

**B.E.P Maintenance de Véhicules  
Automobiles  
Option A: Véhicules particuliers**

**EP 3-2**

**ANALYSE DES  
MECANISMES**

**DOSSIER "SUJET"**

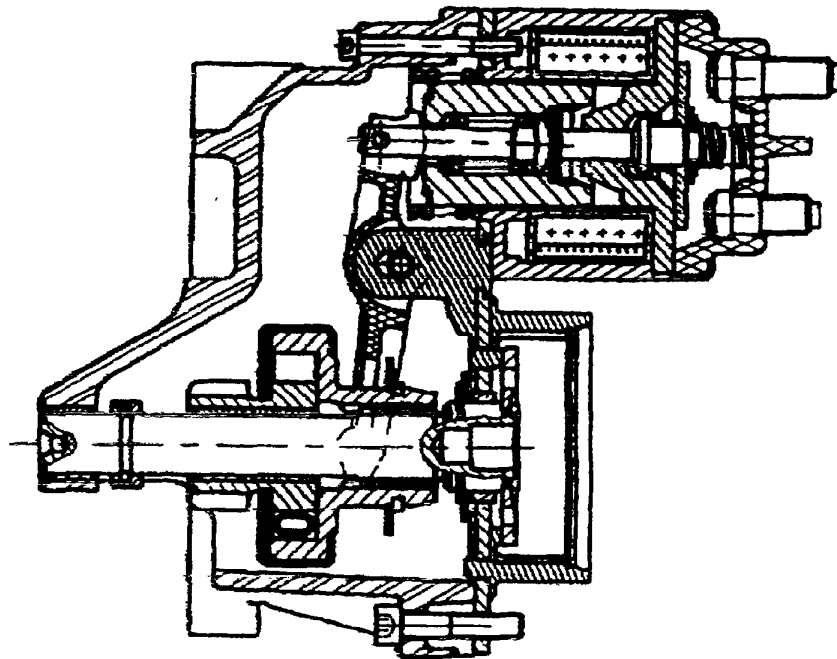
<b>Groupement Inter académique</b>	<b>EXAMEN : BEP MAINTENANCE DE VEHICULES AUTOMOBILES</b>	1016	EP3-2	2001
	<b>EPREUVE : EP 3 – Analyse des mécanismes et de l'entreprise</b>			
	<b>Coefficient : 4</b>	<b>Durée :</b>		
	Ce sujet comporte 7 feuilles			

## EPREUVE DE MECANIQUE APPLIQUÉE

### 1 - Limite de l'étude

Notre étude se limitera au mécanisme lanceur. Il comprend les sous ensembles suivants : les bobines, le noyau, la fourchette et le pignon lanceur.

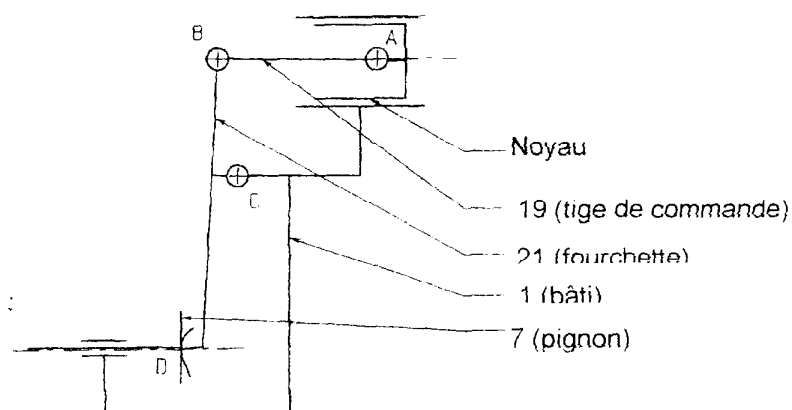
Le schéma ci-dessous reprend le sous-ensemble étudié.



Dans un premier temps nous analyserons les efforts mis en jeu pour manoeuvrer la fourchette et envoyer le pignon lanceur sur le volant moteur. (dessin de la fourchette ci-contre)



Enfin, une étude des mouvements et des vitesses sur la fourchette nous permettra de déterminer la vitesse de déplacement du pignon lanceur.



