

**B.E.P. Carrosserie – Dominante construction**

EPREUVE : EP2 – Communication technique

Durée de l'épreuve 3 h

Thème : **LEVE FAUTEUIL**  
Ce dossier comporte 15 pages  
2 formats A3 + 13 formats A4

**DOSSIER TRAVAIL**

Page 2/15 : Présentation du lève fauteuil	
Page 3/15 : Nomenclature	
Page 4/15 : Questionnaire.....	A RENDRE
Page 5/15 : Questionnaire.....	A RENDRE
Page 6/15 : Questionnaire.....	A RENDRE
Page 7/15 : Questionnaire de mécanique appliquée.....	A RENDRE
Page 8/15 : Questionnaire de mécanique appliquée.....	A RENDRE
Page 9/15 : Questionnaire de mécanique appliquée.....	A RENDRE
Page 10/15 : Questionnaire de mécanique appliquée.....	A RENDRE
Page 11/15 : Un document de présentation du dessin	
Page 12/15 : Dessin d'ensemble du palier supérieur du lève fauteuil	
Page 13/15 : Partie graphique.....	A RENDRE

**DOSSIER RESSOURCE**

Page 14/15 : Tolérances de montage des roulements  
Page 15/15 : Principaux écarts des alésages et des arbres

**TOUTE AUTRE DOCUMENTATION EST INTERDITE – CALCULATRICE AUTORISEE**

Les pages rendues par le candidat seront agrafées dans la feuille double de copie d'examen

Report des notes

Page 4/15	/	9
Page 5/15	/	12
Page 6/15	/	14
Page 8/15	/	23
Page 9/15	/	6
Page 10/15	/	8
Page 13/15	/	28
<b>Total :</b>	<b>/</b>	<b>100</b>

Groupement académique « Est »	Session 2004	SUJET	Tirage
<b>BEP CARROSSERIE Dominante Construction</b>		Code examen : 25403	A 50
<b>EP2 – Communication technique</b>		Durée de l'épreuve : 3 h	
		Coefficient épreuve : 4	Page 1/15

22

## Mise en situation

Le système proposé est un dispositif adaptable sur différents utilitaires permettant aux personnes handicapées d'accéder facilement à l'intérieur d'un véhicule.

Le fonctionnement se décompose ainsi :

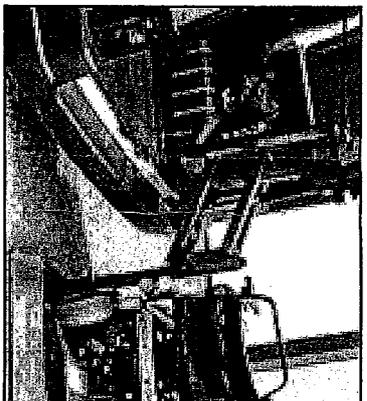
### 1<sup>ère</sup> Phase :

- Elevation du plateau au niveau du plancher grâce au vérin de levage
- Rotation de l'ensemble du système au niveau des deux paliers grâce au vérin de pivotement permettant de rentrer le fauteuil à l'intérieur du véhicule

