

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

PARTIE 1 :

1.1 Pour obtenir un débit maximum au niveau des équipements, il faut *cumuler* le débit des deux pompes. Il suffit donc d'exciter l'électrovalve 20 de sélection de débit.

$$Q_{\text{nominal maxi}} = 104 + 36 = 140 \text{ l/min}$$

1.2 Débit théorique : $Q_{\text{théorique}} = N * \text{Cylindrée}$

$$Q_{\text{th1}} = 2200 * 52,3 = 115060 \text{ cm}^3/\text{min}$$

$$Q_{\text{th1}} = 115,06 \text{ l/min}$$

$$Q_{\text{th2}} = 2200 * 17,9 = 39380 \text{ cm}^3/\text{min}$$

$$Q_{\text{th2}} = 39,80 \text{ l/min}$$

$$\eta_1 = \frac{Q_{\text{nominal1}}}{Q_{\text{théorique1}}} = \frac{104}{115,06} = 90,4\%$$

$$\eta_2 = \frac{Q_{\text{nominal2}}}{Q_{\text{théorique2}}} = \frac{36}{39,38} = 91,4\%$$

1.3 Les éléments alimentés sur cet engin sont :

- **La direction**
- **Les vérins de verrouillage de départ.**

1.4 L'élément qui permet d'alimenter le vérin de flèche est l'élément 4h. Il s'agit d'un distributeur 7-3.

Sa commande principale est électro-hydraulique.

Sa commande secondaire sert en cas de panne électrique et pour le réglage de la position neutre des distributeurs.

1.5 Les éléments protégeant le vérin de flèche sont les éléments 4k.

Ce sont des limiteurs de pression.

1.6 La valeur relevée est de 20 bar (Pression LS \approx 0, valeur tarage ressort 8 : 20 bar).
voir DR2.

1.7 voir DR3.

L'intérêt d'un tel montage est de réaliser une régulation du débit en fonction de la charge aux équipements par décharge de la pompe. Ceci permet :

- de moins solliciter la pompe en terme de pression (augmentation de sa durée de vie)
- de diminuer les pertes dues au laminage du fluide et donc diminuer son échauffement dans le circuit de retour.

BTS M.A.V.E.T.P.M (CORRIGE)		<i>SESSION</i> : 2002
<i>CODE</i> :	<i>DUREE</i> : 6 heures	<i>COEFFICIENT</i> : 2
<i>EPREUVE</i> : Modélisation et étude prédictive des systèmes		<i>Page</i> : 1 / 12

PARTIE 2 :

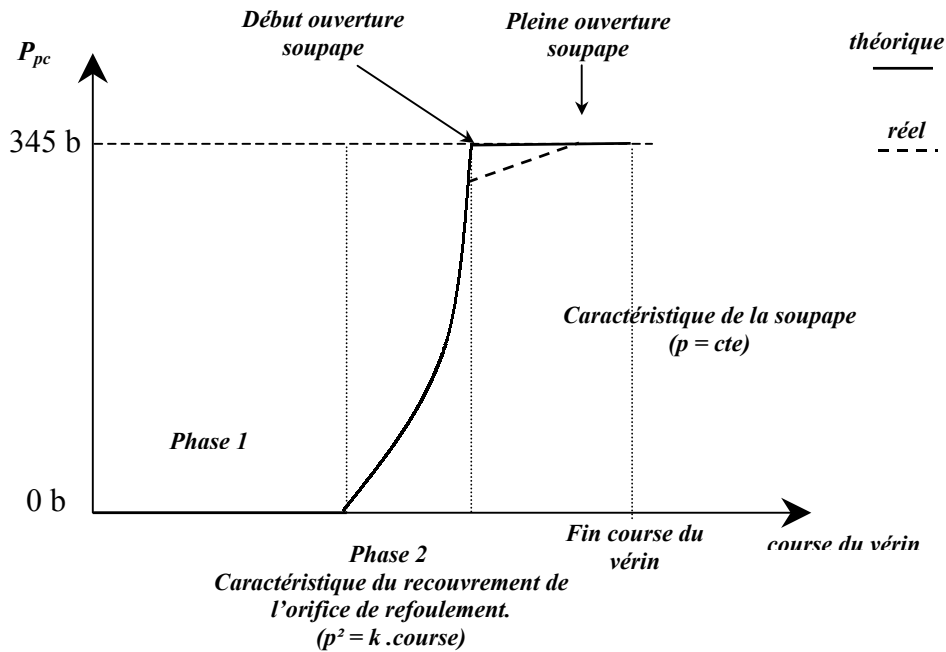
- 2.1 Le manipulateur commandant le vérin de flèche est le manipulateur droit S35.
Le pousser vers l'avant provoque la descente de la flèche par alimentation de la grande chambre du vérin.
Le tirer vers l'arrière provoque la montée de la flèche par alimentation de la petite chambre du vérin.
- 2.2 Voir DR4.
- 2.3 Voir DR5.
- 2.4 Voir DR5.
- 2.5 On choisit le distributeur de type 3 puisque le besoin maximal est de 100 l/min pour la montée.
Afin d'obtenir les 65 l/min pour la descente, on a simplement limité la course du tiroir (6.2 mm au lieu de 7 mm) par butée mécanique.
Cette butée mécanique est réalisée par l'intermédiaire du système vis-contre écrou 23.
- 2.6 Voir DR6
- 2.7 Voir DR6
- 2.8 La nature des travaux suivant le mode choisi seront les suivants :
- Mode 1 : travaux où le facteur vitesse est important (chargement de gravats sur un camion benne).
Mode 2 : travaux alliant vitesse et précision (creusement de tranchée).
Mode 3 : travaux de précision nécessitant des vitesses faibles (manutention, placement de tuyaux)

