

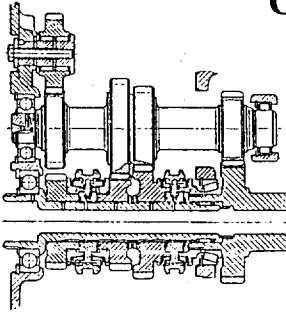
**B.E.P. et C.A.P.  
Maintenance de matériels  
(toutes dominantes)  
E P 1**

**ETUDE DE MECANISME**

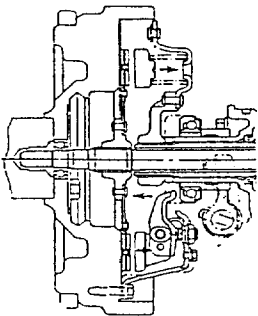
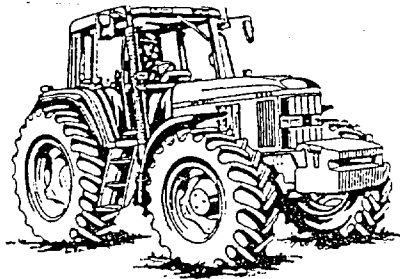
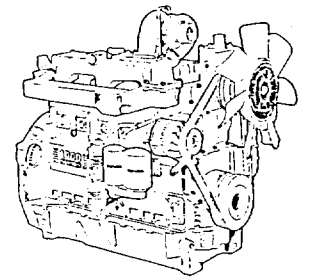
Durée : 3 heures

Coefficient : 4

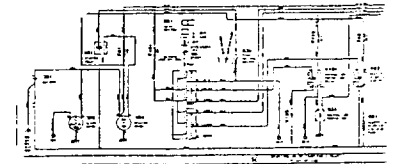
Cette épreuve permettra d'évaluer les compétences :



**C21 Analyser et interpréter  
C22 Etablir et représenter**



*Preamble :*



L'étude porte sur un tracteur agricole

Thème d'étude : Moteur – Transmission - Electricité - Dessin

*Ressources :*

1 dossier ressource

D.R. 1/10 à 10/10

1 dossier travail

D.T. 1/10 à 10/10

*Travail demandé :*

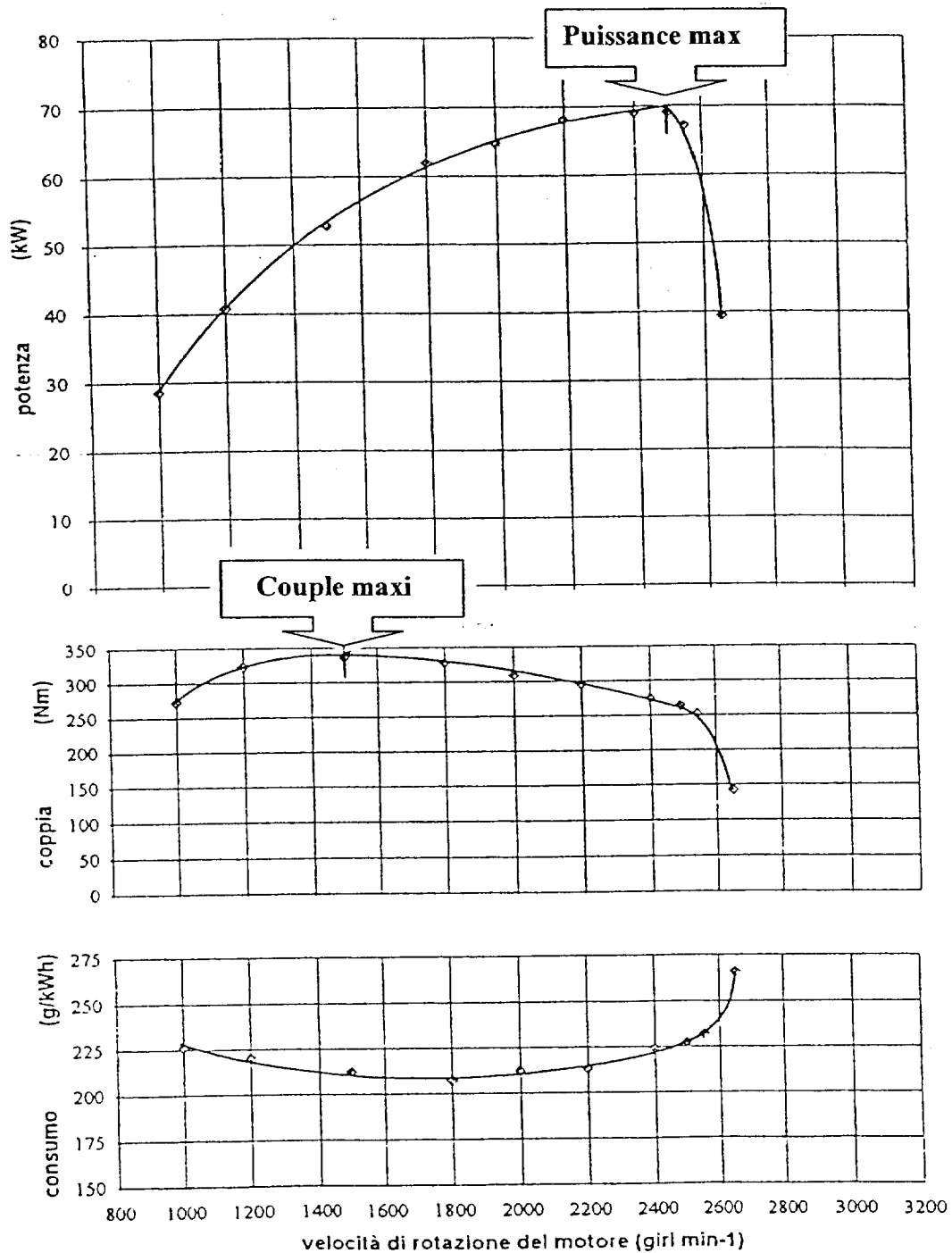
Répondre aux questions sur les documents du dossier travail.

