

Option  
B

BEP - MAINTENANCE DES VÉHICULES AUTOMOBILES  
CAP - MÉCANICIEN EN MAINTENANCE DE VÉHICULES

SESSION 2005

ÉPREUVE EP1

Communication technique

PARTIE D'ÉPREUVE EP1 - 2

Analyse Technologie

Ce dossier comprend 2 parties :

1. Le dossier " ressource " (page de 2/15 à 6/15).
2. Le dossier " réponse " (page de 7/15 à 15/15), remis complet en fin d'épreuve.

Note globale : /110

Note sur 20 : .....

N° question	Savoirs évalués							Page	Barème	
	S1	S2	S3	S4	S5.1	S6.1	S7		CAP	BEP
1						•		8/15	/4	/4
2					•			8/15	/4	/4
3						•		8/15	/4	/4
4						•		8/15	/4	/4
5					•			8/15	/4	/4
1	•							9/15	/10	/10
2				•				9/15	/4	/4
3			•					9/15	/6	/6
1		•						10/15	/4	/4
2				•				10/15	/4	/4
3					•			10/15	/4	/4
4					•			10/15	/4	/4
5			•					10/15	/4	/4
1		•		•				11/15	/7	/7
2		•		•				11/15	/5	/5
3						•		11/15	/8	/8
1	•							12/15	/4	/4
2			•					12/15	/6	/6
3		•						12/15	/5	/5
4		•						12/15	/5	/5
1-2							•	15/15	/10	/10

Groupement académique « Est »		Session 2005			SUJET	
CAP et BEP MAINTENANCE DES VÉHICULES Option B					Secteur A : industriel	
EP1 – Communication technique	Durée de l'épreuve	BEP : 6h CAP : 4h	Coefficient épreuve	BEP : 4 CAP : 4	Page 1/15	
Partie EP1-2 Analyse Technologie	Durée de la partie	BEP : 2h30 CAP : 2h30	Coefficient partie	BEP : 1,5 CAP : 2,5		

**DOSSIER « RESSOURCE »**

# Caractéristiques Détaillées

(en mm sauf indications contraires)

## CARTER-CYLINDRES

Le carter-cylindres est équipé de chemises de type humide dont l'étanchéité est assurée par des joints toriques. Les paliers d'arbres à cames sont bagués.

Nombre de paliers : 7

Défaut de planéité maxi : 0,102.

Alésage des paliers d'arbre à cames (bagues montées) : 96,998 à 97,501.

Position des bagues d'arbre à cames en partant de l'avant : N° 1 : à fleur ; N° 2 : 155,5 ; N° 3 : 297 ; N° 4 : 468,5 ; N° 5 : 625,5 ; N° 6 : 771,5 ; N° 7 : 925,5.

Alésage du paller d'arbre auxiliaire (bagues montées) : 52,426 à 52,527.

Alésage des logements de poussoirs ADM et ECH : 28,562 à 28,588.

Alésage des logements de poussoirs pour pompe d'injection unitaire : 43,993 à 44,03.

Alésage de paliers d'arbre auxiliaire (bagues montées) : 52,426 à 52,527.

## CHEMISES

Les chemises sont de type humide avec collerette d'appui à la partie supérieure.

Leur étanchéité est assurée par un cordon de produit d'étanchéité "Silmat RTV 1473" appliqué à la partie inférieure.

Alésage : 123,85 à 123,87.

Diamètre de la collerette : 139,78 à 139,80.

Décalage de la collerette par rapport au plan de joint : 0,58 à 0,73.

## VILEBREQUIN

Le vilebrequin est en acier forgé et trempé. Il peut être rectifié trois fois.

Nombre de portées : 7

Diamètre des portées :

- origine : 114,21 à 114,23,

- 1ère réparation : 114,158 à 114,183,

- 2ème réparation : 113,955 à 113,980,

- 3ème réparation : 113,701 à 113,726.

Diamètre des manetons :

- origine : 82,47 à 82,50,

- 1ère réparation : 82,423 à 82,448,

- 2ème réparation : 82,220 à 82,245,

- 3ème réparation : 81,966 à 81,991.

Longueur des portées : 57,429 à 57,505.

Longueur des manetons : 41,174 à 41,376.

Rayons des congés : portées et manetons : 4,054

Faux rond par rapport aux portées extrêmes : centrale : 0,06 au rayon.

Jeu diamétral des portées : 0,046 à 0,12.

Jeu latéral du vilebrequin : 0,10 à 0,33.

Jeu latéral des têtes de bielles : 0,176 à 0,355.

## COUSSINETS

Les coussinets sont fournis par les PR à cotés réparation suivant les valeurs de rectification du vilebrequin.

Épaisseur :

- 1ère réparation : 2,654 à 2,656,

- 2ème réparation : 2,537 à 2,529,

- 3ème réparation : 2,410 à 2,402.

Bielles

Les têtes de bielles sont de type à coupe oblique et les chapeaux sont positionnés par des douilles de centrage.

Sens de montage : numéro d'ordre et repères côté arbre à cames.

Entraxe : 265,102 à 265,122.

Alésage des logements de coussinets : 87,114 à 87,134.

Alésage logement pour bague de pied de bielle : 61,838 à 61,862.