PARTIE 3 :

- 3.1 Le vérin de flèche a comme repère 30.
- 3.2 La différence réside dans le montage d'un limiteur de pression entre la petite chambre du vérin et la grande chambre du vérin.
- 3.3 Le perçage sert au remplissage de la petite chambre lorsque l'orifice d'admission de cette chambre est obturé.
Pour faire passer un débit important à travers cet orifice, il faut des pressions très élevées. On ne pourra faire passer qu'un débit très faible au niveau de pression que l'on a en fonctionnement normal.
- 3.4 Voir DR7.

BTS M.AV.E.T.P.M (CORRIGE)		SESSION : 2002
CODE :	DUREE : 6 heures	COEFFICIENT : 2
EPREUVE : Modélisation et étude prédictive des systèmes		Page :2 / 12

3.5



PARTIE 4 :

4.1 $J_f = 1000 \cdot 4.5^2 / 3 + 200 \cdot 4.5^2 = 10800 \text{ kg.m}^2$

4.2 $\vec{F}_{\text{fluide/corps}} = (P_{gc} \cdot S_{gc} - P_{pc} \cdot S_{pc}) \cdot \vec{x}$ ou $\left\{ T_{\text{fluide/corps}} \right\}_B = \left\{ \begin{matrix} P_{gc} \cdot S_{gc} - P_{pc} \cdot S_{pc} & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{matrix} \right\}_{(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})}$

4.3 On isole l'ensemble S=(flèche+godet)

Bilan des Actions Mécaniques extérieures à S

- Poids de la flèche en G
- Poids du godet en D
- Action du corps sur la flèche en B
- Action du bâti en C

Modélisation des Actions Mécaniques extérieures à S

• $\left\{ T_{\text{pesanteur/flèche}} \right\}_G = \left\{ \begin{matrix} 0 & 0 \\ -M_f \cdot g & 0 \\ 0 & 0 \end{matrix} \right\}_{(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})}$

BTS M.A.V.E.T.P.M (CORRIGE)		SESSION : 2002
CODE :	DUREE : 6 heures	COEFFICIENT : 2
EPREUVE : Modélisation et étude prédictive des systèmes		Page :3 / 12

- $\left\{ T_{\text{pesanteur/godet}} \right\}_D = \left\{ \begin{array}{cc} 0 & 0 \\ -M_g \cdot g & 0 \\ 0 & 0 \end{array} \right\}_{(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z})}$
- $\left\{ T_{\text{corps/flèche}} \right\}_B = \left\{ \begin{array}{cc} P_{gc} \cdot S_{gc} - P_{pc} \cdot S_{pc} & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{array} \right\}_{(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z})}$
- $\left\{ T_{\text{bâti/flèche}} \right\}_c = \left\{ \begin{array}{cc} X_c & L_c \\ Y_c & M_c \\ Z_c & 0 \end{array} \right\}_{(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z})}$

On applique le PFD à S (ensemble en rotation autour d'un axe fixe (C, \bar{z}))

- $\left\{ T_{\text{pesanteur/flèche}} \right\} + \left\{ T_{\text{pesanteur/godet}} \right\} + \left\{ T_{\text{corps/flèche}} \right\} + \left\{ T_{\text{bâti/flèche}} \right\} = \left\{ \begin{array}{c} 0 \\ J_f \cdot \dot{\Omega}_f \cdot \bar{z} \end{array} \right\}_{(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z})}$

4.4 L'équation du moment dynamique exprimé en C en projection sur l'axe \bar{z} donne :

$$J_f \cdot \dot{\Omega}_f = -M_f \cdot g \cdot \frac{L_3}{2} - M_g \cdot g \cdot L_3 - (P_{gc} \cdot S_{gc} - P_{pc} \cdot S_{pc}) \cdot L_1$$

On a donc :

$$\dot{\Omega}_f = -\frac{1}{J_f} \cdot (M_f \cdot g \cdot \frac{L_3}{2} + M_g \cdot g \cdot L_3 + P_{gc} \cdot S_{gc} \cdot L_1) + \frac{1}{J_f} \cdot (P_{pc} \cdot S_{pc} \cdot L_1)$$

soit $\boxed{\dot{\Omega}_f = -9,602 + 0,281 \cdot P_{pc} \approx 0.092} \text{ rad/s}^2$

