

CAP MAINTENANCE DES MATERIELS

Option Matériels de travaux publics et de manutention

SESSION 2007**EPREUVE EP1 - UNITE UP1****1 ERE PARTIE****EP1 ANALYSE FONCTIONNELLE ET TECHNOLOGIQUE**

C1, C2 (11, 12, 13, 21), C3 (21, 42, 51), S1, S2, S3, S4, S51, S54.

DOSSIER TRAVAILRecommandations:

- Vérifiez que votre dossier travail et votre dossier ressources soient complets.
- Ne dégrafez pas les feuilles.
- Répondez aux questions posées en utilisant le dossier ressources.
- Vérifiez que vous avez complété toutes les feuilles.
- Rendez les deux dossiers en fin d'épreuve.

Candidat N°	Note : /60	Note : /20
--------------------------	-------------------	-------------------

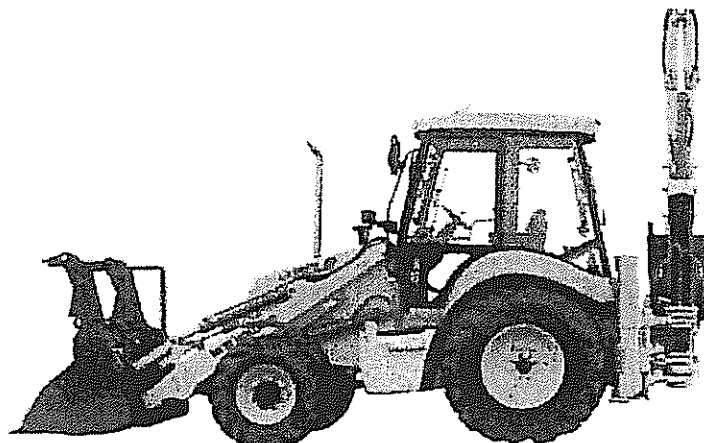
	Session 2007	Facultatif : code		
Examen et spécialité CAP Maintenance des Matériels option Matériels de travaux publics et de manutention				
Intitulé de l'épreuve EP1 Analyse fonctionnelle et technologique				
Type DOSSIER TRAVAIL	Facultatif : date et heure	Durée 2H	Coefficient 4	N° de page / total DT 1/9

MISE EN SITUATION

Le chef d'atelier de l'entreprise dans laquelle vous travaillez vous confie la maintenance d'une chargeuse pelleuse de marque New Holland.

Sur l'ordre de réparation vous notez les points suivants :

- 1 - Problème moteur : manque de puissance et démarrage difficile.
- 2 - Panne intermittente dans le circuit électrique avec l'inverseur de marche.
- 3 - Défaut dans le circuit hydraulique du bras télescopique



Identification de l'engin :

Modèle : Chargeuse pelleuse FB 100 (Modèle 95T - Turbo)
Année : 2002
Nombre d'heures : 3500h

Problème moteur : Le moteur manque de puissance et le démarrage est difficile.

1 Contrôle de la compression (Dossier ressources page DR 3/8)

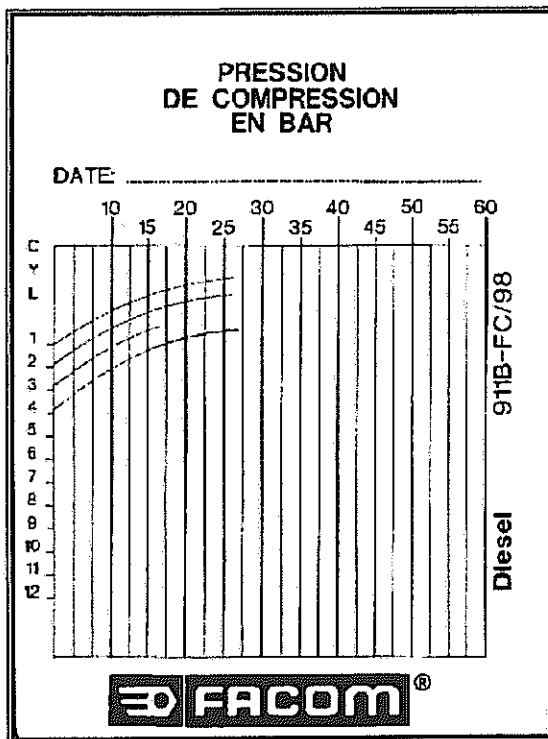
1.1 Le contrôle de fin de compression permet de : (cochez la ou les bonnes réponses)

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Vérifier l'étanchéité du joint de culasse | <input type="checkbox"/> Constater une usure des coussinets de bielle |
| <input type="checkbox"/> Vérifier le calage de la distribution | <input type="checkbox"/> Vérifier l'état général de la segmentation |
| <input type="checkbox"/> Vérifier l'étanchéité des soupapes | <input type="checkbox"/> Vérifier le bon tarage des injecteurs |
| <input type="checkbox"/> Contrôler le jeu aux soupapes | <input type="checkbox"/> Déceler une usure des cylindres |

/2

Vous effectuez le contrôle de la compression à l'aide d'un compresseur FACOM, la fiche de contrôle vous donne les résultats ci-dessous.

1.2 Effectuez une lecture des résultats



	Pression :
Cylindre 1	
Cylindre 2	
Cylindre 3	
Cylindre 4	

/2

1.3 Que concluez vous ? _____

/1

1.4 **D'après votre conclusion que préconisez-vous de faire ? Indiquez l'ordre des interventions.**

- Dépose de la culasse.
- Contrôle des cylindres.
- Dépose du ou des pistons
- Contrôle du jeu aux soupapes.

/1

2 Contrôle de jeux aux soupapes (Dossier ressources page DR3/8)

Après mesures des jeux et lecture des « Valeurs constructeur », que concluez-vous ?

2.1 **Complétez le tableau : (Ne pas compléter la partie grisée)**

/3.5

	Cylindre 1				Cylindre 2		Cylindre 3		Cylindre 4	
	Admission		Échappement		ADM	ECH	ADM	ECH	ADM	ECH
Valeurs constructeur	Mini	Maxi	Mini	Maxi						
	Valeurs mesurées	0.38		0.50		0.40	0.45	0.20	0.30	0.41
Conclusion										

2.2 **Quelle intervention sera nécessaire ?**

/1

Défaut électrique : L'inverseur de marche se bloque de façon intermittente en marche avant.