# **DOSSIER RESSOURCES**

## MOTEUR

### Moteur de tracteur 6 cylindres refroidi par eau

Caractéristiques générales : Les tracteurs peuvent être équipés sur une base de 60 à 95 ch.



GROUPEMENT EST

Session 2002

DOSSIER RESSOURCES

Epreuve EP1 : Etude de Mécanisme

Durée : 3 heures

Coefficient : 4

## CARACTERISTIQUES, REGLAGES, JEUX DE MONTAGE

**CARACTÉRISTIQUES**

Nombre et disposition des cylindres .....	6 en ligne
Alésage (mm) .....	106,5
Course (mm) .....	110
Cylindrée (cm <sup>3</sup> ) .....	
Puissance maxi (ch/kW) .....	120 89
Au régime de (tr/min) .....	2 500
Couple maxi (m.daN) .....	45,5
Au régime de (tr/min) .....	1 600
Rapport volumétrique .....	17,8

 **Chambre de combustion**

Système d'injection .....	Direct
Pression moyenne effective .....	9,7 bars

 **Équipement d'injection**

Pompe d'injection .....	DP 201 réf. : RE 58168
Injecteurs .....	nombre de trous : 4 ; ø des trous : 0,29

 **Turbocompresseur**

Marque .....	GARRETT ou SCHWITZER
Pression minimum de charge du turbocompresseur (régime nominal) .....	0,6 bar
Jeu axial de l'arbre .....	0,025 à 0,10
Jeu radial de l'arbre .....	0,08 à 0,18
Jeu axial de l'adaptateur de l'échappement .....	0,8 à 1,6

**Réglage des culbuteurs** .....  
Jeux aux culbuteurs (à chaud ou à froid) ..... adm. : 0,35 ; éch. : 0,45

**Injection** .....  
Règlage de l'anéroïde ..... pression de décollement du levier (course de 76 à 102 mm) : 0,10 à 0,14 bar ; pression pleine course du levier (course de 330 à 380 mm) : 0,44 à 0,51 bar  
Ordre d'injection ..... 1 - 5 - 3 - 6 - 2 - 4  
Calage de la pompe calage de la pompe au P.M.H. du cylindre n° 1  
Al : 12° avec repère sur la plaque avant et bride de pompe  
Tarage ..... neufs : 255 à 261 bars au réglage ; 252 bars au contrôle ; usagés : 241,5 à 247 bars au réglage ; 229,5 bars au contrôle.

**Conditions d'essais** .....  
Référence du fluide d'essai ..... ISO 4113  
Température du fluide d'essai ..... 40 °C  
Porte-injecteurs ..... ISO 7440  
Injecteurs ..... BDLOS 6844  
Tarage ..... 172 à 175 bars  
Dimensions des tuyauteries ..... 6 x 2 x 845 mm  
Pression d'alimentation ..... 0,1 bar

**Réglages de la pompe** .....  
Visser complètement le dispositif de réglage de la pression de transfert, dévisser de 9,5 tours avant de commencer le test. Visser le correcteur de couple en effleurement du couvercle de régulateur. Monter la jauge d'avance et régler à zéro. Une cale de 1,5 mm doit être montée dans le bouchon côté ressort lors du montage. Celle-ci ne doit pas être déposée.

DOSSIER RESSOURCES

Session 2002

GROUPEMENT EST

Coefficient : 4

Durée : 3 heures

Epreuve EP1 : Etude de Mécanisme

## CARACTERISTIQUES, REGLAGES, JEUX DE MONTAGE

### Culasse

Hauteur.....104,87 à 105,13 ; mini : 104,11 ; reprise maxi. : 0,76  
 Planéité : écarts maxi acceptables, sur la longueur ou la largeur...0,08  
 Retrait des soupapes par rapport au plan de joint adm. : 0,61 à 1,11 ;  
 limite d'usure : 1,63 ; éch. : 1,22 à 1,72 ; limite d'usure : 2,26  
 Logement de siège de soupape .....ø adm. : 47,104 à 47,130 ;  
 ø éch. : 42,987 à 43,013 ; profondeur : 9,936 à 10,064 ;  
 angle de dégagement : 38 à 42° ; rayon maxi de fond de logement 0,5  
 Angle de portée des sièges .....adm./éch. : 30°  
 Largeur des portées des sièges .....1,50 à 2  
 Faux rond maxi des sièges.....0,08  
 Alésage des guides .....7,912 à 7,938

