

**MENTION COMPLEMENTAIRE
METTEUR AU POINT EN SYSTEME DE CONTROLE
ET D'ASSERVISSEMENT DES MATERIELS
AGRICOLAS ET DE TRAVAUX PUBLICS**

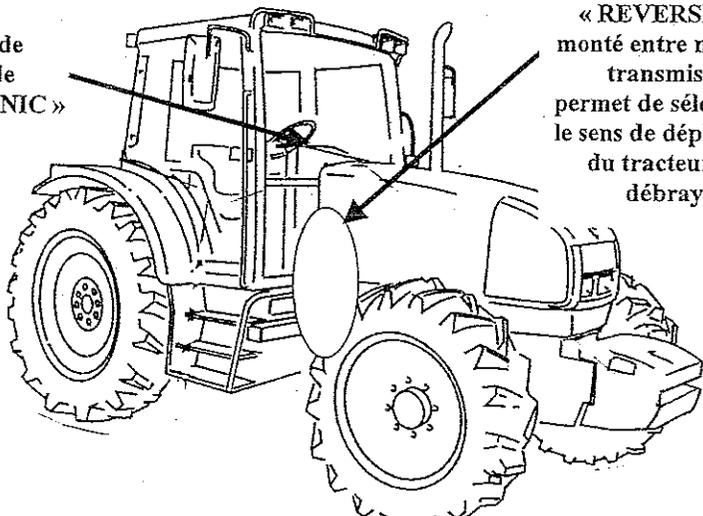
**Epreuve EE 2.1
Analyse technologique et fonctionnelle**

DOSSIER RESSOURCE

Le sujet suivant porte sur l'étude de l'Inverseur Sous Couple, I.S.C. équipant certains modèles de tracteurs agricoles. Cet inverseur porte le nom commercial « REVERSHIFT ». Il est commandé par un asservissement électronique désigné « DRIVETRONIC » qui gère l'ensemble des fonctions de la transmission : rapports powershift, prise de puissance, pont avant, ...

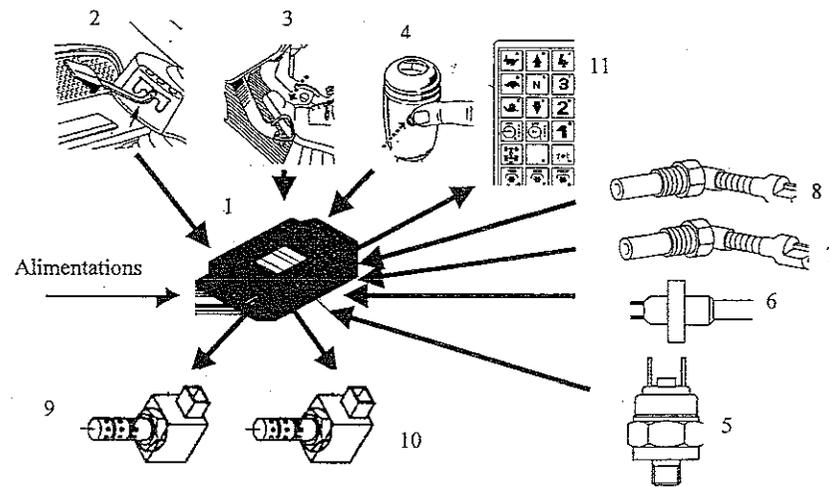
PRESENTATION

Dispositif de commande « DRIVETRONIC »



Inverseur Sous Couple « REVERSHIFT » monté entre moteur et transmission permet de sélectionner le sens de déplacement du tracteur sans débrayer

ORGANISATION DE L'I.S.C. REVERSHIFT



- 1 Unité de Contrôle Electronique (U.C.E.)
- 2 Levier commande inverseur situé à gauche du volant
- 3 Pédale « d'embrayage »
- 4 Contacteur pommeeu levier de vitesses
- 5 Capteur pression d'huile
- 6 Capteur température d'huile
- 7 Capteur régime moteur
- 8 Capteur régime sortie REVERSHIFT
- 9 Electrovanne proportionnelle marche avant (EVP 1)
- 10 Electrovanne proportionnelle marche arrière (EVP 2)
- 11 Témoins de fonctionnement et de diagnostic

FUNCTIONNEMENT DU DRIVETRONIC

Le "DRIVETRONIC" est une centrale électronique qui a pour mission de piloter et contrôler les transmissions du tracteur.
 DRIVETRONIC comporte 4 modes de fonctionnement.
 1. Mode veille: moteur arrêté et contact coupé.
 2. Mode alarme: contacteur embrayage contacté (position débrayée).
 3. Mode alarme PdF: impossibilité de démarrage de la prise de force arrière lorsque le témoin BP est éteint et que la Vitesse moteur est nulle.
 4. Mode travail: info régime par capteur vitesse moteur et témoin BP éteint.

Mode veille
 Il s'agit du mode normal lorsque le moteur est arrêté, contact coupé. Lorsqu'il reçoit un signal du contacteur pédale d'embrayage ou du témoin "BP" (régime moteur nul), il passe en mode alarme.
 Dans ce mode l'UCE consomme moins de 15 mA. La gamme sélectionnée lorsque le système était en mode travail a été mémorisé.

Mode alarme
 Dans ce mode toutes les fonctions sont actives. Par contre les solénoïdes ne sont pas alimentés. La seule exception est le solénoïde de gamme qui retrouve l'état électrique dans lequel il était la dernière fois que le système était en mode travail.
 Dès que le témoin "BP" est éteint et que le moteur tourne, l'UCE passe en mode travail.
 S'il n'y a, ni signal vitesse moteur pendant 4 sec, ni signal contacteur pédale d'embrayage, le système repasse en mode veille.

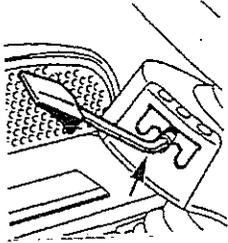
Mode alarme PdF
 Quand le système est en mode travail, s'il n'y a pas de signal moteur résidant 2 sec, l'UCE passe en mode alarme PdF. La PdF est arrêté, les autres fonctions bloquées.
 Si le témoin BP est allumé pendant plus de 2 sec, l'UCE passe en mode alarme.