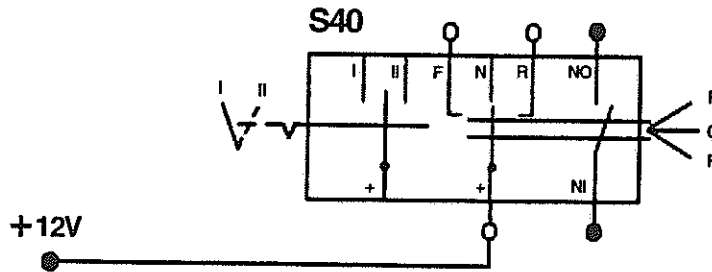
L'inversion de puissance s'effectue grâce à un levier S40 situé à gauche du tableau de bord.
On peut ainsi sélectionner la marche avant ou la marche arrière. (Documents ressources DR4/8 et DR5/8)

3 Etude du schéma (Document ressources page DR6/8)

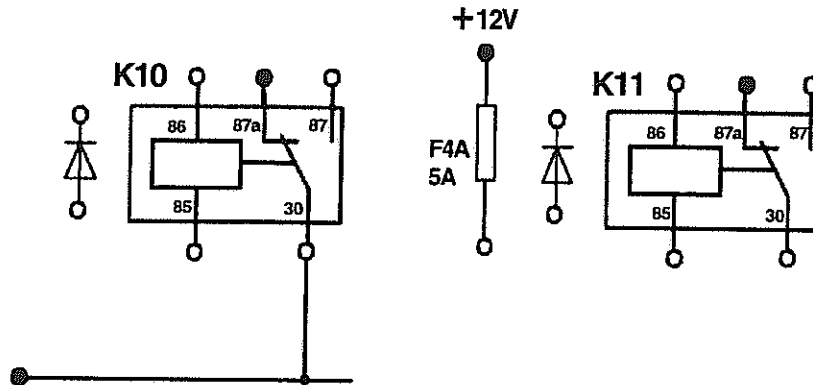
3.1 Complétez le schéma et le tableau ci-dessous :

- Les bornes noires ne sont pas à relier.
- Les bornes de connexion, (XC1, XC3, X1...) ne sont pas à représenter.

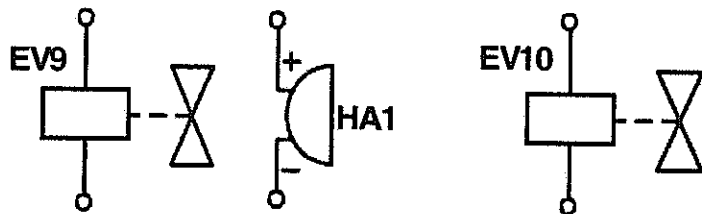
Désignation	Repère
Commutateur de commande de vitesses	S40
Solénoïde de marche arrière	
Solénoïde de marche avant	
Relais de marche avant	
Relais de marche arrière	
Signal sonore de recul	



/1



/6



Masse 31 (Retour direct batterie)

4 **Mesure** : La recherche du défaut vous amène à déposer et à contrôler l'élément K11

4.1 Quelle fonction du multimètre allez-vous utiliser pour contrôler la résistance de la bobine de l'élément K11 (environ 50 ohms)

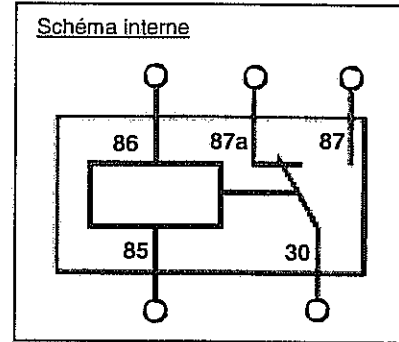
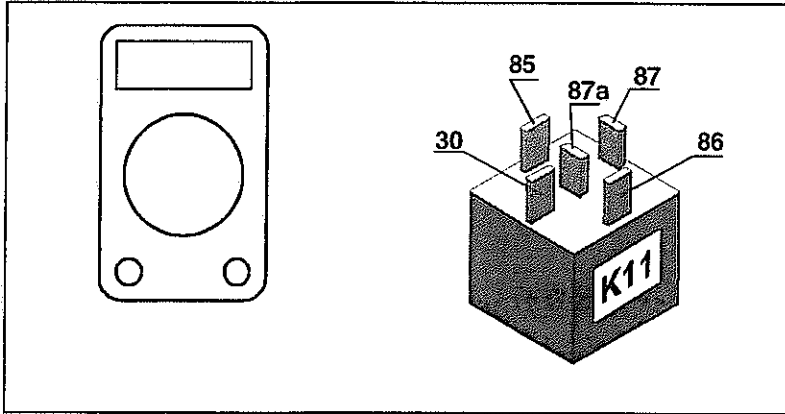
Voltmètre.

Ampèremètre.

Ohmmètre.

/1

4.2 Raccorder le multimètre sur les bornes de la bobine du relais K11 pour effectuer ce contrôle



/2

4.3 Votre appareil de mesure indique l'infini, quel défaut présente l'élément K11 ?

.....

/2

4.4 Dans les mêmes conditions de contrôle, quelles résistances devriez-vous mesurer entre les bornes d'un relais en bon état ?

Complétez le tableau :

Bornes	85 / 86	87a / 30	87 / 30	85 / 30
Résistance				

/2

Défaut hydraulique : Le bras télescopique se déploie trop lentement

5 Etude du schéma hydraulique : (Document ressources page DR7/8)

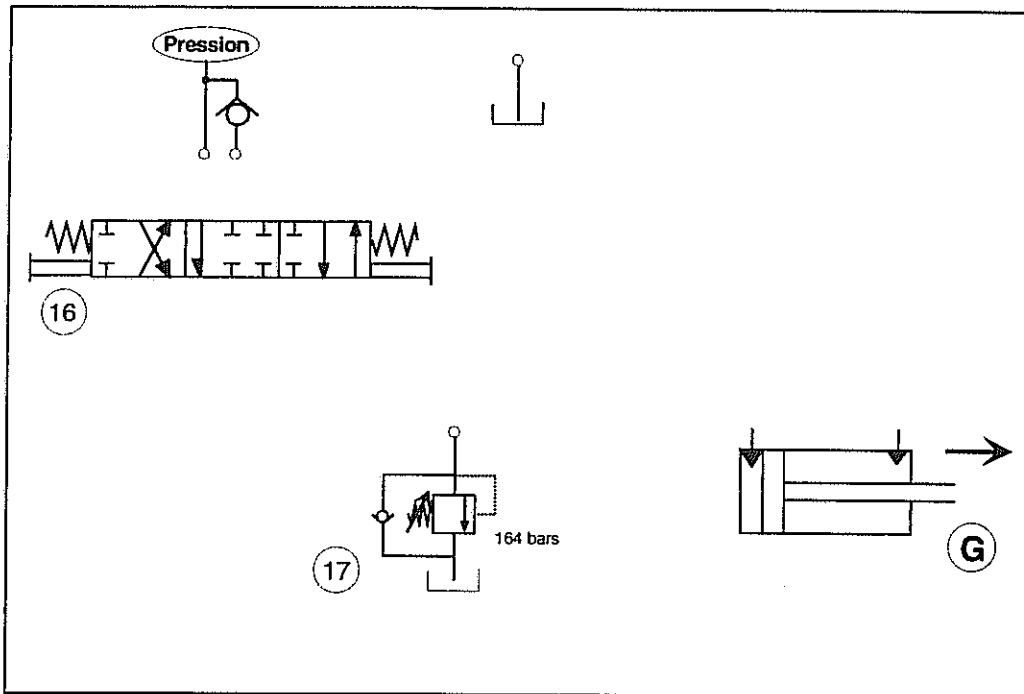
5.1 Repérez les vérins avec la bonne lettre (Complétez le tableau, lettres de A à L)