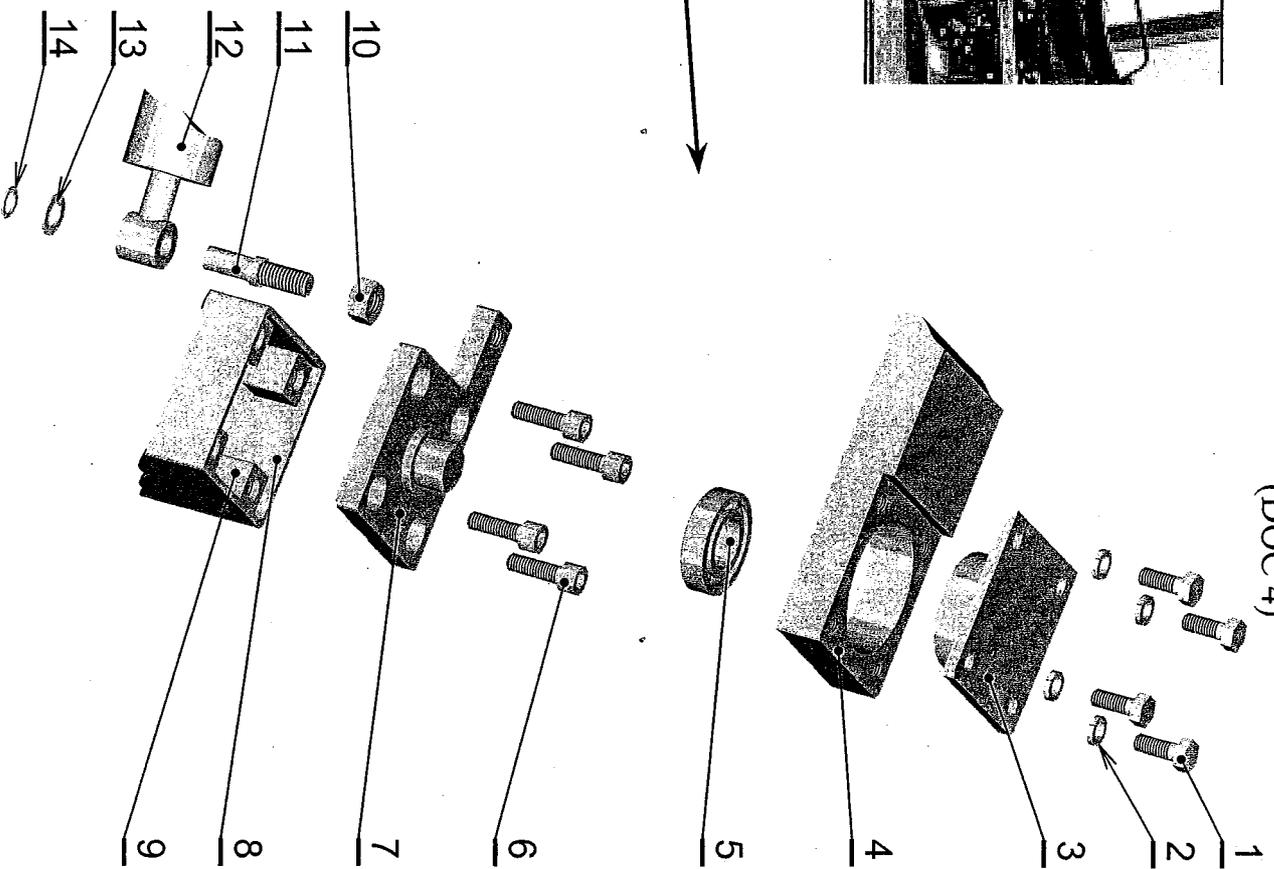
### 2<sup>ème</sup> Phase :

- Rotation de l'ensemble du système au niveau des deux paliers grâce au vérin de pivotement permettant de sortir le fauteuil à l'extérieur du véhicule
- Abaissement du plateau jusqu'au sol grâce au vérin de levage

