

# BACCALAUREAT PROFESSIONNEL :

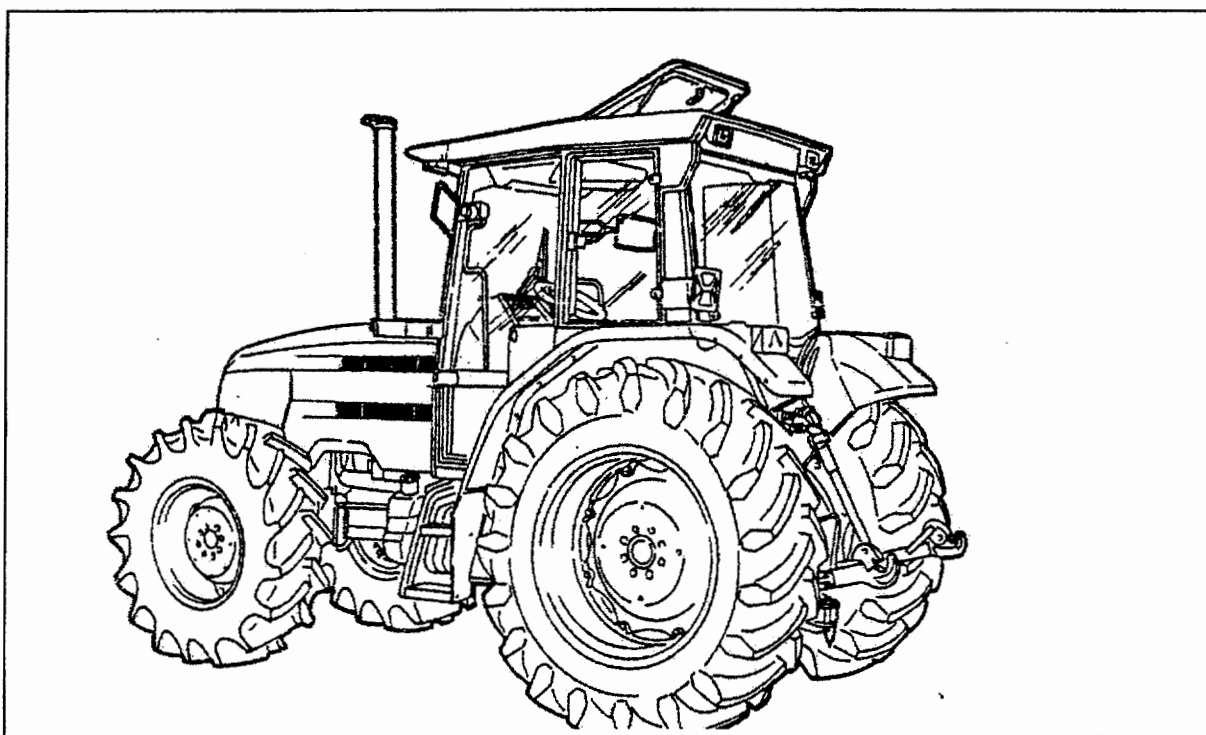
## MAINTENANCE DES MATERIELS :

« AGRICOLES, TRAVAUX PUBLICS ET DE MANUTENTION, PARCS  
ET JARDINS »

### E 1 : EPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

#### SOUS-EPREUVE A.1 : ETUDE D'UN SYSTEME TECHNIQUE

- Unité U 11 -



**TRACTEUR : SAME SILVER 90 4 roues motrices**

☛ Le sujet est composé de deux parties :

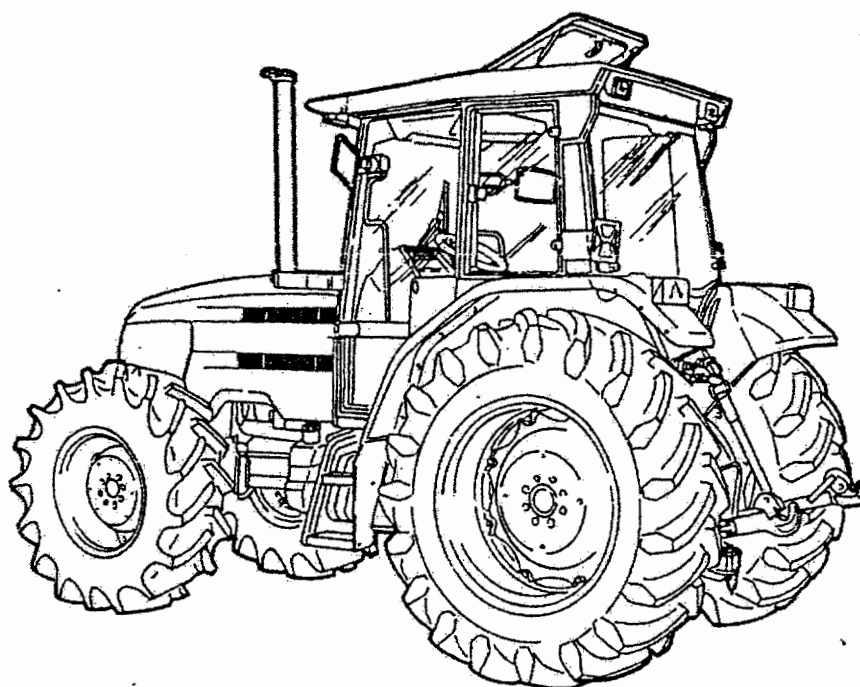
- ❖ DOSSIER RESSOURCE : identifié DR, numéroté DR 1/11 à DR 11/11
- ❖ DOSSIER TRAVAIL : identifié DT, numéroté DT 1/10 à DT 10/10

**Le dossier travail est à rendre par le candidat en fin d'épreuve et sera agrafé à une feuille de copie par le centre d'examen.**

Baccalauréat Professionnel « Maintenance des Matériels »		
Options : A - B - C	Epreuve : E1	Sous-épreuve : A 1
Session : 2005	Unité : U.11	Coefficient : 2
0506-MM ST 11	Durée : 3 h	