Alésage de bague de pied de bielle, bague montée : 57,150 à 57,160.

Jeu diamétral sur le maneton : 0,03 à 0,14.

Jeu latéral de la tête sur le maneton : 0,178 à 0,355.

Parallélisme des axes : maxi 0,06 %

Village des axes : maxi 0,7 %

## PISTONS

Sens de montage : le signe "FRONT", orienté vers l'avant.

Nombre de gorges : 3.

Diamètre de la tête au-dessus du segment "coup de feu" : 123,20 ± 0,025.

Diamètre de la tête au-dessous du segment "coup de feu" : 123,41 ± 0,025.

Diamètre de la tête au-dessus du segment "d'étanchéité" : 123,44 ± 0,025.

Diamètre de la tête au-dessous du segment "racleur" : 122,85 ± 0,025.

Diamètre de la jupe à 101,7 mm du bas : 123,73 ± 0,013.

Diamètre de la jupe à 57,89 mm du bas : 123,76 ± 0,013.

Diamètre de la jupe à 31,99 mm du bas : 123,76 ± 0,013.

Diamètre de la jupe à 10,80 mm du bas : 123,75 ± 0,013.

Largeur de la gorge du segment d'étanchéité : 2,441 à 2,415.

Largeur de la gorge du segment racleur : 4,806 à 4,777.

Diamètre au fond de gorge du segment racleur : 111,836 à 112,19.

Alésage du logement de l'axe dans la tête : 57,153 à 57,173.

Alésage du logement de l'axe dans la jupe : 57,133 à 57,148.

Décalage du piston par rapport au plan de joint du carter-cylindres : 0,05 à 0,50.

## AXES DE PISTONS

Diamètre : 57,118 à 57,123.

## SEGMENTS

Les segments sont au nombre de trois qui se répartissent ainsi : un "coup de feu" de profil conique, placé dans un insert dans le piston ; un "étanchéité" et un "racleur d'huile".

Hauteur : étanchéité : 2,35 à 2,37 ; racleur : 4,712 à 4,737.

Jeu à la coupe :

- coup de feu : 0,41 à 0,71,

- étanchéité : 0,33 à 0,64,

- racleur : 0,33 à 0,71.

## VOLANT MOTEUR

Température pour mise en place de la couronne : environ 250 °C pendant 30 min minimum.

Voile maxi de la face de friction : 0,5.

## PIGON DE VILEBREQUIN

Jeu d'engrènement : 0,025 à 0,203.

Montage du pignon : chauffé à 120 °C pendant 30 min minimum.

Montage du moyeu de "Damper" : chauffé à 120 °C pendant 30 min minimum.

## DISTRIBUTION

La distribution des moteurs MIDR 06 24 65 est assurée par des pignons à taille hélicoïdale entraînés par le vilebrequin et placés sur la face "avant" du carter-cylindres. Chaque culbuteur est activé par l'intermédiaire de tige et poussoir, lesquelles sont commandées par une came sur le vilebrequin. Une came supplémentaire pour chaque cylindre est placée entre les deux cames de culbuteurs sur l'arbre à cames et commande une pompe d'injection unitaire. Un arbre intermédiaire entraîné par pignon, transmet le mouvement à l'arrière pour l'entraînement du compresseur d'air et de la pompe à huile. Les portées d'arbre à cames sont baguées et peuvent être remplacées.

## DIAGRAMME DE DISTRIBUTION

Jeu théorique aux culbuteurs : ADM : 0,40 ; ECH : 0,60.

## Valeurs du diagramme de distribution

	Degrés/vilebrequin
A.O.A.	17°
R.F.A.	23°
A.O.E.	55°
R.F.E.	13°

Jeu de réglage théorique aux culbuteurs (à froid)

- ADM : 0,40

- ECH : 0,60

## ARBRE À CAMES

Nombre de portées : 7.

Diamètre des portées : 96,901 à 96,926.

Hauteur des cames : admission, échappement et pompe unitaire (voir tableau).

Levées de cames pour admission et échappement : multiplier les valeurs de hauteurs de cames par 1,5 (voir tableau).

## Valeurs de levées de cames pour culbuteurs et commandes de pompes d'injection unitaires.

Réglage moteur	A/B/C 46 → 05/2000	A/B/C 46 05/2000 →	A/B/C +J01 04/2001 →
ECH	8,128	8,723	8,723
ADM	8,484	8,484	8,496
Pompe Unitaire	17,882	17,882	17,882

Jeu latéral de l'arbre : 0,076 à 0,305.

Jeu diamétral des portées : 0,072 à 0,70.

## POUSOIRS

Les poussoirs ont le même diamètre sur toute la hauteur.

Diamètre : 28,499 à 28,524.

Jeu diamétral : 0,036 à 0,080.

Poussoirs de commande pour pompe d'injection unitaire : 43,939 à 43,960.

Jeu diamétral : 0,033 à 0,064.

## ARBRE AUXILIAIRE

Diamètre des portées : 52,349 à 52,375.

Jeu diamétral : 0,051 à 0,178.

Jeu latéral de l'arbre : 0,076 à 0,305.

Montage du pignon d'arbre auxiliaire : chauffé à 200 °C pendant 30 min minimum.

