

## EP 3-1

# Analyse fonctionnelle Et Structurelle

## DOSSIER RESSOURCES

Page 2/11 : Principe du Common Rail

Page 3/11 : - Schéma de principe

- Fonctionnement de la pompe

Page 4/11 : - Schéma de fonctionnement

- Tableau des liaisons (Extrait du Guide du Dessinateur Industriel)

Page 5/11 : Tableau des symboles hydrauliques (Extrait du Guide du Dessinateur Industriel)

Page 6/11 : - Tableau des ajustements (Extrait du Guide du Dessinateur Industriel)

- Nomenclature de la pompe Hdi

Page 7/11 à 11/11 : Dessin d'ensemble de la Pompe HDI

- 7/11 : Vues extérieures

- 8/11 : Coupe B-B

- 9/11 Coupe : C-C

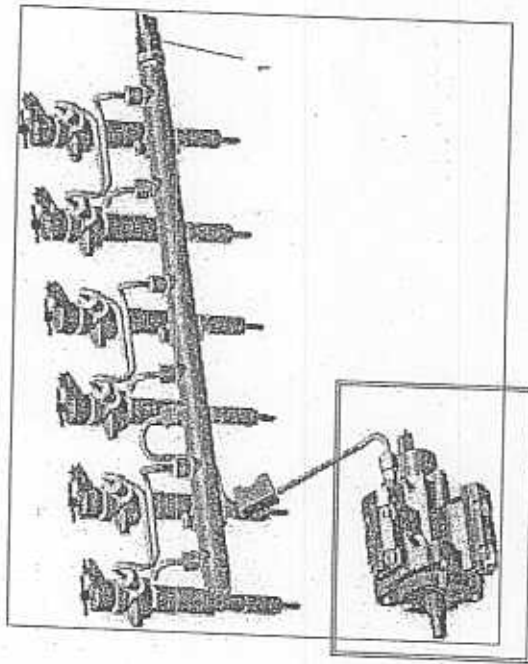
- 10/10 Coupe A-A

- 11/11 Vue 3D du système sans le corps

Groupement Est	Session 2005	Sujet	Tranches
BEP MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILE option A, B et D		Code(s) examen(s)	
Epreuve : EP3 Analyse des mécanismes et de l'entreprise	Durée totale de l'épreuve: 3h	Coef : BEP 2	
Epreuve : EP3-1 : Analyse fonctionnelle et structurelle	Durée épreuve : 2h30	page : 1 / 11	

# Pompe Haute Pression

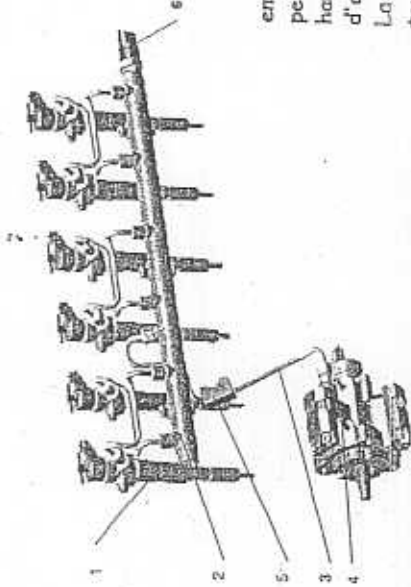
## à 3 pistons radiaux



Pour moteur diesel à injection directe Common Rail

# Principe du Common Rail

- 1 - Injecteurs
- 2 - Rampe de distribution (rail)
- 3 - Régulateur de pression
- 4 - Pompe haute pression
- 5 - Élément en caoutchouc
- 6 - Capteur de pression de rail



Une pompe haute pression entraînée par le moteur alimente en permanence une réserve de gazole sous haute pression: le «Rail», au rampe d'alimentation.

La rampe est reliée par des tubes à tous les injecteurs.

L'ouverture de chaque injecteur est commandée par une électrovanne deux voies intégrée. Un calculateur gère, en fonction des paramètres moteur :

- la pression dans la rampe,
- le débit de la pompe,
- le temps d'ouverture et le phasage (Avance) de chaque injecteur.

Le système «Common Rail» permet, pour chaque injecteur, plusieurs injections sur un cycle moteur

- une injection pilote, ou pré-injection,
- une injection principale,
- une post-injection (Cas des dépollutions sévères à venir, telles que «Euro 2000»).