1016	EP3 2	2001
<b>SUJET</b>		
Feuille : 1 / 7		

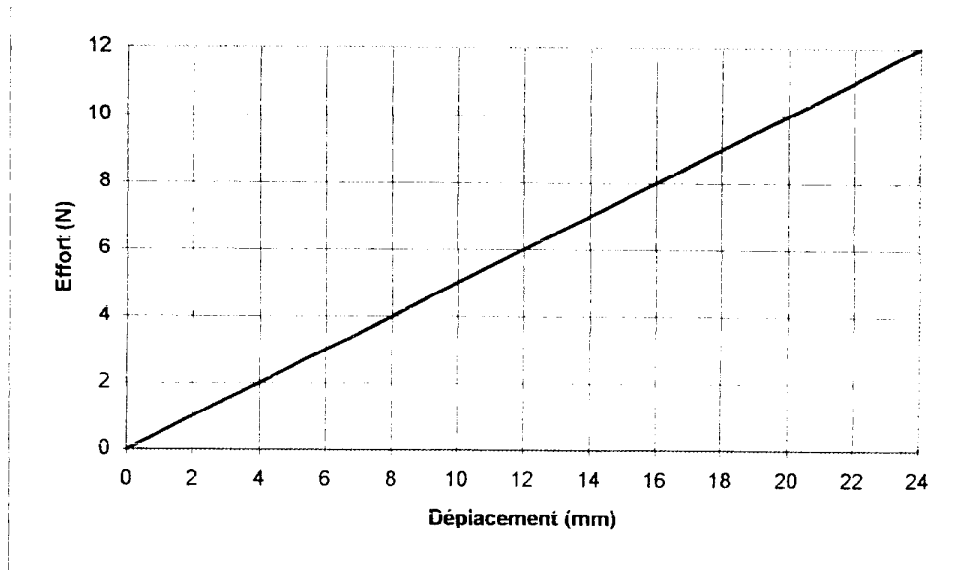
## 2 - Détermination des efforts sur la fourchette.

Le ressort de fourchette 26 permet de maintenir celle-ci en position repos (celle du dessin). On connaît la raideur du ressort :  $k$  (N/mm). Le noyau 24 se déplace de 12 mm sous l'action de l'effort créé par la bobine d'appel 33 (effort dû au champ électromagnétique).

**Barème**

### Question 1 :

A l'aide de la courbe ci-dessous (Effort / déplacement), déterminer quel doit être l'effort minimum dû au champ magnétique engendré par la bobine d'appel 33 pour déplacer le noyau plongeur 24.



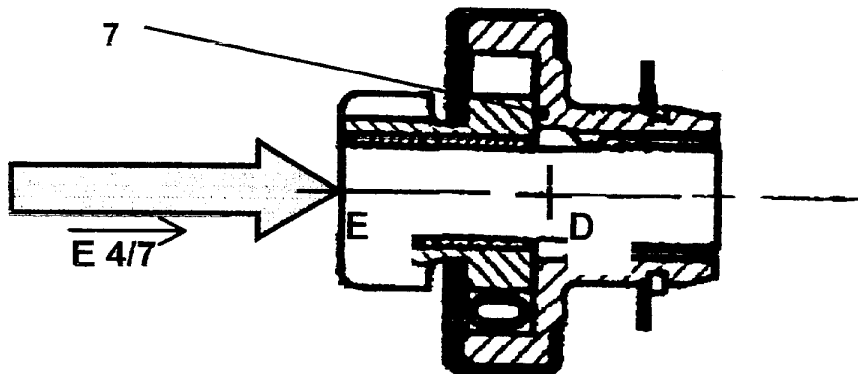
L'effort minimum doit être de : .....

12

1016	EP3 2	2001
<b>SUJET</b>		
Feuille : 2 / 7		

**Question 2 :**

On isole de pignon lanceur 7. On donne l'effort extérieur du au frottement de l'arbre porte satellites 4 sur le pignon lanceur :  $\vec{E}_{4/7}$



On néglige le poids des pièces. Complétez le tableau suivant en déterminant l'effort de la fourchette 21 sur le lanceur 7.

$\vec{F}_{\text{extérieur}}$	Point d'application	Direction	Sens	Intensité (N)
$\vec{E}_{4/7}$	E	Horizontale	→	5 N
$\vec{D}_{21/7}$	D	?	?	?

Citer le théorème des solides soumis à deux forces et compléter le tableau ci-dessous.

$\vec{D}_{21/7}$	D			
------------------	---	--	--	--

12

**Question 3 :**

On suppose que les efforts dus au frottement du pignon lanceur 7 sur l'arbre porte satellite 4 sont portés par l'axe de l'arbre 4. On néglige le poids des pièces.

