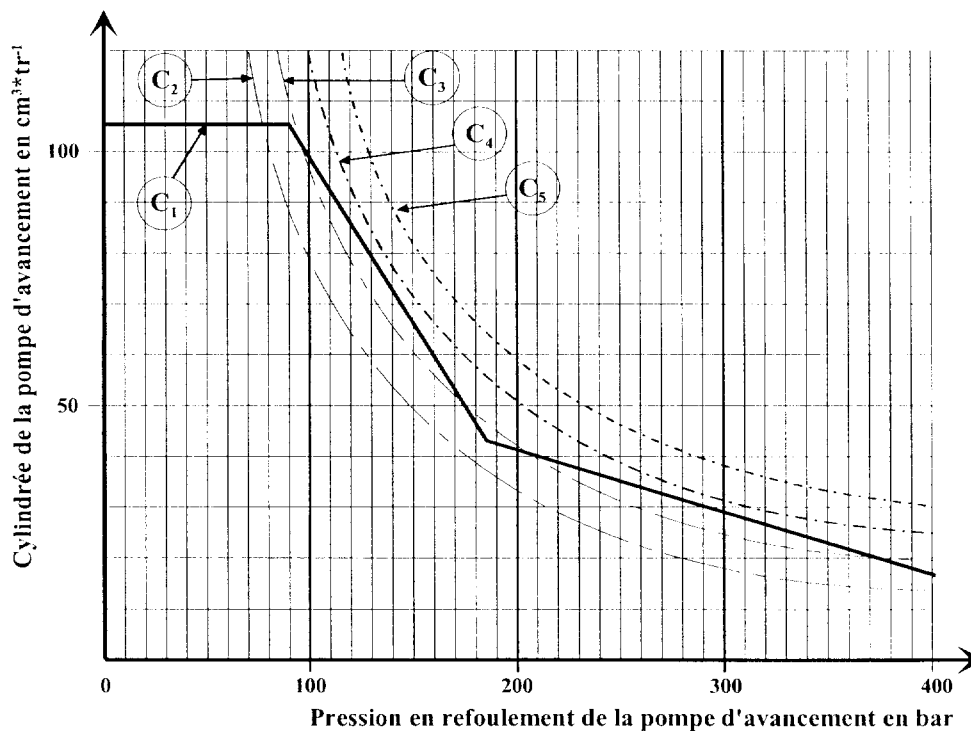
- 1 Piston de commande de cylindrée pompe
- 2 Piston de régulation
- R1, R2, R3 Ressorts



Vue en coupe du dispositif



Courbe de régulation



- C₁ Courbe d'évolution de la cylindrée en fonction de la pression de refoulement de la pompe.
- C₂ Courbe d'isocouple à 100 N*m
- C₃ Courbe d'isocouple à 130 N*m
- C₄ Courbe d'isocouple à 160 N*m
- C₅ Courbe d'isocouple à 190 N*m