## Schéma de l'injection

Légende	
1 - Pompe haute pression	13 - Réservoir avec pompe de pré-alimentation EXP
2 - Régulateur de pression	14 - Transmetteur de course d'accélérateur
3 - Accumulateur haute pression (common rail)	15 - Capteur de vilebrequin
4 - Capteur de pression de rail	16 - Sonde température liquide refroidissement
5 - Injecteur	17 - Capteur d'arbre à came.
6 - Clapet de pression différentielle	18 - Capteur pression de suralimentation
7 - Clapet bilame	18 - Débitmètre massique HFM
8 - Capteur pression de pré-alimentation	20 - Turbocompresseur (VNI)
9 - Filtre à carburant	21 - Electrovanne EGR
10 - Pompe d'alimentation additionnelle	22 - Accumulateur de dépression et électrovanne VNT
11 - Refroidisseur de carburant	23 - Répartiteur de dépression
12 - Limiteur de pression	

BEP MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILE	Session 2005	Sujet	Trages
Épreuve : EP3-1 : Analyse fonctionnelle et structurelle	page : 2 / 11	Code(s) candidat(s)	

## Fonctionnement

La pompe haute pression à trois pistons radiaux est entraînée de façon non synchrone par la courroie de distribution. Pour des raisons de contrôle du débit dans toutes les phases de fonctionnement, le rapport d'entraînement est de 0,5. La H.P. de service varie entre 200 et 1350 Bars. Puissance maxi absorbée 3,5 kW.

Le gazole pénètre dans la pompe par l'entrée «A» et traverse le clapet de sécurité «B» qui régule l'alimentation de la pompe H.P. Si la basse pression est faible, le flux de combustible traverse le clapet et sert en priorité à la lubrification et au refroidissement.

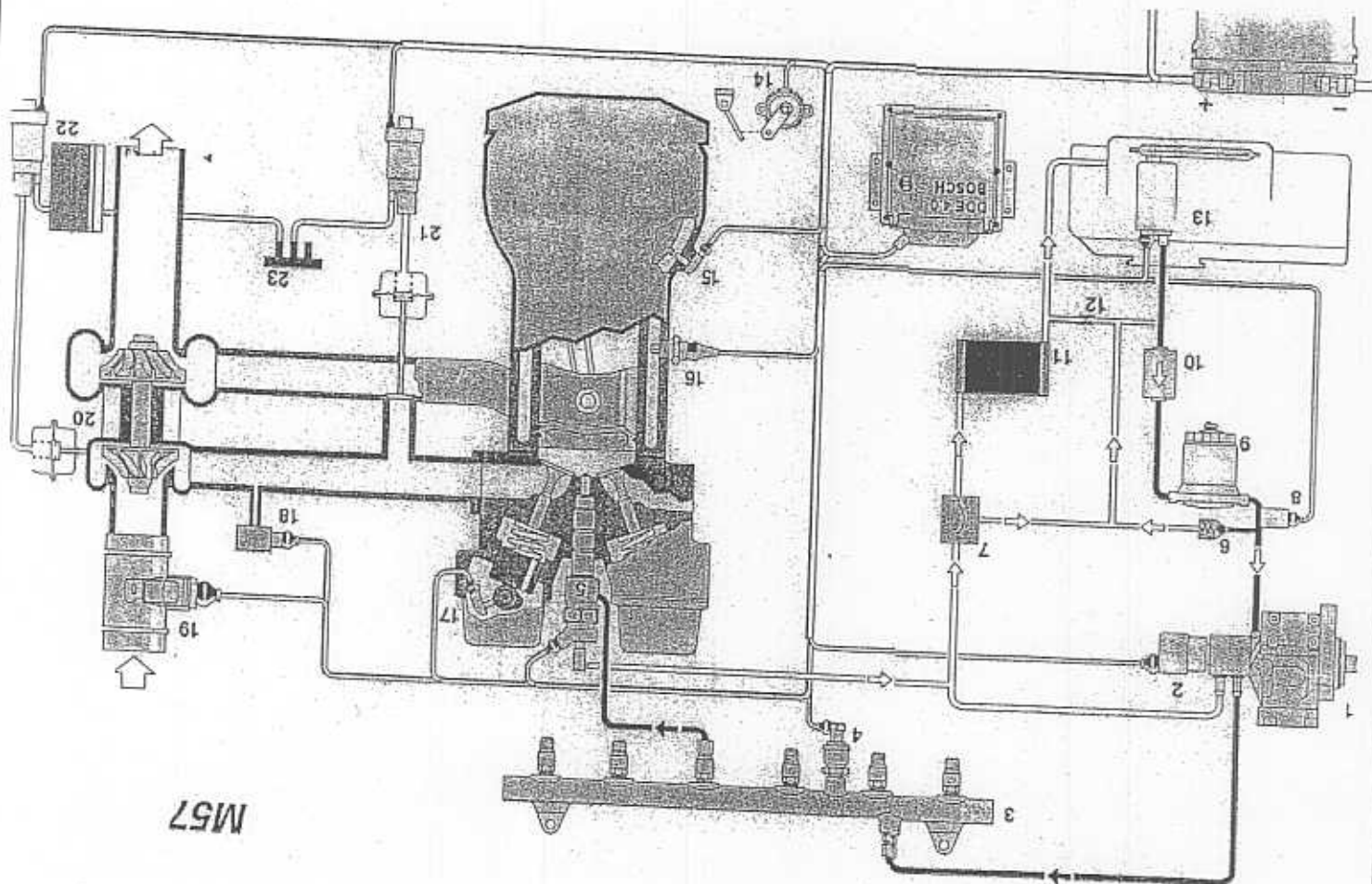
Lorsque le différentiel de pression entre Entrée et Retour pompe devient supérieur à 0,8 bar, le piston du clapet se déplace et découvre le trou d'alimentation des éléments de pompage. Les chambres «C» s'emplissent, le flux réservé à la lubrification reste maintenu. Pour diminuer la puissance absorbée en faible charge, à un moment où il n'est pas nécessaire de disposer d'un fort débit, la pompe comporte un système électrique de désactivation d'un piston «D». Un solénoïde, monté sur la tête d'un des cylindres, déplace une tige de commande qui maintient ouvert le clapet d'alimentation. Aucune mise en pression sur le gazole ne peut se produire, car ce dernier retourne vers l'admission.