Mode travail
 Dans ce mode, toutes les fonctions sont actives. Si la pression d'huile chute (témoin allumé) pendant plus de 2 sec, l'UCE passe en mode alarme. Toutes les fonctions sont désactivées, gammes bloquées, pont avant engagé, blocage différentiel libéré, quadrisht sur allure 4, twinshift bloqué et inverseur bloqué si électrohydraulique.

Ce dossier comporte 8 pages numérotées de 1 sur 8 à 8 sur 8.

Groupement inter académique II	Session 2006	Code 010-25203 R
MC metteur au point en système de contrôle et d'asservissement des matériels agricoles et de TP		
EE 2.1 Analyse technologique et fonctionnelle		
Coefficient 3	Durée 3 heures	Ressource I sur 8

LEVIER INVERSEUR

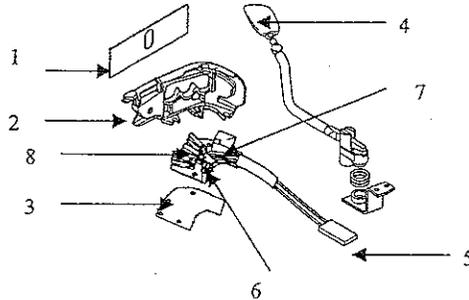


Le levier inverseur placé à gauche du volant permet de sélectionner le sens de marche avant / arrière, la mise au neutre et la fonction débrayage du tracteur. Il possède 4 positions :

- Levier vers l'avant : marche avant
- Levier vers l'arrière : marche arrière
- Levier au centre : position neutre
- Levier soulevé : position débrayée

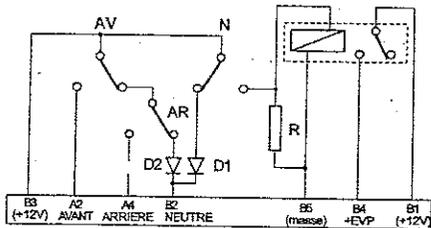
Constitution :

- 1 - Obturateur
- 2 - Grille de sélection
- 3 - Plaque de fermeture
- 4 - Levier de commande
- 5 - Connecteur
- 6 - Diodes (2) et résistance (1)
- 7 - Micro-relais
- 8 - Micro-contacteurs (3)

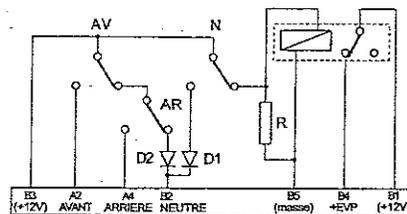


Fonctionnement électrique

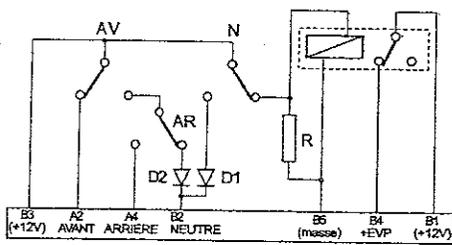
Position neutre



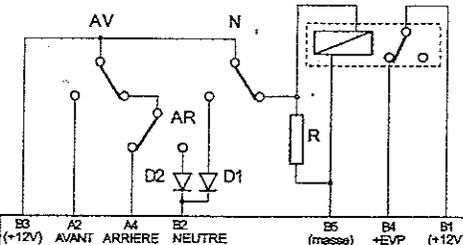
Position débrayée



Position marche avant



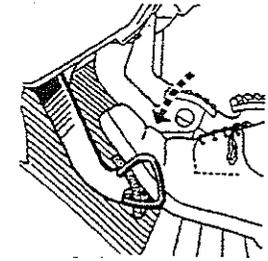
Position marche arrière



PEDALE D'EMBRAYAGE

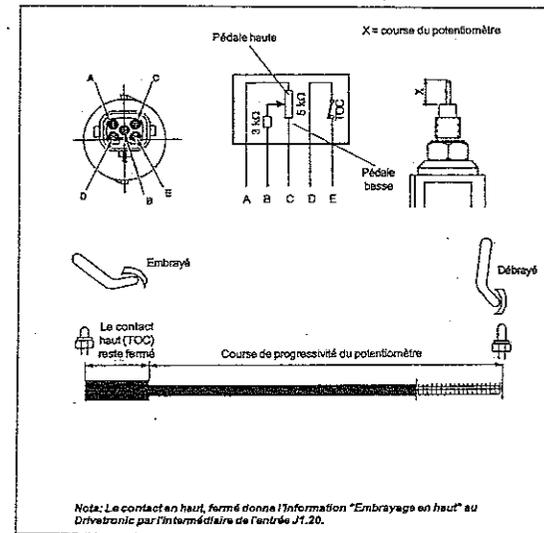
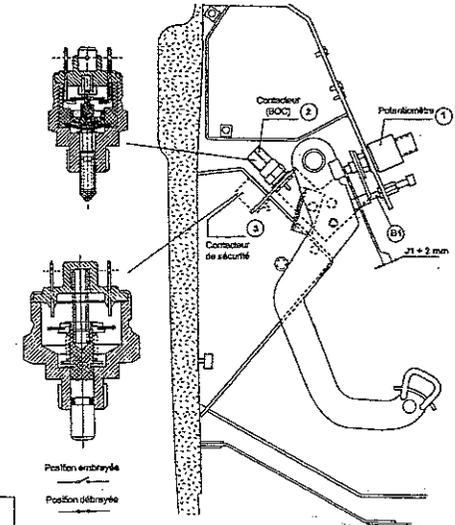
La pédale « d'embrayage » permet l'arrêt du tracteur et les manœuvres d'approche (attelage d'outils, déplacements précis).