## Photo du système étudié (DOC 1)

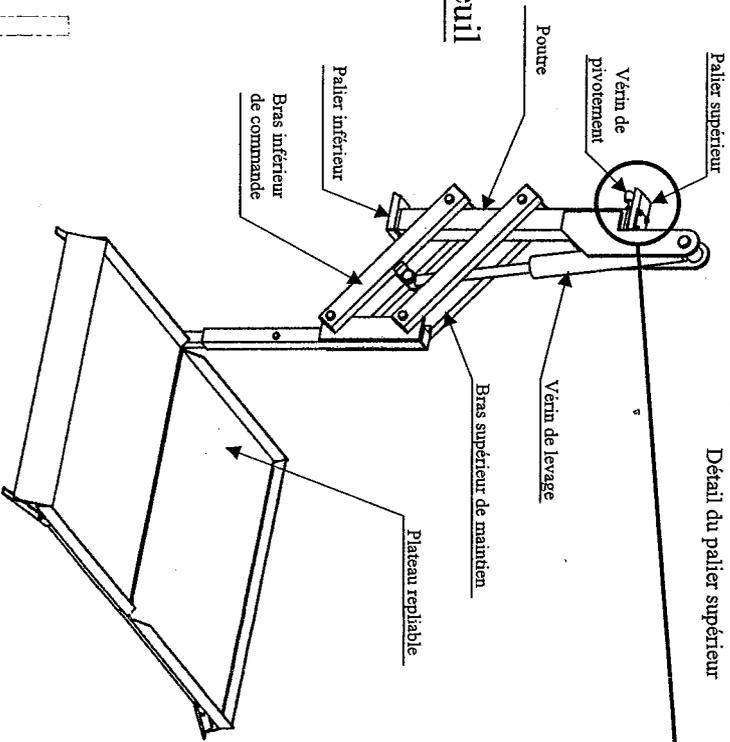


## Eclaté du palier supérieur du lève fauteuil (DOC 4)

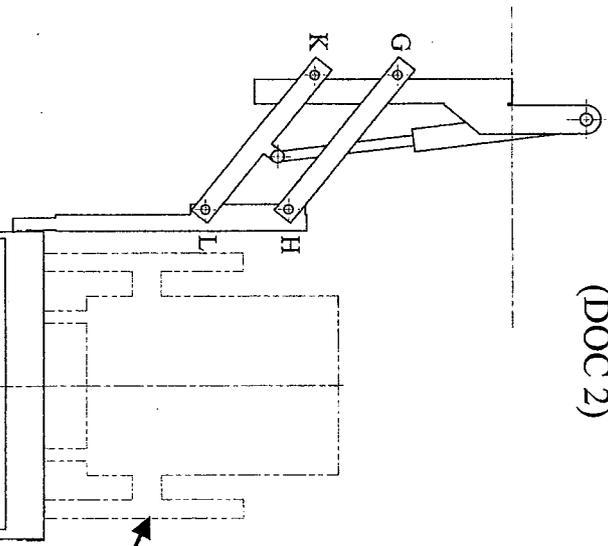


## Dessin en perspective du lève fauteuil (DOC 3)

Détail du palier supérieur



## Dessin du lève fauteuil (DOC 2)



T

BEP CARROSSERIE Dominante Construction		Sesssion 2004	SUJET	Tirage
EP2 - Communication technique		Code examen : 25403	Page 2/15	A 50

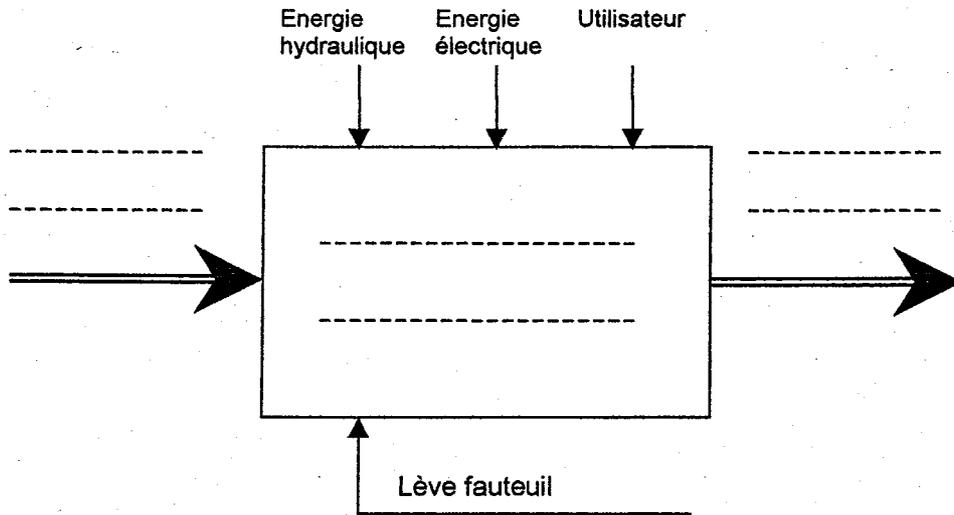
Nomenclature du palier supérieur (voir DOC 4 page 2/15)

14	1	Anneau élastique extérieur 8x0,8		NF E 22. 163
13	1	Rondelle L 8		NF E 25. 513
12	1	Vérin de pivotement hydraulique		FESTO
11	1	Axe fileté M8	S235	
10	1	Ecrou H M8		NF E 25. 401
9	4	Ecrou soudé M6		
8	1	Poutre 60x60 ép : 2,5	S235	
7	1	Moyeu	S235	
6	4	Vis C HC M6-20		NF E 25. 111
5	1	Roulement 17x35x8 (type BC)		Réf : 6003
4	1	Potence	S235	
3	1	Flasque	S235	
2	4	Rondelle W 6		NF E 25. 515
1	4	Vis H M6-16		NF E 25. 112
<b>Rep.</b>	<b>Nbre</b>	<b>DESIGNATION</b>	<b>MATIERE</b>	<b>OBSERVATIONS</b>

