

# EP 3-1

## ANALYSE FONCTIONNELLE ET STRUCTURELLE

Ce sujet comporte 11 pages

- Page de garde 1/11
- Documents de travail pages : 2/11, 3/11, 4/11, 5/11 et 11/11
- Documents réponses : pages 6/11 et 7/11

page 8/11

page 9/11

page 10/11

	10
	7
	7
	6

Total: 30

Note EP 3-1

/20

**Le candidat doit rendre la totalité du sujet**

La page de garde et les documents réponses sont à rendre agrafés à la copie d'examen

Groupement "Est"	Session 2003	Sujet	Tirages
BEP MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES option A, B, et D		Code(s) examen(s)	
Epreuve : EP 3 Analyse des mécanismes et de l'entreprise	durée totale BEP : 5h durée totale CAP :	coef BEP : 2 coef CAP :	
EP 3-1 Analyse fonctionnelle et structurelle	Durée épreuve : 2h30	page : 1/11	

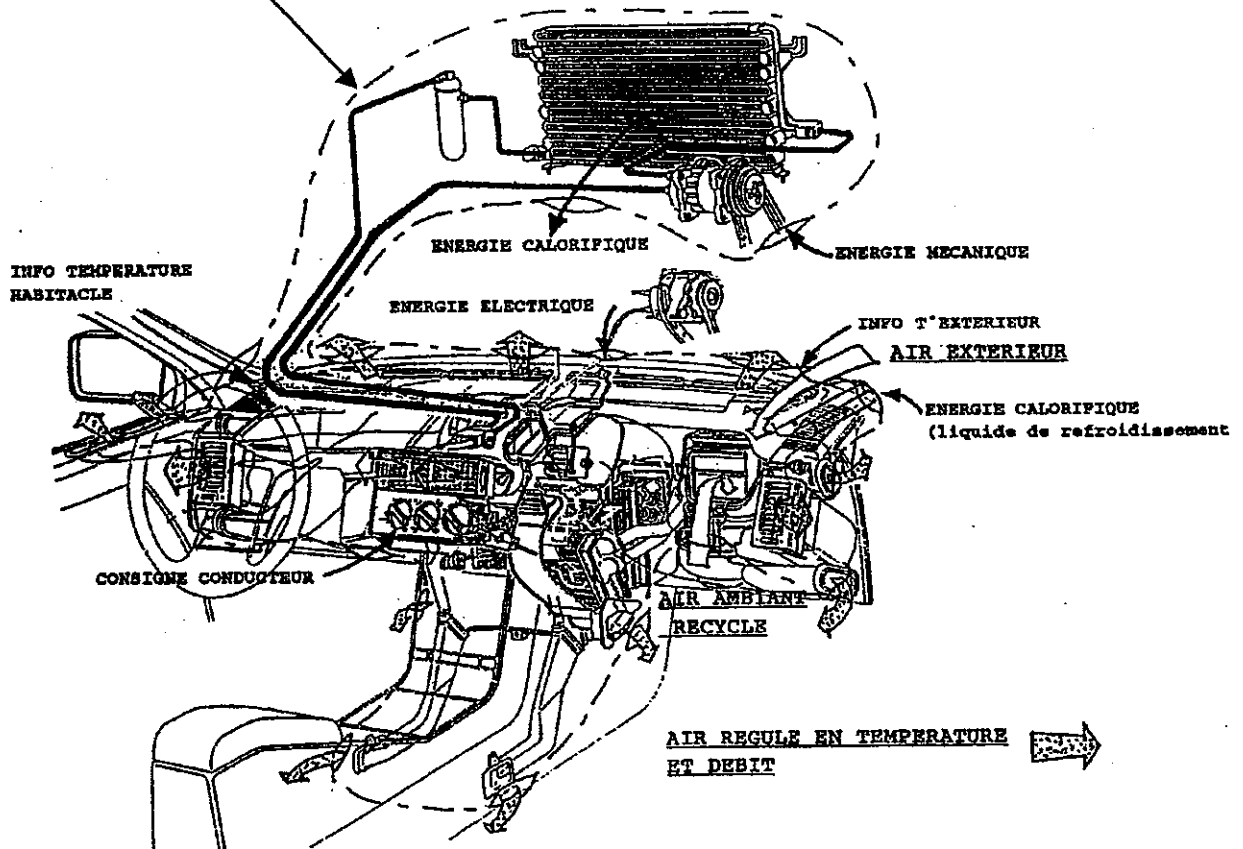
# Présentation du sujet

## Le conditionnement d'air

### Problème à résoudre :

Assurer le confort à l'intérieur d'un véhicule, c'est créer un microclimat, celui-ci sera ressenti comme agréable s'il permet à l'homme d'assurer l'équilibre de température entre son corps et l'air ambiant sans fatiguer son propre système autorégulateur. Pour cela il faut créer une ambiance dans laquelle température, humidité et vitesse de l'air sont maintenues à des niveaux convenables.