La désactivation du troisième piston est également mise en œuvre par le calculateur pour limiter volontairement le débit en cas d'incident (surchauffe gazole, par exemple).

Le gazole mis en pression se dirige vers la sortie HP «E», la rampe et les injecteurs.

En parallèle sur cette sortie se trouve le régulateur de pression «F» à commande RCO (Rapport cyclique d'ouverture), assurée par le calculateur. Le régulateur crée une fuite contrôlée. La durée variable des cycles d'ouverture et de fermeture règle la pression d'injection. Le gazole libéré par ce régulateur retourne au réservoir par la sortie «G» avec le débit réservé pour le refroidissement et la lubrification.

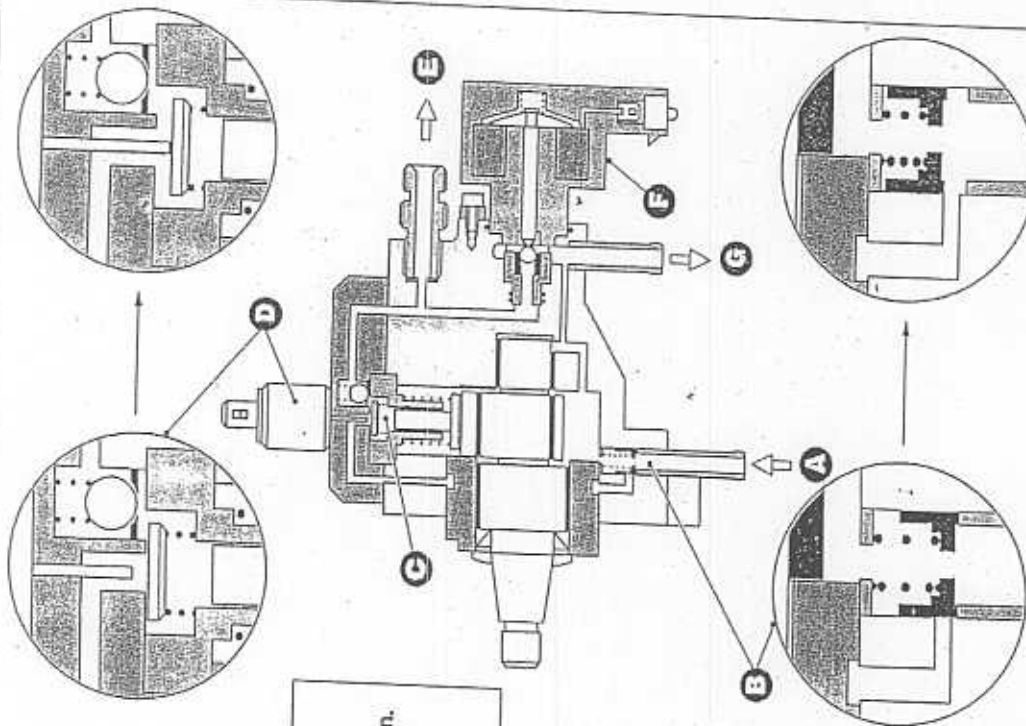
Moteur à l'arrêt, il ne subsiste pas de pression résiduelle dans le circuit HP.