# DOSSIER RESSOURCE

## Sous-épreuve A1 – U 11 : Etude d'un Système Technique



*TRACTEUR : SAME SILVER 90 4 roues motrices  
avec cabine de sécurité*

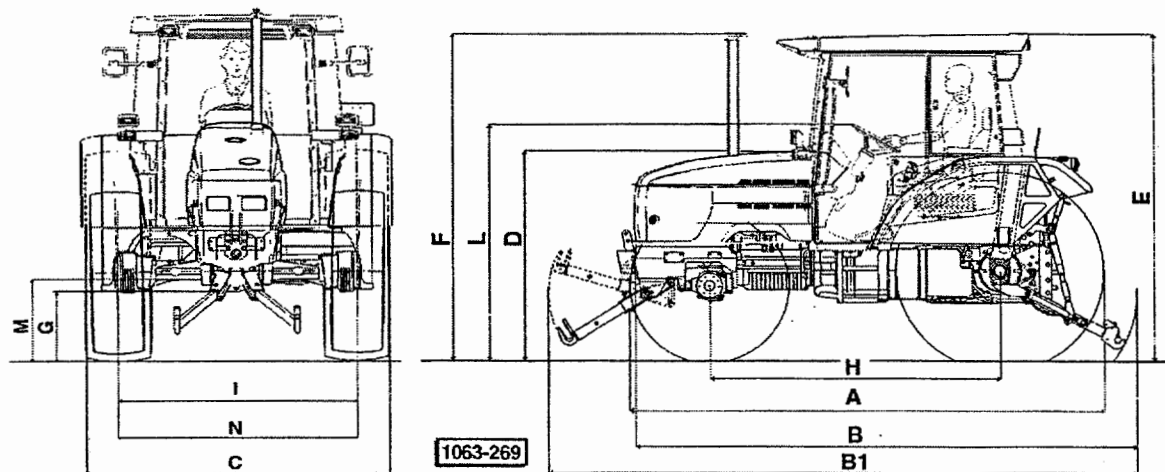
☞ Ce dossier comprend 11 pages numérotées DR 1/11 à DR 11/11

Ne rien inscrire dans ce dossier ; celui-ci ne sera pas lu par les correcteurs, au moment de la correction

Baccalauréat Professionnel « Maintenance des Matériels »		
Options : A – B- C	Epreuve : E1	Sous-épreuve : A 1
Session : 2005	Unité : U.11	Coefficient : 2
0506-MM ST 11	Durée : 3 h	

## DIMENSIONS ET POIDS

	SILVER 80-90		SILVER 100.4		SILVER 100.6	
	2 RM	4 RM	4RM		4RM	
<b>Longueur maxi.</b>						
- sans stabilisateurs	(A) mm	3783	3783	3783	4108	
- avec stabilisateurs arrière	(B) mm	4118	4118	4123	4413	
- avec stabilisateurs avant et arrière (B <sup>1</sup> )	mm	-	4818	4818	5078	
<b>Largeur mini-maxi</b>	(C) mm	2000+2500	2000+2500	2000+2500	2000+2500	2000+2500
<b>Hauteur maxi par rapport -au capot</b>						
- à la cabine/châssis de sécurité	(D) mm	1745	1745	1745	1770	
- au silencieux	(E) mm	2660	2660	2660	2685	
- au volant	(F) mm	2635	2665	2635	2665	
	(L) mm	2010	2010	2010	2035	
<b>Garde au sol</b>						
- sous le pont AV	(G) mm	515	445	445	475	
- sous l'essieu AR zone roues	(G) mm	515	530	530	560	
- sous l'essieu AR	(M) mm	475	475	475	500	
- sous la barre de remorquage	(M) mm	235	235	235	260	
<b>Empattement</b>	(H) mm	2468	2373	2468	2633	
<b>Voie avant</b>						
	(I)					
mini	mm	1400	1500	1500	1600	
standard	mm	1400	1600	1600	1700	
maxi	mm	2000	2000	2000	2000	
<b>Voie arrière</b>						
	(N)					
mini	mm	1500	1500	1500	1600	
standard	mm	1600	1600	1600	1700	
maxi	mm	2000	2000	2000	2000	
<b>Pneumatiques AV</b>		7.50-18	14,9R24	420/70/24	16,9R34	
<b>Pneumatiques AR</b>		16,9R34	16,9R34	480/70/34	520/70/34	
<b>Masse en ordre de marche avec cabine de sécurité</b>						
- sans PDF - relevage AV et masses d'alourdissement	kg	3460	3850	3900	4250	
<b>Masse en ordre de marche avec plancher</b>						
-sans PDF - relevage AV et masses d'alourdissement	kg	3200	3600	3700	3940	
<b>Rayon de braquage mini</b>						
- avec freins	mm	3000	3000	3000	3500	
- sans freins	mm	3600	5000	5600	5300	



SILVER 90

moteur  
coupe du moteur

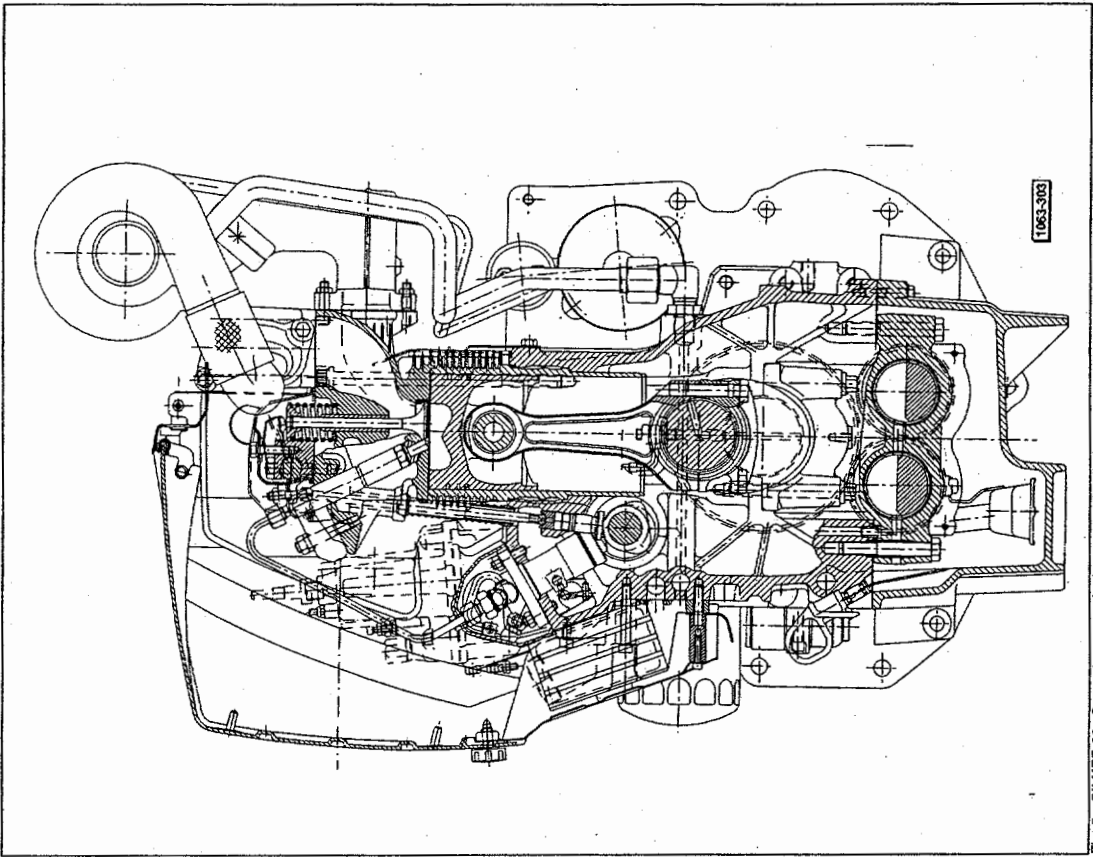
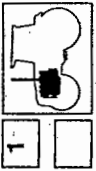


