Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Pro MM, veuillez visiter :
bacpromm.fr/annales-sujets-et-corriges

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS

Maintenance des matériels

Épreuve écrite - Session 2016



Tombereau articulé A35F

DOSSIER RESSOURCES

TRANSMISSION - HYDRAULIQUE

Code JR	**CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS**		**Session 2016**
Baccalauréat Professionnel Maintenance des matériels			**DR 1 / 7**
Option A : **Matériels agricoles** – *Option B :* **Matériels de T.P. et manutention** *Option C :* **Matériels de parcs et jardins**	Durée : **6 h**	Coef. : **1**	

Système hydraulique, description

Le système hydraulique se compose de différents sous-systèmes qui forment ensemble un système hydraulique complet. Les sous-systèmes composant le système hydraulique sont :

- Système de ventilateur de refroidissement
- Système de freinage
- Système de direction
- Système de basculement
- Entraînement de pompe à huile de refroidissement des freins
- (Système FS)

Pompes hydrauliques

Le système hydraulique comporte six pompes hydrauliques (sept avec FS) de type à piston et cylindrée variable de façon continue.

• Pompe 1 (P1), pompe du système de direction et de basculement (cylindrée limitée à régime faible par PWM 9133)
• Pompe 2 (P2), pompe du système de direction et de basculement, donne la priorité à la direction.
• Pompe 3 (P3), pompe du système de direction et de basculement
• Pompe 5 (P5). pompe de ventilateur de refroidisseur d'air de suralimentation (commandée par PWM 2601)
• Pompe 6 (P6), pompe de ventilateur de radiateur, charge des freins, entraînement de pompe à huile de refroidissement des freins avec pompe à eau secondaire (commandée par PWM 2602)
• Pompe 7 (P7). pompe à pression constante du système FS
• Pompe 8 (P8),pompe assujettie aux roues fournissant un débit au système de direction lorsque la machine se déplace vers l'avant

La commande de régime des ventilateurs s'effectue à l'aide de deux vannes PWM placées sur les pompes de ventilateur recevant des signaux du système électronique du véhicule. Le système électronique détecte la température dans les différents systèmes de refroidissement :

- liquide de refroidissement moteur.
- liquide de refroidissement du circuit secondaire,
- boîte de vitesses,
- refroidissement des freins et charge des freins.

Le débit est fixé entre une valeur de base et une valeur maxi selon les besoins. En l'absence d'un signal du système électronique. les pompes de ventilateurs fonctionnent à débit maximal.

Système de direction et de basculement

Le système de basculement est branché en parallèle et en série au système de direction et il utilise donc les mêmes pompes hydrauliques que celui-ci. En cas de basculement seulement, toutes les pompes de travail fournissent leur débit au système de basculement. En cas d'activation de la direction, la pompe P2 donne toutefois la priorité au système de direction afin que la direction et le basculement puissent survenir simultanément. Une pompe hydraulique assujettie aux roues placée sur la boîte de transfert est employée comme pompe de secours. Elle fournit de l'huile au système de direction tant que la machine se déplace vers l'avant.

La machine est équipée d'un levier électrique de basculement à deux vannes PWM qui envoient un signal d'assistance à la vanne de basculement qui commande le mouvement de la benne. La fonction de basculement dispose d'un amortissement de butée haute et basse.

Le distributeur de basculement est un distributeur assujetti à la charge à 4 positions. Le fonctionnement du distributeur de basculement peut être forcé (abaissement/position de flottement} à l'aide d'une vis dans le carter arrière en cas d'absence de pression d'assistance à la commande de basculement

Distributeur de direction et de basculement

Description :

Le distributeur de direction et de basculement est un distributeur hydraulique commun aux fonctions direction et basculement de la machine. Le distributeur est muni de deux tiroirs. un pour la fonction direction et un pour la fonction basculement.

Un système d'articulation mécanique assure l'interaction entre le boitier de direction et l'angle de la caisse par rapport à l'élément tracteur, ce qui agit sur la position du tiroir de direction et commande le transport d'huile vers les vérins de direction. Le tiroir de basculement est commandé par une pression d'assistance hydraulique provenant de la commande de basculement.