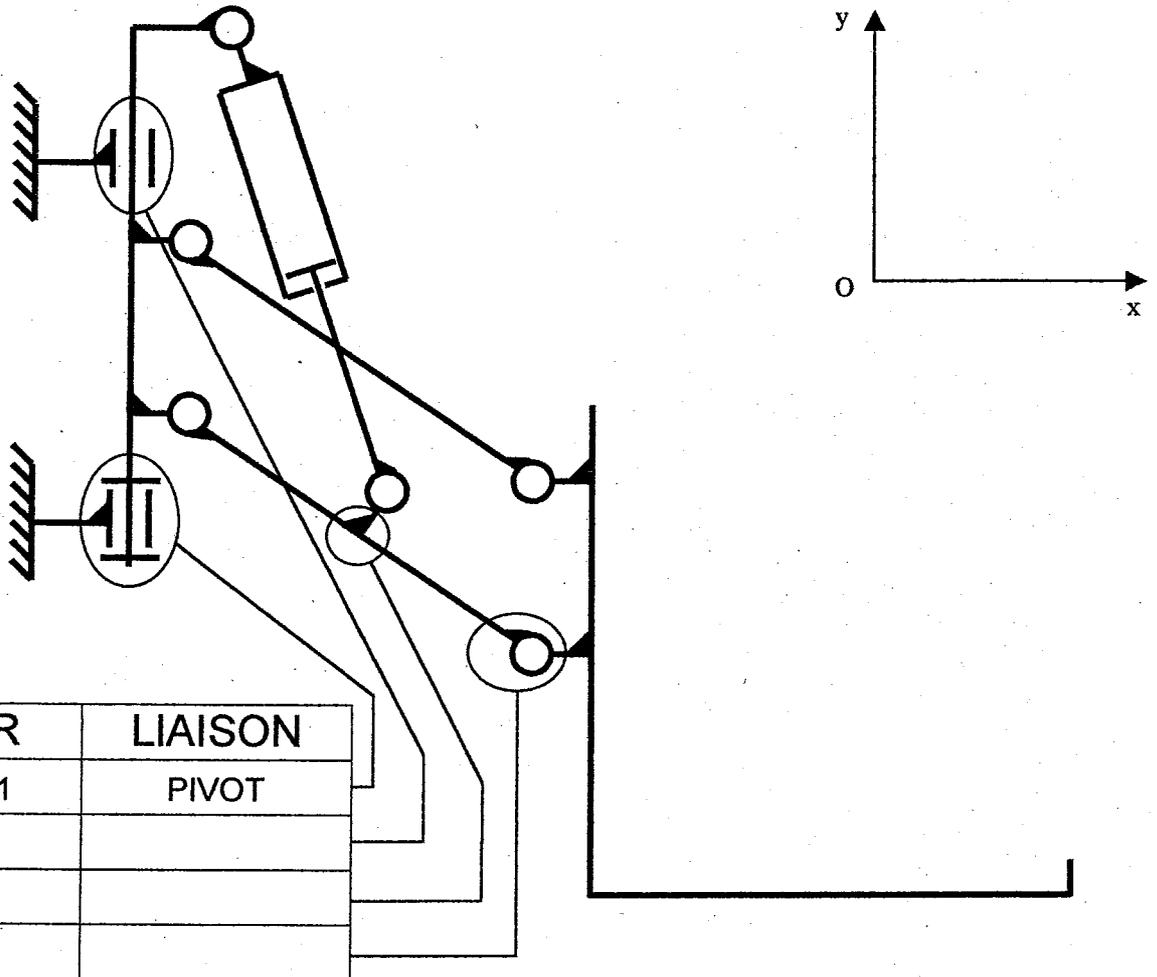
<b>BEP CARROSSERIE Dominante Construction</b>		Session 2004	<b>SUJET</b>	<b>Tirage</b>
EP2 – Communication technique		Code examen : 25403	Page 3/15	A 50

**Partie questions**

/3 1 - Complétez l'actigramme d'après la phase 1 de la mise en situation (page 2/15)



2 - Compléter le tableau des liaisons ci-dessous (suivant l'exemple donné)



/6

T	R	LIAISON
0	1	PIVOT

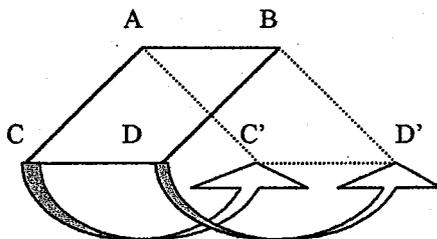
Total des points de la page 4/15 : ..... / 9

<b>BEP CARROSSERIE Dominante Construction</b>		Session 2004	<b>SUJET</b>	<b>Tirage</b>
EP2 – Communication technique		Code examen : 25403	Page 4/15	A 50

24

Le principe de fonctionnement du dispositif de montée du lève fauteuil est du type parallélogramme déformable.

Deux point A et B restent fixes. Les deux autres, C et D, sont liés à l'élément guidé.



3 - Rechercher à l'aide du dessin (DOC 2) de la page 2/15 les lettres repères des 4 sommets du parallélogramme déformable utilisés pour guider le plateau.

/4

--	--	--	--

4 - Quels sont les points d'articulation fixes liés à la poutre ?

/2

--	--

5 - Quels sont les points d'articulation liés au plateau ?