Désignation	Repères	Désignation	Repères
Vérins de rotation pelle	J	Vérins du bras de chargeur	
Bras télescopique	G	Vérin du bras de pelle	
Vérin de flèche de pelle		Vérin auxiliaire du godet	
Vérins du godet		Stabilisateur gauche	
Vérin de godet de pelle		Vérins de verrouillage	
Stabilisateur droit		Vérin de direction	

/5

5.2 Etude du circuit du bras télescopique.

5.21 Raccordez les éléments du schéma pour avoir un déplacement du vérin dans le sens de la flèche



/3

5.22 Précisez les caractéristiques du distributeur 16 :

Positions	Orifices	Commande	Retour

/2

5.23 Quel est le rôle du clapet 17 ?

.....

.....

.....

/2

Après l'étude du schéma et avec l'avis du chef d'atelier, vous entreprenez de contrôler la pression de réglage du clapet de tarage 17.

6 Contrôle de la pression de réglage du clapet 17: (Document ressources page DR8/8)

6.1 Quelle valeur indiquera le manomètre si le clapet est bien réglé ?

/1

Vous relevez une pression de 55 bars, le clapet présente donc un défaut de réglage.

6.2 Expliquez la méthode à suivre pour modifier le réglage de ce clapet ? (Schéma ci-dessous)

/2.5

La modification du réglage n'ayant pas d'effet sur le dysfonctionnement vous entreprenez sa dépose.

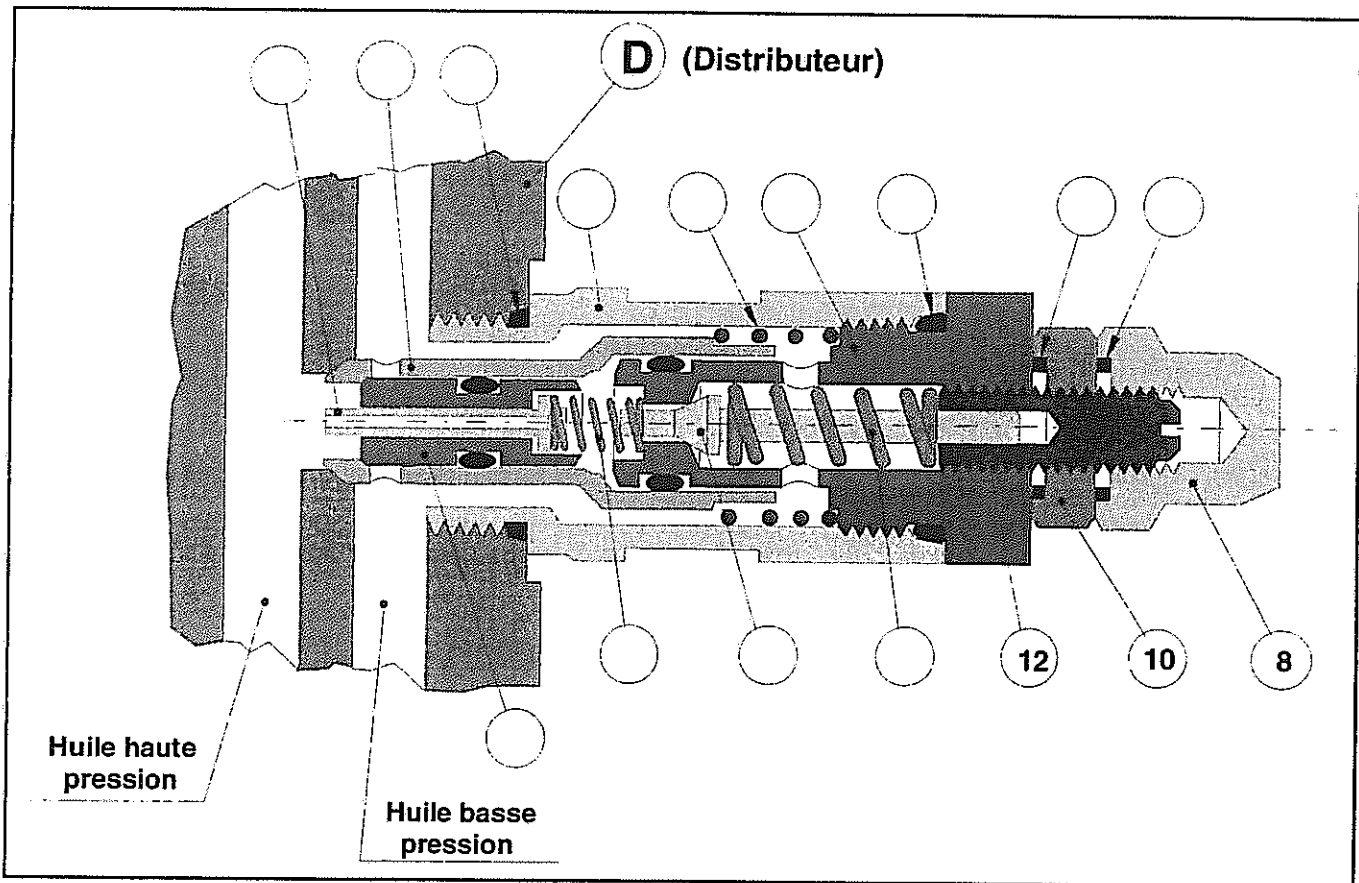
7 Dépose et démontage du clapet 17 :

7.1 Repérez les éléments sur le schéma ci-dessous en vous aidant de la vue éclatée
(Document ressources page DR8/8)

/4

7.2 Coloriez en rouge la haute pression et en bleu la basse pression.

/2



8 Etude du fonctionnement du clapet 17 :

8.1 Etude des liaisons : *Quand le clapet est en phase de fonctionnement.*

Précisez les degrés de liberté possibles (mouvements de rotation R ou de translation T) entre les pièces en cochant les bonnes cases. (Exemples: R=0 : pas de rotation. T=1 : translation possible.) Notez le type de liaison qui existe entre les pièces proposées.