### Frontière d'étude :

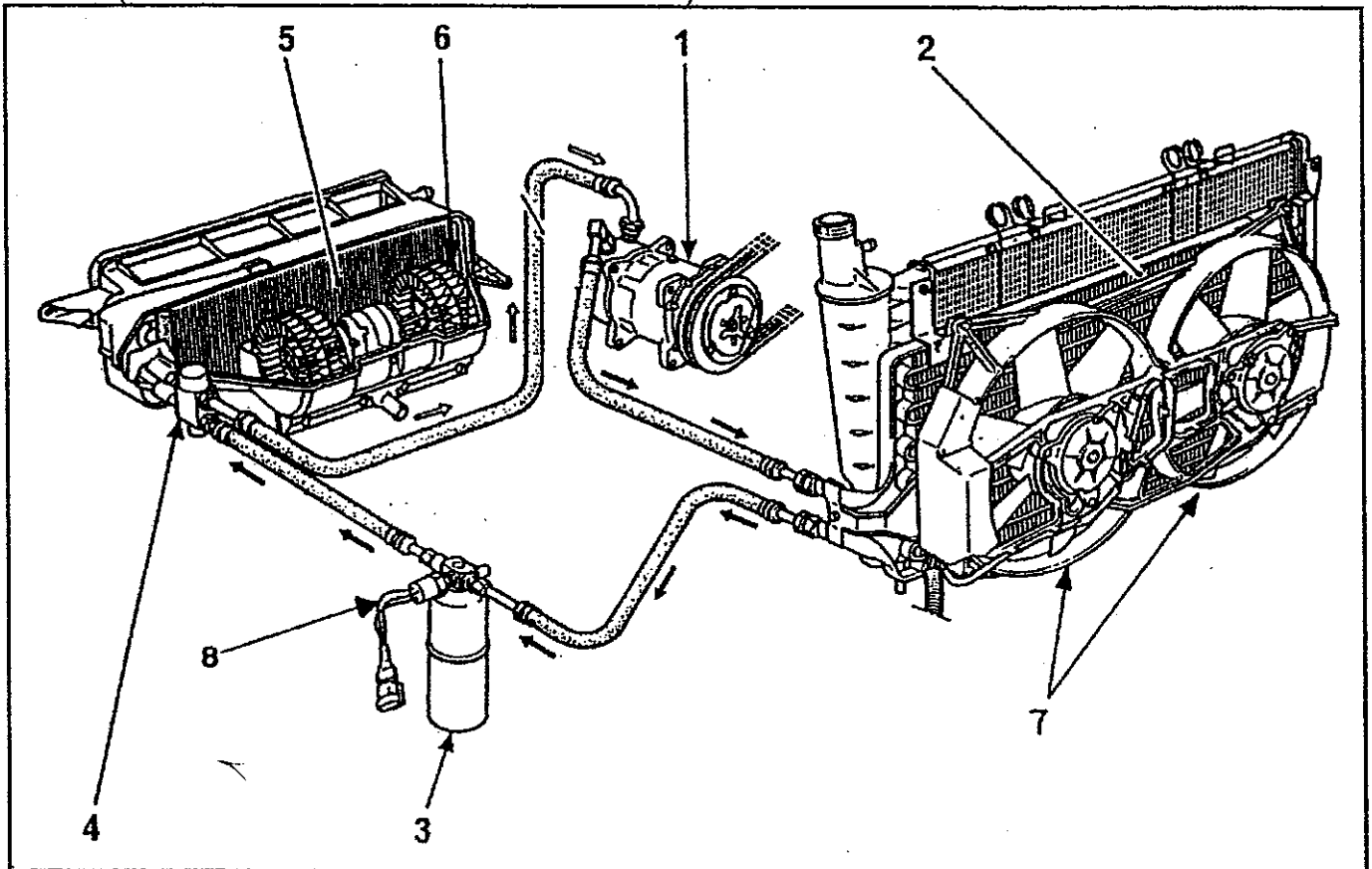


BEP MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES	Session 2003	Sujet	Tirages
EP 3-1 Analyse fonctionnelle et structurelle	page : 2/11	Code(s) examen(s)	

# Mise en situation

## Disposition des éléments du système de production de froid

(DOCUMENTATION CONSTRUCTEUR)