- Pédale en position haute : avancement tracteur
- Pédale en position basse : immobilisation tracteur
- Pédale en position intermédiaire : patinage



La pédale d'embrayage commande :

- un contacteur de sécurité de démarrage 3 :
 - + ouvert si pédale au repos
 - + fermé si pédale en position débrayée
 Ce contacteur n'a pas d'incidence sur le fonctionnement de l'I.S.C.
- un contacteur de position embrayée 2 « BOC » :
 - + fermé si pédale en position embrayée (pédale en haut)
 - + ouvert si pédale en position débrayée (pédale en bas)
- un potentiomètre 1 intégrant un contacteur de position débrayée « TOC » :
 - + fermé si pédale en position embrayée
 - + ouvert après 1/4 course pédale



Fonctionnement potentiomètre 1

MC metteur au point en système de contrôle et d'asservissement des matériels agricoles et de TP

EE 2.1 Analyse technologique et fonctionnelle

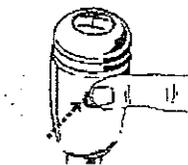
Code 010-25203 R

Durée 3 heures

Session 2006

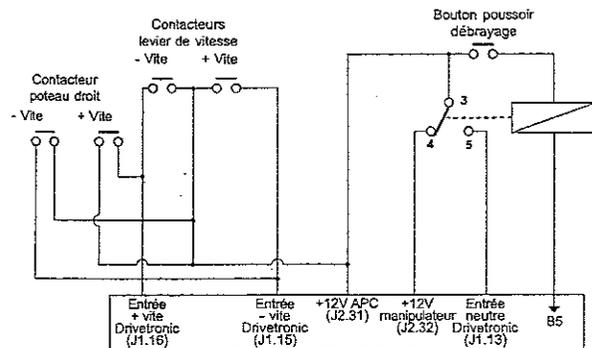
Ressource 2 sur 8

INTERRUPTEUR SUR POMMEAU



Un interrupteur sur le pommeau du levier de vitesses permet le débrayage du tracteur. Ceci permet le changement des rapports mécaniques de la transmission en utilisant que la main droite.

Le pommeau comprend plusieurs interrupteurs. Seul le bouton poussoir de commande de débrayage nous intéressera dans cette étude.

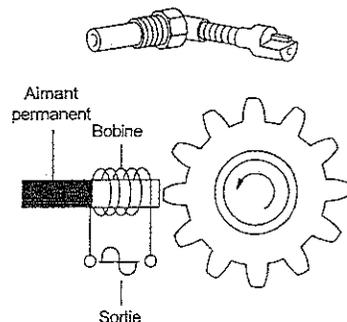


CAPTEURS REGIME

Ils sont constitués d'un noyau magnétique et d'un bobinage. Les dents d'un pignon qui défilent devant le noyau créent une variation de flux magnétique qui engendre un courant induit. Ce courant sera alternatif et sa fréquence identique à celle du passage des dents.

TEST: - Résistance : $460 \pm 10 \Omega$
- Signal de sortie : alternatif
- Entrefer : $1 \text{ mm} \pm 0,05$

Lors du montage, faire attention à ne pas visser le capteur entre deux dents.

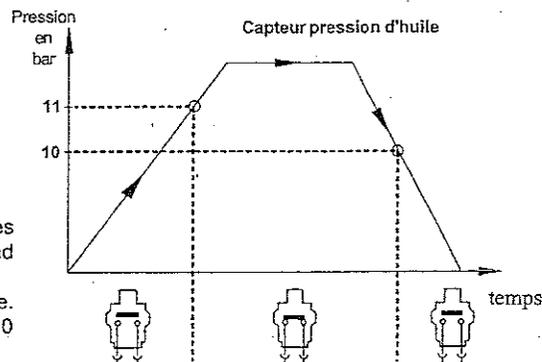


CAPTEUR PRESSION



Il est ouvert lorsqu'il n'y a pas de pression. Le témoin au tableau de bord s'allume 500 ms après l'apparition du défaut. Le Drivetronic quant à lui, attend 4 secondes.

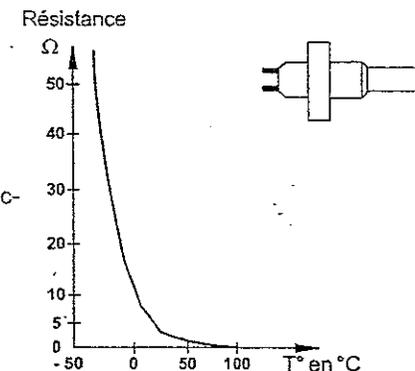
Lorsque la pression atteint 11 bar, le contact se ferme. Il se réouvrira si la pression chute au-dessous de 10 bar.



CAPTEUR TEMPERATURE

Il est composé d'une matière dont la résistance électrique (Ω) varie avec la température.

Zone de mesure : -40 à $+150^\circ \text{C}$
Tolérance entre -15 et 0°C : $\pm 1,5^\circ \text{C}$
Consommation maxi : 250 mA

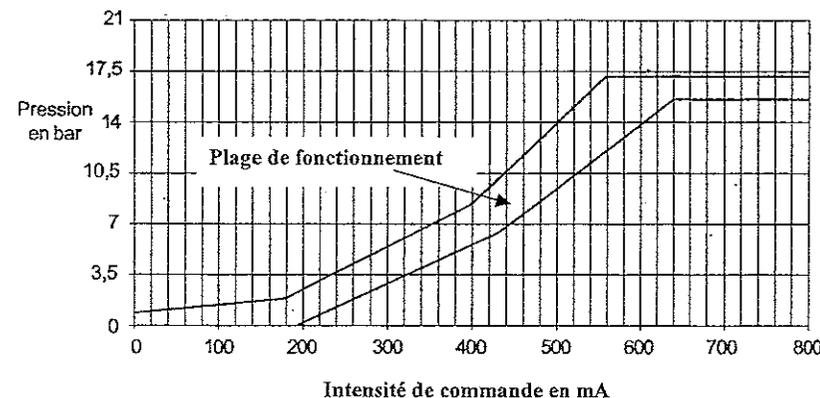


ELECTROVANNES PROPORTIONNELLES (EVP 1 et EVP 2)



Résistance : 10Ω
Tension : 12 V maxi

	EVP1 Avant	EVP2 Arrière
Marche avant	Alimentée	Pas alimentée
Marche arrière	Pas alimentée	Alimentée



PROTECTION DE DRIVETRONIC

Protection de la transmission :

- défaut de pression d'huile dans la transmission, (moins de 11 bar pendant plus de 4 secondes \rightarrow mise en sécurité du système)
- température d'huile de transmission trop élevée, (supérieure à 100°C \rightarrow (témoin d'alerte au tableau de bord).