Fig. 3 - SILVER 90 - Coupe transversale du moteur - 4 cylindres

moteur  
coupe du moteur



SILVER 90

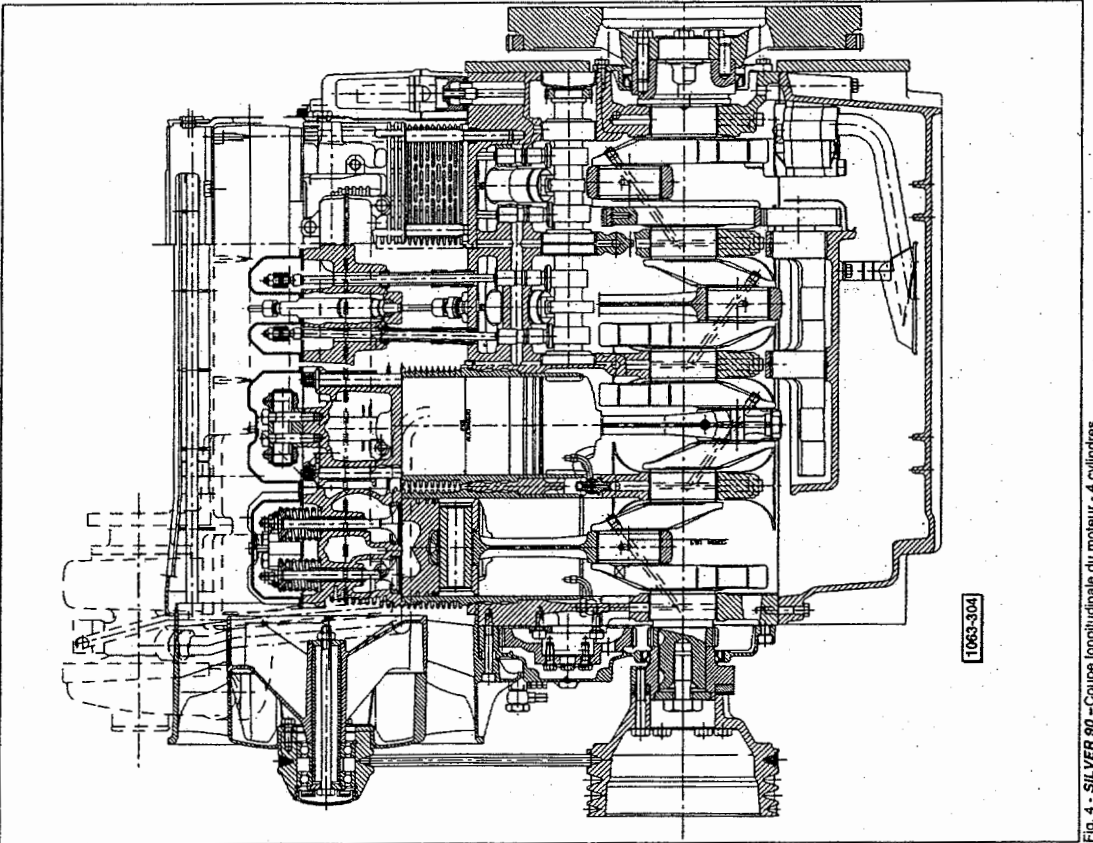
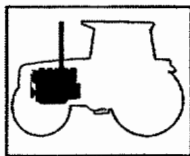