4.5 On obtient donc avec (1) et (2)

$$a_x = -0,3 \cdot (-9,602 + 0,281 \cdot P_{pc}) - \frac{0,085^2 \cdot 1,5}{0,3^2}$$

soit numériquement $a_x = 2,7602 - 0,0843 \cdot P_{pc} \approx -0,148 \text{ m/s}^2$

4.6 On a $a_x \leq 0$ et $V_s \geq 0$ donc on va avoir un freinage du corps.

BTS M.AV.E.T.P.M (CORRIGE)		SESSION : 2002
CODE :	DUREE : 6 heures	COEFFICIENT : 2
EPREUVE : <i>Modélisation et étude prédictive des systèmes</i>		Page : 4 / 12

4.7 Pour un MTUV, on a la relation

$$a = \frac{1}{2} * \frac{V_{finale}^2 - V_{initiale}^2}{X_{finale} - X_{initiale}}$$

On a pour notre problème

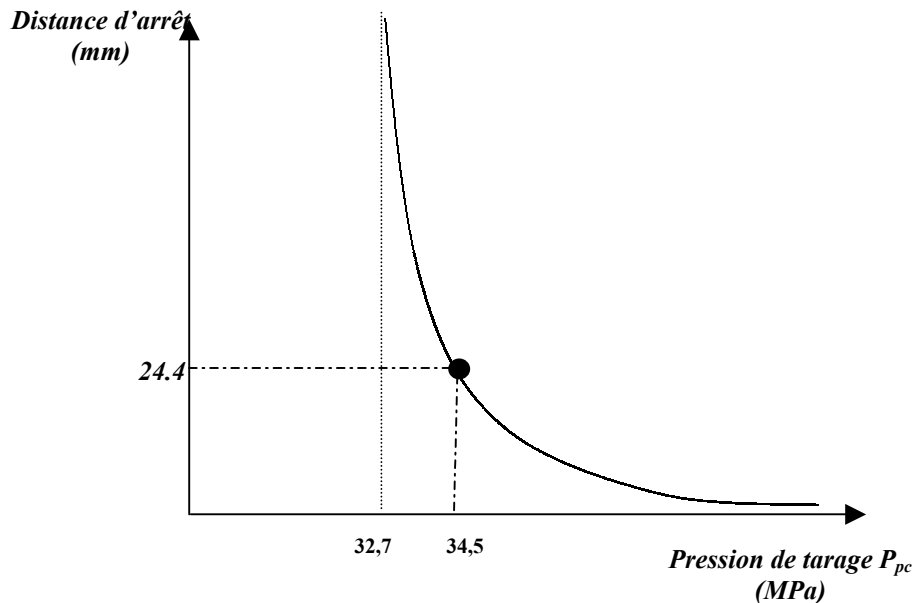
- $a = a_x$ (m/s²)
- $V_{finale} = 0$ et $V_{initiale} = V_s = 0.085$ (m/s)
- $X_{finale} = ?$ et $X_{initiale} = 0$ (m)

On a donc :

$$X_{finale} = -\frac{V_s^2}{2 \cdot a_x} = -\frac{0,085^2}{2 \cdot (2,7602 - 0,0843 \cdot P_{pc})} = \frac{1}{23,3356 \cdot P_{pc} - 764,0692}$$

$$\text{Soit } X_{finale} = -\frac{0,085^2}{2 \cdot (-0,148)} = 0,0244 \text{ m}$$

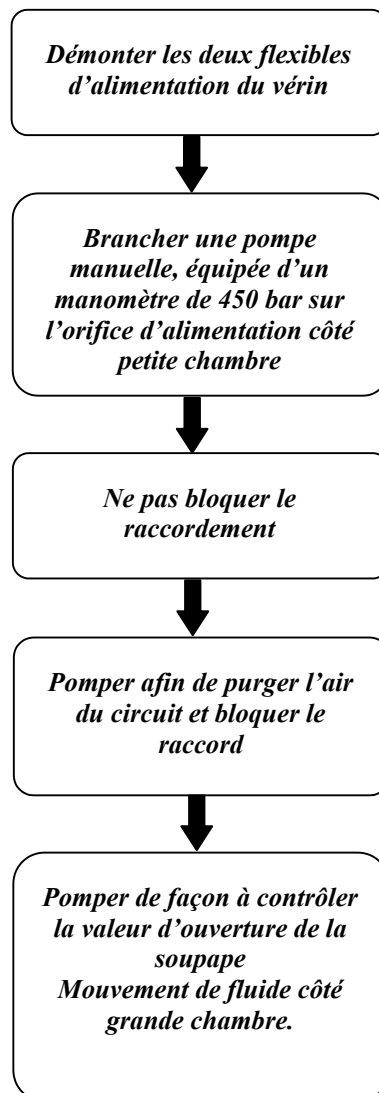
4.8 La courbe qui donne la distance d'arrêt en fonction de la pression de tarage (P_{pc}) est une hyperbole.