Protection de l'électronique :

- Tension batterie supérieure à 16 V \rightarrow mise en sécurité du système.
- Tension batterie inférieure à $10,5 \text{ V}$ \rightarrow témoin d'alerte au tableau de bord.
- Régime moteur inférieur à 180 tr/min \rightarrow mise en sécurité du système

MC metteur au point en système de contrôle et d'asservissement des matériels agricoles et de TP			
EE 2.1 Analyse technologique et fonctionnelle			
Code 010-25203 R	Durée 3 heures	Session 2006	Ressource 3 sur 8

AFFECTATIONS DES BORNES DE L'U.C.E.

(voir document sujet 3 sur 7)

Fonctions du connecteur noir (entrées)

Broches	Types	Affectation
J1.1	Sortie	Alimentation + 5 Volts de l'alimentation des capteurs analogiques
J1.2	Entrée Analogique	
J1.3	Sortie	Alimentation + 0 Volts de l'alimentation des capteurs analogiques
J1.4	Entrée Analogique	Consigne pédales d'embrayage
J1.5	Entrée Logique	Vitesse rampartée
J1.6	Entrée Logique	Blocage différentiel
J1.7	Entrée Logique	Stop prise de force
J1.8	Entrée Logique	Prise de force économique
J1.9	Entrée Logique	Capteur de frein gauche
J1.10	Entrée Logique	Relevage en position haute
J1.11	Entrée Logique	Marche avant
J1.12	Entrée Logique	Marche arrière
J1.13	Entrée Logique	Neutre
J1.14	Entrée Logique	Quadrishift II
J1.15	Entrée Logique	- Vite
J1.16	Entrée Logique	+ Vite
J1.17	Entrée Logique	Engagement pont avant
J1.18	Entrée Logique	Prise de force 1000 tr/min
J1.19	Entrée Logique	Capteur de frein droit
J1.20	Entrée Logique	Embrayage en haut
J1.21	Entrée Logique	Entrée Quadractv
J1.22	Entrée Logique	Commande de PDF
J1.24	Entrée Analogique	Entrée curseur détecteur accélérateur
J1.25	Entrée Analogique	Entrée capteur de température de transmission
J1.26	Masse	Zéro volt capteur de température de transmission
J1.27	Entrée Fréquence	Régime moteur (+)
J1.28	Entrée Fréquence	Vitesse théorique des roues (+)
J1.29	Entrée Fréquence	Régime sortie embrayage (+ module inverseur)
J1.30	Entrée Fréquence	Régime prise de force
J1.31	Masse commune	Masse capteurs fréquence
J1.32	Entrée Logique	Changement de gamme
J1.33	Entrée Logique	Mano contact 17 bar (diode)
J1.34	CAN H	Liaison CAN pour le diagnostic
J1.35	CAN L	Liaison CAN pour le diagnostic
J1.36	CAN Grd	Masse du réseau CAN

Fonctions du connecteur rouge (sorties)

Broches	Types	Affectation
J2.1	Sortie	Electrovanne avant Revershift
J2.2	Sortie	Electrovanne arrière Revershift
J2.3	Sortie	Electrovanne pont avant 4 RM
J2.4	Sortie	Electrovanne 1 Twin / Quad
J2.5	Sortie	Electrovanne 2 Quadrishift
J2.6	Sortie	Electrovanne de Gamme
J2.7	Sortie	Electrovanne Blocage Différentiel
J2.8	Sortie	Voyant marche avant
J2.9	Sortie	Voyant neutre
J2.10	Sortie	Voyant marche arrière
J2.11	Sortie	Buzzer
J2.12	Sortie	Electrovanne prise de force
J2.13	Sortie	Shunt prise de force
J2.14		Non utilisé
J2.15	Sortie	Retour électrovanne Avant
J2.16	Sortie	Retour électrovanne Arrière
J2.17	Sortie Fréquence	Régime moteur
J2.18	Sortie Fréquence	Vitesse théorique
J2.19	Sortie Fréquence	Régime prise de force
J2.20	Sortie	Voyant 1
J2.21	Sortie	Voyant 2
J2.22	Sortie	Voyant 3
J2.23	Sortie	Voyant 4
J2.24	Sortie	Voyant pont avant
J2.25	Alimentation	Alimentation - du drivetronic
J2.26	Alimentation	Alimentation - du drivetronic
J2.27	Alimentation	+12 V avant contact
J2.28	Sortie	Voyant gamme tortue
J2.29	Sortie	Voyant basse pression
J2.30	Sortie	Voyant diagnostic
J2.31	Alimentation	+12 V après contact
J2.32	Alimentation	+12 V avant contact
J2.33	Alimentation	Alimentation Drivers (BOC1)
J2.34	Sortie	Voyant Différentiel
J2.35	Sortie	Voyant gamme route
J2.36	Sortie	Voyant prise de force

LEGENDE CIRCUITS ELECTRIQUES

(voir document sujet 3 sur 7)