## PIGON INTERMÉDIAIRE

Le pignon intermédiaire comporte des repères de calage.

Jeu diamétral du pignon sur l'axe : 0,050 à 0,114.

Jeu d'engrènement : 0,025 à 0,203.

Jeu latéral : 0,076 à 0,228.

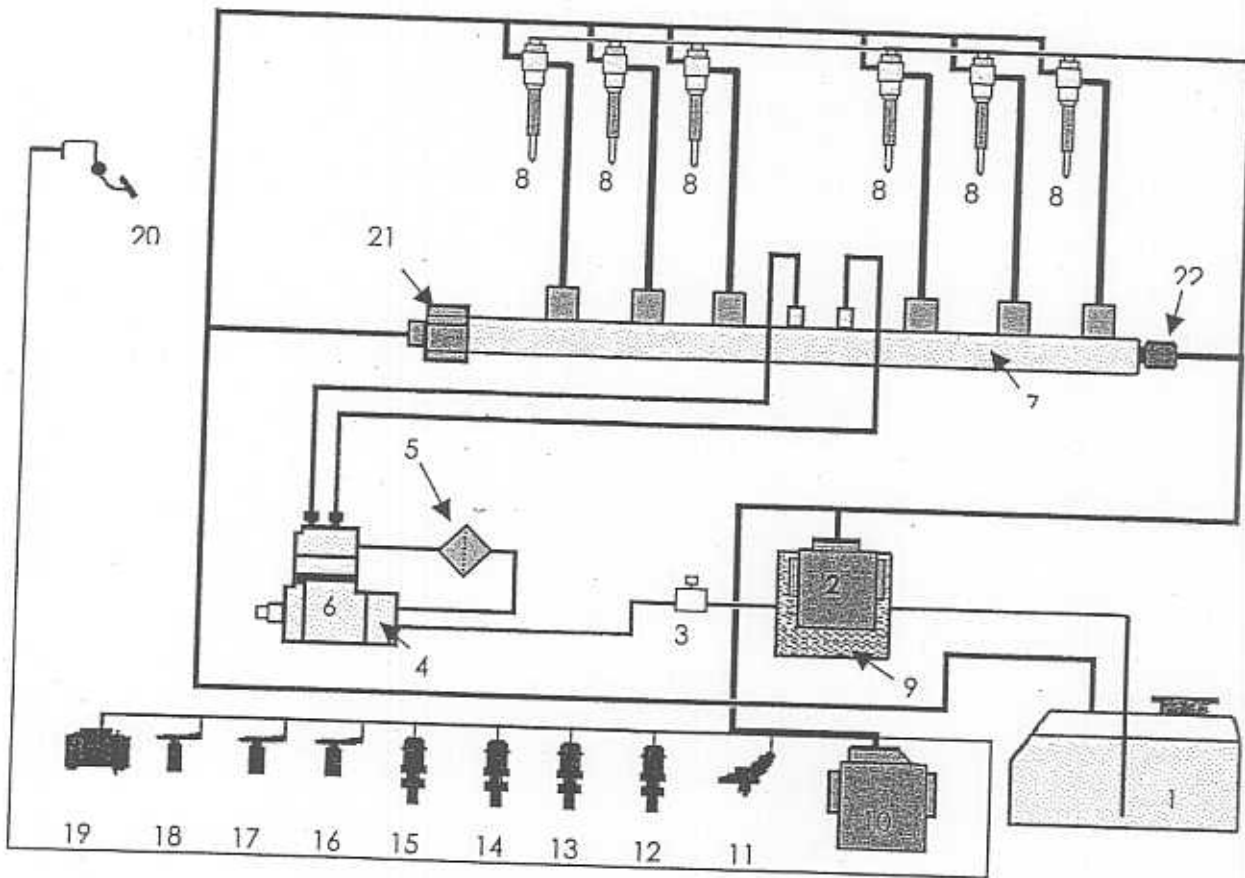
## PIGON DE L'ARBRE À CAMES

Montage du pignon : chauffé à 200 °C pendant 120 min. minimum.

Jeu d'engrènement : 0,025 à 0,203.

## DOCUMENT RESSOURCE

- SYSTEME D'INJECTION à RAMPE COMMUNE "common rail"
- Organisation du système.