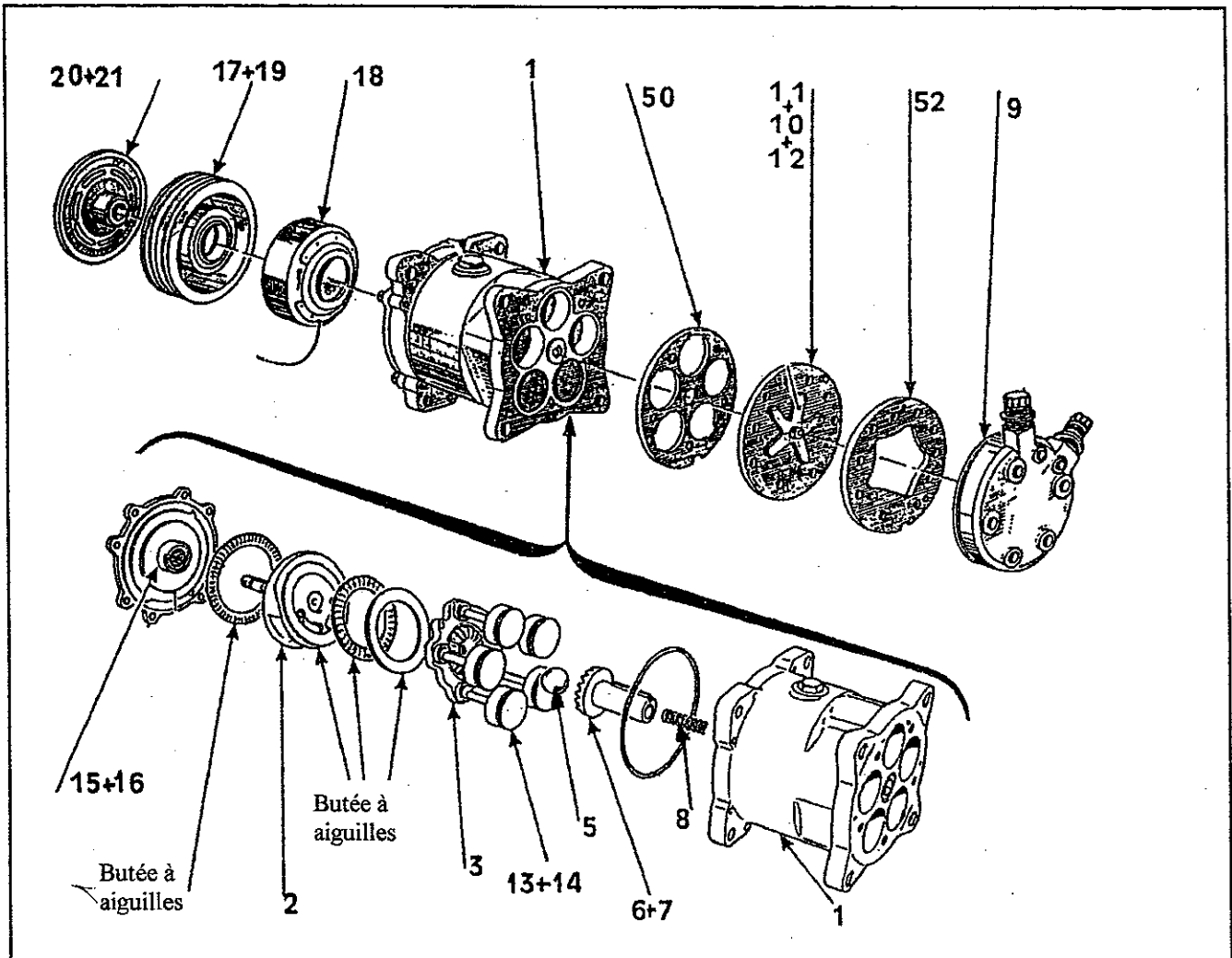
- 1: Compresseur
- 2: Condenseur
- 3: Bouteille déshydratante
- 4: Détendeur thermostatique
- 5: Evaporateur
- 6: Pulseur
- 7: Ventilateur du système de refroidissement
- 8: Pressostat de sécurité

BEP MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES	Session 2003	Sujet	Tirages
EP 3-1 Analyse fonctionnelle et structurelle	page : 3/11	Code(s) examen(s)	

# L'étude qui va suivre, portera sur le compresseur

## Caractéristiques du compresseur

(DOCUMENTATION CONSTRUCTEUR)



### COMPRESSEUR AXIAL ALTERNATIF (SANKYO)

- 1 Corps compresseur en aluminium
- 2 Rotor plateau came
- 3 Plateau oscillant de commande bielles-pistons
- 4 Pignon conique 17 dents
- 5 Bille de poussée
- 6+7 Pignon fixe + clavette
- 8 Ressort de poussé
- 9 Couvercle de culasse avec entrée-sortie
- 10+11+12 Culasse avec clapets Admissions Refoulements
- 50 Joint corps-culasse
- 52 Joint culasse-couvercle
- 13+14 Bielles pistons
- 15+16 Couvercle-moyeu + roulement
- 17+19 Poulie + roulement
- 18 Bobine électromagnétique
- 20+21 Disque d'embrayage + moyeu