Fig. 4 - SILVER 90 - Coupe longitudinale du moteur - 4 cylindres



1

# moteur

## généralités

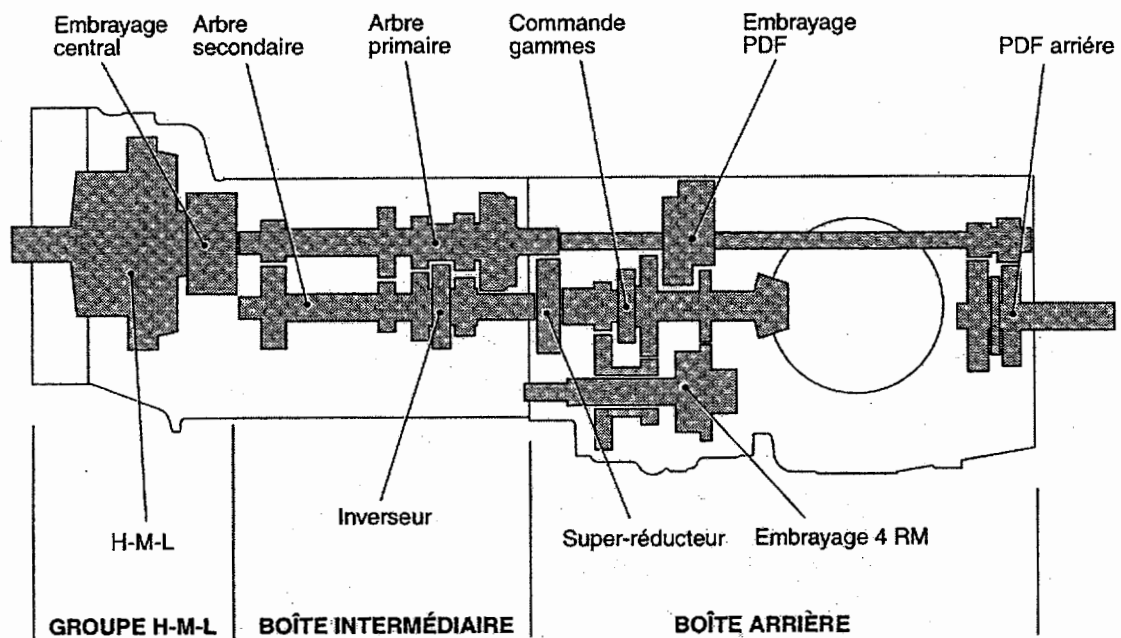
	<i>Silver 80</i>	<i>Silver 90</i>	<i>Silver 100.4</i>	<i>Silver 100.6</i>
<b>Moteur</b>				
type	1000.4-A4	1000.4-AT2	1000.4-AT1 <sub>1</sub>	1000.6A1
cycle	diesel			
temps	4	4	4	4
suralimentation	-	turbo	turbo	-
injection	DIRECTE			
nombre de cylindres	4	4	4	6
disposition des cylindres	EN LIGNE			
diamètre et course	mm 105 x 115,5			
rapport course/diamètre	1,1			
cylindrée	cm <sup>3</sup> 4000,44	4000,44	4000,44	6000,66
taux de compression	17:1	16:1	16:1	17:1
puissance maxi	CH CUNA	80	90	100
	KW	59	66	74
régime de puissance maxi	tr/min 2500			
couple maxi	Nm	274	328	375
	kgm	27,9	33,5	38,2
régime de couple maxi	tr/min 1400			
puissance spécifique	kW/l 20 22,5 25 16,7			
refroidissement	par air			
régime de ralenti	tr/min 650-700			
régime maximum	tr/min 2680-2710 2680-2710 2680-2710 2680-2710			
pression minimale de l'huile				
<b>au ralenti</b> (avec huile chaude)	bar		≥0,5	
<b>à régime maxi</b> (avec huile chaude)	bar		≥3,5	
filtre à huile à cartouche interchangeable	n.	1	1	1 2
type	044.1567.0	2.4419.340.0	2.4419.340.0	044.1567.0
degré de filtrage	μ 15			
type d'injecteur	2.4729.140.0			
type de porte-injecteur	KBEL 100 S 31			
pression de calibrage	bar 180			
filtre à gas-oil	à cartouche interchangeable			
type	2.4319.230.0	2.4319.230.0	2.4319.230.0	2.4319.240.
disposition des soupapes	verticale en ligne			
filtre à air moteur	8"			
type	à sec			

# TRANSMISSION POWER SHIFT

## DESCRIPTION

La transmission Power Shift est une boîte à 18 vitesses avec commande électro-hydraulique à gestion électronique. Cette boîte comprend les éléments suivants :

- 1 - Groupe H-M-L
- 2 - Embrayage central
- 3 - Boîte intermédiaire
- 4 - Boîte arrière