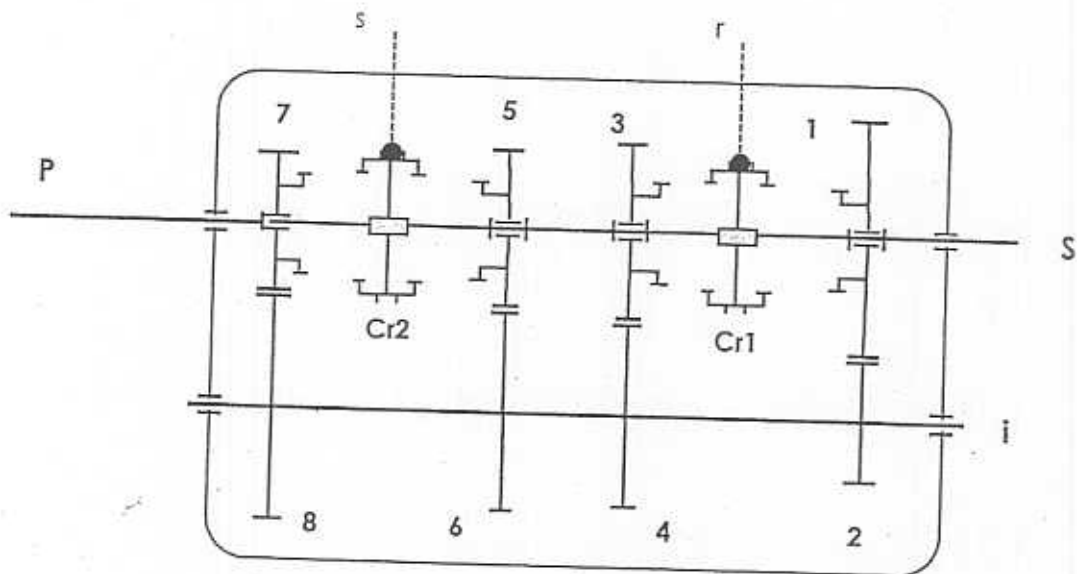


### Nomenclature:

- |   |  |
|---|--|
| 1. Réservoir carburant                    | 12. Capteur pression d'huile               |
| 2. Calculateur moteur EECU                | 13. Capteur T° d'huile                     |
| 3. pompe d'amorçage manuelle              | 14. Capteur T° liquide de refroidissement. |
| 4. Pompe d'alimentation                   | 15. Capteur T° gazole                      |
| 5. Filtre à carburant                     | 16. Capteur régime pompe HP                |
| 6. Pompe haute pression                   | 17. Capteur régime moteur                  |
| 7. Rampe commune HP                       | 18. Capteur régime ventilateur.            |
| 8. Injecteurs                             | 19. Moyeu ventilateur                      |
| 9. échangeur thermique                    | 20. Commande accélérateur                  |
| 10. Calculateur véhicule VECU             | 21. Limiteur pression rampe HP             |
| 11. Capteur température et pression turbo | 22. Capteur pression rampe                 |

## DOCUMENT RESSOURCE

### Boîte de vitesses à quatre rapports (schéma de principe)



#### Repérage des éléments

- 1 à 8 pignons

- P : arbre primaire.
- S : arbre secondaire.
- Cr1 : crabot baladeur de 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup>.
- Cr2 : crabot baladeur de 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup>.
- r : fourchette de commande de 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup>.
- s : fourchette de commande de 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup>.

#### *Rapports de démultiplication des vitesses:*

1<sup>ère</sup>: 0,32

2<sup>ème</sup>: 0,50

3<sup>ème</sup>: 0,70

4<sup>ème</sup>: 1

M. AR: 0,30

Huile préconisée: SAE 90 EP

Capacité en huile: 11 litres

## DOCUMENT RESSOURCE

# SYMBOLES DE VITESSE ET INDICES DE CAPACITE DE CHARGE

Des décisions de normalisation demandent d'indiquer par des chiffres et des lettres, sur le flanc des pneus, leur capacité de charge et de vitesse.

Le tableau ci-dessous donne la traduction de ces différents symboles.

Symboles de vitesse	Vitesse en km/h
A1	5
A2	10
A3	15
A4	20
A5	25
A6	30
A7	35
A8	40
B	50
C	60
D	65
E	70
F	80
G	90
J	100
K	110
L	120
M	130
N	140

Indice de capacités de charge par pneu							
Indice	Charge kg	Indice	Charge kg	Indice	Charge kg	Indice	Charge kg
115	1215	134	2120	153	3650	172	6300
116	1250	135	2180	154	3750	173	6500
117	1285	136	2240	155	3875	174	6700
118	1320	137	2300	156	4000	175	6900
119	1360	138	2360	157	4125	176	7100
120	1400	139	2430	158	4250	177	7300
121	1450	140	2500	159	4375	178	7500
122	1500	141	2575	160	4500	179	7750
123	1550	142	2650	161	4625	180	8000
124	1600	143	2725	162	4750	181	8250
125	1650	144	2800	163	4875	182	8500
126	1700	145	2900	164	5000	183	8750
127	1750	146	3000	165	5150	184	9000
128	1800	147	3075	166	5300	185	9250
129	1850	148	3150	167	5450	186	9500
130	1900	149	3250	168	5600	187	9750
131	1950	150	3350	169	5800	188	10000
132	2000	151	3450	170	6000	189	10300
133	2060	152	3550	171	6150		