### Carter-cylindres

Hauteur entre l'axe du vilebrequin et le plan de joint...301,98 à 302,11  
 Défaut de planéité du plan de joint supérieur ...long. ou larg. : 0,13 maxi  
 par segments de 150 mm : 0,025  
 Alésage des logements de chemises.....portée supérieure :  
 120,70 à 120,75 ; portée inférieure : 115,75 à 115,80  
 Profondeur du lamage de collerette de chemise .....5,95 à 5,99  
 Alésage des paliers de vilebrequin, sans coussinet  
 et vis serrées au couple.....84,46 à 84,48  
 Alésage des portées d'arbre à cames (sans bague) .....55,98 à 56,01  
 Alésage de logement de bague d'arbre à cames  
 (logement. n° 1 uniquement) .....59,96 à 59,99  
 Alésage des bagues montées .....55,96 à 55,99  
 Alésage pour bague d'arbre d'équilibrage...standard : 41,262 à 41,288 ;  
 cote majorée : 43,24 à 43,26 ; chanfrein : 20° à 25° x 1,50  
 Alésage des logements de poussoirs.....31,70 à 31,75  
 Jeu entre poussoir et carter-cylindres.....0,06 à 0,13

### Chemises

Diamètre extérieur :  
 en haut.....120,61 à 120,69  
 en bas à 10 mm en dessous de l'épaulement inf. : ...chemise montée  
 en usine 1<sup>re</sup> classe : 115,724 à 115,748 ; 2<sup>me</sup> classe :  
 115,698 à 115,723 ; chemise de rechange : 115,724 à 115,748  
 Jeu entre chemise et bloc-cylindres (en bas) .....chemise montée  
 en usine 1<sup>re</sup> classe : 0,025 à 0,075 ; 2<sup>me</sup> classe : 0,025 à 0,075 ;  
 chemise de rechange : 0 à 0,075  
 Jeu entre chemise et bloc-cylindres (en haut).....0,10 à 0,14  
 ø intérieur de chemise .....106,49 à 106,52 ; limite d'usure : + 0,25  
 Conicité et ovalisation intérieure de chemise .....0,05 maxi  
 Dépassement de la chemise par rapport au plan de joint...0,01 à 0,10  
 Différence maximum de dépassement entre deux chemises .....0,03  
 Épaisseur des cales de chemises .....CD 15466 : 0,05 ; R65833 : 0,10  
 Tassement minimum des joints de chemises.....0,13  
 Etat de surface de déglacage des chemises.....Ra = 0,6 à 1,1 micron

### Pistons et axes

Sens de montage.....repère "FRONT" dirigé vers l'avant du moteur  
 Diamètre des pistons à 19 mm du bas de la jupe....106,381 à 106,399  
 Dépassement du piston .....0,08 à 0,35  
 Hauteur de piston, axe piston à partie supérieure .....66,27 à 66,33  
 Jeu entre chemise et piston au bas de la jupe .....0,09 à 0,14  
 Alésage du logement de l'axe .....axe étroit : 34,933 à 34,943 ;  
 axe large : 41,285 à 41,295  
 ø de l'axe .....étroit : 34,92 à 34,93 ; large : 41,27 à 41,28 ;  
 limite d'usure : - 0,013

### Segments

Jeu dans les gorges (avec segments neufs) .....étanchéité etracleur :  
 0,20 maxi

### Bielles

Sens de montage .....repère FRONT (avant) même coté que piston  
 Alésage des logements de coussinets .....73,660 à 73,686  
 Alésage des coussinets de bielle montée .....69,848 à 69,898  
 Jeu diamétral sur les tourillons.....maxi : 0,16  
 Alésage du logement, bague de pied de bielle .....axe étroit :  
 34,95 à 34,976 ; axe large : 41,300 à 41,326 ; limite d'usure : + 0,05  
 Jeu diamétral de l'axe dans la bague.....0,02 à 0,056 ; maxi 0,10

GROUPEMENT EST

Session 2002

DOSSIER  
RESSOURCES

Epreuve EP1 : Etude de Mécanisme

Durée : 3 heures

Coefficient : 4

## L'INJECTION

Le moteur a ses caractéristiques définies dans le document. Il est équipé d'injecteurs à trous. Chaque injecteur ne dispose que d'un trou sur son nez pour la pulvérisation.

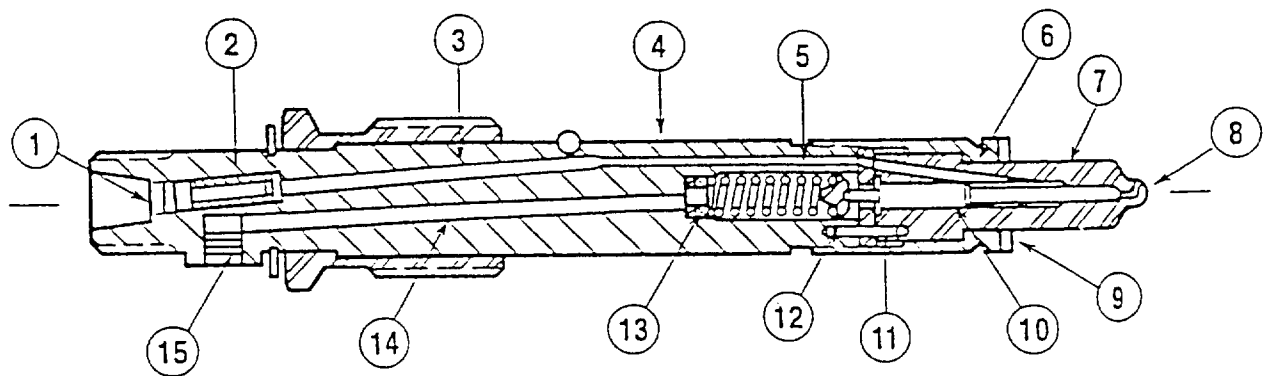
### FONCTIONNEMENT D'UN INJECTEUR

Les injecteurs sont d'un fonctionnement simple.