D0001572

## TABLEAU DES RAPPORTS DE VITESSE ET DE LEURS EMBRAYAGES RESPECTIFS

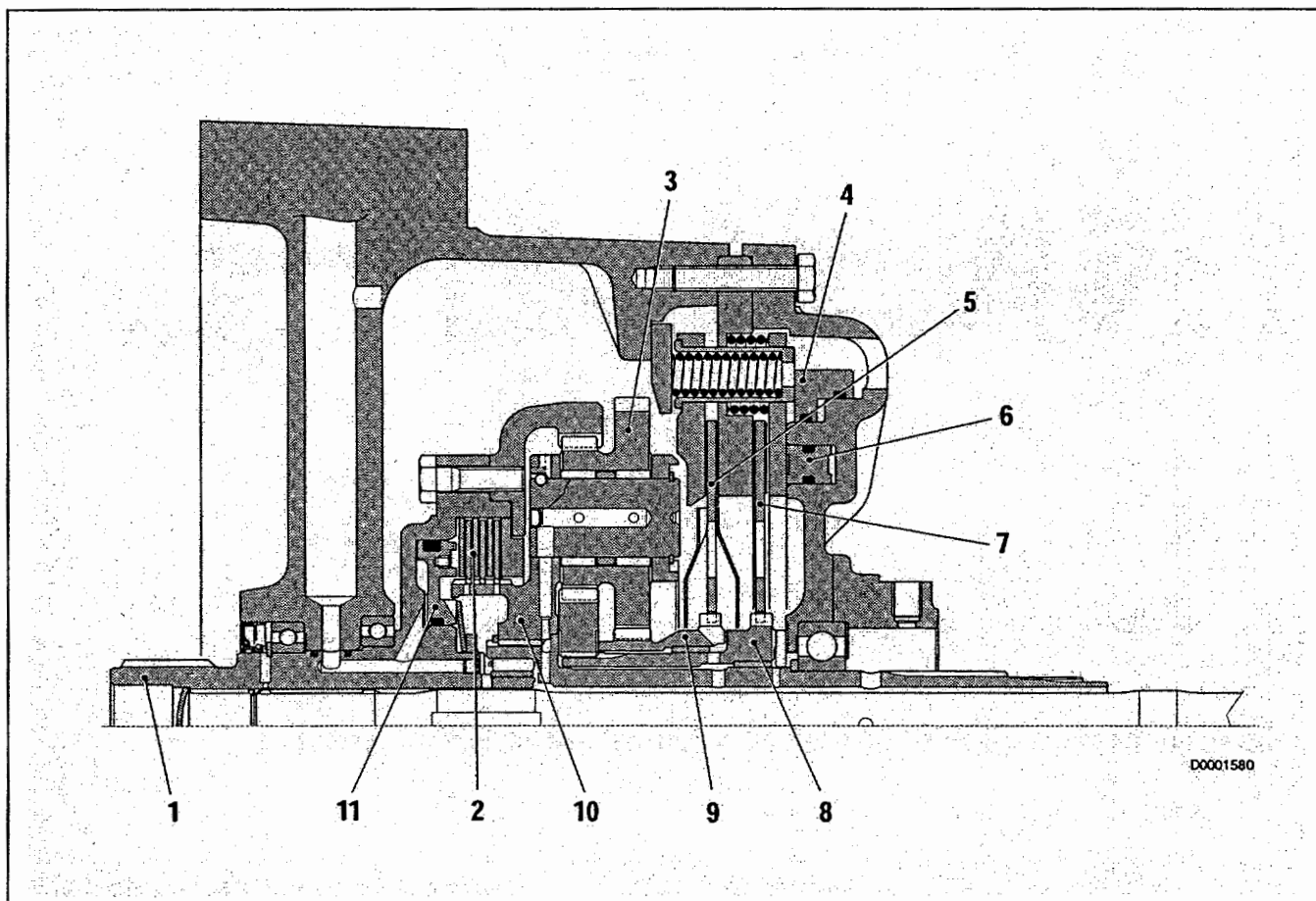
- Vitesse engagée
- Vitesse non engagée

VITESSE (Comme représenté sur l'écran)		EMBRAYAGES H-M-L			EMBRAYAGE DE BOÎTE INTERMÉDIAIRE		
GAMME L	GAMME V	L	M	H	1re	2e	3e
01	10	○	-	-	○	-	-
02	11	-	○	-	○	-	-
03	12	-	-	○	○	-	-
04	13	○	-	-	-	○	-
05	14	-	○	-	-	○	-
06	15	-	-	○	-	○	-
07	16	○	-	-	-	-	○
08	17	-	○	-	-	-	○
09	18	-	-	○	-	-	○

# GROUPE H - M - L

**DESCRIPTION** : Le groupe H – M – L est constitué d'un embrayage multidisques à bain d'huile, qui contrôle l'engagement du rapport H et de deux freins monodisque qui contrôlent l'engagement des rapports de vitesse M et L.

D'un point de vue mécanique, les rapports de vitesse M et L sont obtenus par un réducteur épicycloïdal à double rapport, tandis que le rapport H est obtenu par un entraînement direct entre l'arbre d'entrée et l'arbre de sortie.

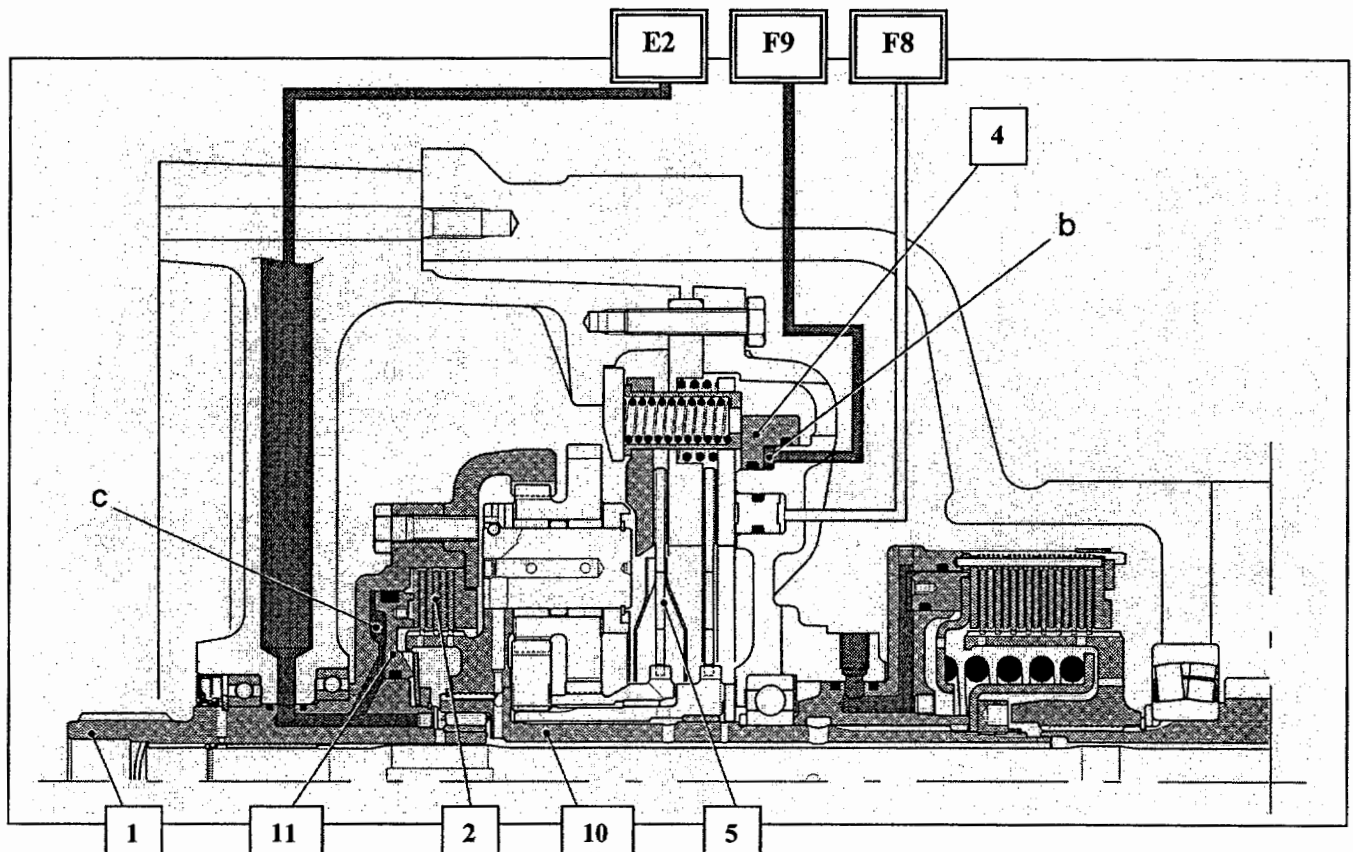


COMPOSANTS		6	Piston frein : <u>rapport L</u> (F8)
1	Arbre menant (couronne) (ENTREE)	7	Disque frein : <u>rapport L</u> (F8)
2	Disque embrayage : <u>rapport H</u> (E2)	8	Pignon central : <u>rapport L</u> (F8)
3	Satellite	9	Pignon central : <u>rapport M</u> (F9)
4	Piston frein : <u>rapport M</u> (F9)	10	Arbre mené (porte satellite) (SORTIE)
5	Disque frein : <u>rapport M</u> (F9)	11	Piston embrayage : <u>rapport H</u> (E2)

## Engagement du rapport de vitesse H

Dans l'explication qui suit, on considère le passage du rapport M à H.

- Lorsque l'on commande l'engagement du rapport de vitesse H, la centrale électronique excite le solénoïde EV2 du distributeur, l'huile est dirigée dans les chambres b et c du groupe H-M-L.



- Pour cela, le piston 4 est repoussé sur la gauche, ce qui entraîne le désenclenchement du disque de frein 5, tandis que le piston 11 est repoussé sur la droite et provoque l'enclenchement des disques d'embrayage 2.