/2

--	--

6 - Donner le nom et l'application du trait repéré T (DOC 2 de la page 2/15)

/2

Nom : .....

/2

Application : - .....

Total des points de la page 5/15 : ..... / 12

<b>BEP CARROSSERIE Dominante Construction</b>	Session 2004	<b>SUJET</b>	<b>Tirage</b>
EP2 - Communication technique	Code examen : 25403	Page 5/15	A 50

15



**10 - 1<sup>ère</sup> Partie : STATIQUE**

Présentation de l'étude : on se propose d'étudier l'ensemble du lève fauteuil dessiné ci-dessous afin de connaître les actions exercées sur les roulements des paliers supérieur et inférieur.

Le système (considéré coplanaire) est en équilibre dans la position de la figure ci-dessous.

Les frottements sont négligés

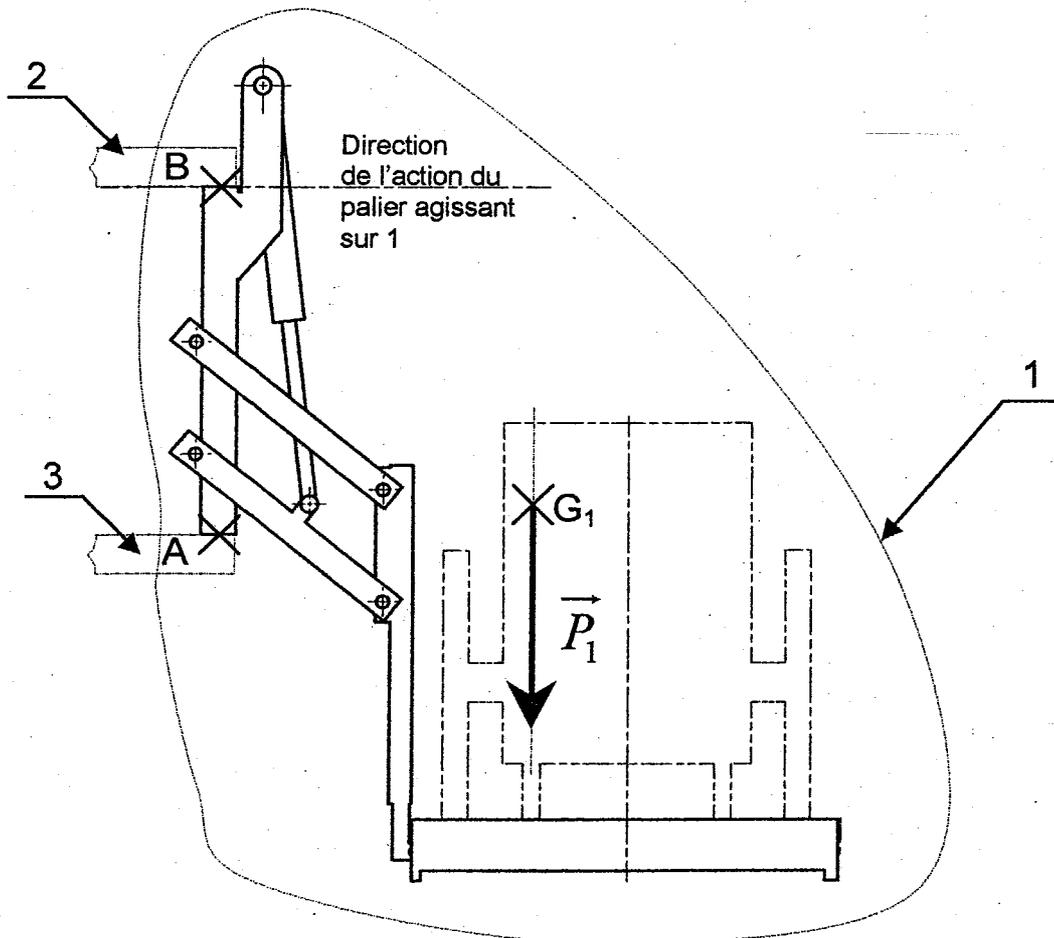
Le poids maxi ( $\vec{P}_1$ ) de l'ensemble isolé a une intensité de 2000 N et le centre de gravité ( $G_1$ ) est indiqué sur le dessin.