On isole la fourchette 21 (voir figure page suivante). Dressez l'inventaire des efforts extérieurs agissant sur la fourchette 21.

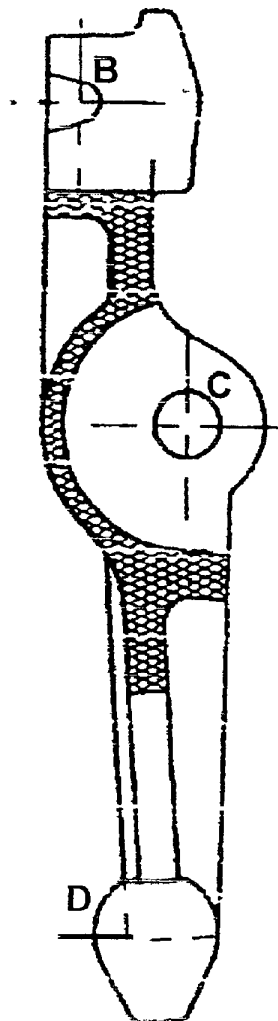
Complétez le tableau

$\vec{F}$ extérieur	Point d'application	Direction	Sens	Intensité (N)
$\vec{B}$ 19/21	B			8 N
	C			13 N
$\vec{D}$ 7/21	D	Horizontale	→	5 N

/ 6

**Question 4 :**

Caractériser complètement (direction, sens, intensité) sur le dessin les actions mécaniques exercées sur la fourchette.



Echelle des forces :  
1 cm → 2 N

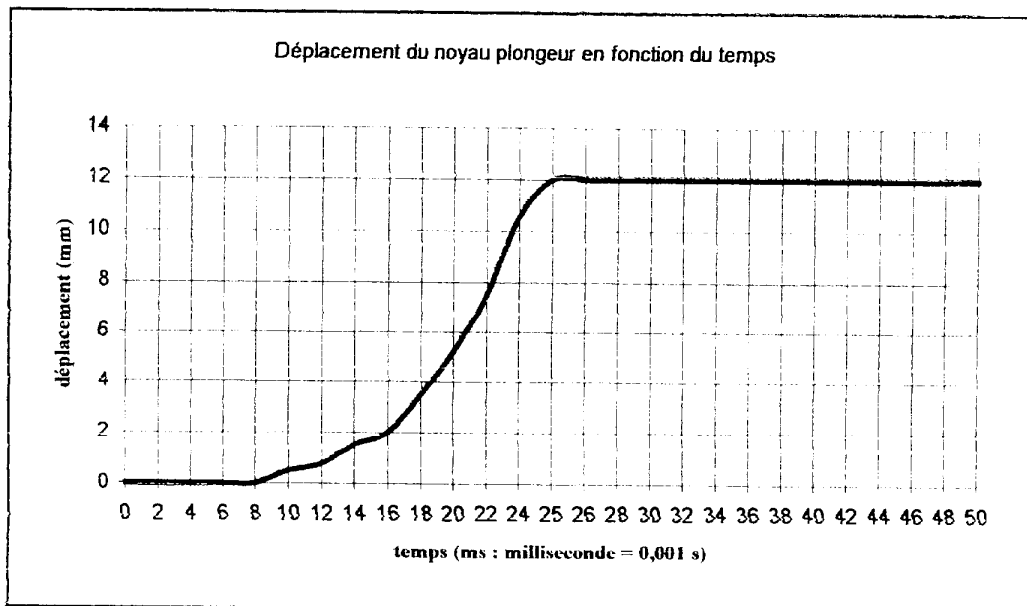
/ 6

1016	EP3 2	2001
<b>SUJET</b>		
Feuille : 4 / 7		

### 3 - Etude de la vitesse de déplacement de la fourchette.

Afin de déterminer la vitesse de déplacement du pignon lanceur, on se propose de calculer la vitesse de déplacement de la fourchette et de son noyau plongeur 24.

On prendra les valeurs sur la courbe de déplacement du noyau plongeur en fonction du temps.



#### Question 5 :

Quelle est la durée du mouvement ?

/ 1

#### Question 6 :

Quel est la distance parcourue par le noyau ?

/ 1

#### Question 7 :

Calculer la vitesse moyenne du noyau plongeur et donc de la fourchette.

$$v_{\text{moy}} = \frac{\text{distance}}{\text{temps}}$$

/ 1

1016	EP3 2	2001
SUJET		
Feuille : 5 / 7		

**Question 8 :**

Quelle est la nature du mouvement de 21 par rapport à 1 ?  
 Mouvement de 21/1 : .....