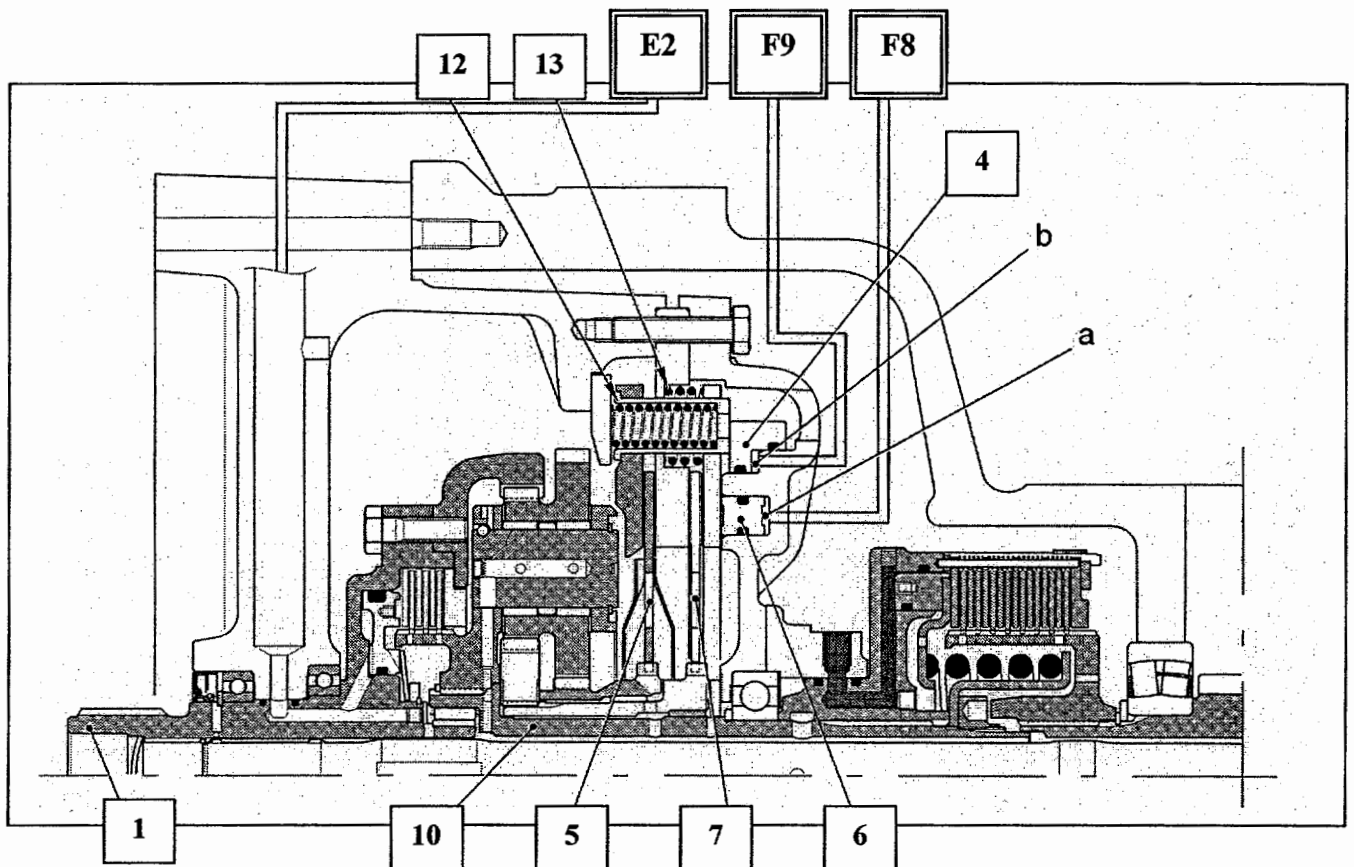
- L'arbre menant 1 est ainsi rendu solidaire de l'arbre mené 10 et le mouvement peut être transmis.



## Engagement du rapport de vitesse M

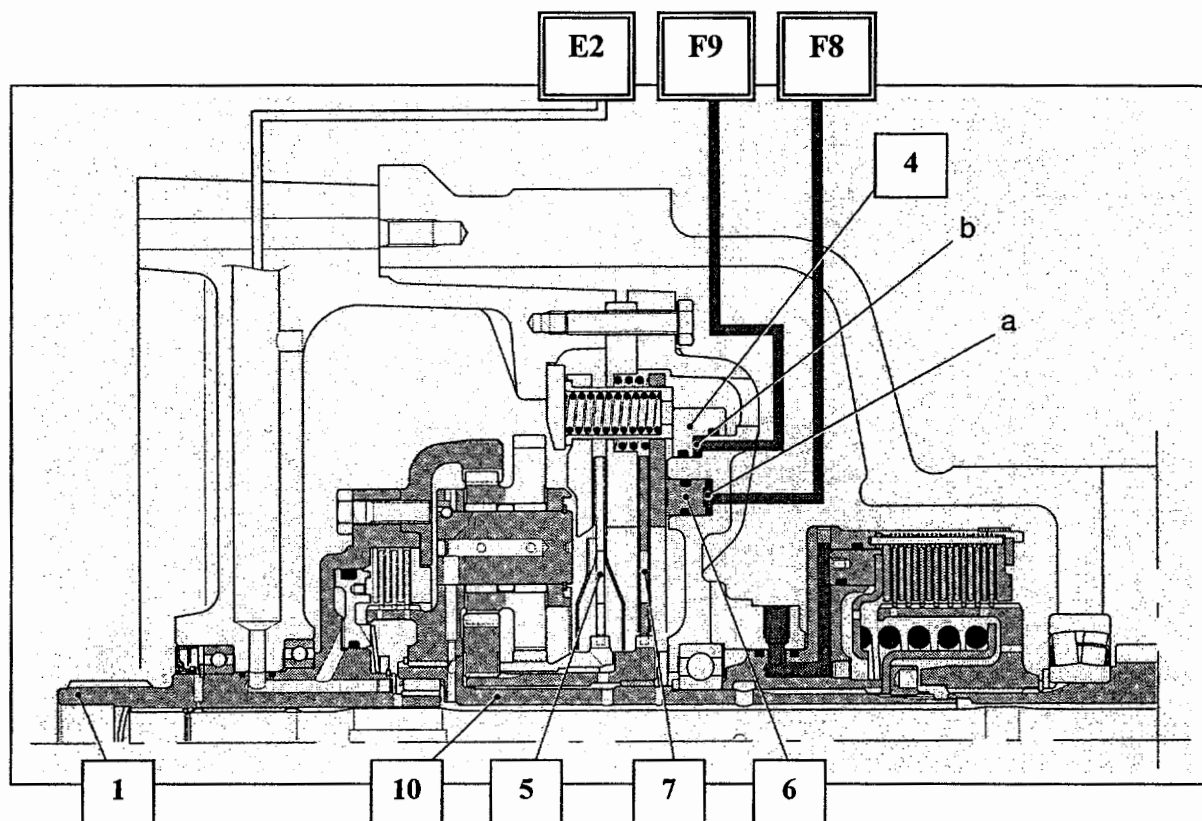
Dans l'explication qui suit, on considère le passage du rapport L à M.