Pièces	Degrés de liberté				Type de liaison
	R=1	R=0	T=1	T=0	
Entre D et 1		X		X	Encastrement
« 1 et 7					
« 7 et 12					
« 14 et 12					
« 2 et 16					
« 15 et 16					

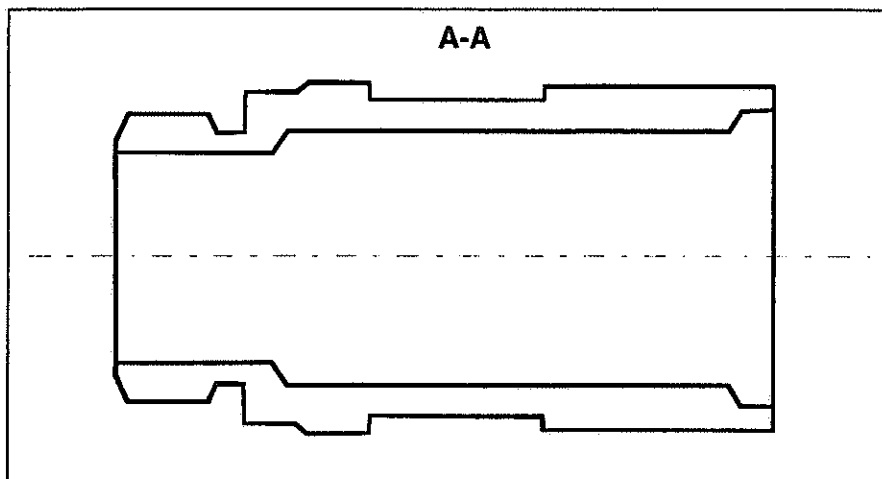
/5

8.2 Etanchéité : Quel type d'étanchéité existe-t-il entre les pièces suivantes ? Cochez les bonnes cases.

Pièces	Dynamique (Pièces en mouvement)	Statique (Pièces fixes)	Directe (pièce sur pièce) (sans joint)	Indirecte (Utilisation d'un joint)
Entre D et 1		X		X
« 1 et 7				
« 7 et 14				
« 2 et 7				
« 16 et 2				
« 2 et D				

/4

8.3 Dessin : Complétez à main levée, la coupe A-A de la pièce 1. (Arêtes intérieures, hachures, filetages.)



/5

9 Conclusion : *Le démontage du clapet vous permet de relever un défaut d'usure de la pièce 14.
Le clapet doit être changé, son remplacement permet d'éliminer le dysfonctionnement.*

CAP MAINTENANCE DES MATERIELS

Option Matériels de travaux publics et de manutention

SESSION 2007

EP1 : ANALYSE FONCTIONNELLE ET TECHNOLOGIQUE

C1, C2(11, 12, 13, 21), C3(21, 42, 51), S1, S2, S3, S4, S51, S54.

DOSSIER RESSOURCES



Chargeuse pelleteuse FB100 NEW HOLLAND

<u>Liste des documents :</u>	<ul style="list-style-type: none"> Pages - 2/8 - Spécifications techniques - 3/8- Spécifications moteur - 4/8- Commande de marche avant / arrière - 5/8- Transmission - 6/8- Schéma électrique - 7/8- Schéma hydraulique - 8/8- Clapet de tarage / Contrôle de la pression
------------------------------	---

	Session 2007	Facultatif : code		
Examen et spécialité				
CAP Maintenance des Matériels option Matériels de travaux publics et de manutention				
Intitulé de l'épreuve				
EP1 Analyse fonctionnelle et technologique				
Type	Facultatif : date et heure	Durée	Coefficient	N° de page / total
DOSSIER RESSOURCES		2H	4	DR 1/8

SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

HUILE HYDRAULIQUE

Spécification	Multi G API GL4, ISO 32/46
Capacité totale du circuit	137 litres (30 gallons)
Capacité du réservoir	75 litres
Périodicité de vidange	1200 heures
Périodicité du changement du filtre à huile	600 heures

POMPE

Pompe double à engrenages commandant la direction et les circuits hydrauliques

Pompe arrière (Pompe de direction)

Débit	Pompe neuve	62,7 Litres/min à 2200 tr/min à la pression de repos
	Pompe usée (minimum)	53,0 Litres/min à 2200 tr/min à la pression de repos

Clapet de tarage du circuit de direction 136,5 – 143,5 bar (2030 lbf/in²)

Pression de repos du circuit de direction 7 bar (100 lbf/in²)

Pression du clapet de tarage de la pompe arrière
(Situé dans la section du distributeur
de stabilisateurs) 177 bar (2567 lbf/in²)

Pompe avant

Débit	Pompe neuve	81,4 Litres/min à 2200 tr/min à la pression de 175 bar (2500 lbf/in ²)
	Pompe usée (minimum)	69,0 Litres/min à 2200 tr/min à la pression de 175 bar (2500 lbf/in ²)

Débit combiné des pompes avant et arrière 144,1 Litres/min à 2200 tr/min.

Distributeur hydraulique des stabilisateurs et du bras télescopique

Type Clapet de section à centre ouvert incluant le clapet de tarage de la pompe arrière dans le couvercle d'arrivée

Distributeur hydraulique du chargeur

Type Clapet de section monobloc à centre ouvert incluant le clapet de tarage de la pression du circuit principal Section de distributeur auxiliaire en option, disponible pour godet multi-fonctions

Distributeur hydraulique de la pelle arrière

Type Clapet de section à centre ouvert

DOSSIER RESSOURCES

SPÉCIFICATIONS MOTEUR

Modèle (T=Turbo)		75	80T turbo	85	95T Turbo
Nombre de cylindres		4	4	4	4
Alésage	mm	111.8	111.8	111.8	111.8
Course		111.8	127	127	127
Cylindrée	Cm 3	4393	4983	4983	4983
Taux de compression		17 :5-1	17 :5-1	17 :5-1	17 :5-1
Pression de compression	Bar	25.5	25.5	25.5	25.5
Ordre d'injection		1342	1342	1342	1342
Régime de ralenti (tr/min)		700/800	700/800	700/800	700/800
Régime maxi à vide (tr/min)		2320	2320	2320	2320
Régime nominal tr/min)		2200	2200	2200	2100

75 à 95 Ch - Powerstar

Pour vérifier le jeu, tourner le vilebrequin dans le "sens horaire" de telle sorte que les soupapes soient complètement ouvertes, puis vérifier et régler.