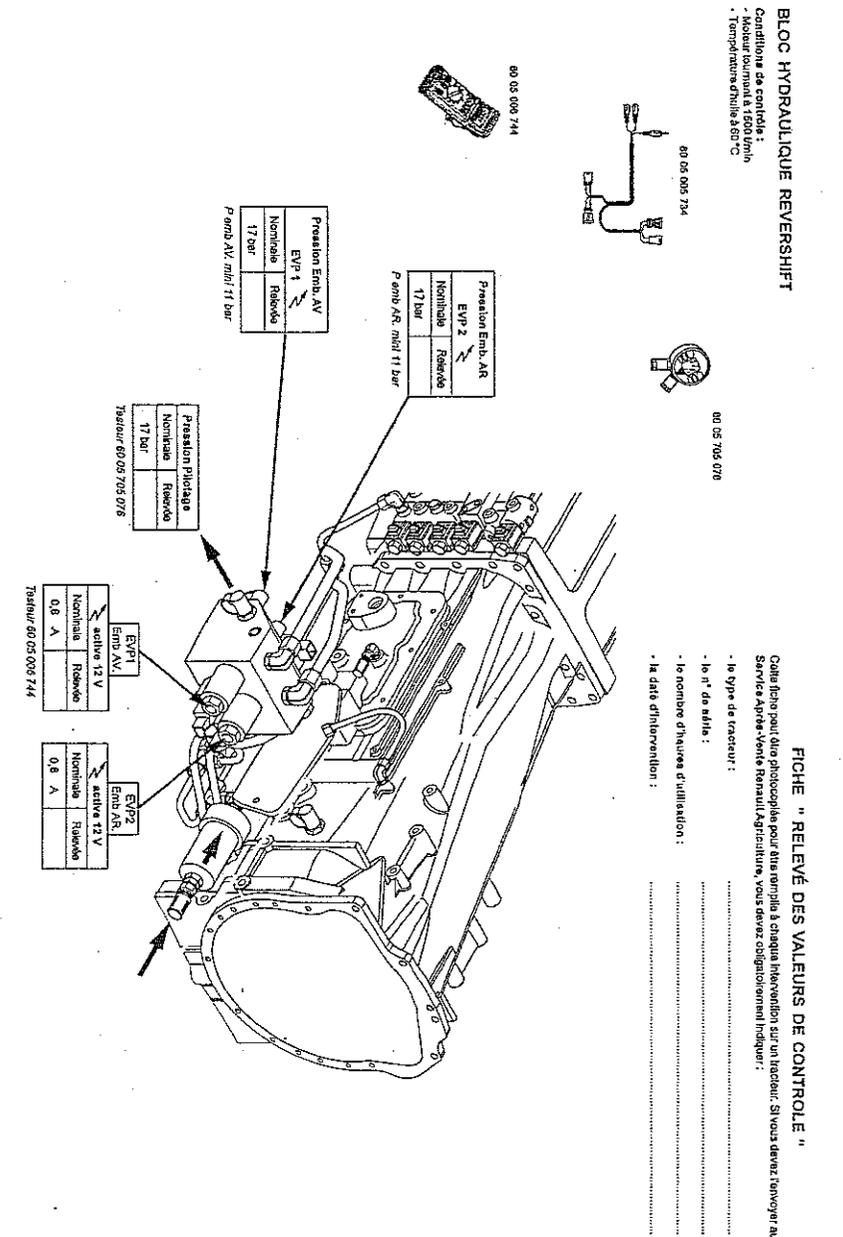
1	Feu tournant droit	44a	Arrêt d'urgence prise de force arrière droit	100	Electrovanne descente	203	Contacteur pédale de frein droit
1a	Feu tournant gauche	44b	Arrêt d'urgence prise de force arrière gauche	101	Electrovanne 4 roues motrices	203a	Contacteur pédale de frein gauche
2	Feux de croisement/route droit	45	Interrupteur feux de travail avant	102	Electrovanne blocage différentiel	204	Contacteur de frein à main
3	Feux de croisement/route gauche	46	Interrupteur feux de travail arrière	103	Electrovanne embrayage prise de force arrière	206	Indicateur de colmatage filtre à air
4	Feu de position droit	47	Contacteur vitesse rampante	104	Electrovanne frein prise de force arrière	208	Contacteur plafonnier feuillure droite
4a	Feu clignotant avant droit	48	Contacteur gamme haute/lente	110	Boîte fusibles	209	Contacteur plafonnier feuillure gauche
5	Feu de position gauche	49	Interrupteur signal de détresse	114	Capteur Température d'huile transmission	210	Pressostat
5a	Feu clignotant avant gauche	52	Interrupteur feu tournant	115	Manocontact pression huile transmission boîte	214	Contacteur niveau liquide de frein
6	Feu de travail avant droit extérieur	53	Interrupteur embrayage prise de force arrière	117	Fusible préchauffage (70 A)	220	Contacteur de gammes +/-
6a	Feu de travail avant droit intérieur	54	Contacteur sélection prise de force arrière	118	Manocontact pression huile transmission pont arrière	221	Centrale clignotante
7	Feu de travail avant gauche extérieur	55	Contacteur pédale embrayage	119	Thermostat réfrigération	222	Relais feux de travail avant
7a	Feu de travail avant gauche intérieur	55a	Contacteur pédale embrayage	121	Electrovanne montée (semie portée)	223	Relais feux de travail arrière
8	Feu de travail arrière droit extérieur	56a	Interrupteur externe droit montée relevage	122	Electrovanne descente (semie portée)	223a	Relais feux de travail arrière (ailes)
8a	Feu de travail arrière droit intérieur	56b	Interrupteur externe gauche montée relevage	123	Contacteur et moteur siège pneumatique	226	Relais préchauffage
8b	Feu de travail aile arrière droite	57a	Interrupteur externe droit descente relevage	125	Electrovanne EV2 2 PS TWINSHIFT	232	Interrupteur différentiel
9	Feu de travail arrière gauche extérieur	57b	Interrupteur externe gauche descente relevage	126	Electrovanne EV1 4 PS QUADRISHIFT	234	Interrupteur 4 roues motrices
9a	Feu de travail arrière gauche intérieur	60	Contacteur à clé démarrage	127	Manocontact basse pression huile pont arrière	235	Capteur effort gauche (TCE)
9b	Feu de travail aile arrière gauche	61	Commutateur de ventilation	130	Diode	236	Capteur effort droit (TCE)
10	Feu de position arrière droit	63	Commande Gammes +/- débrayage ISC	131	Diode	237	Capteur position (TCE)
10a	Feu clignotant arrière droit	64	Interrupteur essuie-vitre arrière	137	Pompe électrique gazole	240	Commande en croix
11	Feu de position arrière gauche	65	Commutateur éclairage	140	Compteur d'évènement	244	Commande 4 PS AUTO