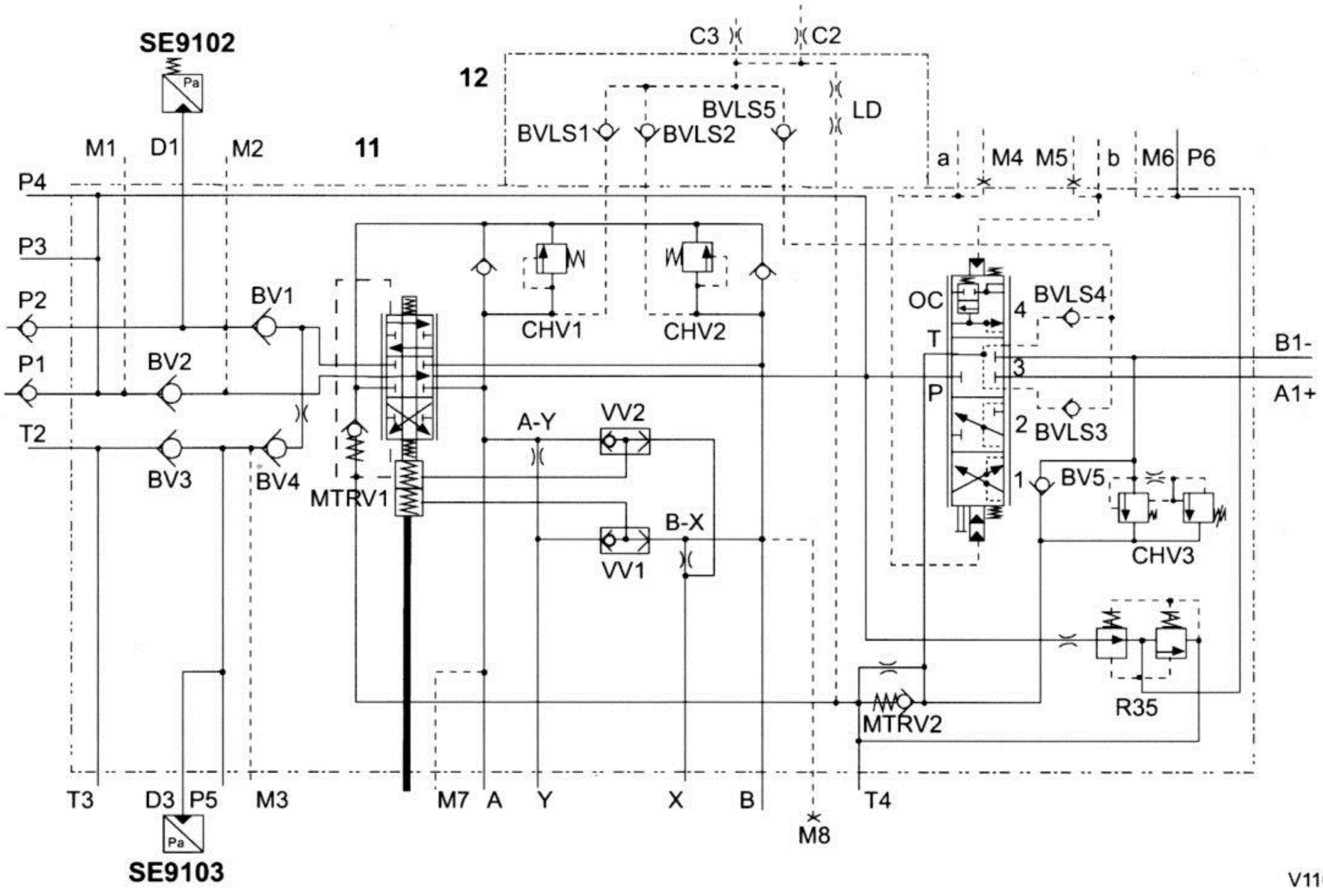
Le distributeur de direction et de basculement est muni d'une valve de signal de charge. Celle-ci reçoit les signaux de charge des différentes fonctions et transmet la pression la plus élevée aux valves de régulateur sur les pompes hydrauliques.

La valve signal de charge est munie d'un drainage qui déleste le signal de charge vers les pompes au besoin.

Les clapets anti-retour BV1, BV2, BV3 et BV4 répartissent la pression des pompes pour assurer une pression constante au niveau de la fonction direction.