La pompe d'injection envoie une quantité mesurée de carburant sous haute pression dans le canal d'arrivée de l'injecteur. Le carburant passe ensuite dans le canal de la butée du pointeau et va dans la chambre sous pression autour du pointeau dans le gicleur. Lorsque la pression appliquée par le carburant contre le pointeau est supérieure à la force du ressort, le pointeau se soulève de son siège permettant au carburant d'entrer dans le gicleur sous haute pression. Le carburant passe par les orifices de pulvérisation et entre dans la chambre de combustion sous forme atomisée.

Lorsque l'alimentation en carburant est coupée, la pression contre le pointeau chute et le ressort pousse immédiatement le pointeau dans son siège pour éviter tout risque de fuite une fois que la quantité prévue de carburant a été injectée. Le pointeau s'ouvre et se ferme très rapidement avec un bruit très clair.

Lors de l'injection, une petite quantité de carburant fuit par l'écart entre le gicleur et l'injecteur et lubrifie toutes les pièces en mouvement de l'injecteur. Ce carburant est ensuite évacué par le canal et les conduites de décharge vers le réservoir de carburant.



1. ARRIVEE DE CARBURANT
2. FILTRE A DISQUES (SI EQUIPE)
3. CANAL D'ARRIVEE
4. INJECTEUR
5. RESSORT DE LIMITATION DE PRESSION

6. ECROU
7. GICLEUR
8. ORIFICES DE PULVERISATION
9. JOINT DU GICLEUR
10. POINTEAU DE L'INJECTEUR

11. BUTEE DU POINTEAU
12. SIEGE DU RESSORT
13. CALES
14. CANAL DE DECHARGE
15. ORIFICE DE DECHARGE

**PRESSIION D'OUVERTURE DES INJECTEURS : 240 bar**

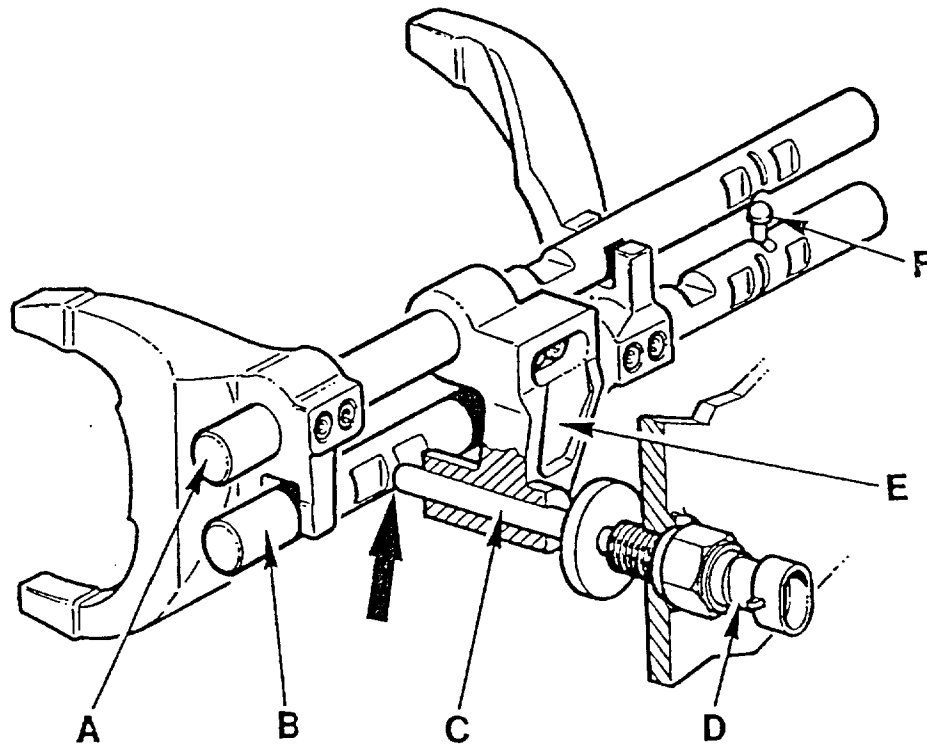
GRUPEMENT EST	Session 2002	DOSSIER RESSOURCES
Epreuve EPI : Etude de Mécanisme	Durée : 3 heures	Coefficient : 4

## SECURITE DE DEMARRAGE

L'interrupteur de sécurité au démarrage (D) est placé dans le couvercle de commande. L'axe de verrouillage (F), monté entre les coulisseaux (A et B), évite l'enclenchement simultané de plusieurs coulisseaux. Le guide (E) est en prise sur le coulisseau supérieur. L'axe (C) enclenche l'interrupteur de sécurité au démarrage en fonction de la position des coulisseaux.