/ 1

En déduire la trajectoire du point B de la fourchette ?  
 Trajectoire B 21/7 : .....

/ 1

Tracer cette trajectoire en bleu sur le schéma ci-dessous.

**Question 9 :**

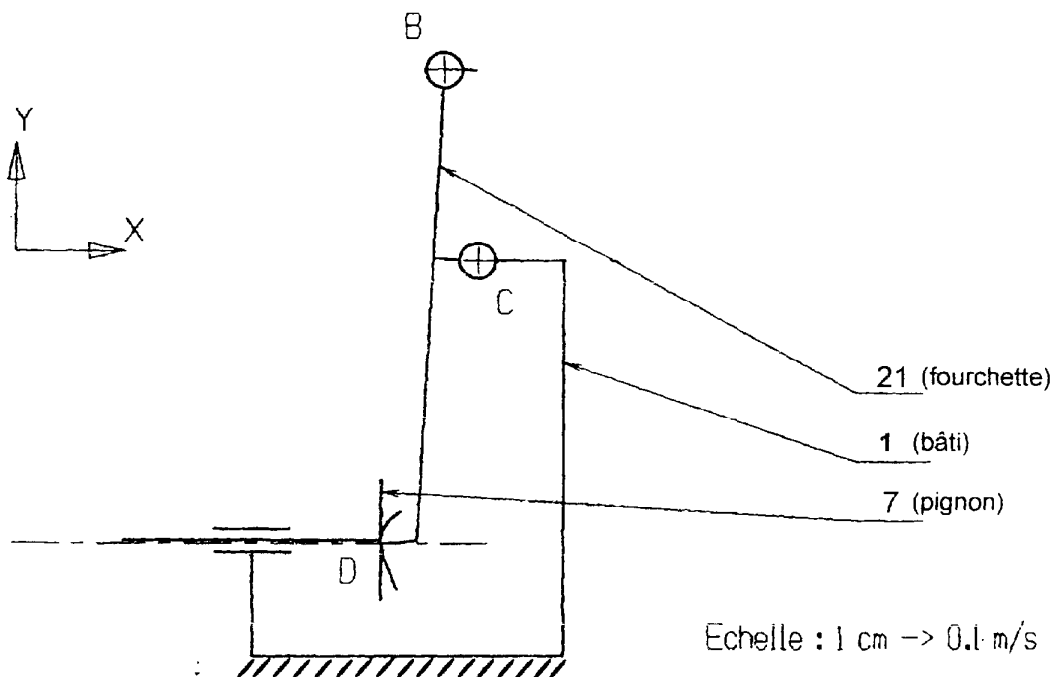
Quelle est la nature du mouvement de 7 par rapport à 1 ?  
 Mouvement de 7/1 : .....

/ 1

En déduire la trajectoire du point D du pignon ?  
 Trajectoire B 21/7 : .....

/ 1

Tracez cette trajectoire en noir sur le schéma ci-dessous.



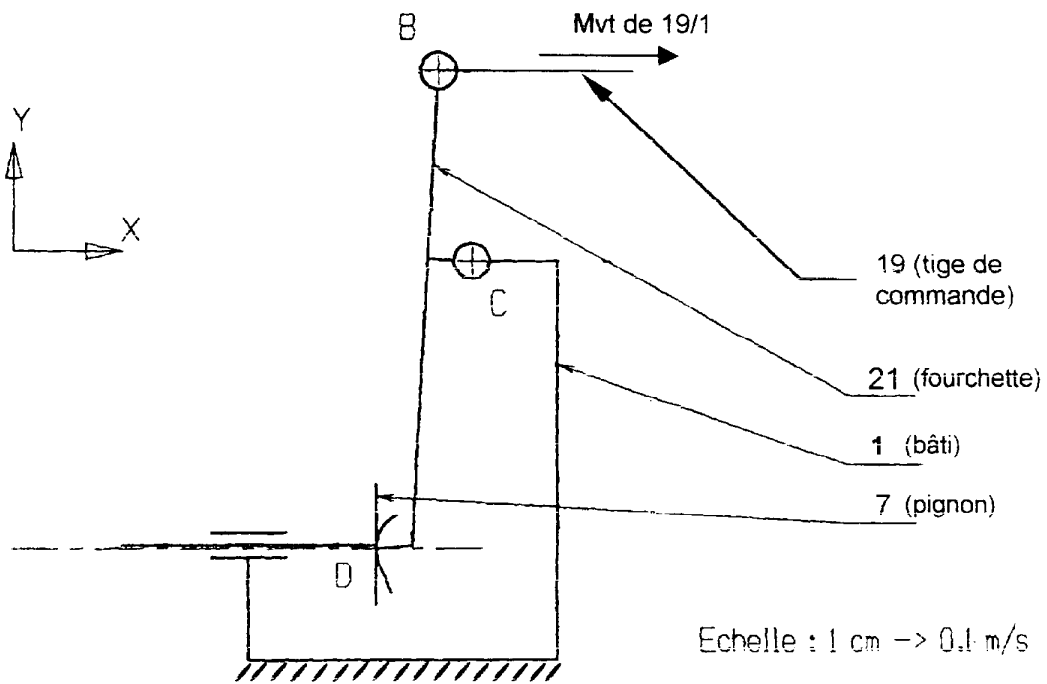
1016	EP3 2	2001
<b>SUJET</b>		
Feuille : 6 / 7		