Schéma distributeur de direction et de basculement simplifié

(pour plus de détail, voir schéma complet document travail page 4/7)



V1101195

Nomenclature schéma distributeur de direction et de basculement simplifié

	Désignation
11	Distributeur de direction et de basculement
	BV1 Clapet antiretour
	BV2 Clapet antiretour
	BV3 Clapet antiretour
	BV4 Clapet antiretour
	BV5 Clapet antiretour, remplissage côté négatif en position fléchissement
	CHV1 Soupape antichocs raccord A
	CHV2 Soupape antichocs raccord B
	CHV3 Limitation de pression raccord B1–
	VV1 Valve sélectrice
	VV2 Valve sélectrice
	OC Valve d'inversion
	MTRV1 Soupape de contrepression
	MTRV 2 Soupape de contrepression
	BVLS3 Clapet antiretour signal de charge
	BVLS4 Clapet antiretour signal de charge
	R35 Pression d'assistance commande de basculement
12	Bloc signal de charge
	BVLS1 Clapet antiretour signal de charge
	BVLS2 Clapet antiretour signal de charge
	BVLS5 Clapet antiretour signal de charge
	LD Drainage signal de charge
SE9102	Capteur de pression de direction, pompe hydraulique asservie au moteur
SE9103	Capteur de pression de la pompe hydraulique asservie aux roues
P	Raccord de pression
T	Raccord de réservoir
M	Raccord de mesure

Implantation des composants de la direction et du basculement

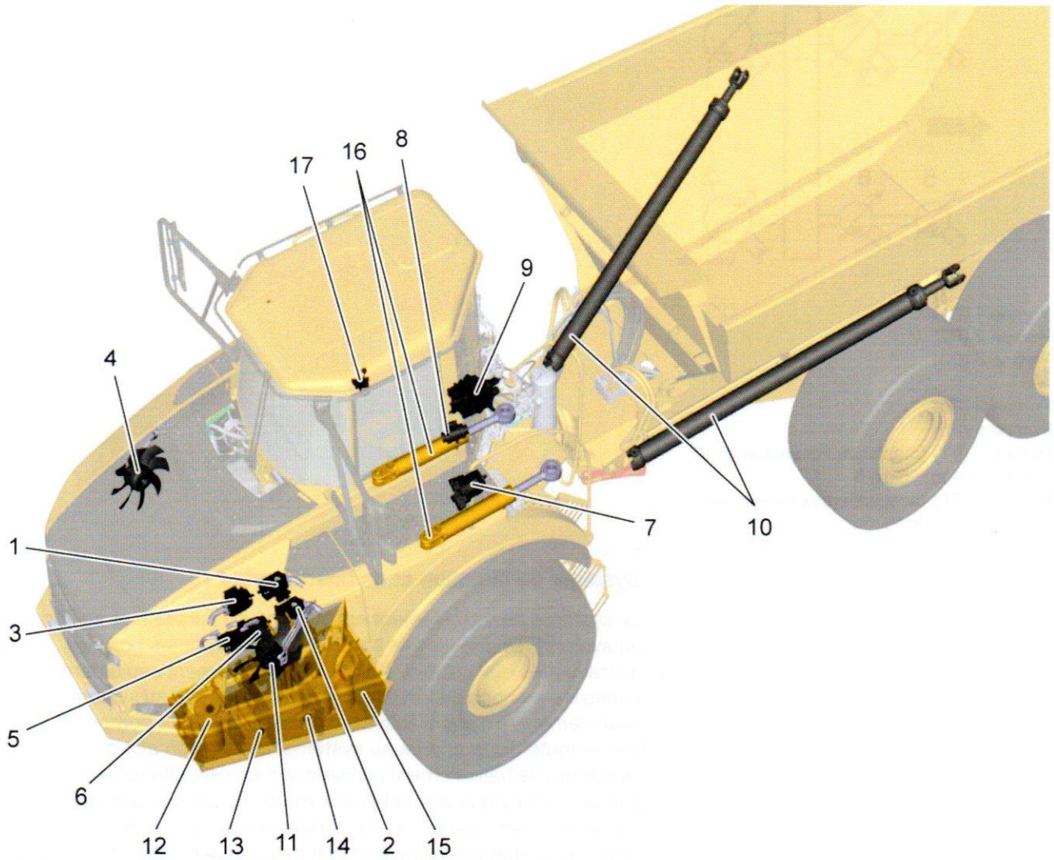


Fig.2

1 Pompe 1 (P1)
2 Pompe 2 (P2)
3 Pompe 3 (P3)
4 Moteur de ventilateur, radiateur d'eau
5 Pompe 5 (P5)
6 Pompe 6 (P6)
7 Pompe 8 (P8)
8 Vérin amortisseur
9 Distributeur de direction et de basculement
10 Vérin de basculement
11 Moteur de ventilateur du refroidisseur d'air de suralimentation
12 Réservoir, huile de refroidissement des freins
13 Voyant de contrôle de niveau de liquide de frein
14 Regard vitré, huile hydraulique
15 Réservoir, huile hydraulique
16 Vérin de direction
17 Vanne PWM (vanne de pression d'assistance) de basculement