Au point mort l'axe (C) porte sur l'épaulement (voir flèche) entre les encoches du coulisseau inférieur. L'interrupteur de sécurité au démarrage est activé et on peut faire démarrer le tracteur. Dès que l'un des coulisseaux est enclenché (à partir du point mort), l'axe (C) glisse dans l'une des encoches du coulisseau inférieur. L'interrupteur de sécurité au démarrage ne peut être activé et il est impossible de faire démarrer le tracteur.

### INTERRUPTEUR DE SÉCURITÉ AU DÉMARRAGE



A—Coulisseau supérieur  
(marche arrière et 1<sup>re</sup>)  
B—Coulisseau inférieur (2<sup>e</sup> et  
3<sup>e</sup>)

C—Axe  
D—Interrupteur de sécurité  
au démarrage

E—Guide

F—Axe de verrouillage

GRUPEMENT EST

Session 2002

DOSSIER RESSOURCES

Epreuve EP1 : Etude de Mécanisme

Durée : 3 heures

Coefficient : 4

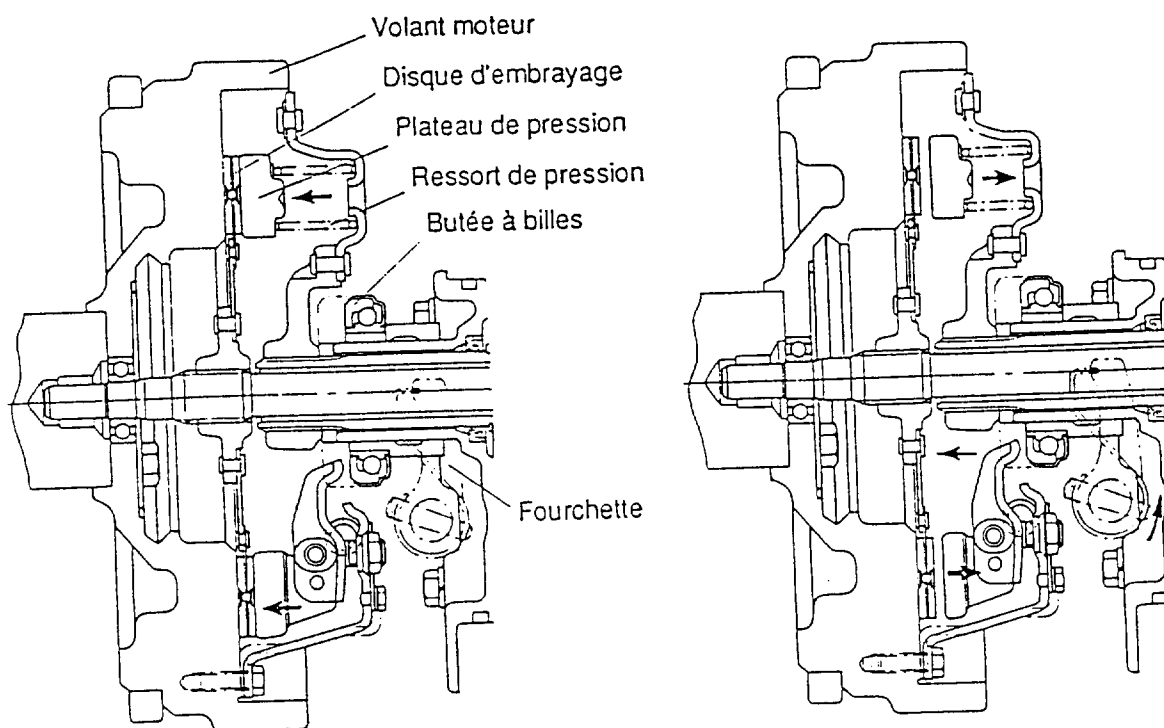
## LE SYSTEME D'EMBAYAGE

### Description générale

L'embrayage sert à transmettre la puissance du moteur vers les roues ou au contraire à laisser les roues libres. Il se compose du volant moteur, du disque d'embrayage, du mécanisme d'embrayage, de la butée d'embrayage, de l'arbre d'entrée de boîte à vitesses.

Les 12 ressorts du mécanisme exercent une poussée sur le plateau de pression qui maintient le disque d'embrayage contre le volant moteur. Le disque étant pris en sandwich entre le plateau de pression du mécanisme et le volant moteur, il est entraîné par la rotation du moteur et entraîne à son tour grâce à son moyeu cannelé, l'arbre d'entrée de transmission. La liaison entre le moteur et l'arbre d'entrée est ainsi réalisée.

L'action du pied sur la pédale par l'intermédiaire des leviers, de la butée et des doigts, écarte le plateau de pression du disque. Celui-ci, n'étant plus maintenu contre le volant moteur, se désolidarise de la rotation du moteur et l'arbre d'entrée n'est donc plus entraîné ; la liaison entre le moteur et le volant est alors interrompue.