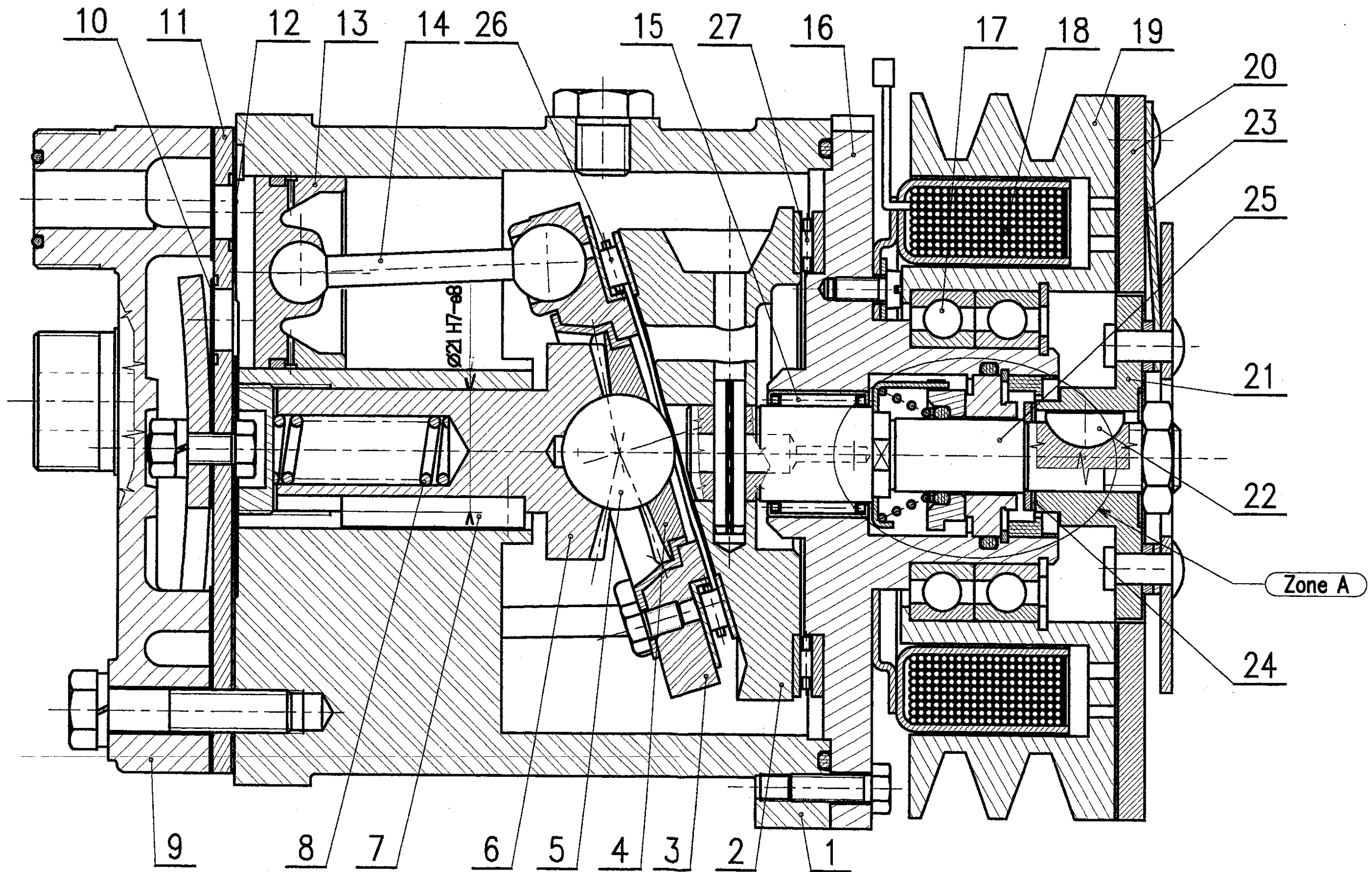
<b>CARACTERISTIQUES</b>	Nombre de cylindres	5
	Alésage en mm	35
	Course en mm	22.6
	Cylindrée totale en cm <sup>3</sup>	
	Régime rotation maxi tr/min	6000
	Volume d'huile total cm <sup>3</sup>	207±30
	Volume après vidange cm <sup>3</sup>	177±30
	Poids sans embrayage	5.5

BEP MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES	Session 2003	Sujet	Tirages
EP 3-1 Analyse fonctionnelle et structurelle	page : 4/11	Code(s) examen(s)	

# COMPRESSEUR

27	1	
26	1	
25	1	Arbre
24	1	Rondelle e = (0.2 : 0.4 : 0.5 : 1 : 1.1 : 1.2)
23	3	Ressort (Linguet)
22	1	Clavette disque
21	1	Moyeu
20	1	Disque d'embrayage
19	1	Poulie d'entraînement
18	1	Bobine
17	2	
16	1	Couvercle moyeu
15	1	
14	5	Bielle
13	5	Piston
12	1	Clapet
11	1	Culasse
10	1	Clapet
9	1	Couvercle de culasse
8	1	Ressort de poussée
7	1	Clavette parallèle, forme C, 8x7x30
6	1	Pignon fixe 17 dents
5	1	Bille de poussée
4	1	Roue conique 17 dents
3	1	Plateau oscillant
2	1	Rotor plateau-came
1	1	Corps
<b>Rep</b>	<b>Nbr</b>	<b>DESIGNATION</b>

BEP MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES	Session 2003	<b>Sujet</b>	Tirages
EP 3-1 Analyse fonctionnelle et structurelle	page : 5/11	Code(s) examen(s)	