Afin de faciliter l'écriture, les ensembles de pièces sont repérés de la manière suivante :

- 1- ensemble isolé
- 2- palier supérieur
- 3- palier inférieur

**Echelle des forces : 1 mm  $\equiv$  25 N**

Origine du dynamique  
(somme vectorielle graphique)



<b>BEP CARROSSERIE Dominante Construction</b>	Session 2004	<b>SUJET</b>	<b>Tirage</b>
EP2 - Communication technique	Code examen : 25403	Page 7/15	A 50

27

10a – Isoler l'ensemble 1 et compléter le tableau bilan des actions extérieures  
 Les inconnues seront désignées par un point d'interrogation

/6

FORCE	Pt d'application	DIRECTION	SENS	INTENSITE
$\vec{P}_1$	G1		↓	2000 N

10b – Enoncer les conditions d'équilibre de l'ensemble isolé.

/2

.....  
 .....

Résolution graphique :

10c – Déterminer, sur le dessin de la page 7/15, les directions des actions exercées sur l'ensemble 1 isolé.

/2

10d – Réaliser, en utilisant l'échelle des forces (page 7/15), la somme vectorielle graphique (dynamique des forces) (page 7/15).

/6

10e – Déterminer l'intensité des actions inconnues.

/2

$$\| \vec{A} \dots / \dots \| = \dots \dots \dots$$

$$\| \vec{B} \dots / \dots \| = \dots \dots \dots$$

10f – Compléter le tableau réponse

/3

FORCE	Pt d'application	DIRECTION	SENS	INTENSITE
$\vec{P}_1$	G1		↓	2000 N

10g – Tracer sur la figure de la page 7/15, sans échelle particulière, les vecteurs forces qui agissent sur l'ensemble isolé

/2

Total des points de la page 8/15 : ..... / 23

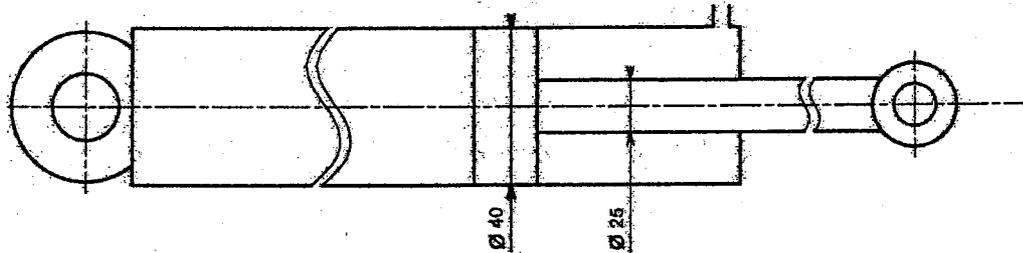
<b>BEP CARROSSERIE Dominante Construction</b>		Session 2004	<b>SUJET</b>	<b>Tirage</b>	
EP2 – Communication technique		Code examen : 25403	Page 8/15	A	50

24

**11 – 2<sup>ème</sup> Partie : Etude hydraulique**

Après une étude statique plus précise sur le lève fauteuil, on a déterminé la force que doit pouvoir fournir le vérin de levage.  $\|F\| = 5000 \text{ N}$

Les caractéristiques du vérin sont indiqués ci-dessous



11a – A l'aide de la page 2/15, indiquer (par une croix), pour le levage du système, le sens de fonctionnement de la tige de vérin.

/1

<input type="checkbox"/>	Tige sortante
<input type="checkbox"/>	Tige rentrante

11b – Sur le schéma du vérin ci-dessus, colorier en vert la chambre de vérin sous pression pendant la phase de levage

/1

11c – Calculer la pression  $p$  nécessaire dans le vérin

/2

**Rappel :**

$$p = \frac{F}{S}$$

$$\text{Surface d'un disque} = \frac{\pi \times D^2}{4}$$

$$1 \text{ MPa} = 1 \text{ N/mm}^2$$

/2

.....

.....

.....

.....

.....

.....

$p =$

Total des points de la page 9/15 : ..... / 6

<b>BEP CARROSSERIE Dominante Construction</b>	Session 2004	<b>SUJET</b>	<b>Tirage</b>
EP2 – Communication technique	Code examen : 25403	Page 9/15	A 50

*25*

**12 - 3<sup>ème</sup> Partie : Résistance des matériaux**

– **Objectif** : vérifier la résistance de l'axe d'articulation de la chape de vérin

La liaison du vérin sur le bras de commande inférieur est réalisée par une articulation en chape représentée ci-dessous.