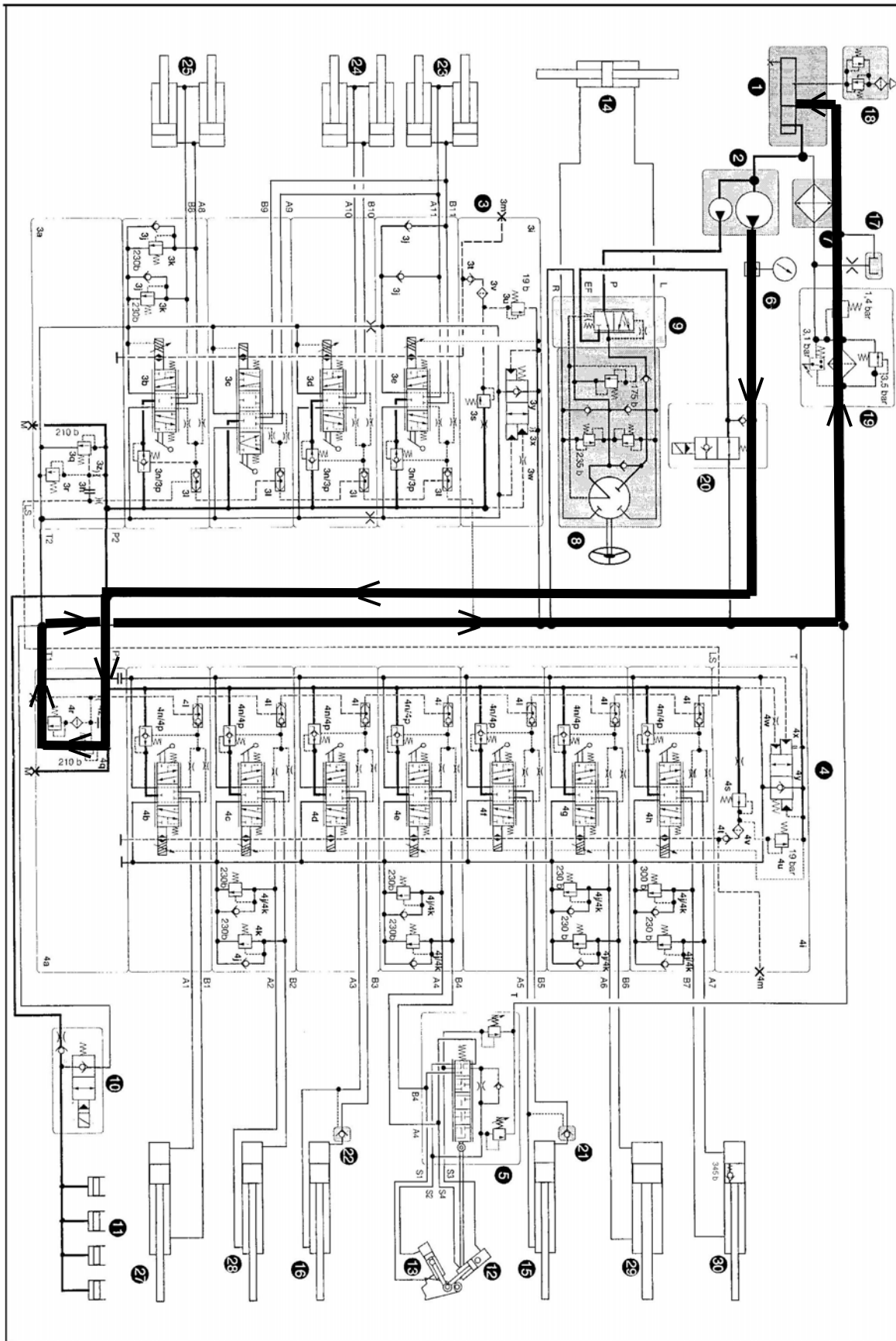
4.9 Si la pression de tarage est insuffisante, il y a aura augmentation de la distance d'arrêt et donc choc entre la tige du vérin et le fond du corps (risque d'arrachement du fond ou rupture de la vis qui maintient la tige et le piston du vérin)

BTS M.AV.E.T.P.M (CORRIGE)		SESSION : 2002
CODE :	DUREE : 6 heures	COEFFICIENT : 2
EPREUVE : <i>Modélisation et étude prédictive des systèmes</i>		Page :5 / 12