# COMPRESSEUR

Echelle 3 : 2

BEP MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES	Session 2003	Sujet	Tirages
EP 3-1 Analyse fonctionnelle et structurelle	page 6/11	Code(s) examen(s)	

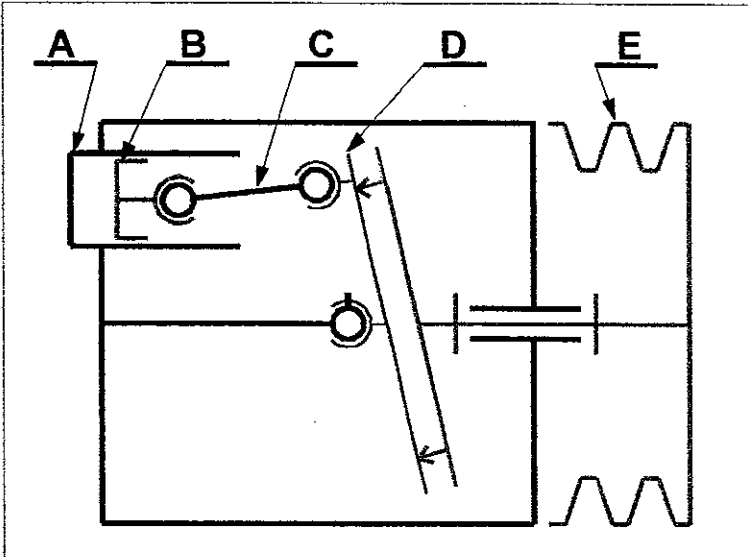
# A. Étude du système de transformation de mouvement

## PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

### Compresseur en action (La bobine 18 n'est pas alimentée)

Le mouvement de rotation de la poulie 19 est transmis à l'arbre 25 par l'embrayage électromagnétique composé des pièces 18, 20, 21 et 23. Il est transformé en mouvement de translation rectiligne alternatif des pistons 13, par l'intermédiaire des plateaux 2, 3 et des biellettes 14.

Le principe du fonctionnement est donné par les schémas cinématiques ci-dessous.  
(Nota : le mécanisme étant embrayé la poulie 19 et l'arbre 25 sont solidaires)

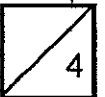
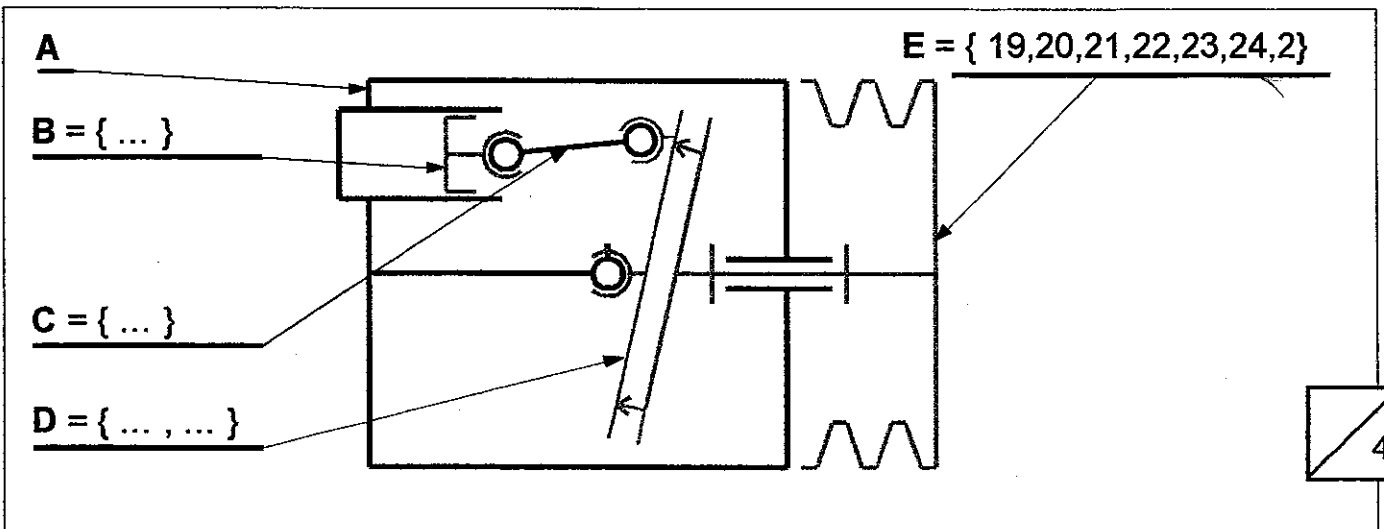


1) Identifier par coloriage sur le plan d'ensemble feuille 6/11 les sous-ensembles cinématiques repérés sur le schéma ci-contre.

- B en bleu
- C en jaune
- D en vert



2) Indiquer les repères des pièces constituant les sous-ensembles cinématiques sur le schéma ci-dessous



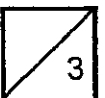
3) Donner le nom des liaisons suivantes :

Ex: Entre A et D : liaison rotule à doigt

Entre B et C : .....