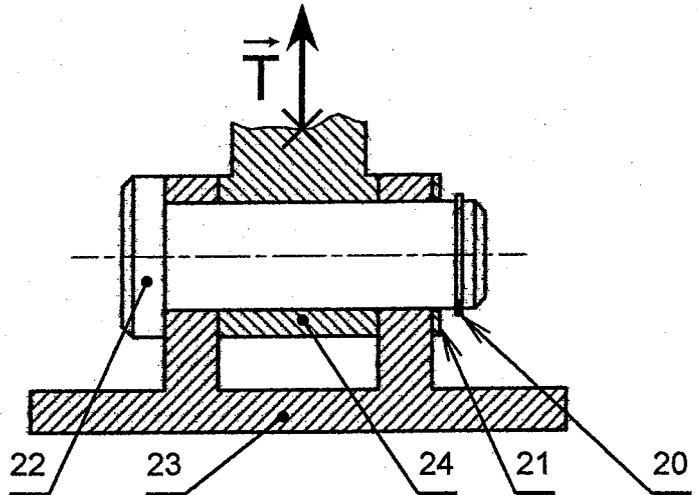
L'action du vérin est :  $\|\vec{T}\| = 5000 \text{ N}$

L'axe d'articulation rep.22 a un diamètre de 20 mm et sa résistance pratique au cisaillement (Rpg) est de 30 MPa.

Surface d'un disque =  $\frac{\pi \times D^2}{4}$

$\tau = \frac{\|\vec{T}\|}{S}$

1 MPa = 1 N/mm<sup>2</sup>



/2 12a – Indiquer en vert sur le dessin ci-dessus la ou les section(s) cisailée(s).

12b – Calculer la surface totale cisailée S

.....

S =                      mm<sup>2</sup>

12c – Calculer la contrainte  $\tau$  de cisaillement dans cet axe.

.....

$\tau$  =                      MPa

12d – La condition de résistance du montage est-elle respectée ou non ?

/2	$\tau > R_{pg}$ : condition de résistance non respectée
	$\tau \leq R_{pg}$ : condition de résistance respectée

Total des points de la page 10/15 : ..... / 8

<b>BEP CARROSSERIE Dominante Construction</b>	Session 2004	<b>SUJET</b>	<b>Tirage</b>
EP2 – Communication technique	Code examen : 25403	Page 10/15	A 50

## Partie Dessin

### 13– Partie graphique :

En se servant des informations de la page 2/15 (éclaté), 3/15 (nomenclature de l'éclaté) et 12/15 (dessin d'ensemble).

On demande de dessiner le moyeu rép. 7 SEUL à l'échelle 3 : 2.

Remarque : les vues à dessiner sont positionnées de la même façon que sur le dessin d'ensemble.

13a – Compléter la vue de face en coupe brisée suivant les plans parallèles repérés A-A **avec parties cachées.**

13b – Compléter la vue de dessus **sans partie cachée.**

13c – Indiquer la cote tolérancée (déterminée à la question 9a page 6/15), de l'arbre supportant le roulement.

13d – Coter le trou taraudé.