M57

BEP MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILE	Session 2005	Sujet	Tinger
Épreuve : EP3-1 - Analyse fonctionnelle et structurelle	page : 3 / 11	Code(s) candidat(s)	

Schéma de fonctionnement



- A - Entrée basse pression.
- B - Clapet de sécurité.
- C - Chambre.
- D - Désactivateur 3ème piston.
- E - Sortie haute pression.
- F - Régulateur de pression.
- G - Retour au réservoir.

Tableau des liaisons


BEP MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILE	Session 2005	Sujet	Timages
Épreuve : EP3-1 : Analyse fonctionnelle et structurelle	page : 4 / 11	Code(s) examen(s)	



Principaux symboles

1.1 Transmission de l'énergie et appareils de conditionnement

Conducte de travail (pression) Généralisation	—	Électrique	—	Évacuation dans un réservoir ou vers l'atmosphère	
Conducte de fuite de pompe	—	Pompe à air continu		Échangeur à un fluide ou à deux fluides à sens unique ou à double sens	
Raccordement de conduite	+	Paroi à azote temporaire		Accumulateur à gaz	
Conducteur flexible		Échangeur papillon à sens unique ou à double sens		Purificateur de contaminants hydrauliques	
Source d'énergie hydraulique	▲	Raccordement à l'aide d'un câble		Déshydrateur	
Source d'énergie mécanique	▲	Paccard rotatif à l'axe vertical		Épurateur	
Vanne	▲	Silenceur pneumatique		Régulateur de pression	
Unité de fonction pour un bloc à l'aide d'un piston	—	Accumulateur sous pression		Unificateur de pression à l'aide d'un piston	
Valvule pilotée à l'aide d'un piston	—	Filtre à ergane		Simplifié	

1.2 Régulation

Limiteur de pression		Diviseur de débit		Limiteur de pression (à l'aide d'un piston)	
Vanne régulée		Vanne rotative		Accumulateur de pression (à l'aide d'un piston)	

1.5 Transformation de l'énergie

Amplificateur à commande hydraulique		Commande hydraulique		Vanne à sens unique	
Commande hydraulique à l'aide d'un piston		Vanne à sens unique		Accumulateur à gaz	
Vanne à sens unique		Accumulateur à gaz		Vanne à sens unique	
Vanne à sens unique		Vanne à sens unique		Vanne à sens unique	
Vanne à sens unique		Vanne à sens unique		Vanne à sens unique	
Vanne à sens unique		Vanne à sens unique		Vanne à sens unique	
Vanne à sens unique		Vanne à sens unique		Vanne à sens unique	

1.6 Appareils complémentaires

Inducteur à l'aide d'un bobinage		Inducteur à l'aide d'un bobinage		Inducteur à l'aide d'un bobinage	
Neurone		Neurone		Neurone	
Neurone		Neurone		Neurone	

Distribution de l'énergie

1.7 Les distributeurs 3/2 et 3/3

Pour ces distributeurs, une désignation supplémentaire définit la fonction :

- NF : normalement fermé à l'état repos (hors tension, hors pression) ;
- NO : normalement ouvert à l'état repos (hors tension, hors pression) ;
- U : universelle, un même distributeur (3/2) permet de réaliser, suivant les raccordements, les fonctions NF ou NO.