Entre A et B : .....

Entre A et E : .....



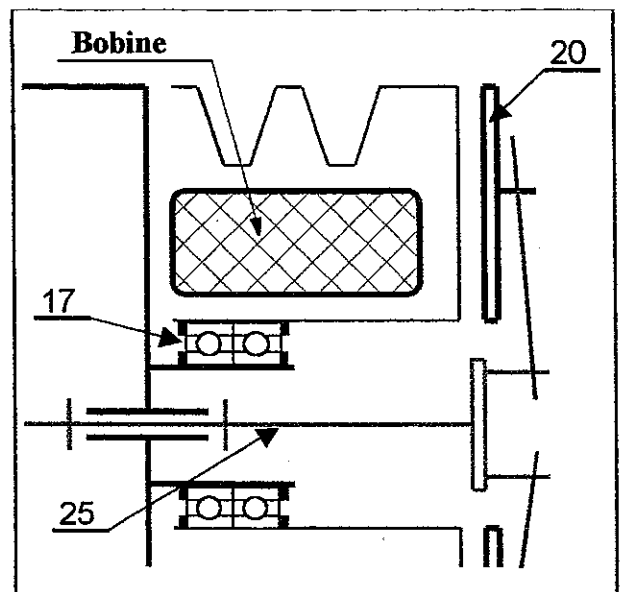
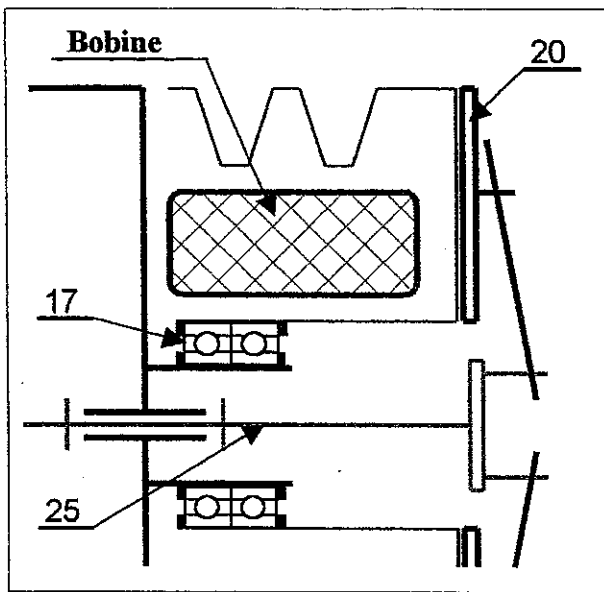
BEP MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES	Session 2003	<b>Sujet</b>	Tirages
EP 3-1 Analyse fonctionnelle et structurale	page : 7/11	Code(s) examen(s)	

## Fonctionnement de l'embrayage

Les deux figures ci-dessous représentent les schémas de principe de l'état embrayé ou débrayé de l'embrayage électromagnétique du compresseur. Lorsque la bobine 18 est alimentée, elle repousse le disque d'embrayage 20 et comprime les trois ressorts.

4

1) Compléter les légendes des schémas en barrant les réponses fausses.



Légende :		
Alimentée	OU	Coupée
Embrayé	OU	Débrayé
Rotation	OU	Fixe

← EX :État de la bobine →

← État de l'embrayage →

← Arbre 25 →

Légende :		
Alimentée	OU	Coupée
Embrayé	OU	Débrayé
Rotation	OU	Fixe

2) Pour quelles phases de fonctionnement de l'embrayage les roulements 17 sont sollicités ?

1

3) Repasser en rouge sur les schémas les surfaces frottantes de l'embrayage.

1

4) Porter sur un des schémas le repère des pièces (ressorts) qui exercent la force nécessaire à l'adhérence des plateaux d'embrayage.

1

BEP MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES	Session 2003	<b>Sujet</b>	Tirages
EP 3-1 Analyse fonctionnelle et structurelle	page : 8/11	Code(s) examen(s)	

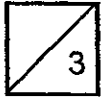


## B. Etude technologique

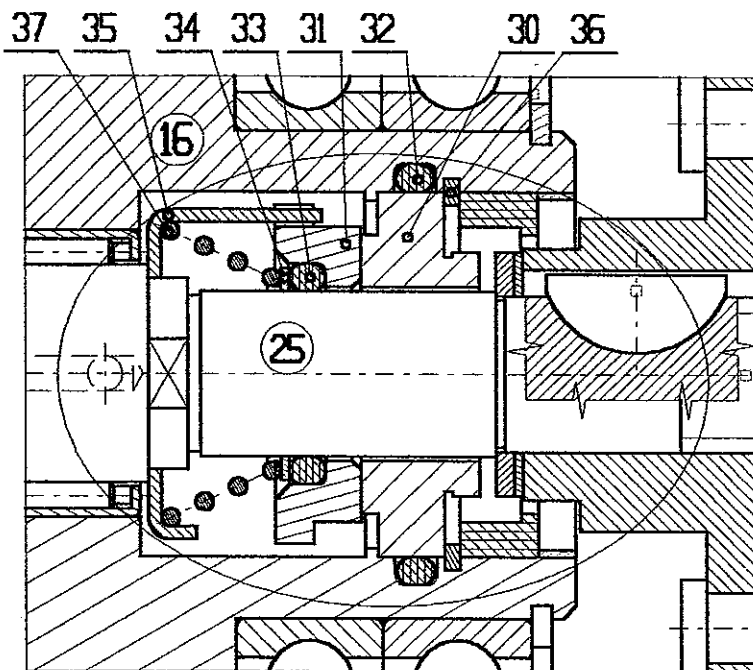
### Guidage en rotation :