**Question 10 :**

On donne la vitesse du point B de la fourchette 21.  $\vec{V}_{B_{21/7}} = 700 \text{ mm/s}$

Représentez sur le dessin la vitesse de la fourchette.

**Echelle : 1 cm = 0.1 m/s = 100 mm/s**



/ 2

**TOTAL :**

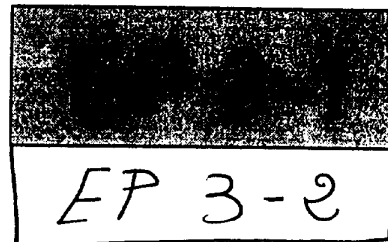
/ 25

1016	EP3 2	2001
<b>SUJET</b>		
Feuille : 7 / 7		



# B.E.P Maintenance de Véhicules Automobiles

Option A: Véhicules particuliers



# ANALYSE DES MECANISMES

## Dossier "RESSOURCES"

1.1037

Groupement Inter Académique	EXAMEN : BEP MAINTENANCE DE VEHICULES AUTOMOBILES	1016	EP3-1 EP3-2	2001
	EPREUVE : EP 3 – Analyse des mécanismes et de l'entreprise			
	Coefficient : 4	Durée :		
	DOCUMENTS RESSOURCES			0/4

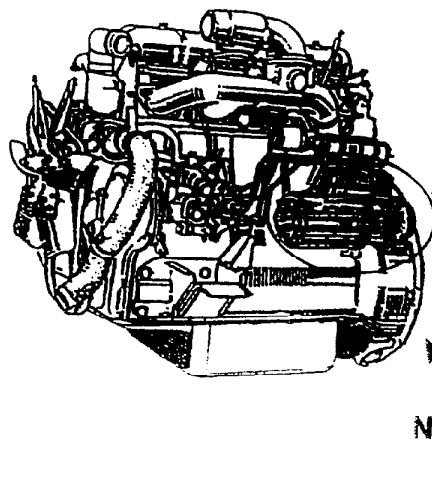
# PRESENTATION ET MISE EN SITUATION DE L'ETUDE

## I Problème à résoudre :



Les moteurs à combustion interne ne peuvent démarrer seuls.  
Leur conception et leur mode de fonctionnement nécessitent un organe auxiliaire pour les lancer

Cet organe s'appelle : **Le DEMARREUR**



LE BESOIN :

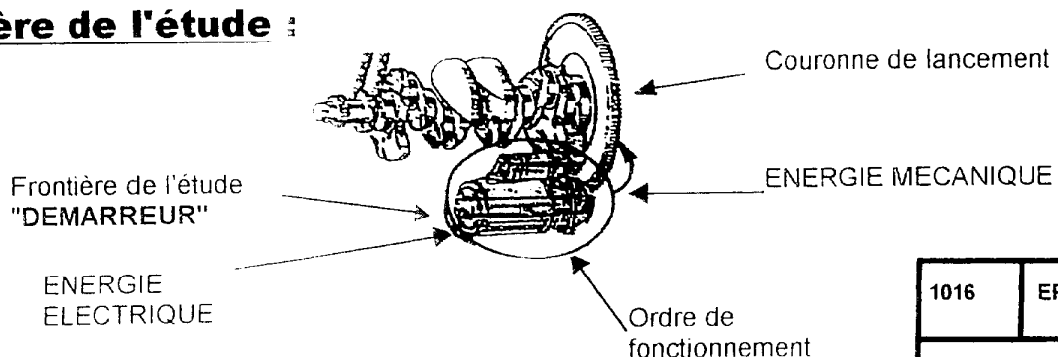
LANCER EN ROTATION UN MOTEUR THERMIQUE afin qu'il atteigne son régime d'auto fonctionnement

Quel est le rôle du démarreur ? Les moteurs thermiques présentent un couple résistant au démarrage qui est fonction de nombreux paramètres. Chacun d'eux influe donc sur le couple nécessaire que doit fournir le démarreur.