- Lorsque l'on commande l'engagement du rapport de vitesse M, la centrale électronique désactive les deux solénoïdes (EV1 et EV2) du distributeur .
- L'huile contenue dans les chambres a et b est mise au réservoir et les pistons 4 et 6, d'enclenchement des vitesses, sont repoussés sur la droite par les actions exercées par les ressorts 12 et 13.



- Pour cela le disque de frein 7 est désenclenché, tandis que le disque de frein 5 est enclenché.
- Le disque de frein 5 est ainsi rendu solidaire du corps du groupe H-M-L et l'arbre menant 1 peut alors transmettre le mouvement à l'arbre mené 10 par l'intermédiaire du train planétaire.

## Engagement du rapport de vitesse L



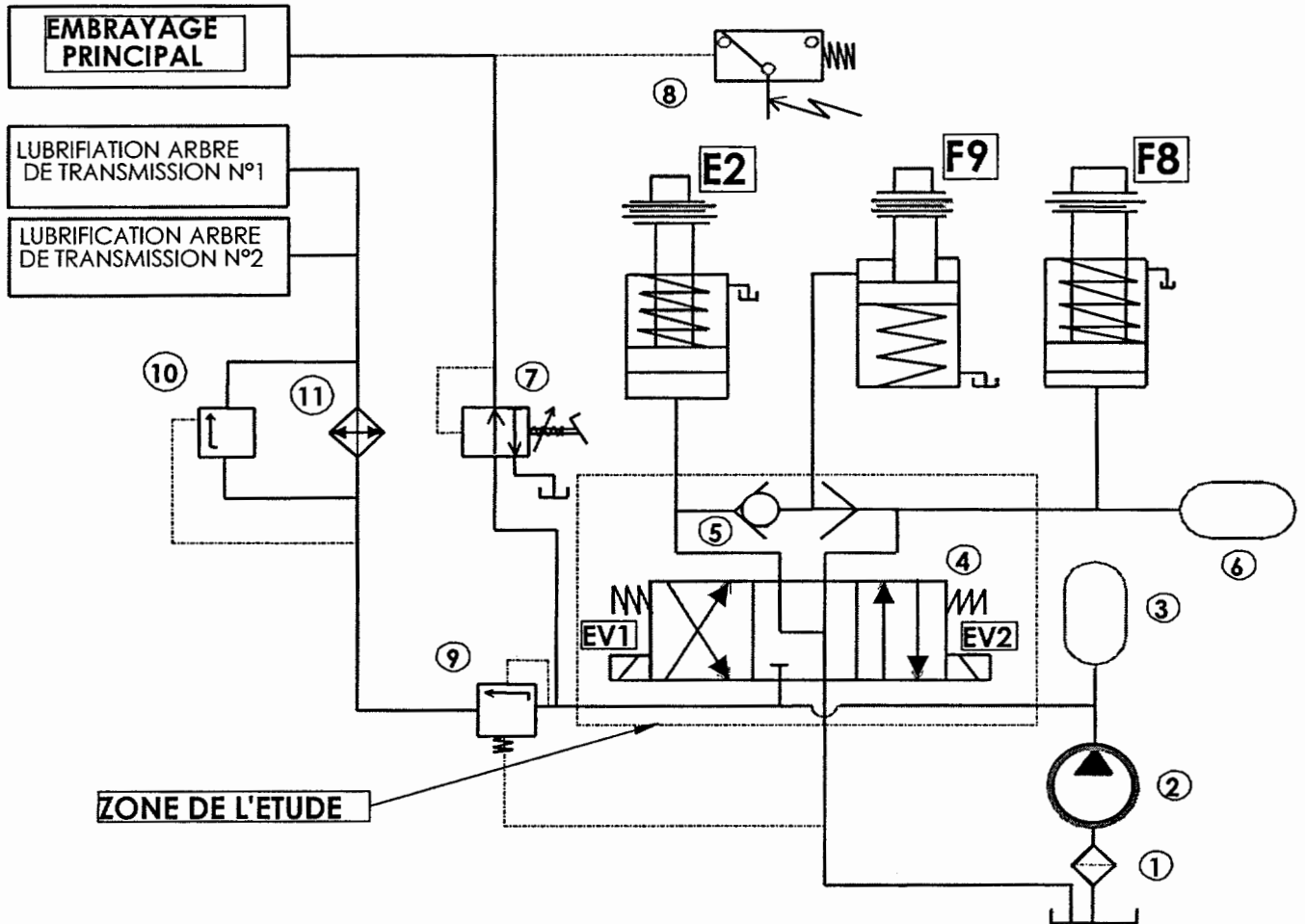
• Lorsque l'on commande l'engagement du rapport de vitesse L, la centrale électronique excite le solénoïde EV1 du distributeur et l'huile est dirigée dans les chambres a et b du groupe H-M-L.

• Pour cela les pistons 4 et 6 sont poussés vers la gauche, ce qui provoque le désenclenchement du disque de frein 5 et l'enclenchement du disque de frein 7.

• Le disque de frein 7 est ainsi rendu solidaire du corps du groupe H-M-L et l'arbre menant 1 peut transmettre alors le mouvement à l'arbre mené 10, par l'intermédiaire du train planétaire.

# SCHEMA DU CIRCUIT HYDRAULIQUE DU GROUPE H-M-L

COMPOSANTS		6	Accumulateur
1	Filtre	7	Commande embrayage
2	Pompe	8	Pressostat
3	Accumulateur	9	Limiteur de pression
4	Electrodistributeur	10	Limiteur de pression
5	Clapet navette	11	Refroidisseur



• L'electro-distributeur **N°4** et le clapet navette **N°5** sont représentés dans la configuration ou le rapport **M** est enclenché.