Soupapes ouvertes

1 Adm. 3 Echappe.
3 Adm. 4 Echappe.
2 Echappe; 4 Adm.
1 Echappe. 2 Adm.

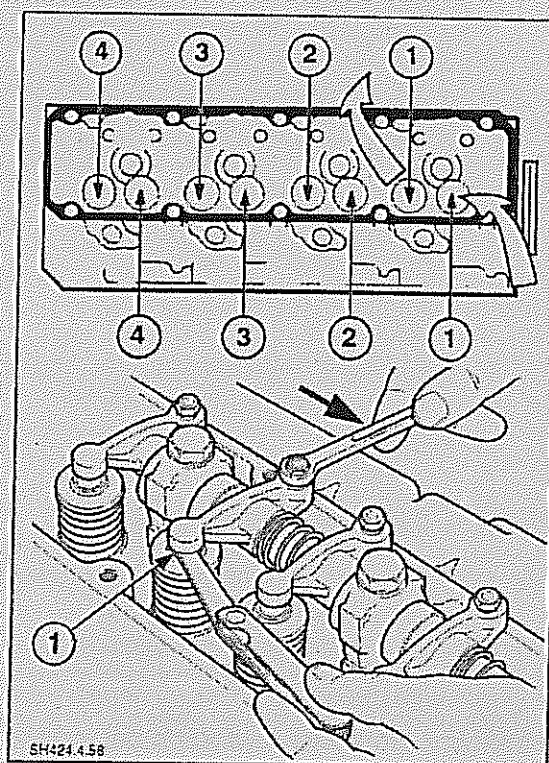
Soupapes à régler

2 Echappe. 4 Adm.
1 Echappe. 2 Adm.
1 Adm. 3 Echappe.
3 Adm. 4 Echappe.

Jeu de soupape d'admission - A froid : 0.34 - 0.46 mm

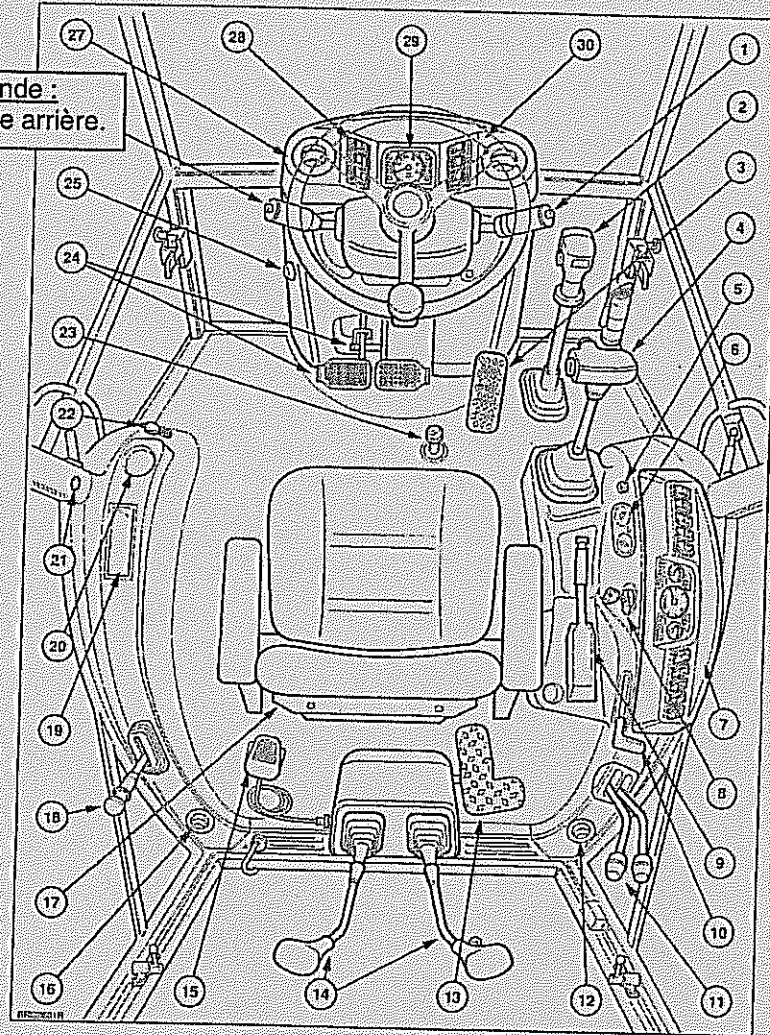
Jeu de soupape d'échappement - A froid : 0.43 - 0.53 mm

La cale d'épaisseur (1) doit être insérée entre chaque queue de soupape et chaque culbuteur.
Tourner la vis pour régler le jeu.

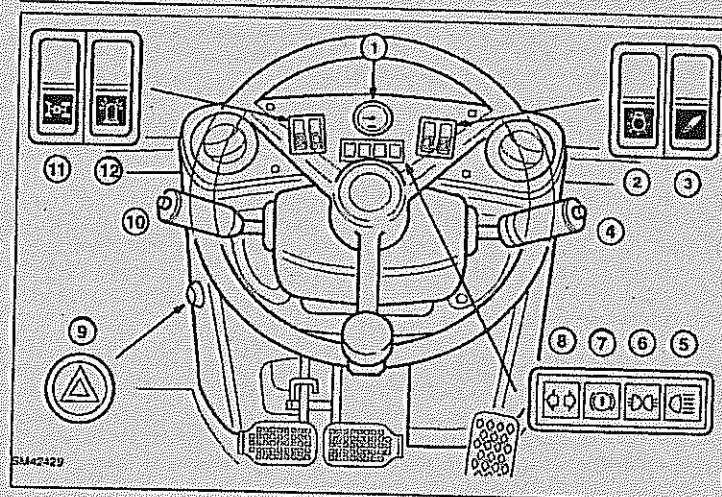


COMMANDE DE MARCHÉ AVANT ET ARRIERE

Levier de commande :
Marche avant, marche arrière.



14



Instruments de contrôle du tableau de bord avant

17

- | | |
|---|---|
| 1. Compteur de vitesse (optionnel) | 7. Témoin alarme liquide de frein |
| 2. Commutateur de feux d'éclairage | 8. Témoin indicateur de direction |
| 3. Commutateur de commande manuelle du manège | 9. Commutateur de feux de direction |
| 4. Levier multi-fonctions | 10. Levier de marche avant/arrière et avertisseur |
| 5. Témoin des feux | 11. Commande de transmission 4 roues motrices |
| 6. Témoin des feux d'éclairage | 12. Commande girophare |

TRANSMISSION

DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT

La transmission est composée d'un convertisseur de couple, d'un rotor interne, type pompe hydraulique, d'un distributeur d'huile, d'un ensemble valve de commande à solénoïdes, de 2 embrayages hydrauliques, d'une boîte 4 vitesses synchronisées, de carter de transmission et d'un circuit de refroidissement d'huile.

RAPPORTS DE VITESSE 4X4 Transmission

Avant 1ère 4,824 : 1 Arrière 1ère 4,020 : 1
 Avant 2ème 2,998 : 1 Arrière 2ème 2,498 : 1
 Avant 3ème 1,408 : 1 Arrière 3ème 1,173 : 1
 Avant 4ème 0,792 : 1 Arrière 4ème 0,660 : 1

NOTE: Un embrayage conventionnel n'est pas utilisé avec cette transmission.