#### 1) Compléter les repères et les types des éléments roulants

Repère	Type de l'élément roulant : (Ex : roulement à ..... <u>ou</u> butée à .....)
.....	.....
.....	Douille à aiguilles
26	Butée à aiguilles type mince
27	.....

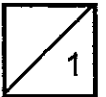


**Etanchéité :** L'étanchéité entre l'arbre 25 et le couvercle de moyeu 16 est assurée par un joint tournant composé des pièces 30 à 37 (Voir détail ci-dessous de la zone A de la feuille 5/7).



L'étanchéité se fait directement entre deux surfaces planes de deux pièces rapportées : 30 et 31 . Le ressort 37 maintient les surfaces en pression.

1) Repasser en bleu les surfaces qui assurent l'étanchéité directe.

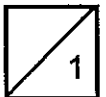


Des joints assurent une étanchéité statique des pièces 30 et 31.

2) Colorier en rouge les joints qui assurent l'étanchéité indirecte.



3) Donner le nom de ces joints.



### Nomenclature :

Expliquer la désignation de la clavette 7 : Clavette parallèle, forme C, 8x7x30 (voir doc 6/11)

- forme C : .....
- 8 : .....
- 7 : .....
- 30 : .....



BEP MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES	Session 2003	Sujet	Tirages
EP 3-1 Analyse fonctionnelle et structurelle	page : 9/11	Code(s) examen(s)	

**Cotation**

1) L'ajustement entre le pignon fixe 6 et le corps 1 est du type :  $\text{Ø}21 \text{ H}7 \text{ e}8$

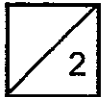
- En vous aidant du tableau feuille 11/11, calculer les jeux maxi et mini de cet ajustement,

Jeu Maxi = .....

.....

Jeu mini = .....

.....



- Donner le type de l'ajustement : rayer les mentions inutiles

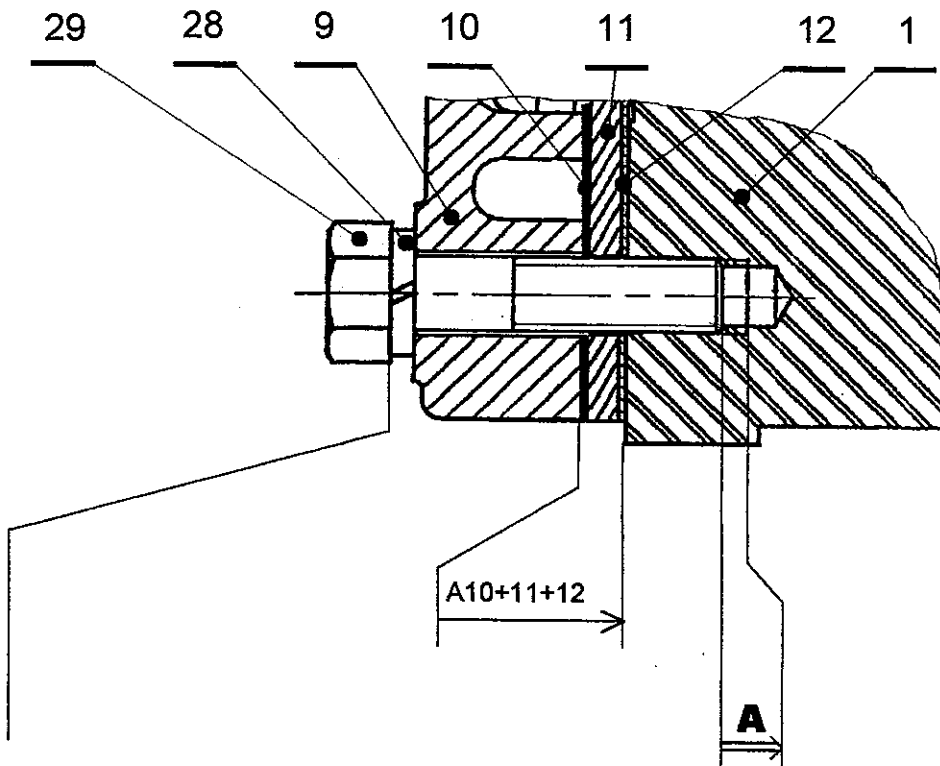
ajustement libre

ajustement incertain

ajustement serré

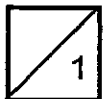
2) Compléter sur l'extrait du plan d'ensemble ci-dessous, la chaîne de cotes relative à la condition A :

La cote relative aux épaisseurs des pièces 10+11+12 est donnée sur le dessin.