1.8 Références des symboles hydrauliques

1.9 Distributeur 3/2 NF

1.10 Distributeur 3/2 NO

Tableau des Ajustements

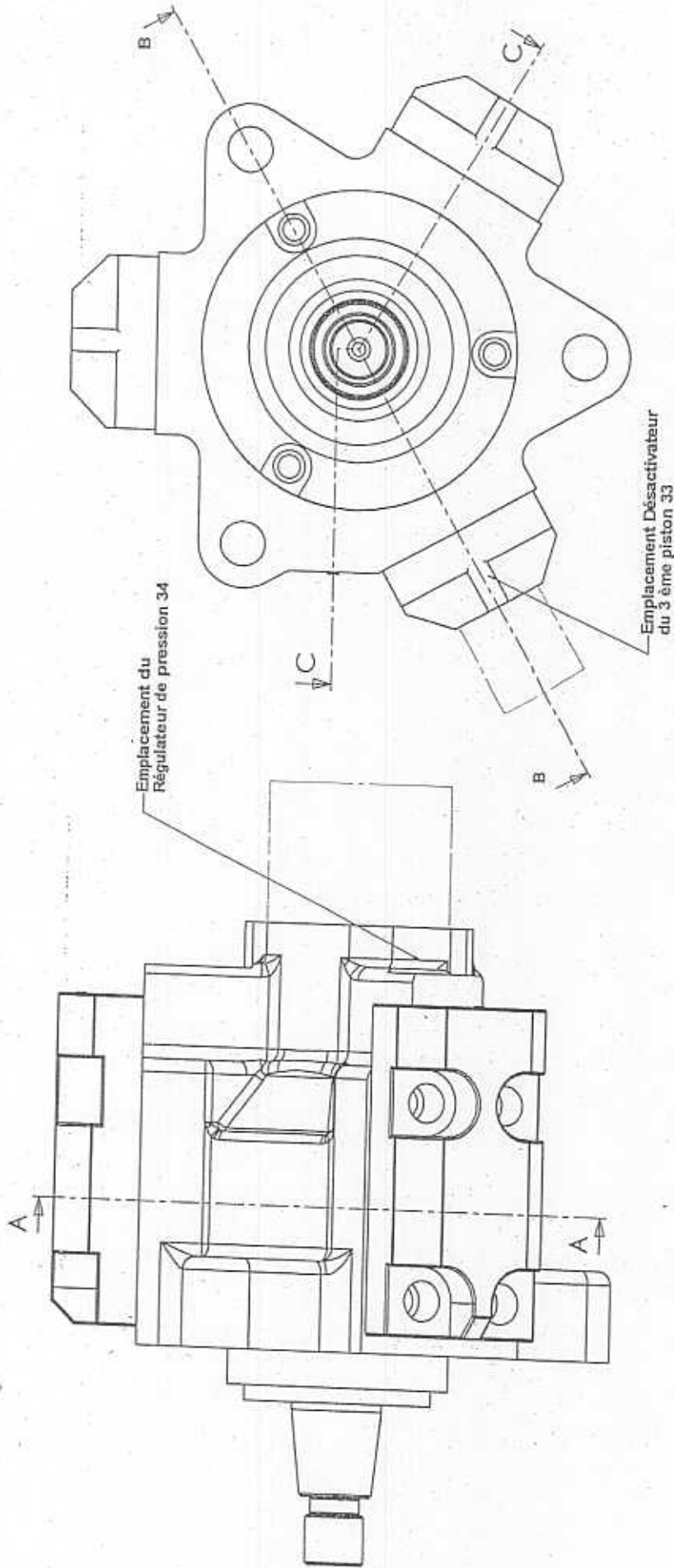
Principaux Ajustements		A16	A17	A18	A19	A20
Pièces dont le fonctionnement nécessite un grand jeu (dilatation, mauvais alignement, portées très longues, etc...)		c			9	11
		d			9	
		e	7	6	9	
Cas ordinaire des pièces tournant ou glissant dans une bague ou palier (bon graissage assuré)		f	6-7	7		
		g	5	6		
Pièces avec guidage précis pour mouvements de faible amplitude		h	6	7	8	
		i	5	6		
Démontage et remontage possible sans détérioration des pièces		k	5			
		m	6			
Démontage impossible sans détérioration des pièces		p	6			
		s		7		
		u		7		
	x			7		

Nomenclature de la pompe HDI

Rep	Nbre	Désignation	Matière	Observation
37	2	Vis M4		
36	3	Vis M6		
35	12	Vis M8		
34	1	Régulateur de pression		
33	1	Désactivateur du 3 <sup>ème</sup> piston		
32	3	Ressort clapet d'aspiration		
31	3	Ressort spirale du clapet de sortie		
30	3	Ressort de rappel piston		
29	3			
28	3	Plaque de distribution		
27	3	Cage clapet d'aspiration		
26	3	Cage clapet de sortie		
25	3	Clapet de sortie		
24	3	Clapet d'aspiration		
23	6			
22	3	Pion d'étanchéité		
21	2	Couvercle supérieur		
20	1	Couvercle supérieur support désactivateur		
19	3	Anneau élastique		
18	3	Pate d'accrochage		
17	3	Chemise de piston		
16	3	Patin		
15	3	Piston		
14	1	Coussinet d'excentrique		
13	1	Bague de frottement avant d'excentrique		
12	1	Bague de frottement arrière d'excentrique		
11	1	Palier d'excentrique		
10	1	Coussinet avant		
9	1	Coussinet arrière		
8	1	Bague de frottement arrière du corps de pompe		
7	1	Bague de frottement avant du corps de pompe		
6	1	Axe d'entraînement de la pompe		
5	1			
4	1			
3	1			
2	1	Couvercle Avant		
1	1	Corps de pompe		