Le carter de transmission sert de réservoir à huile pour le convertisseur de couple et les ensembles embrayages hydrauliques.

La boîte de vitesses reçoit la puissance du moteur (1) grâce à un couplage hydraulique dans le convertisseur de couple (2) et les ensembles embrayages hydrauliques de la transmission.

VERIFICATION DE LA TRANSMISSION (Op. 21 136)

L'embrayage avant fournit la puissance pour la marche avant et l'embrayage arrière pour la marche arrière. L'engagement des embrayages avant et arrière est contrôlé par le conducteur en manipulant le levier inverseur de marche (1).

Le levier de vitesse (2) est utilisé pour sélectionner n'importe laquelle des 4 vitesses synchronisées suivant une grille des vitesses en " H ".

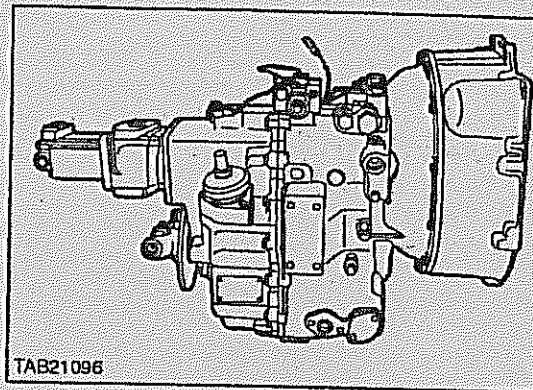
Quelque soit le rapport engagé, le conducteur n'a qu'à manoeuvrer le levier inverseur de marche pour passer de la marche avant à la marche arrière.

Cependant, comme il n'existe pas d'embrayage entre le moteur et la transmission, le passage de la puissance du moteur vers la transmission doit être interrompu pour passer d'un rapport à un autre. Ceci est réalisé en utilisant un commutateur de désaccouplement de la transmission situé sur le levier de vitesse.

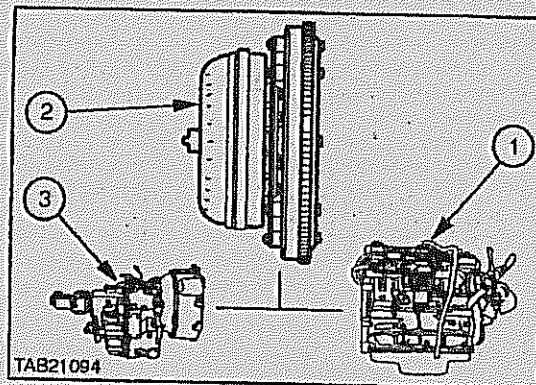
Commutateurs de désaccouplement de la transmission (Op. 21 136)

Deux commutateurs (1) de type à bouton déclenchés par pression du doigt, sont disponibles. L'un, monté sur le levier de boîte de vitesses, sert principalement pour les changements de rapports; l'autre, monté sur le levier de commande du chargeur, est utilisé pendant les opérations de chargement.

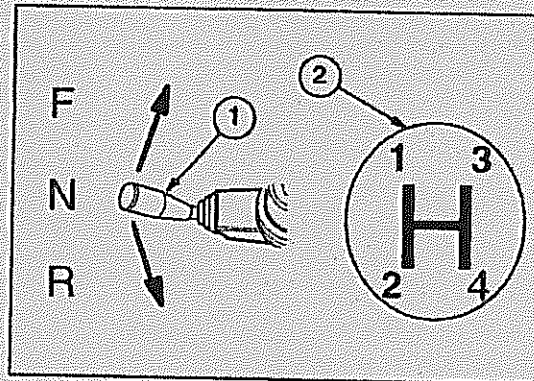
Les changements de rapports sont rendus plus aisés grâce à la transmission entièrement synchronisée. Pour cela il suffit d'appuyer sur le bouton de désaccouplement de transmission situé sur le levier de vitesses tout en déplaçant ce levier d'un rapport à l'autre.