Embrayé

Débrayé

GROUPEMENT EST

Session 2002

DOSSIER RESSOURCES

Epreuve EP1 : Etude de Mécanisme

Durée : 3 heures

Coefficient : 4

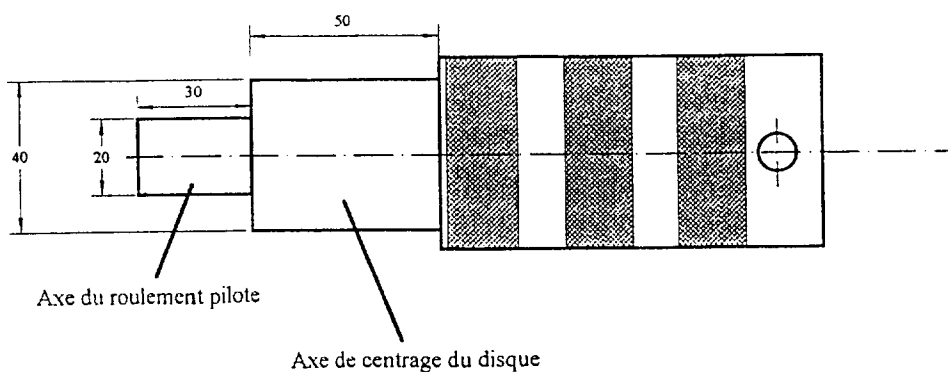


## CARACTERISTIQUES

Organe	Elément		Valeur nominale
Mécanisme d'embrayage	Type		Dual
	Ressorts:	Forme Nombre Longueur à vide      mm	à spirale 12 68.8
	Longueur des ressorts installés/force      mm/kgf		36,7/32,5
	Distance entre les doigts et surface volant      mm		50±0,7
	Ecart de hauteur entre les doigts      mm		0,7 maximum
	Moyeu cannelé	Grand Ø      mm Petit Ø      mm Nombre de cannelures	35,0 31,7 19
Disque d'embrayage	Type		Monodisque à sec
	Garniture		DR8-30
	Ø extérieur. × Ø intérieur      mm		225 × 150
	Surface de friction      cm <sup>2</sup>		442 sur chaque face
	Moyeu cannelé	Grand Ø      mm Petit Ø      mm Nombre de cannelures	25,0 21,7 13
	Epaisseur du disque      à vide      mm en compression      mm		8,1±0,3 7,8±0,3
	Défaut de planéité      mm		0,4
	Voilage      mm		0,7 maximum
	Excentrage      mm		1,0 maximum
Pédale d'embrayage	Jeu entre les doigts de débrayage et la butée à billes      mm		2,0
	Garde de la pédale      mm		20 - 30

### Remontage de l'embrayage

Afin de centrer l'embrayage dans le volant moteur, il faut utiliser l'outils de centrage (doc 7/10). Il est à insérer dans le mécanisme avant son serrage.



Echelle : 1/2

GRUPEMENT EST	Session 2002	DOSSIER RESSOURCES
Epreuve EP1 : Etude de Mécanisme	Durée : 3 heures	Coefficient : 4

## LA BOÎTE DE VITESSES

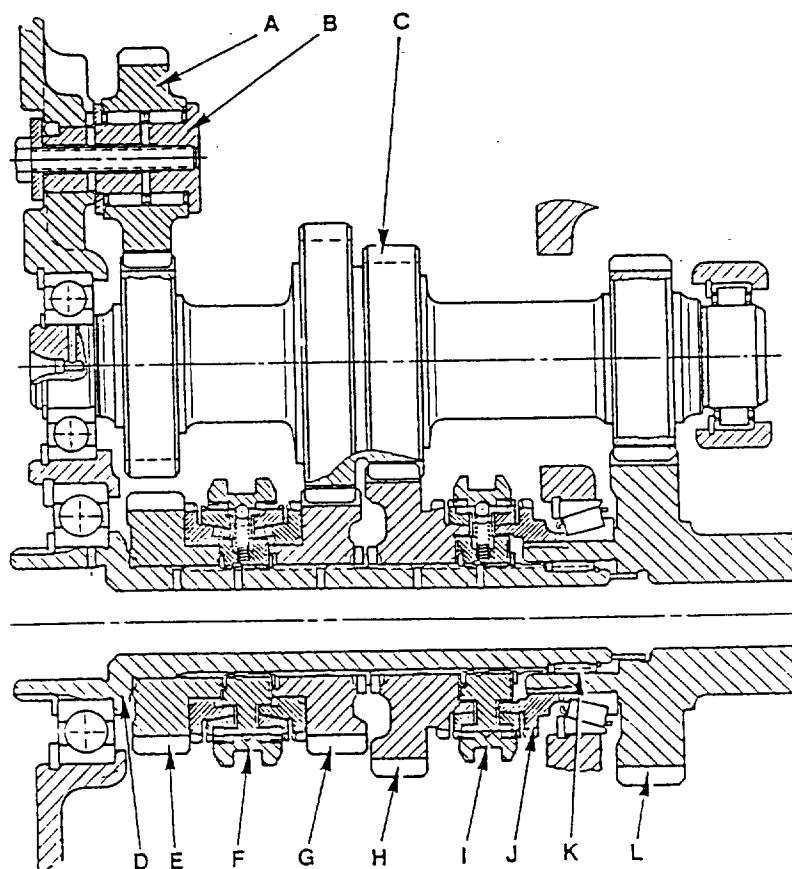
### Fonctionnement de la boîte de vitesses

Le carter de la boîte contient l'arbre d'entraînement (D), l'arbre secondaire (C) et l'arbre intermédiaire (B). Le pignon de marche arrière (E), de 1<sup>ère</sup> et de 2<sup>ème</sup>, et les synchroniseurs (F et I) se trouvent sur l'arbre d'entraînement. Les pignons des vitesses peuvent tourner librement sur l'arbre d'entraînement. L'arbre d'entraînement (L) de la boîte de gammes ou de la boîte intermédiaire peut également tourner librement sur l'arbre d'entraînement de la boîte de vitesses grâce aux roulements à aiguilles (K), alors que les synchroniseurs sont solidaires de l'arbre d'entraînement.