11a	Feu clignotant arrière gauche	66	Commande essuie/lave-vitre/sélecteur de fonctions	141	Boîtier de commande distributeurs électrohydrauliques	245	Commande 4PS ECO/POWER
12a	Eclaireur de plaque droit	67	Contacteur étalonnage tableau de bord	142	Distributeur électrohydraulique droit	254	Fusible relevage avant (5A)
12b	Eclaireur de plaque gauche	70	Commutateur de ventilation/climatisation	143	Distributeur électrohydraulique gauche	255	Joystick - Electropilot
13	Plafonnier - contacteur + éclaireur	77	Potentiomètre température (climatisation)	144	Electrovanne sécurité	256	Prise relevage avant
14	Spot éclairage	79	Autoradio	173	Avertisseur sonore	257	Relais relevage avant
16	Feu de travail latéral droit (marchepied)	80	Montre	178	Bruiteur (Buzzer)	258	Relais relevage avant
17	Feu de travail latéral gauche (marchepied)	81	Prise signalisation remorque	180	Afficheur transmission	259	Prise chargeur avant
21	Essuie-vitre arrière	82	Prise 25 A	182	Unité centrale de relevage (TCE)	260	Prise outil (P125)
22	Bruiteur (buzzer)	83	Haut-parleur gauche	184	Unité centrale électronique (UCE) transmission	261	Prise programmation TCE (P192)
25	Electrovanne Stop injection	84	Haut-parleur droit	185	Tableau de bord	262	Prise Diagnostic (P14)
27	Capteur vitesse module inverseur	85	Cadenceur essuie-vitre	186	Ordinateur de bord	263	Prise réseau CAN (P133)
28	Sonde température extérieure	86	Allume-cigare	187	Potentiomètre embrayage (inverseur sous couple)	264	Prise ISO (J219)
29	Capteur vitesse prise de force arrière	87	Antenne radio	188	Commande inverseur sous couple	265	Boîtier prise ISO
30	Batterie	89	Prise diagnostic relevage électronique	189	Contacteur pédale d'embrayage basse (inverseur)	267	Shunt electrovanne
31	Alternateur	90	Motoventilateur	191	Boîtier électronique relevage (calculateur TCE)	270	Electrovanne freinage pneumatique
32	Démarrateur	91	Ventilateur réfrigération gauche haut de cabine	192	Electrovanne marche avant	295	Electrovanne pilotage pont avant suspendu
33	Radar	92	Essuie-vitre avant	193	Electrovanne marche arrière	296	Electrovanne vérin droit
34	Bougies préchauffage	93	Ventilateur réfrigération droit haut de cabine	197	Potentiomètre commande d'accélérateur	297	Electrovanne vérin gauche
37	Capteur de vitesse d'avancement tracteur (transmission)	94	Electrovanne prise de force avant	198	Indicateur colmatage filtre à huile (crépine)	303	Boîtier de contrôle suspension
38	Capteur de vitesse moteur (transmission)	95	Compresseur	199	Indicateur colmatage filtre à huile	304	Commutateur de suspension (auto)
39	Capteur de vitesse prise de force arrière	96	Pompe lave-vitre avant	200	Manocontact pression d'huile moteur	305	Commutateur de suspension (manuel)
40	Interrupteur prise de force avant	96a	Pompe lave-vitre arrière	201	Thermistance température eau moteur	403	Capteur suspension droit
42	Contacteur prise de force arrière ECO	97	Electrovanne gamme haute/lente	202	Jauge à carburant	404	Capteur suspension gauche
43	Interrupteur essuie-vitre avant	98	Electrovanne frein prise de force arrière				
		99	Electrovanne montée				