\* Si deux indices = Montage simple / montage jumelé

**DOSSIER « RÉPONSES »**



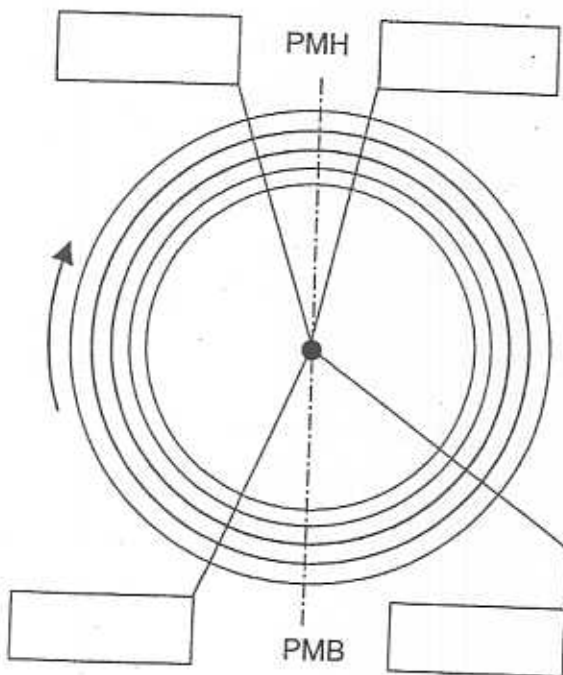
• MOTEUR / DISTRIBUTION

En vous aidant du dossier ressource:

- 1 - Complétez l'épure de distribution ci-dessous en y inscrivant les points de réglage et leurs valeurs (Ex: AOA 17°) On considère que l'avance à l'injection est de 10°
- 2 - Coloriez la partie correspondante à chaque temps d'une couleur différente
- 3 - Complétez la légende ci-dessous, en notant la signification des sigles (AOA, RFA, AOE, RFE).

Epure de distribution

Légende



Couleurs	Temps
Rouge : .....	Admission
Vert: .....	Compression
Bleu : .....	Combustion / détente
Noir: .....	Echappement

- AI: Avance à l'injection 10°
- AOA: .....
- .....
- RFA: .....
- .....
- AOE: .....
- .....
- RFE: .....
- .....

4 - Donnez l'angle parcouru par le vilebrequin pendant les temps: (notez le détail des calculs)

- Admission .....
- Echappement .....

5 - Lorsque le cycle se trouve entre RFE et AOA :

- a) A quel moment du cycle se trouve-t-on?  
.....
- b) Comment appelle-t-on cette position particulière des soupapes ?  
.....

CAP/BEP

Q1

/4

Q2

/4

Q3

/4

Q4

/4

Q5

/4

/20



# MOTEUR / INJECTION

Le schéma ci-dessous représente un circuit d'injection à rampe commune "common rail" en fonctionnement.

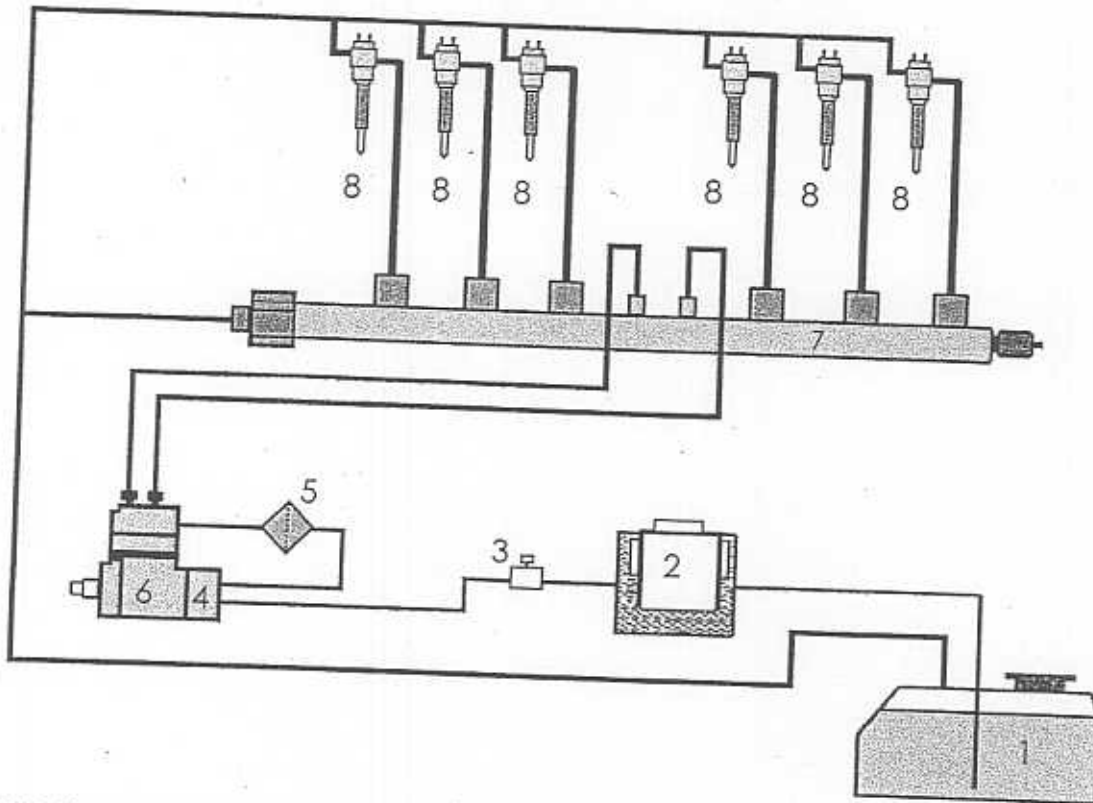
En vous aidant du dossier ressource

1 - Vous devez mettre en évidence (surligner):

- Le circuit d'aspiration ..... (en vert)
- Le circuit basse pression ..... (en bleu)
- Le circuit haute pression ..... (en rouge)
- Le circuit de retour au réservoir ..... (en jaune)

CAP/BEP

Q1  
/10



2 - Etablissez la nomenclature du circuit ci-dessus

- |          |          |
|----------|----------|
| 1- ..... | 5- ..... |
| 2- ..... | 6- ..... |
| 3- ..... | 7- ..... |
| 4- ..... | 8- ..... |

Q2  
/4

3 - Donnez la raison d'être des éléments repérés 6 et 7.