Lorsqu'un synchroniseur est amené en position de commande, le pignon de la vitesse concernée devient solidaire de l'arbre. Lors de l'enclenchement de la 3<sup>ème</sup>, l'arbre d'entraînement de la boîte de vitesses est mise en prise avec l'arbre d'entraînement de la boîte de gammes ou de la boîte intermédiaire.

L'arbre secondaire est d'une pièce, c'est à dire que les différents pignons sont solidaires les uns des autres. Les pignons de l'arbre secondaire engrenent dans les pignons de l'arbre d'entraînement. Lors de l'enclenchement d'une vitesse, l'arbre secondaire tourne également.

Le pignon intermédiaire (A) entraîne le changement du sens de rotation lors de l'enclenchement de la marche arrière.



GROUPEMENT EST

Session 2002

DOSSIER RESSOURCES

Epreuve EPI : Etude de Mécanisme

Durée : 3 heures

Coefficient : 4

## COUPE DE LA BOITE DE VITESSES

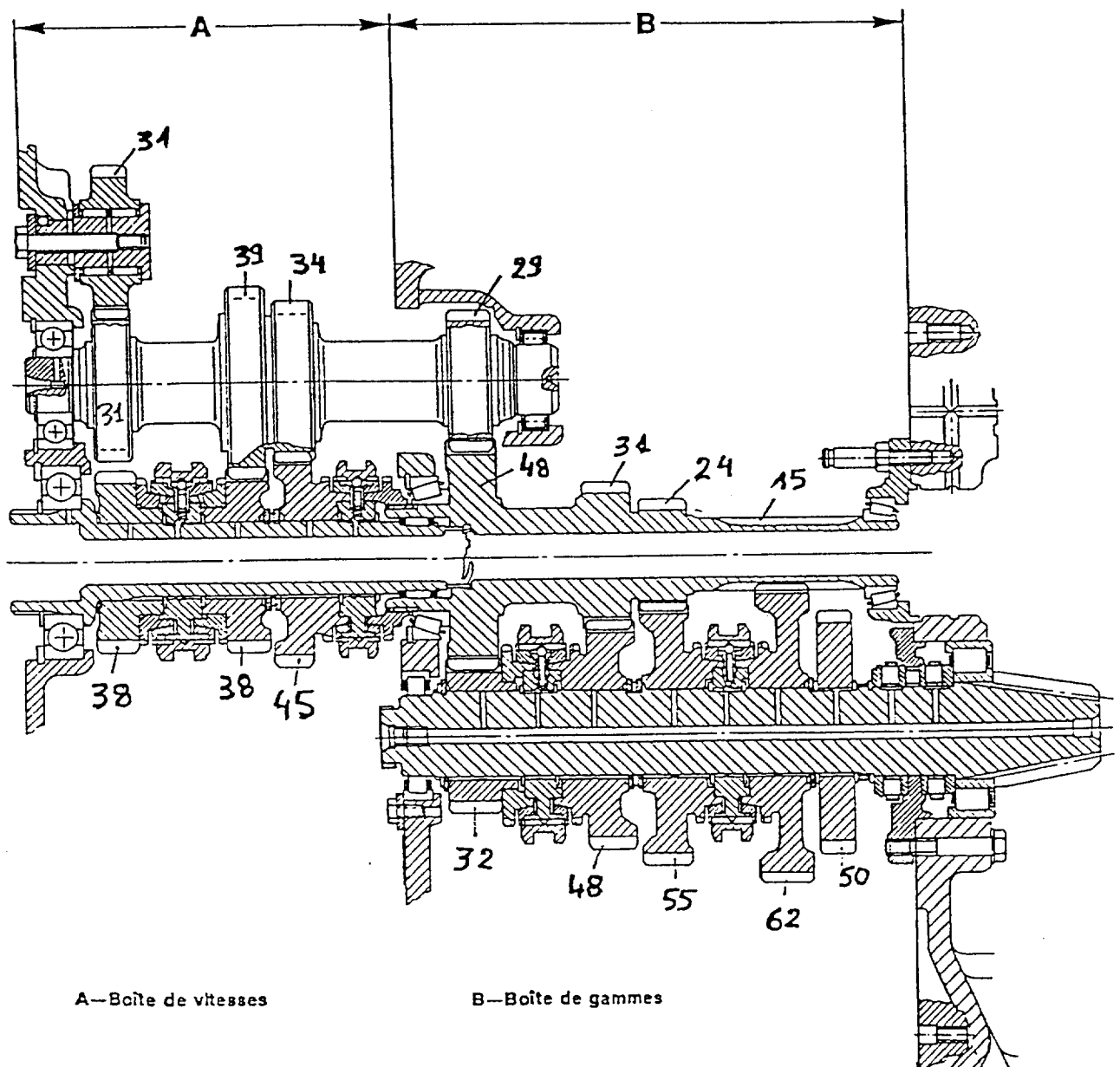
Cette boîte comprend une boîte de vitesses et une boîte de gammes.