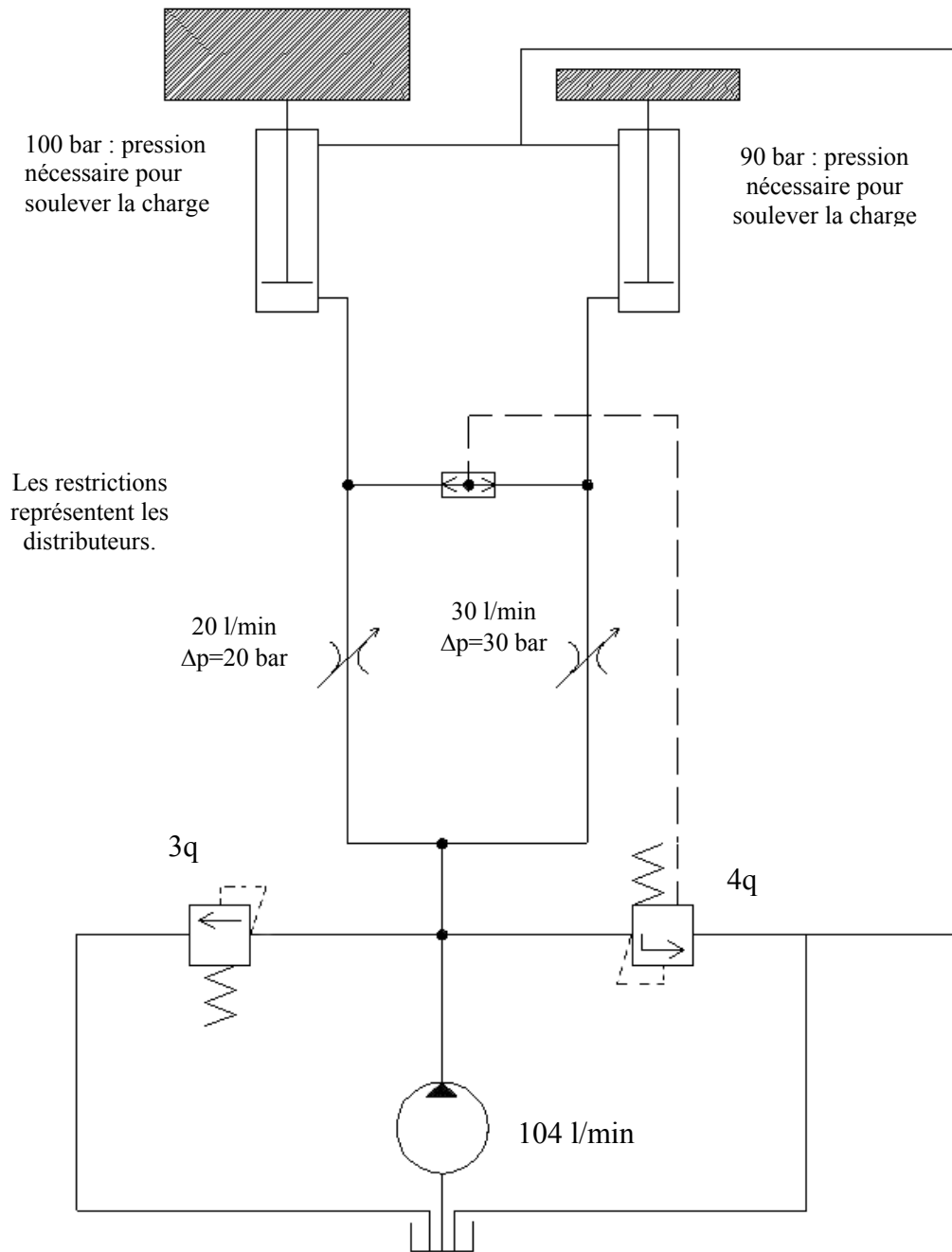
4.10 Organigramme de vérification de la valeur de tarage de la soupape de fin de course.



BTS M.A.V.E.T.P.M (CORRIGE)		SESSION : 2002
CODE :	DUREE : 6 heures	COEFFICIENT : 2
EPREUVE : Modélisation et étude prédictive des systèmes		Page :6 / 12