- 6- .....
- 7- .....

Q3  
/6

/20

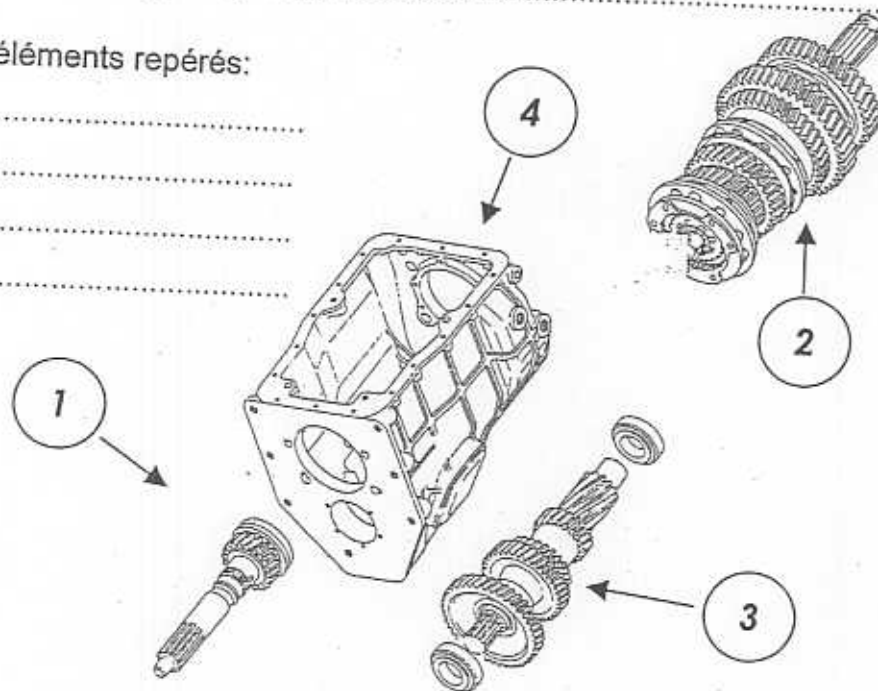
• TRANSMISSION: BOITE DE VITESSES

Aidez vous du document ressource

1 - En fonction des vues ci-dessous, donnez la désignation de cette boîte de vitesses (nombre d'arbres et de rapports) .....

2 - Identifier les éléments repérés:

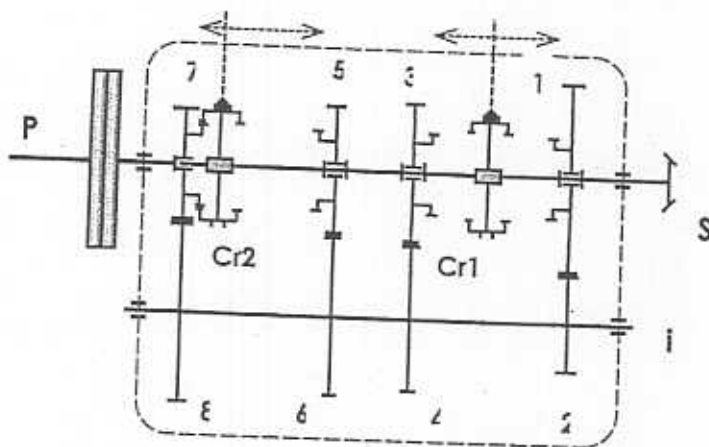
- 1 - .....
- 2 - .....
- 3 - .....
- 4 - .....



Sur le schéma de la boîte de vitesses ci-dessous :

3 - Quel est le rapport engagé ? .....

4 - Quelle est la particularité de ce rapport ? .....



5 - Quel est le nom et la raison d'être des éléments repérés Cr1 et Cr2 ?

CAP/BEP

Q1

/ 4

Q2

/ 4

Q3

/ 4

Q4

/ 4

Q5

/ 4

/ 20

• LES TRAINS ROULANTS

Aidez vous du document ressource

Exemple de marquage d'un pneumatique : 315/80R22.5 TL 154 M

1 - Donnez la signification du marquage de ce pneumatique monté sur un véhicule PL.

315 : .....

80 : .....

R : .....

22.5 : .....

TL : .....

154 : .....

M : .....

2 – Pour un pneumatique ayant le marquage: 315/80R22.5 TL 154/150 M

Donnez la signification détaillée du marquage 154/150.

.....  
.....  
.....  
.....

3 – Les pneumatiques avant (essieu directeur) d'un véhicule routier, présentent une usure importante, de la partie intérieure de la bande de roulement, alors que la partie extérieure est usée normalement.

a) - Quel est le défaut pouvant entraîner cette usure importante ?

.....  
.....  
.....

b) - Quel type de contrôle et de réglage allez vous effectuer pour remédier à ce défaut ?