Elle offre les rapports suivants :

12 rapports avant (3 vitesses x 4 gammes)

4 rapports arrière (1 vitesse x 4 gammes)

Vitesse de déplacement : jusqu'à 30 kilomètres heure



GROUPEMENT EST

Session 2002

DOSSIER RESSOURCES

Epreuve EP1 : Etude de Mécanisme

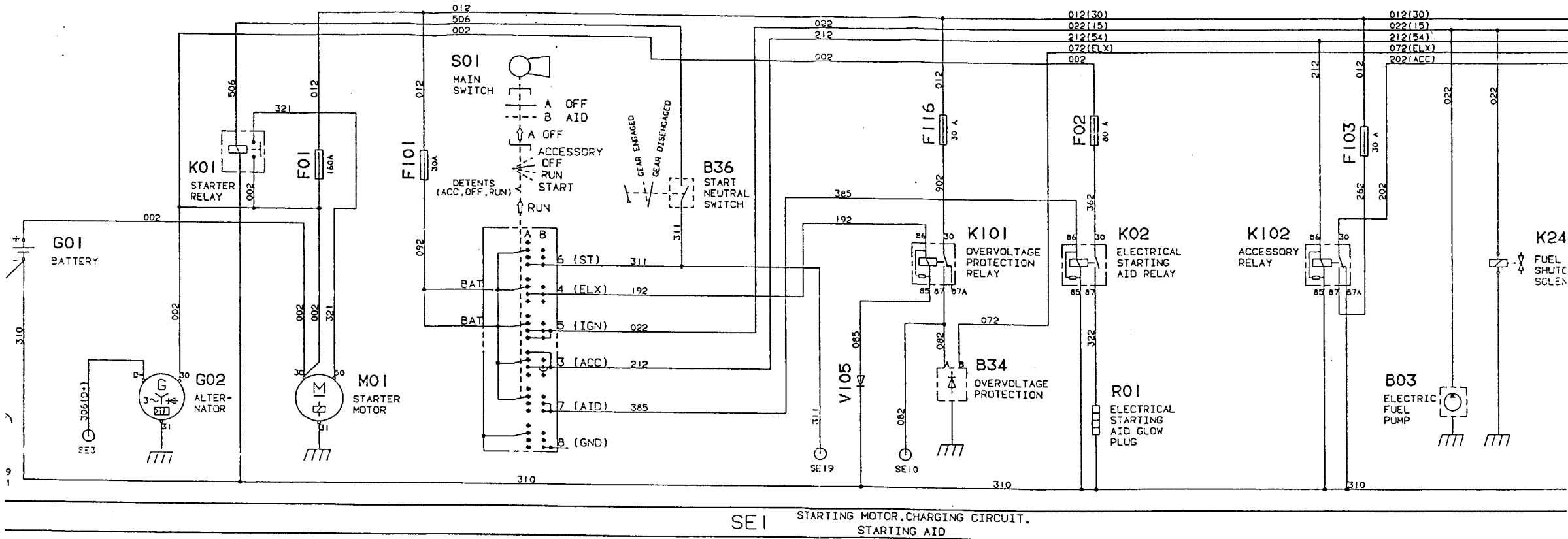
Durée : 3 heures

Coefficient : 4

Circuit de démarrage

La borne BAT (30) du contacteur principal (S01) reçoit le courant de la batterie (G01) via le fusible (F01). Lorsque le contacteur principal (S01) est amené en position de démarrage, la borne (ST) alimente en courant le relais du démarreur (K01) via le contacteur de sécurité au démarrage (B36) le relais commute et dirige le courant vers le relais de commande du démarreur (M01), borne 50.

SE01 — SCHÉMA DE PRINCIPE



SE I STARTING MOTOR, CHARGING CIRCUIT, STARTING AID

- |   |   |
|---|---|
| B03 — Pompe à combustible                       | K105 — Relais réchauffeur de combustible  |
| B17 — Contacteur thermostatique                 | M01 — Démarreur   |
| B34 — Protection contre les surtensions         | R01 — Spirale chauffante aide au démarrage thermoélectrique                           |
| B38 — Contacteur de sécurité au démarrage       | S01 — Contacteur principal  |
| F01 — Fusible                                   | V105 — Diode  |
| F02 — Fusible                                   | X03 — Connecteur 64 plots (jonction cabine)   |
| F101 — Fusible                                  | X03/2 — Connecteur 24 plots (jonction moteur)   |
| F103 — Fusible                                  | X03/4 — Connecteur 40 plots (jonction transmissi)                                     |
| F116 — Fusible                                  | X74 — Connecteur 2 plots (jonction protection contre les surtensions)                 |
| G01 — Batterie                                  | X86 — Connecteur 3 plots (jonction capteur jeu de combustible et pompe à combustible) |
| G02 — Alternateur                               | X93 — Connecteur 2 plots (jonction contacteur de sécurité au démarrage)               |
| K01 — Relais démarreur                          |   |
| K02 — Relais aide au démarrage thermoélectrique |   |
| K24 — Vanne d'arrêt pompe d'injection           |   |
| K101 — Relais protection contre les surtensions |   |
| K102 — Relais accessoires                       |   |

GROUPEMENT EST

Session 2002

DOSSIER RESSOURCES

Epreuve EP1 : Etude de Mécanisme

Durée : 3 heures

Coefficient : 4