Schéma hydraulique

A35F/A35F FS/A40F/A40F FS

Voir également *500, Schéma hydraulique, système de freinage* et *Schéma hydraulique complet en page 18*
Concernant l'emplacement des composants électriques et des prises de mesure, voir *370, Liste des composants électriques* et *910, Raccord de mesure, description*.

Pos.	Désignation			
1	Pompe hydraulique, asservie au moteur, pour système de direction et de basculement (commandée par PWM 9133)			
2	Pompe hydraulique, asservie au moteur, pour système de direction et de basculement			
3	Pompe hydraulique, asservie au moteur, pour système de direction et de basculement			
4	—			
5	Pompe hydraulique asservie au moteur, pour le moteur de ventilateur du refroidisseur d'air de suralimentation (commandée par PWM 2601)			
6	Pompe hydraulique asservie au moteur, pour le moteur de ventilateur du radiateur d'eau (commandée par PWM 2602)			
7	Pompe hydraulique asservie au moteur pour système FS (uniquement sur les machines équipées du système FS)			
8	Pompe hydraulique, asservie aux roues pour la direction			
9	Moteur de ventilateur du refroidisseur d'air de suralimentation			
10	Moteur de ventilateur, radiateur d'eau			
11	Distributeur de direction et de basculement			
	BV1 – 4	Valve antiretour	**BV5**	Clapet antiretour, côté négatif rempli en position fléchissement
	CHV1	Soupape antichocs raccord A	**CHV2**	Soupape antichocs raccord B
	CHV3	Limitation de pression raccord B1–	**OC**	Valve d'inversion
	VV1 – 2	Valve sélectrice	**MTRV1**	Soupape de contrepression
	MTRV2	Soupape de contrepression	**BVLS3 – 4**	Clapet antiretour signal de charge
	R35	Pression d'assistance pour commande de basculement	**A–Y**	Etrangleur
	B–X	Etrangleur		
12	Bloc signal de charge			
	BVLS1 – 2	Clapet antiretour signal de charge	**BVLS5**	Clapet antiretour signal de charge
	LD	Drainage signal de charge		
13	Vanne d'assistance, fonction de basculement			
14	Vérins de basculement			
15	Vérins de direction			
16	Cylindre d'amortissement, direction			
17	Réservoir d'huile hydraulique			
19	Filtre d'aération			
20	—			
21	Filtre de pression entre moteur de ventilateur et pompe asservie aux roues			
22	Raccord de mesure			
23	Crépine, huile de fuite			
24	Filtre de pression pour système de freinage			

Pressions hydrauliques, caractéristiques

Système hydraulique,

Description	MPa	bar	psi	Raccord de mesure
Pression système, avant BV2				
Pression de maintien (conduit LS débranché)	1,6 ±0,1	16 ±1	232 ±14,5	M1
Pression de position neutre	3,5 ±0,5	35 ±5	508 ±72,5	
Pression maxi	25,0 ±0,4	250 ±4	3626 ±58	
Pression système, après BV2				
Pression de maintien (conduit LS débranché)	1,6 ±0,1	16 ±1	232 ±14,5	M2
Pression de position neutre	3,5 ±0,5	35 ±5	508 ±72,5	
Pression maxi	25,0 ±0,4	250 ±4 bar	3626 ±58	
Pompe asservie aux roues				
Pression de maintien (conduit LS débranché)	1,6 ±0,1	16 ±1	232 ±14,5	M3
Pression de position neutre	3,5 ±0,5	35 ±5	508 ±72,5	
Pression maxi	25,0 ±0,4	250 ±4	3626 ±50,8	
Fonction de basculement				
Position basculement	0,01 – 0,06	0,1 – 0,6	1,45 – 8,70	M4
	0,8 – 2,0	8,0 – 20	116 – 299	M5
Position d'abaissement	1,4 – 2,3	14 – 23	203 – 334	M4
	0,01 – 0,06	0,1 – 0,6	1,45 – 8,70	M5
Abaissement jusqu'à la butée	2,30 – 2,63	23,0 – 26,3	334 – 381	M4
	0,01 – 0,06	0,1 – 0,6	1,45 – 8,70	M5
Position de maintien	0 – 0,03	0 – 0,3	0 – 4,35	M4
	0 – 0,03	0 – 0,3	0 – 4,35	M5
Position flottante	0,9	9	130	M4
	0,01	0,1	1,45	M5
R35				
Pression d'assistance, fonction de basculement	3,5 ±0,35	35 ±3,5	508 ±50,8	M6