BEP MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILE		Session 2005	Sujet	Tirages
Épreuve : EP3-1 : Analyse fonctionnelle et structurale		page : 6 / 11	Code(s) candidat(s)	

ECHELLE = 3:2

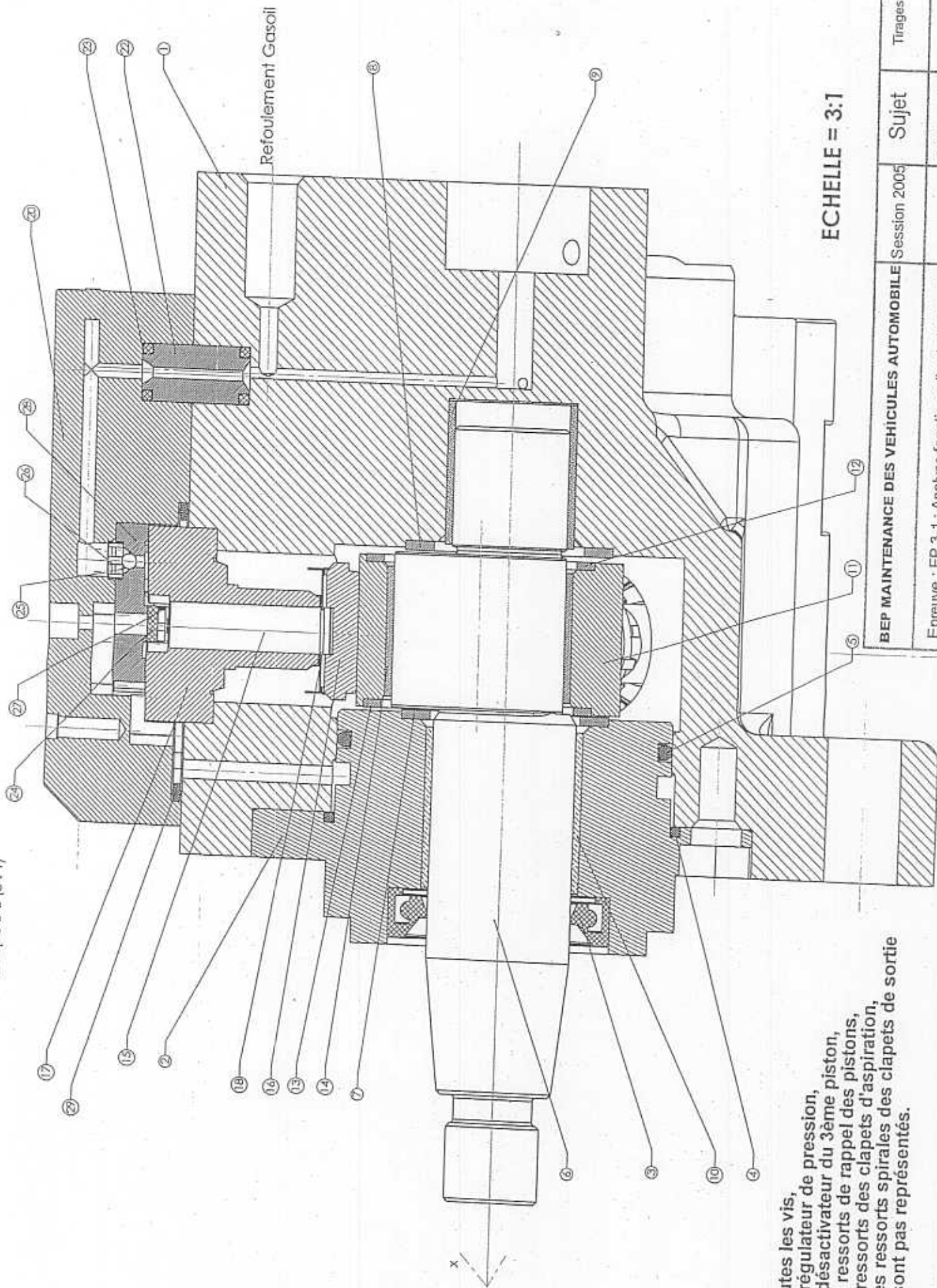


Toutes les vis,  
Le régulateur de pression, et  
Le désactivateur du 3ème piston,  
ne sont pas représentés.