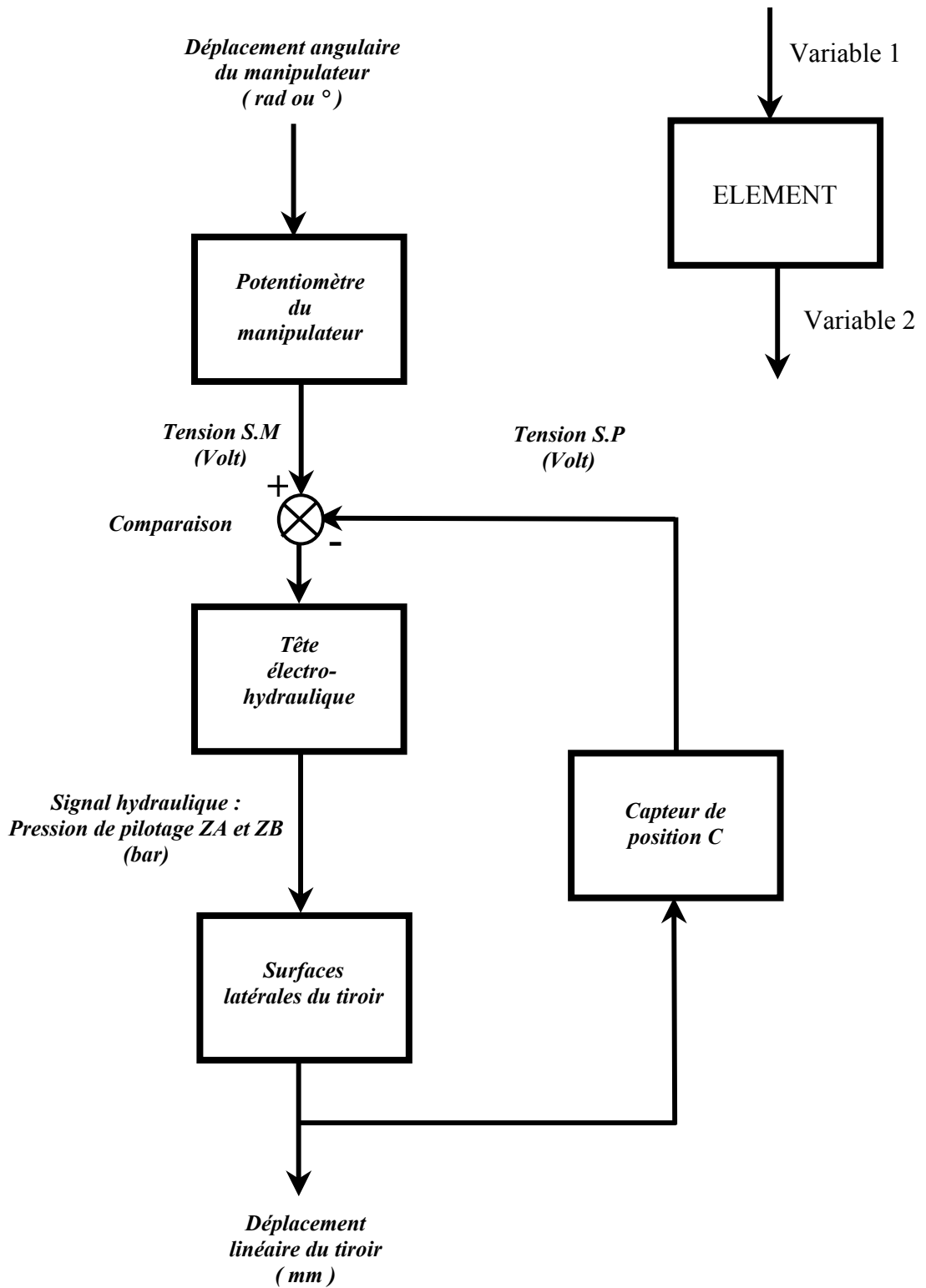


BTS M.A.V.E.T.P.M (CORRIGE)		SESSION : 2002
CODE :	DUREE : 6 heures	COEFFICIENT : 2
EPREUVE : <i>Modélisation et étude prédictive des systèmes</i>		Page : 7 / 12

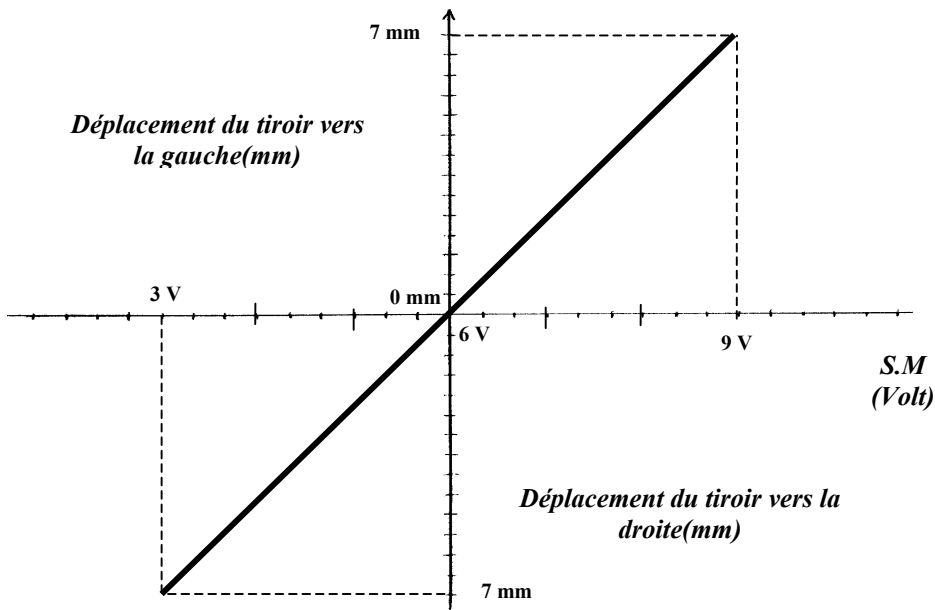
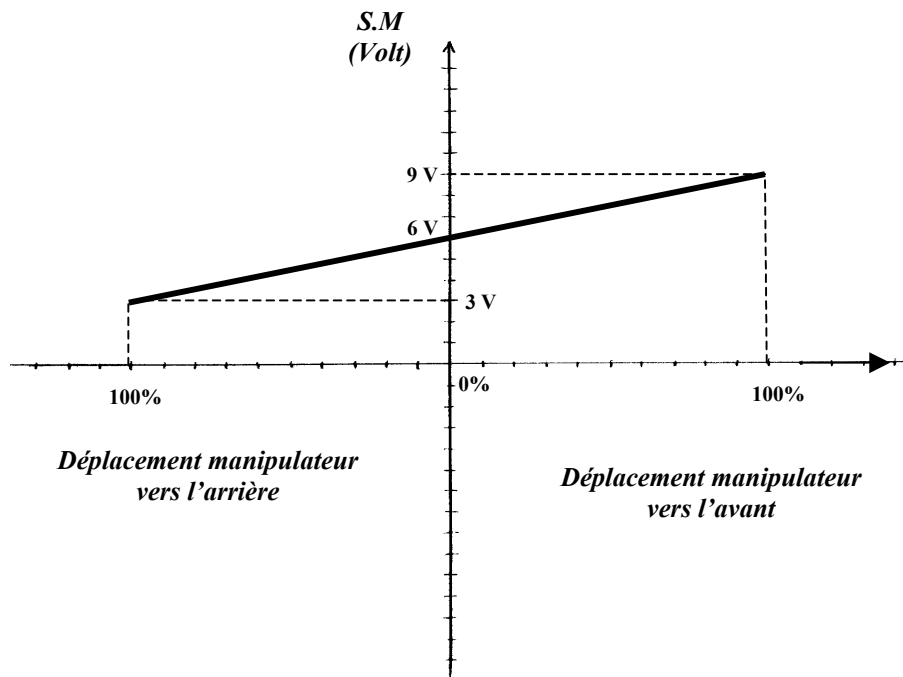