3) Quelles seraient les conséquences si cette condition A n'existait pas ou si elle était négative ?

.....  
 .....



BEP MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES	Session 2003	Sujet	Tirages
EP 3-1 Analyse fonctionnelle et structurelle	page : 10/11	Code(s) examen(s)	

# TOLERANCES DES AJUSTEMENTS

**Tableau des écarts en microns**

1 micron = 1/1000 de mm  
= 0.001 mm

Pour convertir en mm un écart donné en microns, il faut déplacer la virgule de trois chiffres vers la gauche.

Exemple : 25 microns = 0.025 mm

	ALÉSAGES jusqu'à		3 à 6	6	10	18	30	50	80	120	180	250	315	400
	3 inclus	inclus	inclus	10	18	30	50	80	120	180	250	315	400	500
D 10	+ 60	+ 78	+ 98	+ 120	+ 149	+ 180	+ 220	+ 260	+ 305	+ 355	+ 400	+ 440	+ 480	
	+ 20	+ 30	+ 40	+ 50	+ 65	+ 80	+ 100	+ 120	+ 145	+ 170	+ 190	+ 210	+ 230	
F 7	+ 16	+ 22	+ 28	+ 34	+ 41	+ 50	+ 60	+ 71	+ 83	+ 96	+ 108	+ 119	+ 131	
	+ 6	+ 10	+ 13	+ 16	+ 20	+ 25	+ 30	+ 36	+ 43	+ 50	+ 56	+ 62	+ 68	
G 6	+ 8	+ 12	+ 14	+ 17	+ 20	+ 25	+ 29	+ 34	+ 39	+ 44	+ 49	+ 54	+ 60	
	+ 2	+ 4	+ 5	+ 6	+ 7	+ 9	+ 10	+ 12	+ 14	+ 15	+ 17	+ 18	+ 20	
H 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H 7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ARBRES	Jusqu'à		3 à 6	6	10	18	30	50	80	120	180	250	315	400
	3 inclus	inclus	à	à	à	à	à	à	à	à	à	à	à	à
			10	18	30	50	80	120	180	250	315	400	500	
a 11	- 270	- 270	- 280	- 290	- 300	- 320	- 360	- 410	- 580	- 820	- 1050	- 1350	- 1650	
	- 330	- 345	- 370	- 400	- 430	- 470	- 530	- 600	- 710	- 950	- 1240	- 1560	- 1900	
c 11	- 60	- 70	- 80	- 95	- 110	- 130	- 150	- 180	- 230	- 280	- 330	- 400	- 480	
	- 120	- 145	- 170	- 205	- 240	- 280	- 330	- 390	- 450	- 530	- 620	- 720	- 840	
d 9	- 20	- 30	- 40	- 50	- 65	- 80	- 100	- 120	- 145	- 170	- 190	- 210	- 230	
	- 45	- 60	- 75	- 93	- 117	- 142	- 174	- 207	- 245	- 285	- 320	- 350	- 385	
d 10	- 20	- 30	- 40	- 50	- 65	- 80	- 100	- 120	- 145	- 170	- 190	- 210	- 230	
	- 60	- 78	- 98	- 120	- 149	- 180	- 220	- 250	- 305	- 355	- 400	- 440	- 480	
d 11	- 20	- 30	- 40	- 50	- 65	- 80	- 100	- 120	- 145	- 170	- 190	- 210	- 230	
	- 80	- 105	- 130	- 160	- 195	- 240	- 290	- 340	- 395	- 460	- 510	- 570	- 630	
e 7	- 14	- 20	- 25	- 32	- 40	- 50	- 60	- 72	- 85	- 100	- 110	- 125	- 135	
	- 24	- 32	- 40	- 50	- 61	- 75	- 90	- 107	- 125	- 146	- 162	- 182	- 198	
e 8	- 14	- 20	- 25	- 32	- 40	- 50	- 60	- 72	- 85	- 100	- 110	- 125	- 135	
	- 28	- 38	- 47	- 59	- 73	- 89	- 106	- 126	- 148	- 172	- 191	- 214	- 232	
e 9	- 14	- 20	- 25	- 32	- 40	- 50	- 60	- 72	- 85	- 100	- 110	- 125	- 135	
	- 39	- 50	- 61	- 75	- 92	- 112	- 134	- 159	- 185	- 215	- 240	- 265	- 290	
f 6	- 6	- 10	- 13	- 16	- 20	- 25	- 30	- 36	- 43	- 50	- 56	- 62	- 68	

BEP MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES	Session 2003	Sujet	Tirages
EP 3-1 Analyse fonctionnelle et structurelle	page : 11/11	Code(s) examen(s)	