De plus, il ne suffit pas au démarreur de faire tourner le moteur thermique, faut-il encore que la vitesse de rotation soit suffisante pour que celui-ci atteigne son régime d'autofonctionnement.

C'est pourquoi, en fonction du type de moteur thermique à entraîner, nous trouvons des démarreurs utilisant des sources énergétiques différentes.

## II Frontière de l'étude :



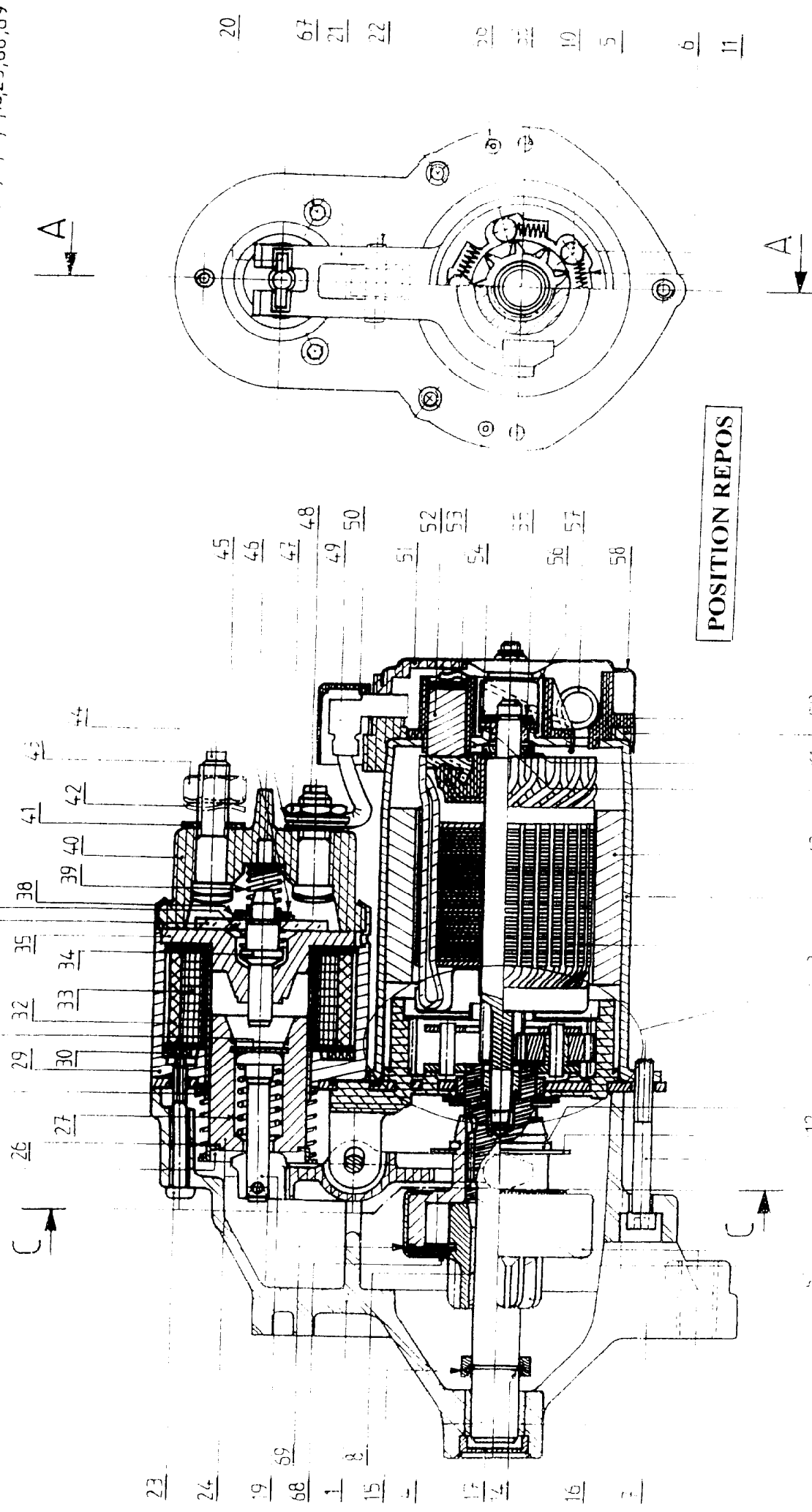
1.1037

1016	EP3-1	2001
RESSOURCES		
1/4		

C-C (sans 19,14,15,16,17,18,23,68,69)