Pression de direction

Description	MPa	bar	psi	Raccord de mesure
Gauche	25 ±0,4	250 ±4	3625 ±58	M7
Pression de remplissage (MTRV1)	1,8	18	261	
Pression de direction				
Droit	25 ±0,4	250 ±4	3625 ±58	M8 (obturé)
Pression de remplissage (MTRV1)	1,8	18	261	
CHV1–CHV2				
Soupape antichocs, système de direction	31	310	4496	
CHV3				
Limitation de pression raccord B1–Position de chauffage, (ralenti)	3,8	38	551	
MTRV1				
Pression de remplissage, système de direction	1,8	18	260	
MTRV2				
Pression de remplissage, système de basculement	0,3	3	44	

Système de basculement, caractéristiques techniques

Temps de basculement et d'abaissement	
Temps de basculement	12 s
Temps d'abaissement	10 s
Temps d'abaissement, position d'abaissement/maintien	30 ±5 s depuis un angle de basculement de 45°

Vérin de basculement, caractéristiques

Vérin de basculement	
Type	À double effet
Poids	320 kg (705 lb)
Course	2500 mm (98,42 in)
Diamètre de piston	150 mm (5,91 in)
Diamètre de tige de piston	90 mm (3,54 in)

Couple de serrage	Nm	lbf ft
Vérin de basculement, fixation supérieure	220	162
Vérin de basculement, fixation inférieure	700	516
Piston/tige de piston	1750	1290
Guide-tige de piston	135	100

Fonction basculement

Introduction

La fonction de basculement du tombereau dispose d'un système d'assistance électrohydraulique dans lequel les signaux électriques de la commande de basculement commandent un système d'assistance hydraulique via un module de commande électronique et des soupapes proportionnelles à commande PWM. Le système d'assistance agit sur un tiroir qui modifie le mouvement de la benne. L'adoption d'une commande électronique de basculement rend possible que plusieurs nouvelles fonctions qui améliorent l'environnement de travail du conducteur et protège la machine des dommages.

Composants de la fonction de basculement :
- un capteur de position de benne, SE9504 (1)
- une commande électrique de basculement, SE9503 (2)
- Une soupape hydraulique de pression d'assistance commandée par deux soupapes PWM, PWM9501 et PWM9502 (3)
- un écran d'information (4)
- V2–ECU (5)

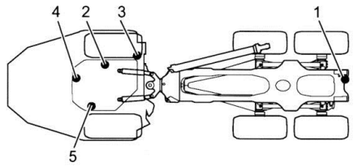


Fig.21

Lorsque la commande électrique de basculement passe d'une position à l'autre, le capteur (SE9503) envoie des signaux via V2–ECU à une soupape de pression d'assistance munie de deux soupapes PWM (PWM9501 et PWM9502). Ces soupapes commandent la pression d'assistance nécessaire pour modifier la position du tiroir de basculement dans le distributeur de direction et de basculement et ainsi le mouvement de la benne. Le capteur de position de benne placé près de la fixation de la benne sur le châssis envoie à V2–ECU des informations concernant la position de la benne.

La pression d'assistance de la fonction de basculement, qui est également employée pour la fonction de frein de chargement et de basculement, voir *553, Frein de chargement et de déversement, description*, est réduite dans le distributeur de direction et de basculement par le réducteur de pression R35. L'huile de retour de la soupape d'assistance passe au conduit de retour des vérins de basculement.