• **NOTA** : Lorsque **EV1** ou **EV2** sont alimentées électriquement, le tiroir de l'électro-distributeur **N°4** est attiré dans un sens ou dans l'autre.

# FORMULAIRE

## ○ STATIQUE

- $P = m \cdot g \Leftrightarrow \begin{cases} \bullet \underline{P} : \text{Poids (N)} \\ \bullet \underline{m} : \text{Masse (kg)} \\ \bullet \underline{g} : \text{accélération de la pesanteur ( 9,81 m/s}^2) \end{cases}$
- Principe Fondamental de la Statique :

$$\begin{aligned} \sum \vec{F}_{EXT} &= \vec{0} \\ \sum \vec{M}_{F_{ext}} &= \vec{0} \end{aligned}$$

## ○ CINEMATIQUE

- $V = \omega \cdot R \Leftrightarrow \begin{cases} \bullet \underline{V} : \text{Vitesse linéaire (m/s)} \\ \bullet \underline{\omega} : \text{Vitesse angulaire rad/s} \\ \bullet \underline{R} : \text{Rayon (m)} \end{cases}$

## ○ ENERGETIQUE

- $p = \frac{F}{S} \Leftrightarrow \begin{cases} \underline{p} : \text{Pression (Bar)} \\ \underline{F} : \text{Force (daN)} \\ \underline{S} : \text{Section (cm}^2) \end{cases}$
- $P = F \cdot v \Leftrightarrow \begin{cases} \underline{P} : \text{Puissance (W)} \\ \underline{F} : \text{Force (N)} \\ \underline{V} : \text{Vitesse (m/s)} \end{cases}$


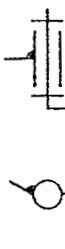
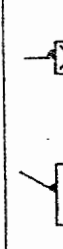
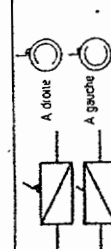


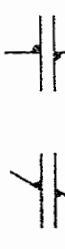



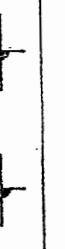
## ○ R.D.M.

- $\tau = \frac{F}{S} \leq \frac{R_{eg}}{k} = R_{pg} \Leftrightarrow \begin{cases} \underline{F} : \text{effort appliqué (N)} \\ \underline{S} : \text{section totale (mm}^2) \\ \underline{k} : \text{coefficient de sécurité} \\ \underline{R_{eg}} : \text{Résistance élastique} \\ \quad \text{au glissement ( Mpa ou N/ mm}^2) \\ \underline{R_{pg}} : \text{Résistance pratique} \\ \quad \text{au glissement ( Mpa ou N/ mm}^2) \end{cases}$

## ○ ANALYSE

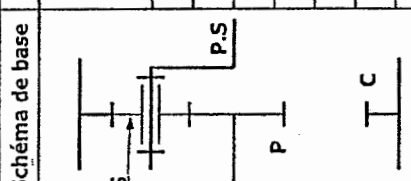
- Tableau des liaisons (DR 11 /11)
- Trains épicycloïdaux (DR 11 /11)

# Tableau des liaisons

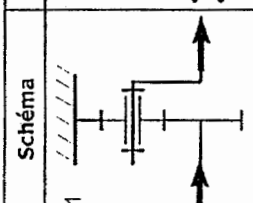
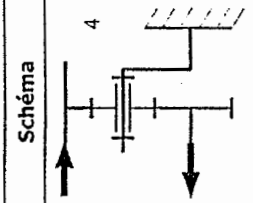
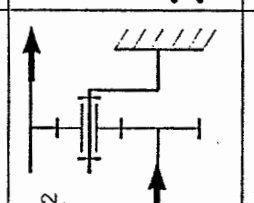
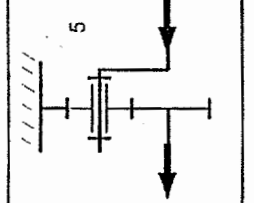
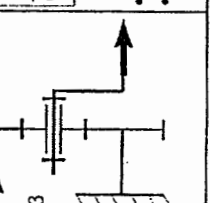
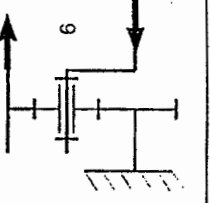
Liaison encastrement ou liaison fixe	0 rotation 0 translation		*
Liaison pivot	1 rotation 0 translation		
Liaison glissière	0 rotation 1 translation		
Liaison hélicoïdale	1 rotation 1 translation conjuguées		
Liaison pivot-glissant	1 rotation 1 translation		
Liaison sphérique à doigt	2 rotations 0 translation		
Liaison appui plan	1 rotation 2 translations		
Liaison rotule ou Liaison sphérique	3 rotations 0 translation		
Liaison linéaire rectiligne	2 rotations 2 translations		
Liaison linéaire annulaire	3 rotations 1 translation		
Liaison ponctuelle	3 rotations 2 translations		

## Formulaire

### TRAIN EPICYCLOÏDAL SIMPLE

Combinaisons possibles				Rapport	Cas	
Schéma de base	Entrée du mouvement	Élément immobilisé	Sortie du mouvement			
	P	C	P.S	même sens	R < 1	1
	P	P.S	C	sens inverse	R < 1	2
	C	C	P.S	même sens	R < 1	3
	C	C	P	sens inverse	R > 1	4
	P.S	C	C	même sens	R > 1	5
	P.S	P	C	même sens	R > 1	6
	2 éléments bloqués ensemble			même sens	R = 1	7

C = couronne ; S = satellite ; P = planétaire ; P.S = portes-satellites

Schéma	Rapport	Schéma	Rapport
	$\frac{\omega_S}{\omega_E} = \frac{Z_P}{Z_P + Z_C}$ <p>même sens démultiplication</p>		$\frac{\omega_S}{\omega_E} = -\frac{Z_C}{Z_P}$ <p>sens inverse multiplication</p>
	$\frac{\omega_S}{\omega_E} = -\frac{Z_P}{Z_C}$ <p>sens inverse démultiplication</p>		$\frac{\omega_S}{\omega_E} = \frac{Z_P + Z_C}{Z_P}$ <p>même sens multiplication</p>
	$\frac{\omega_S}{\omega_E} = \frac{Z_C}{Z_C + Z_P}$ <p>même sens démultiplication</p>		$\frac{\omega_S}{\omega_E} = \frac{Z_C + Z_P}{Z_C}$ <p>même sens multiplication</p>