C-C

A-A



POSITION REPOS

DEMARREUR ELECTRIQUE

Echelle : 1/1

L103

Nota : les pièces composant le REDUCTEUR ne sont pas repérées.

1016	EP3-1	2001
RESSOURCES		
2/4		

40	1	Capot					
39	1	Ressort de coupure					
38	1	Rondelle					
37	1	Ressort de pression de contact					
36	1	Palette de contact					
35	1	Palier					
34	1	Poussoir					
33	1	Bobinage d'appel					
32	1	Bobinage de maintien					
31	1	Plaque d'arrêt					
30	1	Rondelle d'immobilisation					
29	1	Corps de contacteur		69	1	Bague plastique	
28	1	Fût		68	2	Demi- rondelle	
27	1	Ressort " dent contre dent"		67	2	Vis CBL X ,M4 -8	
26	1	Ressort de fourchette		66	2	Rivet creux	
25	1	Collerette		65	2	Centreur	
24	1	Noyau plongeur		64	1	Coussinet	
23	1	Vis CBL X, M4 - 32		63	4	Aimant permanent	
22	1	Axe de fourchette		62	1	Coussinet	
21	1	Fourchette		61	1	Rondelle	
20	1	Axe		60	1	Bague d'étanchéité	
19	1	Poussoir		59	1	Support de balais	
18	3			58	1	Carter de protection	
17	1	Bouchon		57	1	Ressort de pression	
16	1	Coussinet		56	1	Capsule (réserve de graisse)	
15	1	Butée de lanceur		55	1		
14	1	Jonc d'arrêt		54	1	Rondelle	
13	1	Segment d'arrêt		53	2	Plaque d'appui	
12	1	Rondelle		52	2	Balai	
11	5	Ressort		51	1	Passe cloison	
10	5	Rouleau		50	1	Capot de protection	
9	1	Collerette		49	1	Cordon d'alimentation	
8	1	Coussinet		48	1	Borne	
7	1	Pignon lanceur	Z = 9 dents	47	1		
6	1	Bague d'entraînement		46	1	Rondelle de contact	
5	1	Plaque de base +roue	Z = 38 dents	45	1	Anneau d'arrêt	
4	1	Arbre porte satellites		44	1	Borne d'alimentation (+ batterie)	
3	1	Induit (pignon moteur)	Z = 8 dents	43	1	Ecrou H,M8	
2	1	Culasse (inducteur)		42	1	Rondelle à ondes	
1	1	Nez		41	1	Rondelle d'arrêt	
Rep	Nbre	DESIGNATION	OBSERVATIONS	Rep	Nbre	DESIGNATION	OBSERVATIONS

I.1037

1016	EP3-1	2001
<b>RESSOURCES</b>		
3/4		

LONGUEURS l\* ET LONGUEURS FILETÉES x\*\*

d	Longueurs l*																											
	6	8	10	12	16	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	180	200	
3						12	12	12																				
4							14	14	14	14																		
5							16	16	16	16	16	16																
6								18	18	18	18	18	18															
8									22	22	22	22	22	22	22	22												
10										26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26								
12											30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30						
(14)												34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34				
16													38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
20														46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46

Six pans creux

La capacité de transmission du couple de serrage est un peu plus faible que celle des modes d'entraînement H ou Q.