.....  
.....  
.....  
.....

CAP/BEP

Q1

/7

Q2

/5

Q3

/4

/4

/20

1 – Sur le schéma électrique de la page 13/15, mettez en évidence (surlignez), le circuit de préchauffage moteur (de l'air admis).

2 – Donnez le nom et la raison d'être des éléments du schéma électrique repérés :

2401: .....  
.....  
.....  
.....  
.....

2414: .....  
.....  
.....  
.....  
.....

2418: .....  
.....  
.....  
.....  
.....

3 – Quel type de montage électrique a-t-on utilisé pour les résistances (2411) ?

.....  
.....

4 – Sachant que le circuit du véhicule est alimenté en 24V, quelle est la tension nominale d'utilisation de chaque résistance (2411)?

.....  
.....  
.....

BEP/CAP

Q1

/6

Q2

/6

Q3

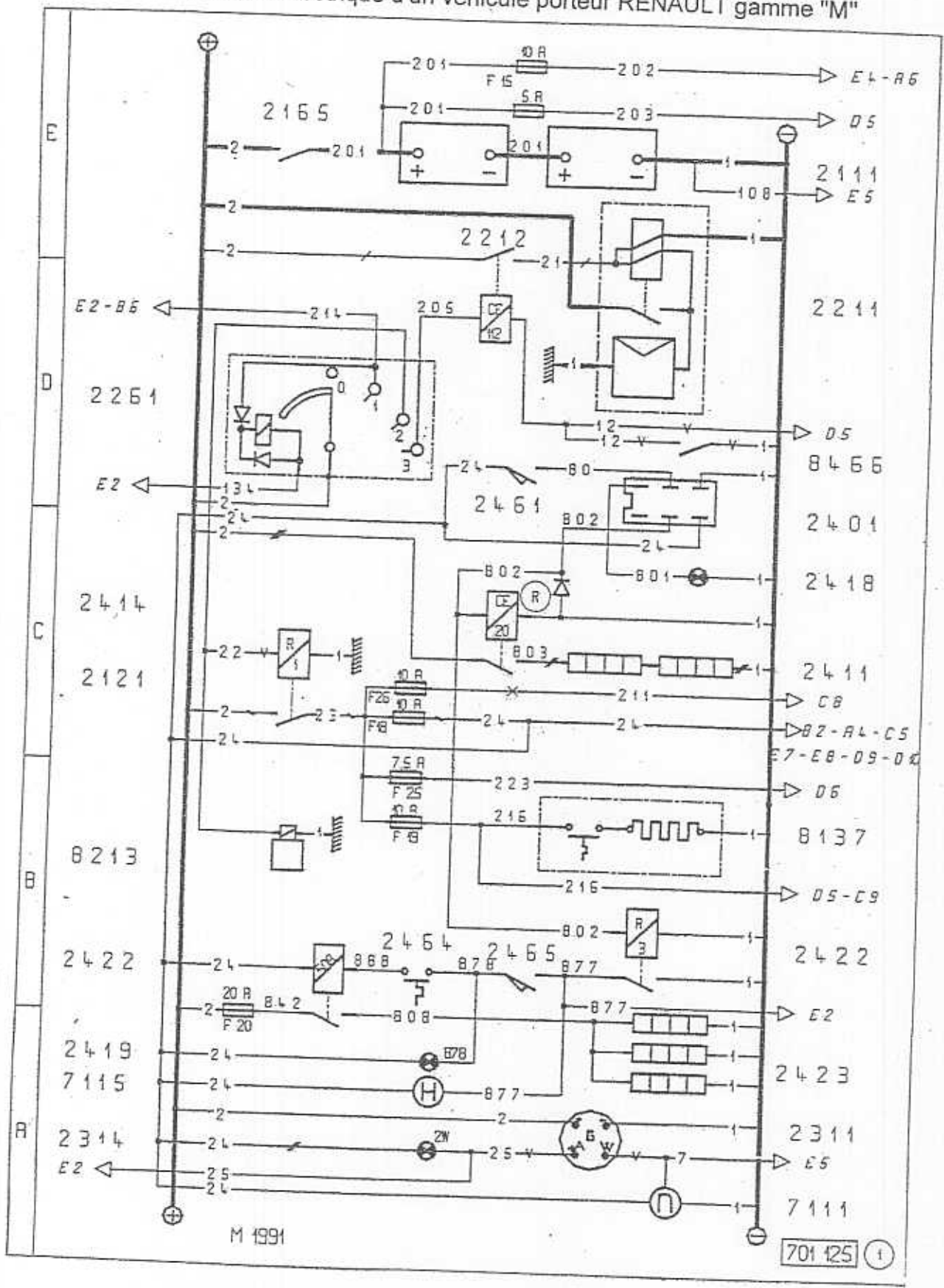
/4

Q4

/4

/ 20

Schéma électrique d'un véhicule porteur RENAULT gamme "M"



## • ELECTRICITE

Nomenclature du schéma électrique d'un véhicule porteur RENAULT gamme "M"

Alternateur  
Commande démarrage  
Commande préchauffage moteur\*  
Réchauffeur sur dessiccateur d'air\*  
Réchauffeur gazole RVI\*