LEGENDE CIRCUITS HYDRAULIQUES

(voir document sujet 5 sur 7)

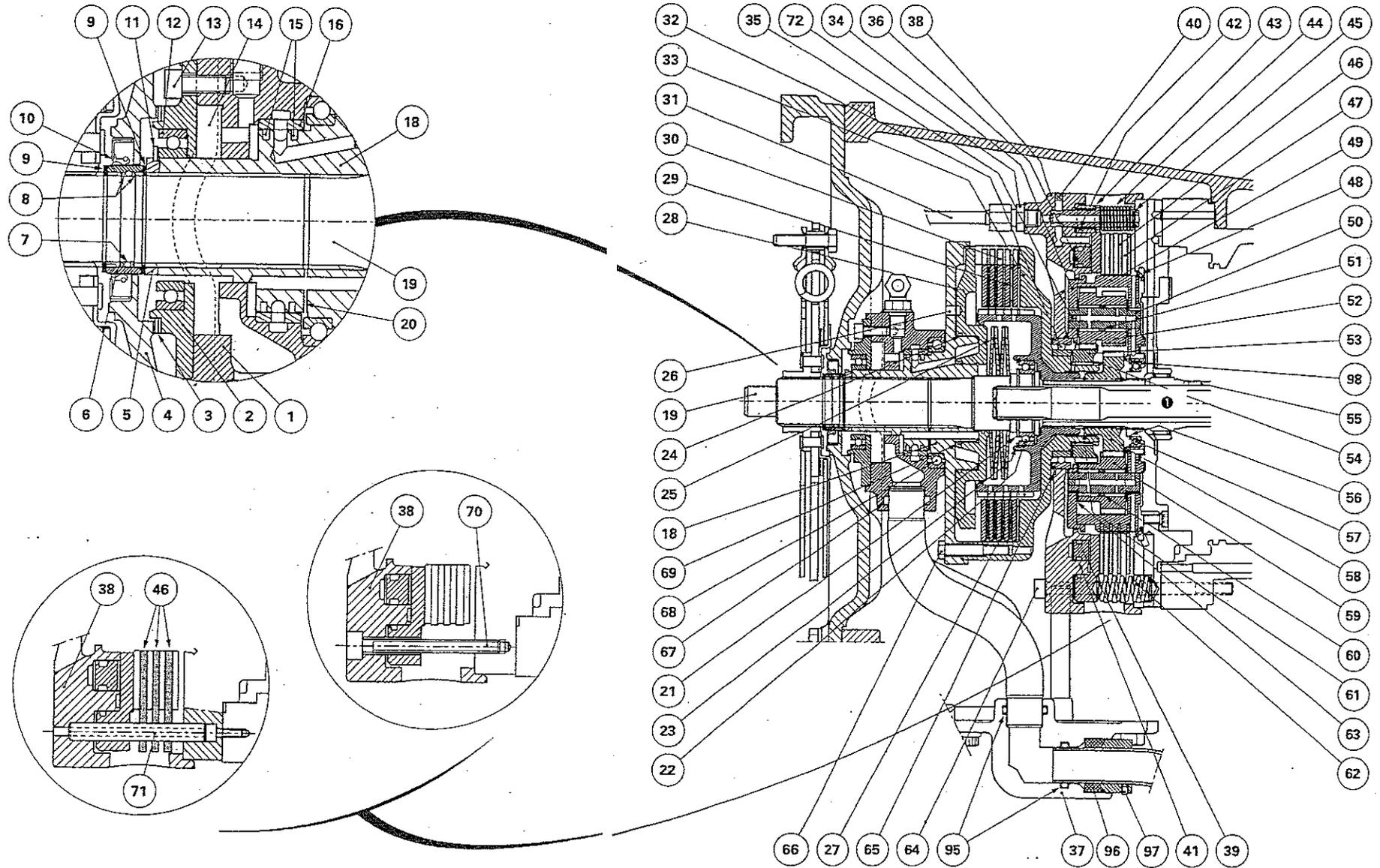
- | | |
|---|---|
| (1) Blocage différentiel avant | (34) Electrovalve Lièvre / Tortue |
| (2) Vérin de direction | (35) Electrovalve blocage différentiel |
| (3) | (36) Electrovalve PDF |
| (4) Distributeur hydrostatique (Orbitrol) | (37) Electrovalve frein de PDF |
| (5) Embrayage avant (inverseur sous couple) | (38) Electrovalve 4 RM |
| (6) Embrayage arrière (inverseur sous couple) | (39) Filtre 15 µ |
| (7) Pompe de lubrification du ou des embrayage(s) | (40) |
| (8) Dispositif Dynashift | (41) Valve de frein de remorque |
| (9) Bloc de répartition (17 bar) | (42) Valve de sécurité haute pression |
| (10) Valve 1,5 bar | (43) Pompe hydraulique à double étage |
| (11) Thermocontact | |
| (12) Dispositif Lièvre / Tortue | (44) Crépine d'aspiration 150 µ |
| (13) Embrayage PDF | (45) Frein droit et gauche |
| (14) Tube d'aspiration de la pompe | (46) Prise de frein de remorque |
| (15) Valve de relevage | (47) Lubrification de pont arrière |
| (16) Restricteur | (48) Clapet (inverseur sous couple, embrayage arrière, ouverture à 13 bar) |
| (17) Crépine d'aspiration (pompe de lubrification du ou des embrayage(s)) | (49) Clapet 1,(bar (circuit de lubrification du ou des embrayage(s)) |
| (18) Embrayage 4RM | (50) Maître-cylindre d'embrayage à commande hydraulique (Pressure loaded) |
| (19) Tubes de lubrification des freins | (51) Valve d'embrayage (Pressure loaded) |
| (20) Blocage différentiel arrière | (52) Dispositif embrayage (Pressure loaded) |
| (21) Distributeurs auxiliaires | (53) Prise diagnostic (lubrification Pressure loaded) |
| (22) Vérin de relevage | (54) Clapet anti-retour (commande d'embrayage, Spring loaded) |
| (23) Refroidisseur d'huile | (55) Accumulateur (commande d'embrayage, Spring loaded) |
| (24) Maîtres-cylindres de frein | (56) Maître-cylindre d'embrayage avec assistance 17 bar (Spring loaded) |
| (25) Réservoir | (57) Dispositif embrayage Spring loaded |
| (26) Prise pour purge | (58) Prise de purge |
| (27) Prise diagnostic (lubrification inverseur sous couple) | (59) Valve Dynashift (version Spring loaded) |
| (28) | (60) Lubrification : Speedshift ou Dynashift (suivant version), inverseur mécanique, boîte de vitesses |
| (29) Electrovalve Dynashift (embrayage A) | (61) Dispositif Speedshift |
| (30) Electrovalve I | (62) Electrovalve Speedshift |
| (31) Bloc embrayages (inverseur sous couple) | |
| (32) | |
| (33) | |

TESTS HYDRAULIQUES I.S.C.



MC metteur au point en système de contrôle et d'asservissement des matériels agricoles et de TP			
EE 2.1 Analyse technologique et fonctionnelle			
Code 010-25203 R	Durée 3 heures	Session 2006	Ressource 6 sur 8

VUE EN COUPE DE L'INVERSEUR SOUS COUPLE



① Arbre central d'entraînement de la prise de puissance

NOMENCLATURE DE L'INVERSEUR SOUS COUPLE

Nomenclature

- (1) Boîtier de pompe
- (2) Couvercle de pompe
- (3) Cale(s)
- (4) Entretoise
- (5) Bague de fermeture
- (6) Bague cannelée
- (7) Joint torique
- (8) Bagues anti-extrusion
- (9) Joncs
- (10) Joint d'étanchéité
- (11) Circlip
- (12) Roulement à billes
- (13) Vis
- (14) Pompe de lubrification
- (15) Segments d'étanchéité
- (16) Bague
- (17)
- (18) Boîtier d'embrayage avant
- (19) Arbre d'entrée
- (20) Goupille
- (21) Circlip
- (22) Roulement à billes
- (23) Jonc
- (24) Joint
- (25) Rondelles Belleville
- (26) Orifices d'indexage
- (27) Moyeu d'entraînement
- (28) Piston embrayage avant
- (29) Disques embrayage avant
- (30) Plaques intermédiaires embrayage avant
- (31) Tube de lubrification
- (32) Roulement à billes
- (33) Cloche embrayage avant
- (34) Couvercle porte-satellites
- (35) Rivets
- (36) Joint
- (37) Couvercle
- (38) Couvercle embrayage arrière
- (39) Piston embrayage arrière
- (40) Rivets
- (41) Joint
- (42) Joint
- (43) Plateau
- (44) Tiroirs
- (45) Ressorts
- (46) Plaques intermédiaires embrayage arrière
- (47) Disques embrayage arrière
- (48) Restricteur annulaire
- (49) Porte-satellites
- (50) Axes de satellites
- (51) Entretoises
- (52) Satellites doubles
- (53) Planétaire d'entrée
- (54) Jonc