Elle présente notamment l'avantage :

- d'une absence d'arêtes vives extérieures (sécurité, esthétique,...),
- d'un mode d'entraînement de faible encombrement.

d	a	b	s <sub>1</sub>	s <sub>2</sub>	d	a	b	s <sub>1</sub>	s <sub>2</sub>
M 1,6	3	3,52	1,5	0,9	M12	18	22,5	10	8
M 2	3,8	4,4	1,5	1,3	(M14)	21	26	12	10
M 2,5	4,5	5,5	2	1,5	M16	24	30	14	10
M 3	5,5	5,5	2,5	2	M20	30	38	17	12
M 4	7	8,4	3	2,5	M24	36	-	19	-
M 5	8,5	9,3	4	3	M30	45	-	22	-
M 6	10	11,3	5	4	M36	54	-	27	-
M 8	13	15,8	6	5	M42	63	-	32	-
M10	16	18,3	8	6	M48	72	-	36	-

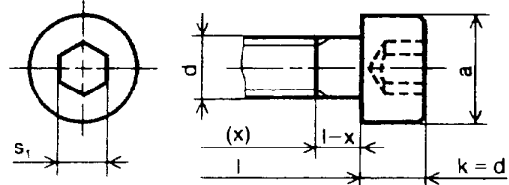
EXEMPLE DE DÉSIGNATION :

Vis C HC, M d-l, classe de qualité\*\*\*

NF E 25-125

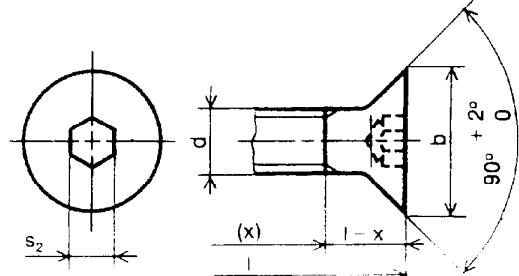
TÊTE CYLINDRIQUE à six pans creux

Symbole C HC NF E 25-125



TÊTE FRAISÉE à six pans creux

Symbole F HC NF E 27-160



ARBRES	Jusqu'à 3 inclus	3 à 6 inclus	6 à 10	10 à 18	18 à 30	30 à 50
a 11	270 330	270 345	280 370	290 400	300 430	320 470
c 11	60 120	70 145	80 170	95 205	110 240	130 280
d 9	20 45	30 60	40 75	50 93	65 117	80 142
d 10	20 60	30 78	40 98	50 120	65 149	80 180
d 11	20 80	30 105	40 130	50 160	65 195	80 240
e 7	14 24	20 32	25 40	32 50	40 61	50 75
e 8	14 28	20 38	25 47	32 59	40 73	50 89
e 9	14 39	20 50	25 61	32 75	40 92	50 112
f 6	6 12	10 18	13 22	16 27	20 33	25 41
f 7	6 16	10 22	13 28	16 34	20 41	25 50
f 8	6 20	10 28	13 35	16 43	20 53	25 64
g 5	2 6	4 9	5 11	6 14	7 16	9 20
g 6	2 8	4 12	5 14	6 17	7 20	9 25
h 5	0 4	0 5	0 6	0 8	0 9	0 11

ALÉSAGES	PRINCIPAUX ÉCARTS EN MICROMÈTRES							
	Jusqu'à 3 inclus	3 à 6 inclus	6 à 10	10 à 18	18 à 30	30 à 50	50 à 80	80 à 120
Ø 10	+ 60 + 20	+ 78 + 30	+ 98 + 40	+ 120 + 50	+ 149 + 65	+ 180 + 80	+ 220 + 100	+ 260 + 120
F 7	+ 16 + 6	+ 22 + 10	+ 28 + 13	+ 34 + 16	+ 41 + 20	+ 50 + 25	+ 60 + 30	+ 71 + 36
G 6	+ 8 + 2	+ 12 + 4	+ 14 + 5	+ 17 + 6	+ 20 + 7	+ 25 + 9	+ 29 + 10	+ 34 + 12
H 6	+ 6 0	+ 8 0	+ 9 0	+ 11 0	+ 13 0	+ 16 0	+ 19 0	+ 22 0
H 7	+ 10 0	+ 12 0	+ 15 0	+ 18 0	+ 21 0	+ 25 0	+ 30 0	+ 35 0
H 8	+ 14 0	+ 18 0	+ 22 0	+ 27 0	+ 33 0	+ 39 0	+ 46 0	+ 54 0
H 9	+ 25 0	+ 30 0	+ 36 0	+ 43 0	+ 52 0	+ 62 0	+ 74 0	+ 87 0
H 10	+ 40 0	+ 48 0	+ 58 0	+ 70 0	+ 84 0	+ 100 0	+ 120 0	+ 140 0

Extraits du G.D.I.  
A. CHEVALIER  
HACHETTE Technique

1.1037

1016	EP3-1	2001
RESSOURCES		
4/4		