BEP MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILE	SESSION 2005	Sujet	Tirages
Epreuve EP 3-1 : Analyse fonctionnelle et Structurale	Page : 7/11	Code(s) Examén(s)	



Coupe B-B (3 : 1)



Refolement Gasoil

ECHELLE = 3:1

Toutes les vis,  
 Le régulateur de pression,  
 Le désactivateur du 3ème piston,  
 Les ressorts de rappel des pistons,  
 les ressorts des clapets d'aspiration,  
 et les ressorts spirales des clapets de sortie  
 ne sont pas représentés.

BEP MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILE	Sujet	Tirages
Epreuve : EP 3-1 : Analyse fonctionnelle et structurelle	Page : 8/11	Code(s) examen(s)
	Session 2005	

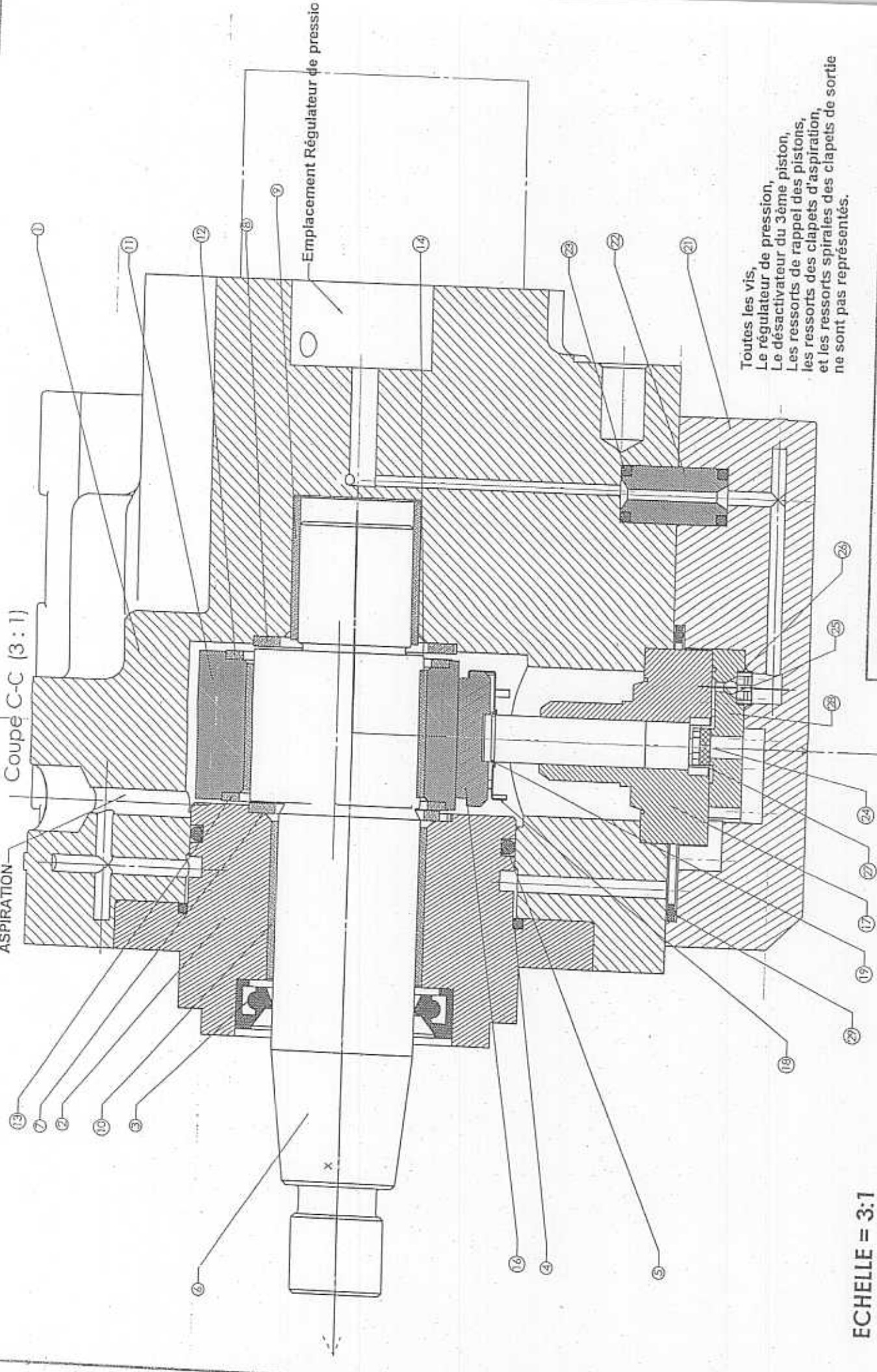


Coupe C-C (3:1)