- (55) Arbre primaire
- (56) Jonc
- (57) Roulement à billes
- (58) Planétaire de sortie
- (59) Satellites simples
- (60) Roulements à aiguilles
- (61) Joncs
- (62) Ressorts
- (63) Plaquettes d'arrêt
- (64) Vis
- (65) Jonc
- (66) Vis
- (67) Joint torique
- (68) Roulement à billes
- (69) Joint
- (70) Vis
- (71) Axes
- (72) Raccord
- (73)
- (74)
- (75)
- (76)
- (77)
- (78)
- (79)
- (80) Numéros
- (81)
- (82) Non
- (83)
- (84) utilisés
- (85)
- (86)
- (87)
- (88)
- (89)
- (90)
- (91)
- (92)
- (93)
- (94)
- (95) Joints toriques
- (96) Pare-poussières
- (97) Vis

FONCTIONNEMENT DE L'INVERSEUR SOUS COUPLE (I.S.C.)

Embrayage avant

Lorsque le levier sous le volant est en position marche avant, l'électrovalve concernée est mise sous tension et délivre une pression qui déplace le piston (28) qui comprime à son tour les plaques intermédiaires (30) et les disques (29) contre la cloche (33). Le mouvement provenant du moteur vers la boîte de vitesses décrit la cinématique suivante :

- arbre d'entrée (19) cannelé sur le boîtier (18)
- boîtier (18)
- plaques intermédiaires (30)
- disques (29) comprimés par le piston (28)
- moyeu (27)
- arbre primaire (55)
- arbre de renvoi de la boîte principale via le pignon d'entrée.

Simultanément, la pression exercée derrière le piston (39) du dispositif de freinage chute et l'ensemble porte-satellites (disques (47), plaques intermédiaires (46) et train épicycloïdal) tourne librement.

Remarque : Quand le levier de commande est tiré vers le volant, on obtient la position "débrayage manuel" de l'embrayage avant.

Lubrification

En marche avant, le débit de lubrification provenant du carter central via la pompe (14) se dirige vers les plaques intermédiaires (30) et les disques (29) au travers des orifices démasqués du boîtier (18) par le déplacement du piston (28).

Dans un même temps, la lubrification du dispositif de freinage du porte-satellites (disques (47) et plaques intermédiaires (46)) de l'embrayage arrière est interrompue.

Embrayage arrière

Quand le levier, précédemment cité, est déplacé de marche avant en marche arrière, l'électrovalve concernée est mise sous tension et alimente le piston (39) du dispositif de freinage du porte-satellites. Le piston appuie alors sur le plateau (43) qui comprime les disques (47) et les plaques intermédiaires (46) contre le couvercle avant du boîtier d'entrée et bloque l'ensemble porte-satellites en rotation. Le mouvement provenant du moteur est transmis directement à la cloche (33) solidaire du planétaire d'entrée (53), par cannelures, sans franchir les disques et plaques intermédiaires de l'embrayage avant.

Simultanément, la pression d'huile dans la chambre du piston (28) chute et libère les disques (29) et les plaques intermédiaires (30).

Le planétaire d'entrée (53) entraîne alors les satellites doubles (52) montés libres sur les axes (50) qui entraînent à leur tour les satellites simples (59) inversant la rotation du planétaire de sortie (58) solidaire de l'arbre primaire (55) par cannelures. L'arbre primaire transmet ensuite le mouvement provenant du moteur à l'arbre de renvoi de la boîte de vitesses principale, par l'intermédiaire du pignon d'entrée.

Remarque : Comme pour la marche avant, il suffit de tirer le levier de commande vers le volant pour obtenir la position "débrayage manuel" de l'embrayage arrière. Un clapet vissé sur la partie supérieure du couvercle (38) crée une légère fuite permanente à partir de 13 bar permettant une purge automatique du circuit d'alimentation du piston (39).

Lubrification

Quand le piston (39) se déplace, il entraîne les tiroirs (44) faisant office de clapet et comprime les ressorts (45) par l'intermédiaire du plateau (43). Les tiroirs sont percés d'une canalisation centrale et d'orifices radiaux, permettant au débit d'accéder aux canalisations du couvercle (38) et à celles du couvercle avant du boîtier d'entrée, assurant ainsi la lubrification des disques (47) et des plaques intermédiaires (46). La lubrification des éléments mécaniques du train épicycloïdal est assurée par celle du boîtier d'entrée.

Dans un même temps, le débit de lubrification des disques (29) et des plaques intermédiaires (30) de l'embrayage avant est interrompu, évitant ainsi un éventuel entraînement des disques par effet de "drag".

Position neutre

En position neutre, l'alimentation des électrovalves est coupée, mettant les embrayages avant et arrière au repos et supprimant ainsi la transmission du mouvement moteur vers la boîte de vitesses.

Le débit de lubrification est également interrompu. La pression s'exerçant dans le circuit, ouvre le clapet (1) (Fig. 17) et dirige l'huile vers le carter.

Nota : Après changement d'une électrovalve ou de sa bobine, du bloc hydraulique d'inverseur, du boîtier ou d'un de ses composants, du calculateur électronique, il sera nécessaire d'effectuer la calibration des embrayages (voir section 11).

MC metteur au point en système de contrôle et d'asservissement des matériels agricoles et de TP			
EE 2.1 Analyse technologique et fonctionnelle			
Code 010-25203 R	Durée 3 heures	Session 2006	Ressource 8 sur 8