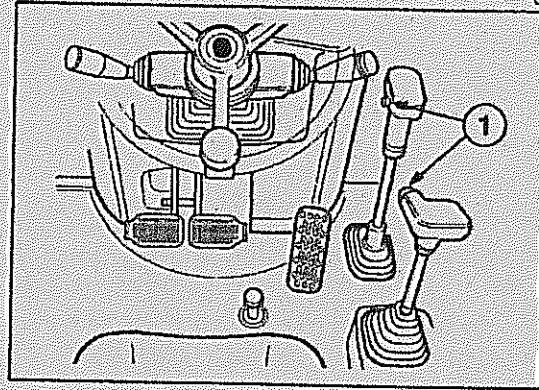
TAB21096



TAB21094



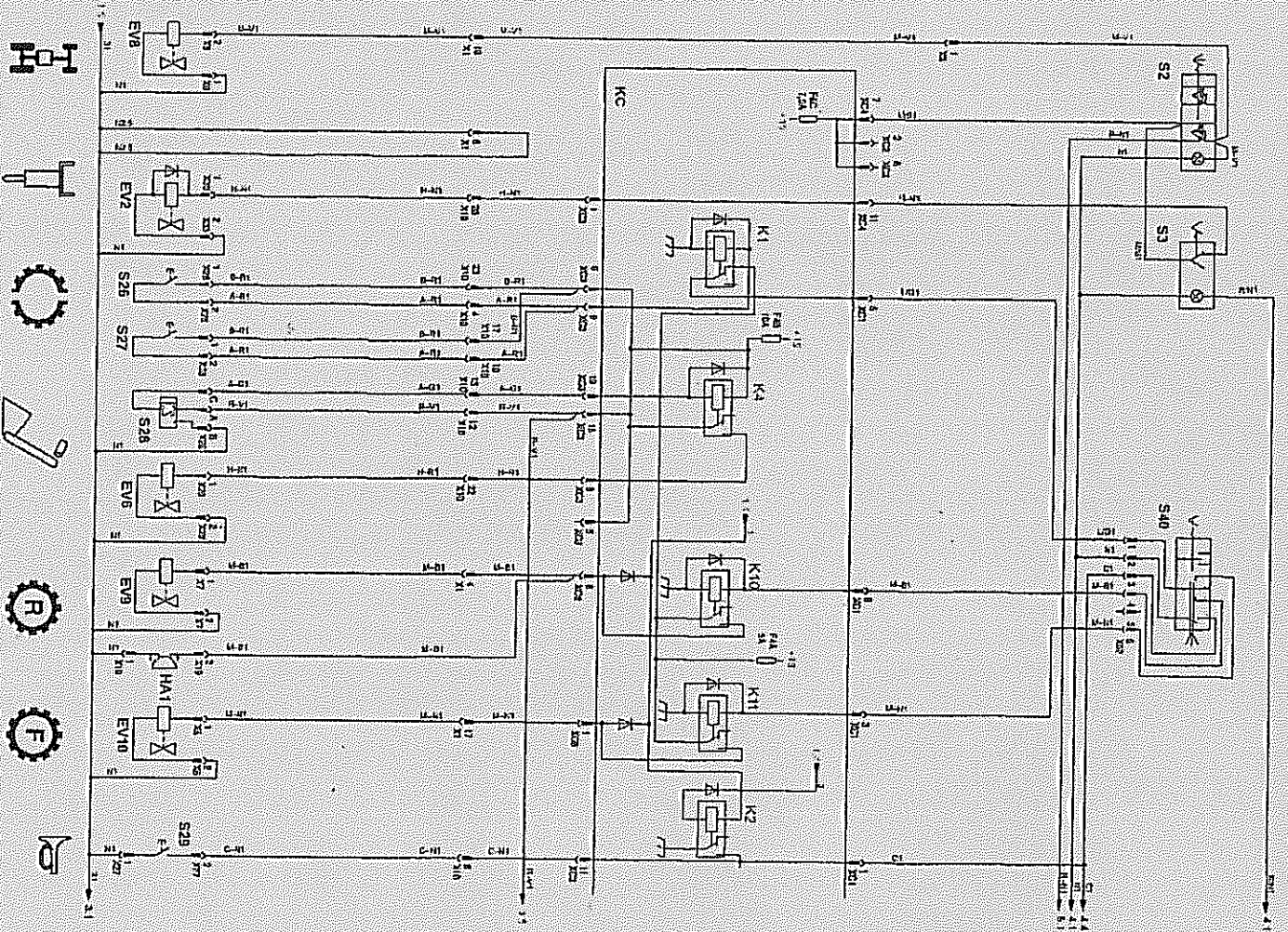
3



4

DOSSIER RESSOURCES

SCHÉMA ÉLECTRIQUE

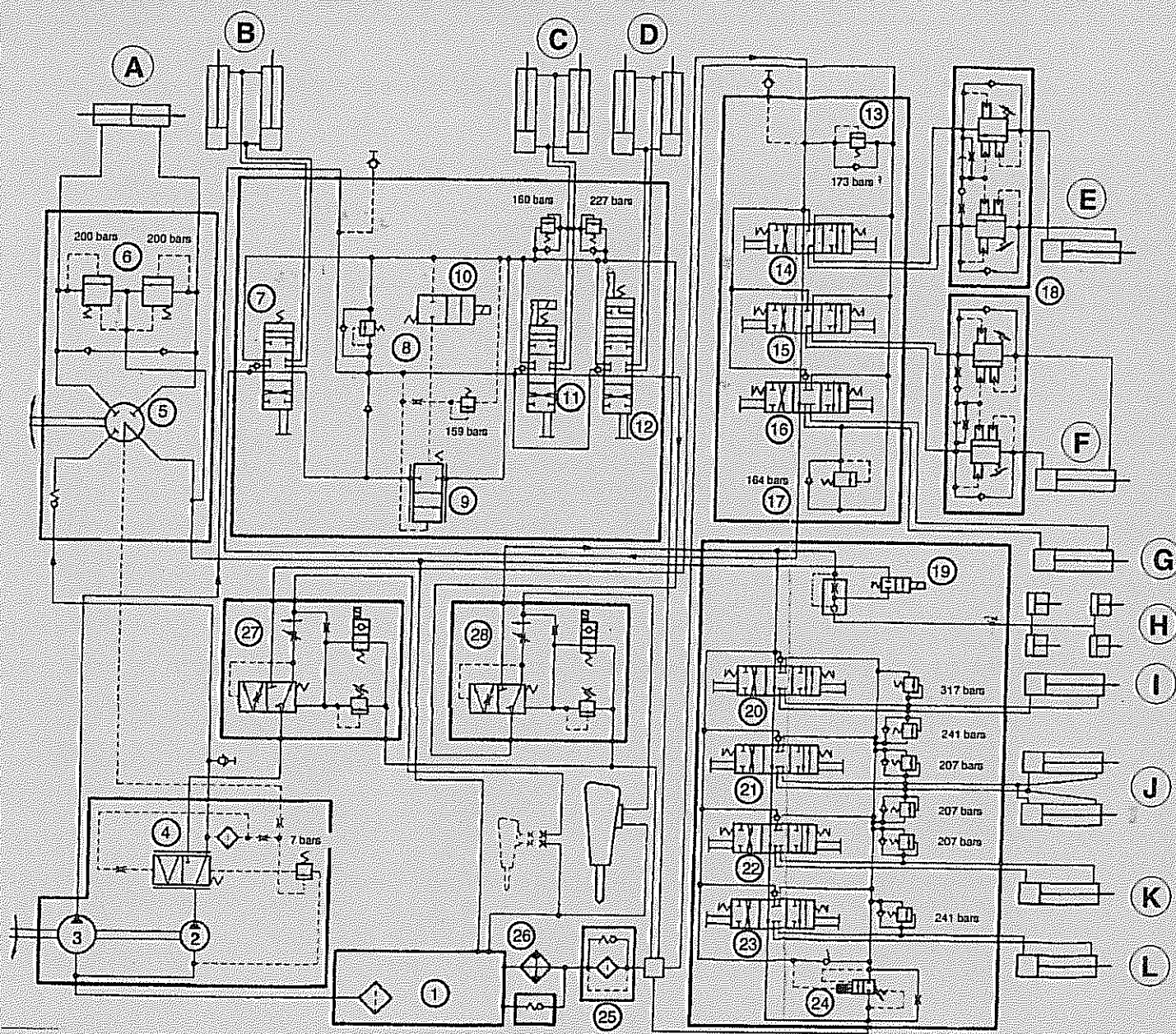


Composants et connecteurs correspondants

- EV2 - Solénoïde du marteau manuel (option)
X35 = 2 broches
- EV6 - Solénoïde de mise à niveau du godet
X29 = 2 broches
- EV8 - Solénoïde 4RM (option)
X8 = 2 broches
- EV9 - Solénoïde de marche arrière (option)
X7 = 2 broches
- EV10 - Solénoïde de marche avant (option)
X6 = 2 broches
- HA1 - Signal sonore de recul
X19 = 2 broches
- K1 - Transmission marche avant/arrière
- K2 - Alarme frein à main serré/alarme de vitesse
- K4 - Correcteur d'assiette chargeur
- K10 - Commande de marche arrière
- K11 - Commande de marche avant
- KC - Tableau des fusibles et relais
XC1 = 11 broches
XC3 = 21 broches
XC4 = 21 broches
XC6 = 13 broches
- S2 - Commutateur 4RM (option)
- S3 - Commutateur du marteau manuel (option)
- S26 - Boulon de désactivation de l'embrayage
X28 = 2 broches
- S27 - Boulon de désactivation de l'embrayage
X23 = 2 broches
- S28 - Capteur du godet
X26 = 3 broches
- S29 - Bouton de Klaxon
X27 = 2 broches
- S40 - Changement de vitesse
X62 = 6 broches
- X1 - Connecteur 18 broches câblage moteur
- X9 = Connecteur 9 broches tableau de bord
- X10 = Connecteur 24 broches solénoïdes