- 2111 - Batterie(s) d'accumulateurs
- 2121 - Relais alimentation après contact
- 2165 - Interrupteur général
- 2211 - Démarreur
- 2212 - Relais de démarrage
- 2261 - Commande antivol et démarrage
- 2311 - Alternateur
- 2314 - Témoin charge batterie
- 2401 - Temporisateur de préchauffage\*
- 2411 - Résistances de préchauffage\*
- 2414 - Relais de préchauffage\*
- 2418 - Témoin préchauffage\*
- 2419 - Témoin réchauffeur gazole\*
- 2422 - Relais réchauffeur gazole\*
- 2423 - Réchauffeur gazole RVI\*
- 2461 - Commande préchauffage moteur\*
- 2464 - Thermocontact réchauffeur gazole\*
- 2465 - Commande réchauffeur gazole\*
- 7111 - Compte-tours moteur
- 8137 - Réchauffeur sur dessiccateur d'air\*
- 8213 - Electrovalve stop moteur (sauf RTMD-ADR)
- 8466 - Contact point mort



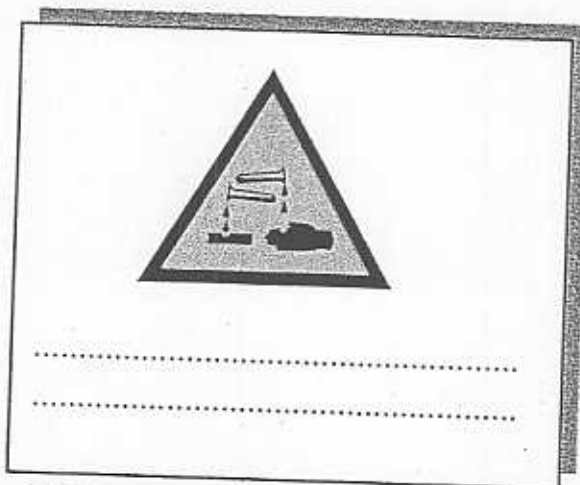
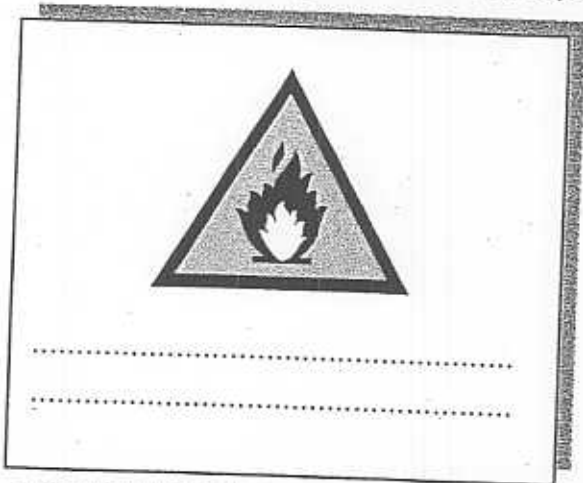
1 - Citez quatre règles de sécurité à observer, lorsque vous devez remplacer les batteries d'accumulateurs sur un véhicule industriel ?  
(compartiment à batteries sous la caisse).

BEP/CAP

Q1

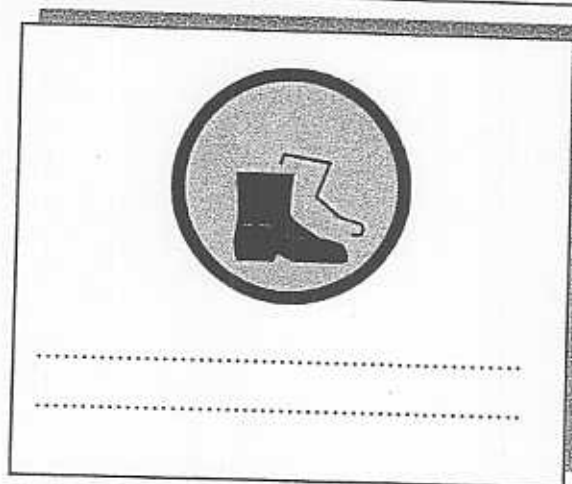
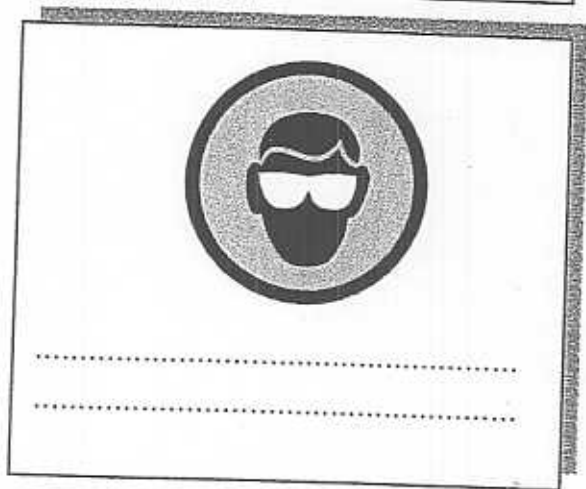
/6

2 - Inscrivez la signification de chaque pictogramme ci-dessous



Q2

/4



/10