CAS n°1		CAS n°2	
Pression Pompe	210 bar	Pression Pompe	120 bar
Puissance Pompe	$\frac{104 * 210}{600}$	Puissance Pompe	$\frac{104 * 120}{600}$
Application numérique :	36,4 kW	Application numérique :	20,8 kW
Puissance laminée	$\frac{54 * 210}{600}$	Puissance laminée	$\frac{54 * 120}{600}$
Application numérique :	18,9 kW	Application numérique :	10,8 kW

BTS M.A.V.E.T.P.M (CORRIGE)		SESSION : 2002
CODE :	DUREE : 6 heures	COEFFICIENT : 2
EPREUVE : <i>Modélisation et étude prédictive des systèmes</i>		Page : 8 / 12



BTS M.A.V.E.T.P.M (CORRIGE)		SESSION : 2002
CODE :	DUREE : 6 heures	COEFFICIENT : 2
EPREUVE : Modélisation et étude prédictive des systèmes		Page : 9 / 12



Déplacement de 100% du manipulateur (sens -)

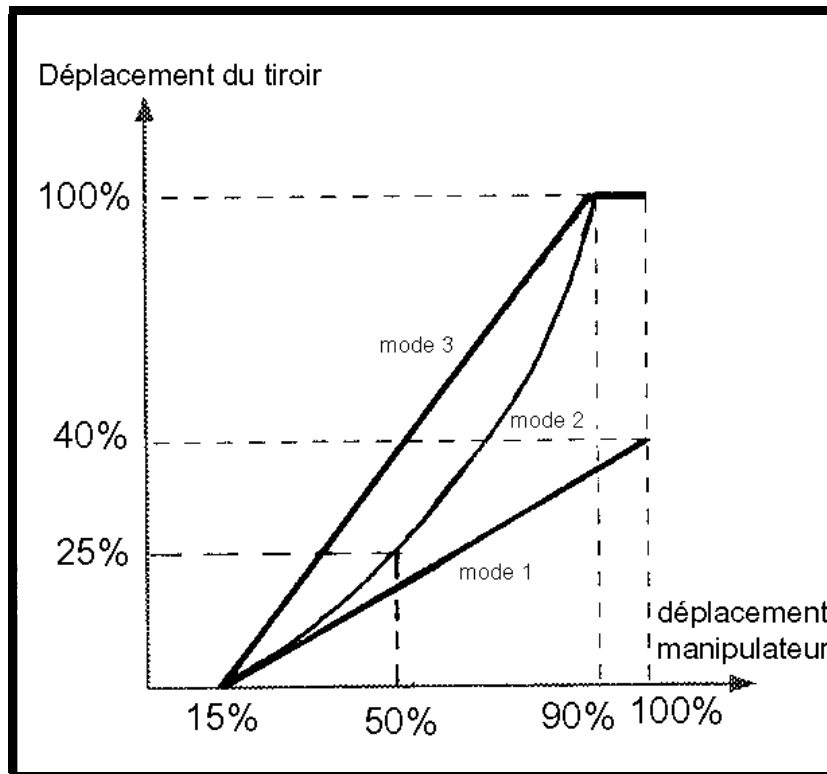


position neutre : 0%



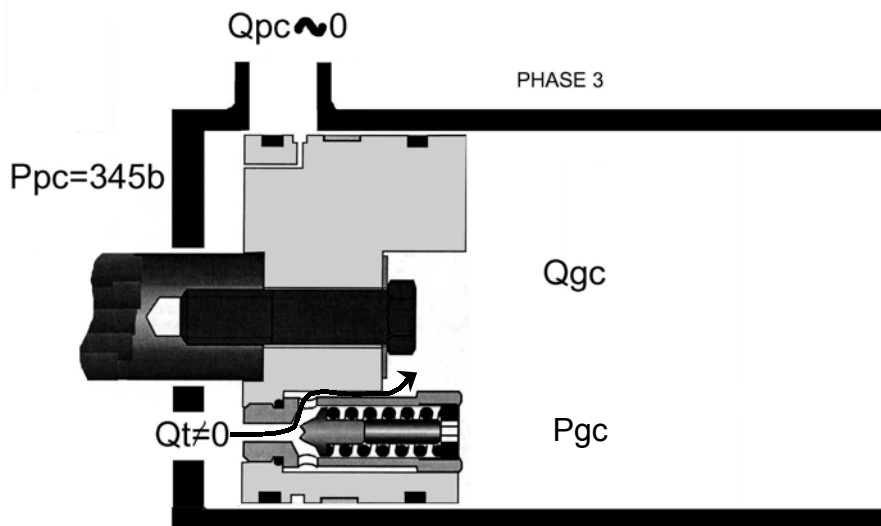
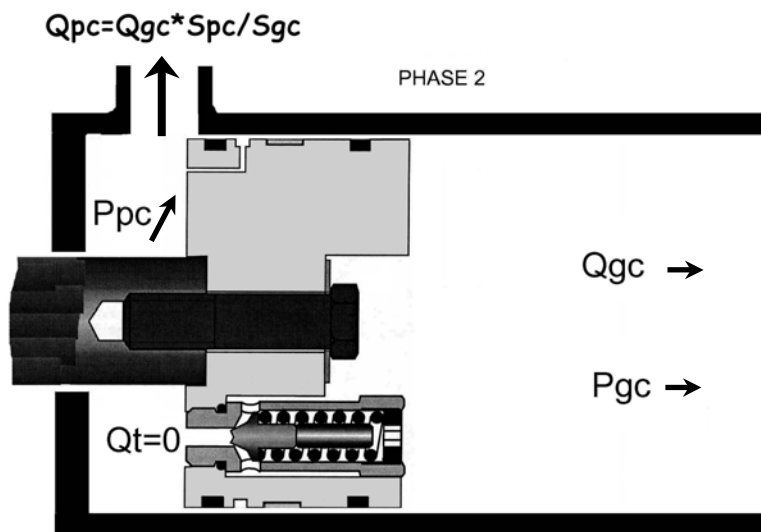
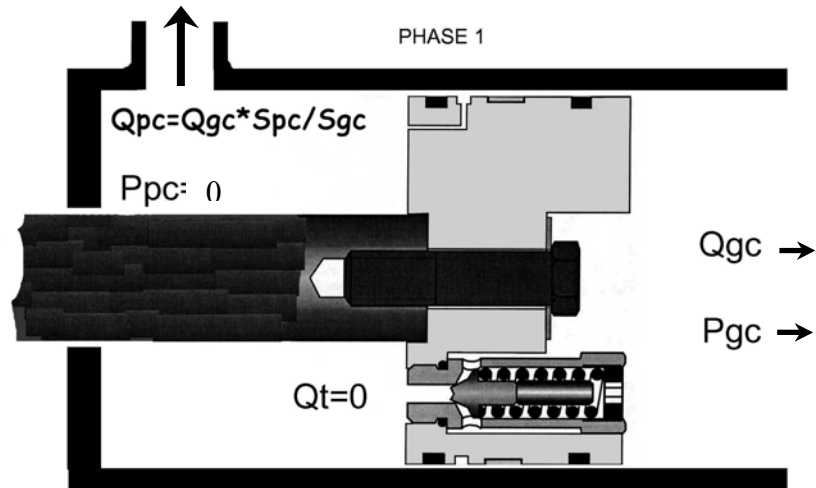
Déplacement de 100% du manipulateur (sens +)