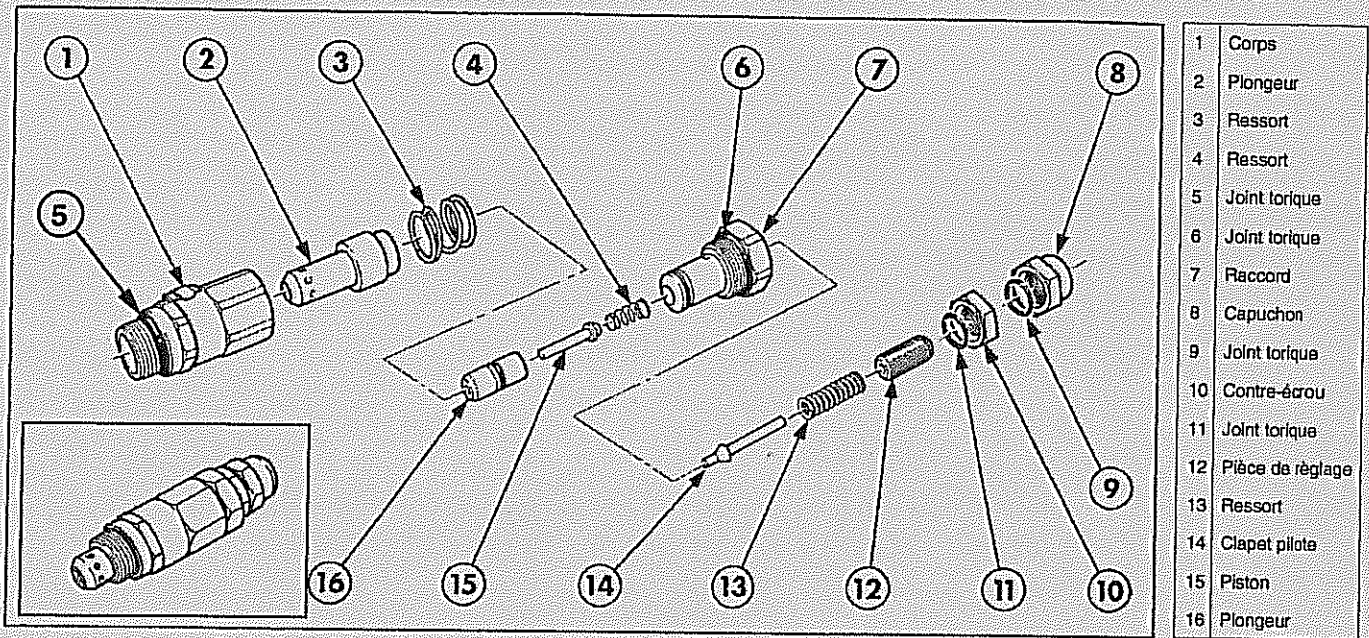
DOSSIER RESSOURCES

SCHEMA HYDRAULIQUE



1	Réservoir hydraulique	11	Distributeur du godet du chargeur	21	Distributeur de la rotation de la pelle arrière
2	Pompe hydraulique (Arrière)	12	Distributeur du bras du chargeur	22	Distributeur du godet de la pelle arrière
3	Pompe hydraulique (Avant)	13	Clapet de tarage de la pompe arrière	23	Distributeur du bras de la pelle arrière
4	Répartiteur d'huile de direction	14	Distributeur du stabilisateur gauche	24	Clapet de contre-pression
5	Moteur de direction	15	Distributeur du stabilisateur droit	25	Filtre à huile hydraulique
6	Clapet de tarage du circuit de direction	16	Distributeur du bras télescopique	26	Refroidisseur d'huile
7	Distributeur auxiliaire du godet	17	Clapet de tarage du bras télescopique	27	Distributeur du marteau à main
8	Clapet principal de sécurité	18	Clapets de blocage des stabilisateurs	28	Distributeur du marteau de pelle
9	Clapet de décharge de la pompe arrière	19	Clapet de verrouillage		
10	Commande de décharge de la pompe arrière	20	Distributeur de la flèche de la pelle arrière		

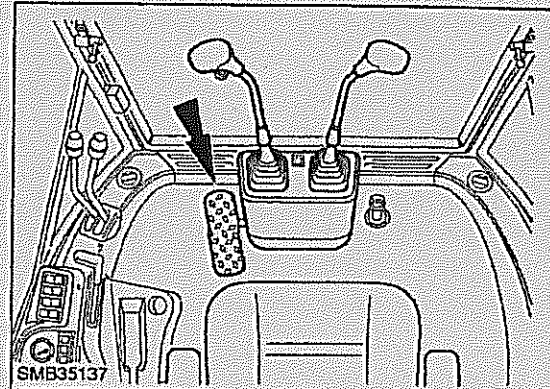
CLAPET DE TARAGE



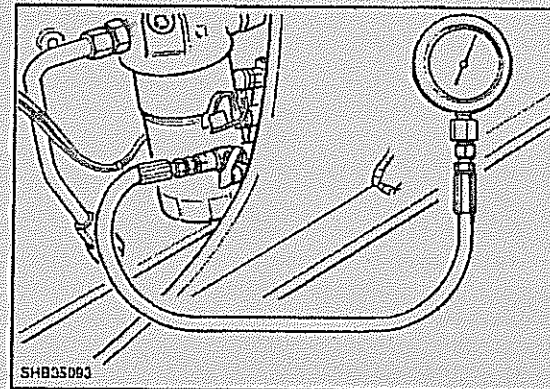
CONTROLE DE LA PRESSION DE TARAGE

Clapet de tarage du bras télescopique (côté piston)

1. Caler le régime du moteur à 1500 tr/min.
1. Déployer complètement le bras télescopique et continuer à appuyer sur la pédale de commande.
2. Relever la pression sur le manomètre raccordé à la prise de contrôle (3).
3. La pression enregistrée correspond au réglage du clapet de tarage du bras télescopique et elle doit être de 164 bar (2375 lbf/in²).
4. Si le clapet est en dehors des spécifications, déposer le clapet, le reconstruire et régler, à l'aide du bloc de contrôle V.L Churchill no. NH 35 104 comme décrit à la page 18.



17



18

Clapet de tarage du godet de chargeur (côté piston)