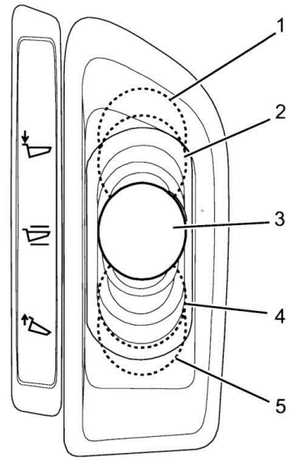
Afin de protéger la benne, le châssis et les vérins en position d'abaissement, le distributeur de direction et de basculement contient un réducteur de pression (soupape antichocs CHV3) qui a pour tâche de limiter la pression si, par exemple, la benne est abaissée sans que le support de benne ait été retiré ou d'empêcher une montée indésirable de la pression dans les vérins de basculement.

Pour plus d'informations concernant la montée de la pression dans la fonction de basculement, voir *Distributeur de direction et de basculement, description en page 15* et *640, Montée en pression, direction*.

Commande de basculement

La commande de basculement a cinq positions :

1 Position d'abaissement avec fonction de maintien
2 Position d'abaissement
3 Position de maintien/position de flottement automatique
4 Position basculement
5 Basculement contre butée dure (cette fonction n'est active que si le basculement contre butée dure est indiqué comme actif à l'écran)



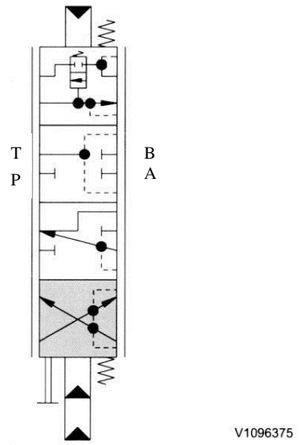


Fig.24 Tiroir de basculement en position d'abaissement

Position de levier 1, position d'abaissement avec fonction de maintien

Position d'abaissement avec fonction de maintien
Maintient la commande de basculement en position 1 à l'aide d'un électroaimant (MA9171). Lorsque la benne a atteint sa position basse, la commande de basculement repasse automatiquement en position 3, position de maintien, tandis que la position de flottement automatique est activée. L'amortissement de fin de course fait que la benne arrive en douceur sur le châssis.

Si le conducteur se lève de son siège lorsque la machine est immobile et lorsque la commande de basculement est en position d'abaissement avec fonction de maintien, le tiroir de basculement passe immédiatement en position de maintien et la commande de basculement passe automatiquement en position 3, position de maintien, voir ci-dessous *Position de levier 3, position de maintien*.

Position de levier 2, position d'abaissement

Position d'abaissement
La benne est abaissée sur le châssis avec une pression. Lorsque la benne s'approche de la position basse, la position de flottement automatique est activée. L'amortissement de fin de course fait que la benne arrive en douceur sur le châssis.

En cas de panne électrique ou si la machine ne démarre pas, la benne peut être abaissée manuellement, voir *951, Benne basculante alternative, abaissement*.

Position de chauffage
En mettant la commande de basculement en position 2 et en l'y maintenant pendant 5 secondes, le chauffage de l'huile

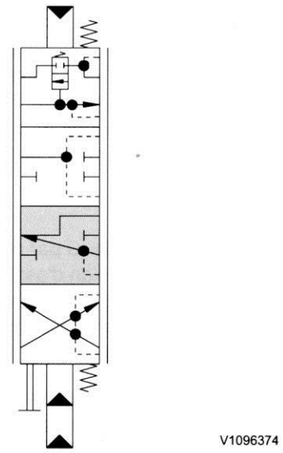


Fig.25 Tiroir de basculement en position de flottement

hydraulique est activé par le placement de la benne en fin de course sur le châssis en maintenant la pression hydraulique. La fonction reste active jusqu'au relâchement de la commande qui revient en position de maintien. Cette fonction peut également être utilisée pour contrôler le fonctionnement de la soupape de décharge CHV2.

Position de flottement automatique
La position de flottement signifie que le côté positif (+) des vérins de basculement est relié au réservoir et que le remplissage du côté négatif (-) des vérins n'est obtenu que par l'huile de retour du côté (+). De cette façon, il n'y a pas de pression interne dans les vérins de basculement et la benne descend de son propre poids. Le système hydraulique est ainsi protégé des pics de pression lors du chargement de la machine et de la conduite avec une charge.