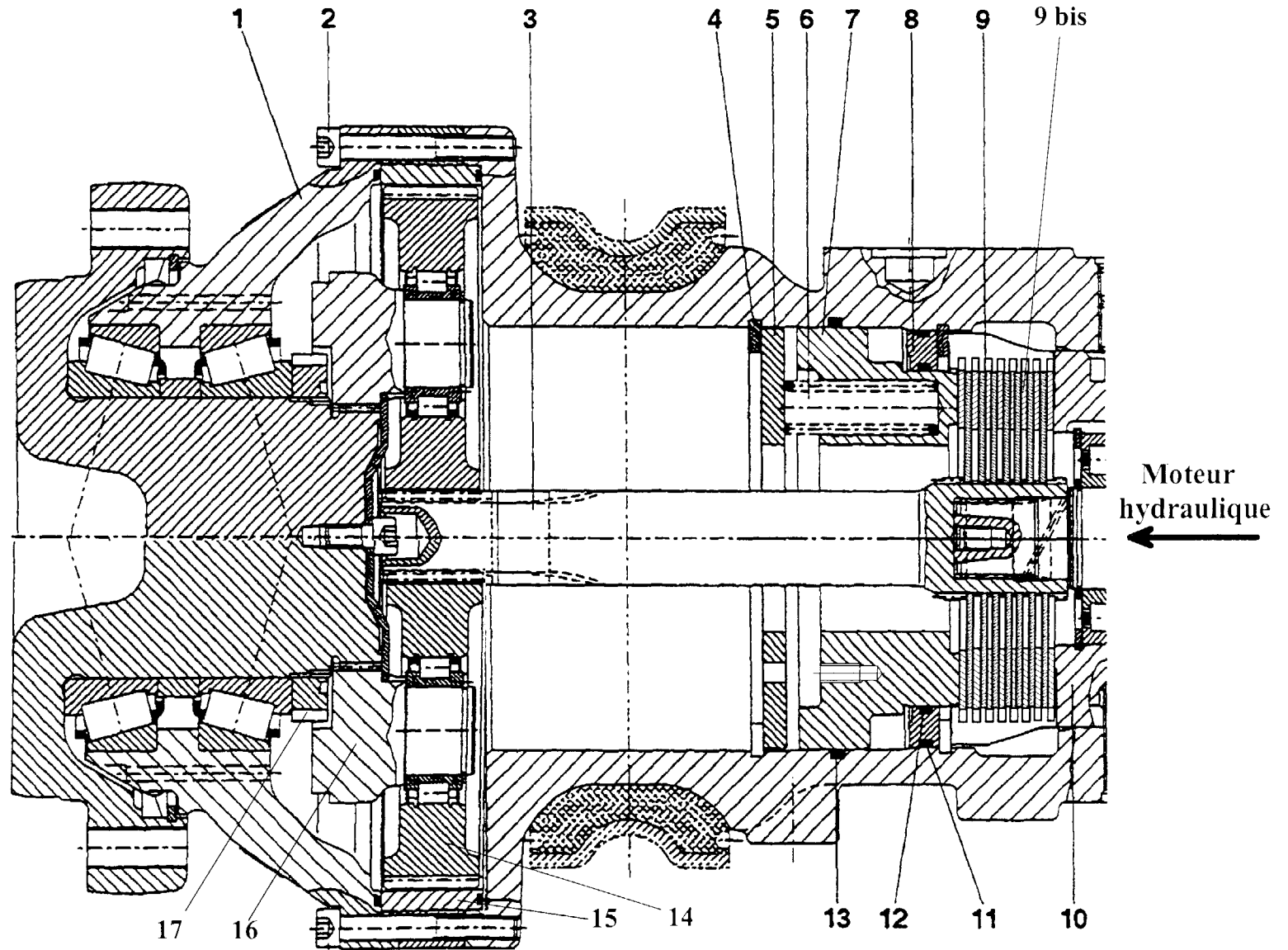
MME4ME	BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR M.A.V.E.T.P.M	Session 2005
Durée : 6 h	Modélisation et étude prédictive des systèmes	Coefficient 2
Epreuve E4		DT 12/13

Réduction finale

Echelle ½

Coefficient de frottement
entre disques : $f = 0.1$

- 1 Porte moyeu
- 2 Vis
- 3 Arbre denté (10 dents)
- 4 Circlips
- 5 Plateau d'appui
- 6 Ressort de freinage
- 7 Piston de frein
- 8 Plateau de poussée
- 9 Disques extérieurs (8)
- 9 bis Disques intérieurs (7)
- 10 Porte disque extérieur
- 11, 12, 13 Joint toriques
- 14 Pignon satellite (40 dents)
- 15 Couronne (90 dents)
- 16 Porte satellite
- 17 Erou à créneau



MME4ME	BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR M.A.V.E.T.P.M	Session 2005
Durée : 6 h	Modélisation et étude prédictive des systèmes	Coefficient 2
Epreuve E4		DT 13/13