BTS M.AV.E.T.P.M (CORRIGE)		SESSION : 2002
CODE :	DUREE : 6 heures	COEFFICIENT : 2
EPREUVE : Modélisation et étude prédictive des systèmes		Page :10 / 12



	MODE 1	MODE 2	MODE 3
Débit maxi en phase de montée de flèche $Q_{\text{montée}}$	40 l/min	100 l/min	100 l/min
Vitesse maxi en phase de montée de flèche $V_{\text{montée maxi}}$	0.066 m/s	0.165 m/s	0.165 m/s
Débit maxi en phase de descente de flèche $Q_{\text{descente maxi}}$	26 l/min	65 l/min	65 l/min
Vitesse maxi en phase de descente de flèche $V_{\text{descentee maxi}}$	0.034 m/s	0.085 m/s	0.085 m/s

BTS M.A.V.E.T.P.M (CORRIGE)		SESSION : 2002
CODE :	DUREE : 6 heures	COEFFICIENT : 2
EPREUVE : <i>Modélisation et étude prédictive des systèmes</i>		Page :11 / 12



BTS M.A.V.E.T.P.M (CORRIGE)		<i>SESSION</i> : 2002
<i>CODE</i> :	<i>DUREE</i> : 6 heures	<i>COEFFICIENT</i> : 2
<i>EPREUVE</i> : <i>Modélisation et étude prédictive des systèmes</i>		<i>Page</i> :12 / 12