La position automatique de flottement est activée lorsque la benne approche de sa position basse. Ceci survient lorsque la benne se trouve à 80 – 120 mm (3,1 – 4,7 in) du châssis. La position de flottement automatique est ensuite activée jusqu'à ce que la position d'abaissement ou de basculement soit demandée.

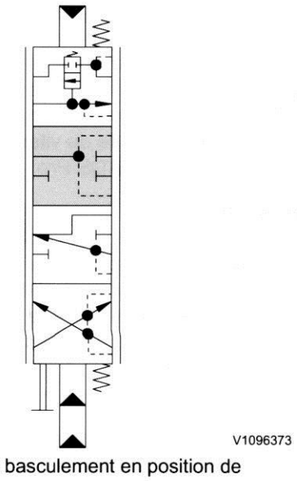


Fig.26 Tiroir de basculement en position de maintien

Position de levier 3, position de maintien/position de flottement

Position de maintien
Interrompt le mouvement de basculement ou d'abaissement et verrouille la benne dans la position atteinte. La position de maintien est activée automatiquement lorsque la benne est soulevée et lorsque la commande de basculement n'est pas actionnée. Ceci est valable même lorsque le conducteur a quitté son siège ou coupé le contact. La fonction de basculement est toujours en position de maintien au démarrage et à l'arrêt de la machine.

Position flottante
En position de levier 3, la position de flottement automatique est activée après le démarrage de la machine, à condition que la benne soit en position basse.

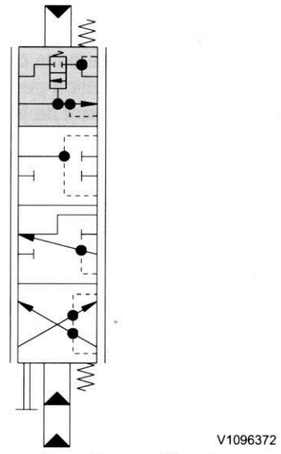


Fig.27 Tiroir de basculement en position de basculement

Position de levier 4, position de basculement

Position basculement
Utilisé pour le basculement. L'amortissement de fin de course fait que la benne s'arrête en douceur en position haute.

Basculement contre butée dure
En position 5, basculement contre butée dure, l'amortissement de fin de course est désactivé. Cette fonction est utilisée lorsqu'une puissance supplémentaire est nécessaire pour évacuer le matériau bloqué dans la benne. Cette fonction n'est active que lorsque le paramètre basculement contre butée dure est activé à l'aide du clavier de l'écran d'information, voir Amortissement de fin de course ci-dessous.

Amortissement de position limite
L'amortissement de fin de course est obtenu par réduction du signal électrique vers la soupape de pression d'assistance, ce qui réduit le débit aux vérins de basculement. L'amortissement de fin de course (basculement contre butée dure) est activé/désactivé à l'aide du clavier de l'écran d'information.

Hauteur de dévers. maxi. et vitesse de basculement
La hauteur de basculement de la benne, Hauteur de dévers. maxi., peut être limitée à l'aide du clavier de l'écran d'information. Hauteur de dévers. maxi. est réglée en soulevant la benne jusqu'à la hauteur désirée. La valeur est ensuite sauvegardée à l'aide du clavier de l'écran information. Cette hauteur de basculement limitée ne peut être dépassée et elle reste en vigueur jusqu'à ce que la fonction soit désactivée à l'aide du clavier de l'écran d'information, consulter le manuel pour plus d'informations. Une limite de vitesse d'élévation de la benne du châssis de 8 km/h (5 mph) est préprogrammée. Cette limite de vitesse peut être effacée ou modifiée à l'aide de l'outil VCADS Pro.

Capteur de position de benne
Le capteur de position de benne (SE9504) est un capteur d'angle envoyant des signaux doubles indépendants à V2-ECU. Le capteur de position de benne contrôle l'amortissement de fin de course, la position de flottement automatique et la limitation de hauteur de basculement. Le capteur peut être activé/désactivé à l'aide du clavier de l'écran d'information.

Calibrage
L'étalonnage du capteur de position de benne est automatique. Le contrôle de la position de benne est continu et l'étalonnage du capteur est effectué à partir de ces valeurs dans des règles données. Un étalonnage manuel n'est donc effectué que lorsqu'un capteur neuf a été installé. Cet étalonnage est effectué à l'aide du clavier de l'écran d'information, voir *951, Load body position sensor, calibration*.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.