ASPIRATION

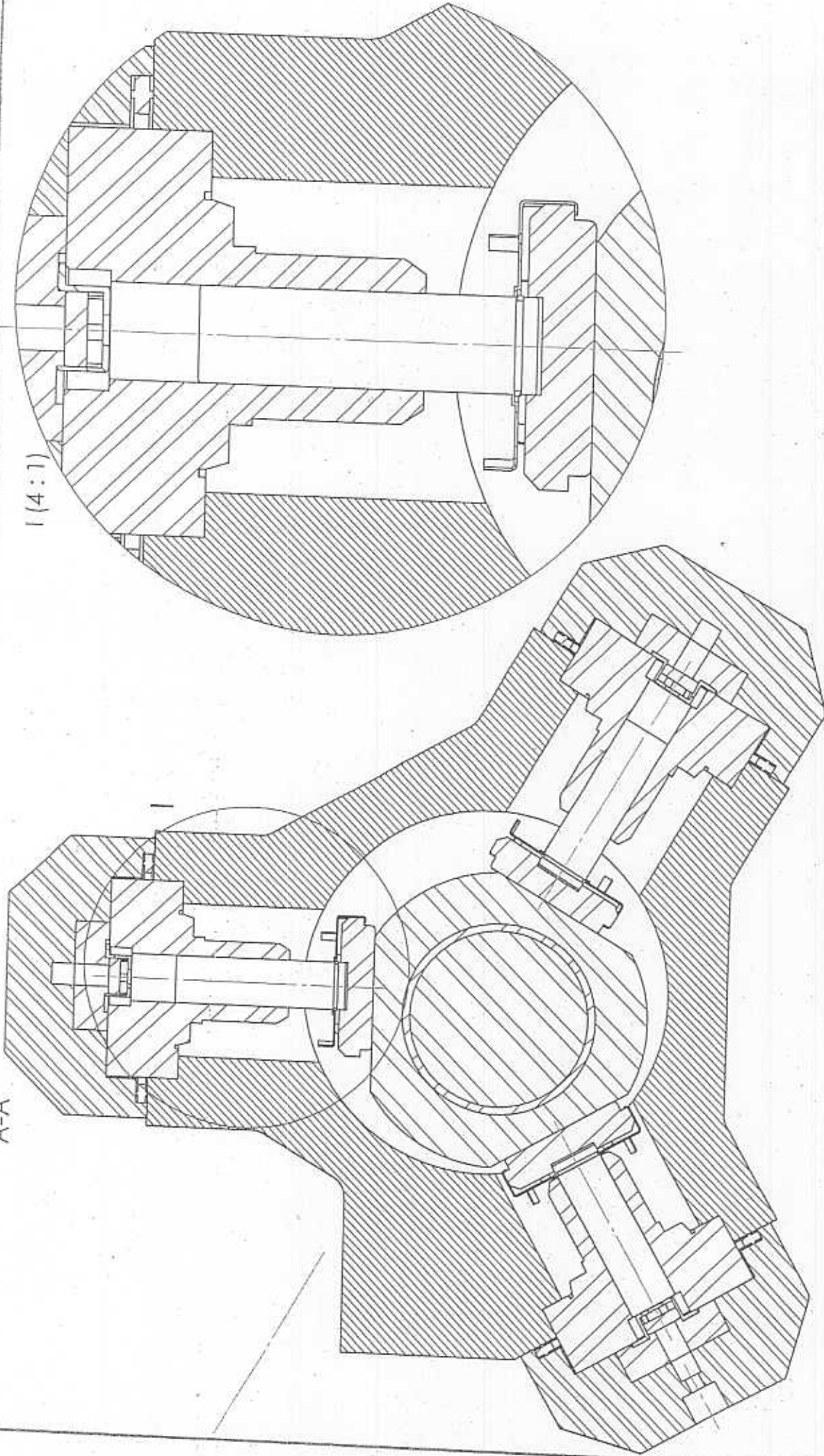
Emplacement Régulateur de pressio

Toutes les vis,  
Le régulateur de pression,  
Le désactivateur du 3ème piston,  
Les ressorts de rappel des pistons,  
les ressorts des clapets d'aspiration,  
et les ressorts spirales des clapets de sortie  
ne sont pas représentés.



ECHELLE = 3:1

A-A



1 (4:1)

Echelle = 3 : 1

BEP MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES

Session 2005

Sujet

Tirages

Epreuve EP 3-1 : Analyse fonctionnelle et structurelle

Page 10/11

Code(s) Examen(s)