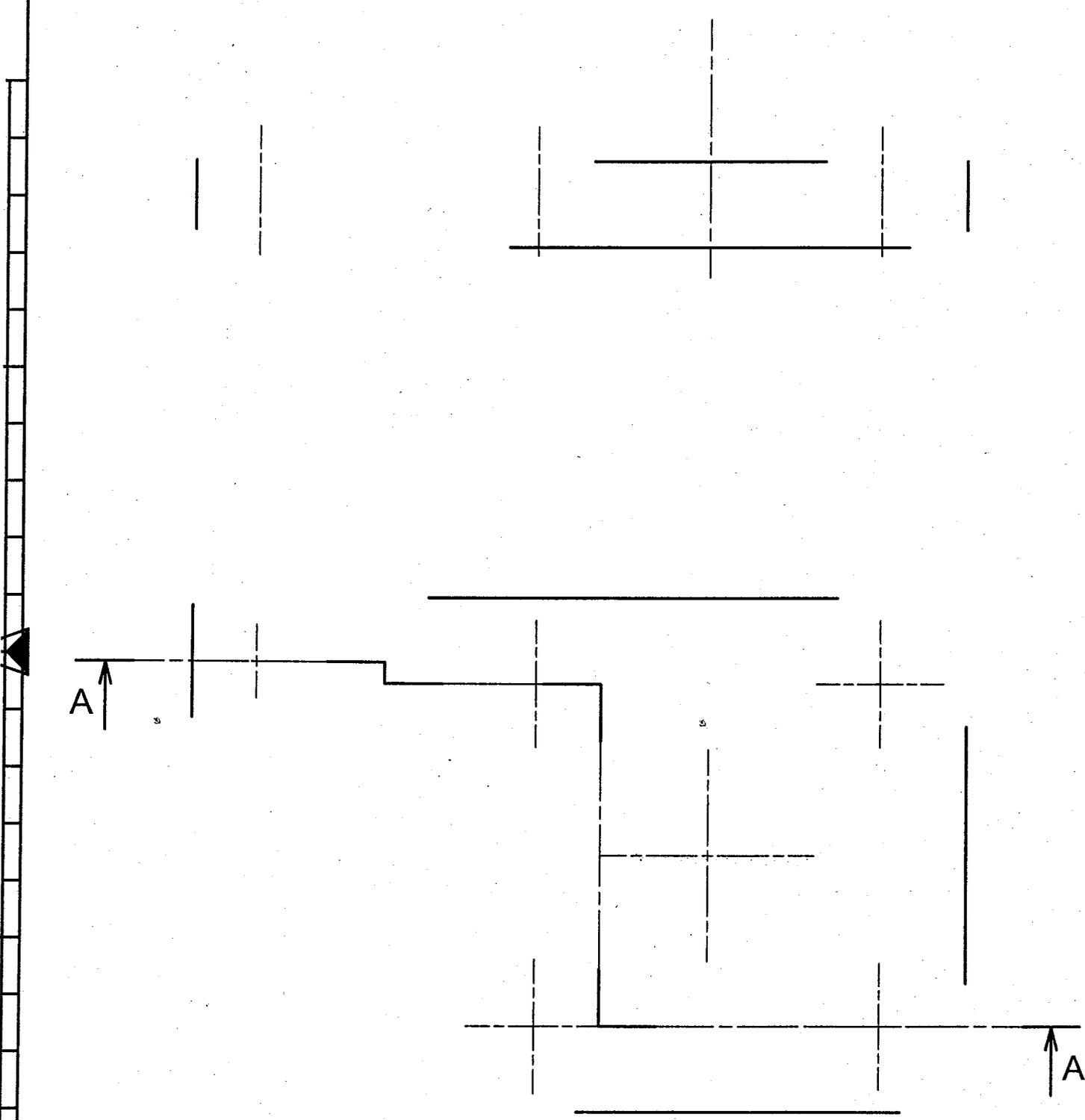
<b>BEP CARROSSERIE Dominante Construction</b>	Session 2004	<b>SUJET</b>	<b>Tirage</b>
EP2 – Communication technique	Code examen : 25403	Page 11/15	A 50

2/



Vue de face : /12  
 Cote tolérancée de l'arbre : /2  
 Cotation du taraudage : /2  
 Vue de dessus : /12

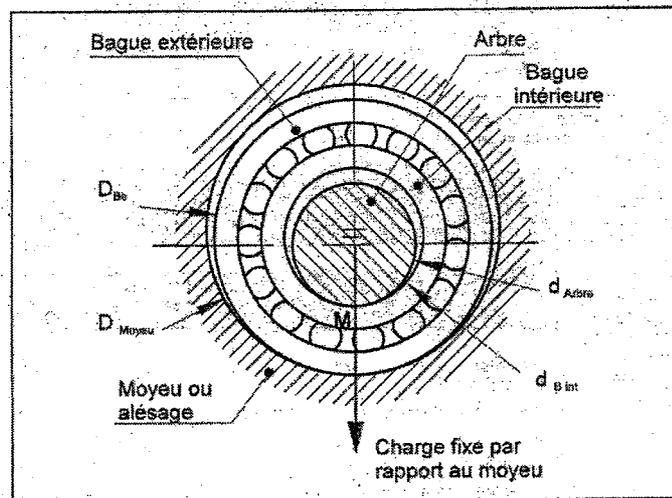
A - A



Total des points de la page 13/15 : /28

ÉCHELLE 3 : 2	<b>Sujet</b>	Page : 13/15		
		Session 2004		
		Code examen : 25403		
	BEP CARROSSERIE Dominante Construction			
A4	EP2 - Communication technique			00

**DOCUMENT RESSOURCE 1** (extrait du livre Construction mécanique industrielle)



Tolérances sur les arbres																	
		Roulements à billes				Roulements à rouleaux et roulements à aiguilles avec bague intérieure				Roulements à rouleaux sur rouleaux				Roulements à rouleaux coniques		Roulements à aiguilles	
Charge		d ≤ 40	40 < d ≤ 100	100 < d ≤ 140	140 < d ≤ 200	d ≤ 40	40 < d ≤ 100	100 < d ≤ 140	140 < d ≤ 400	d ≤ 40	40 < d ≤ 100	100 < d ≤ 140	140 < d ≤ 400	d ≤ 120	120 < d ≤ 180	180 < d ≤ 200	Tous diamètres
Bague intérieure tournante par rapport à la direction de la charge	Faible	h6	j6	k6	k6	j6	k6	m6	-	j6	k6	m6	-	m6	n6	n6	h5
	Modérée	j6	k6	m6	m6	k6	m6	n6	p6	k6	m6	n6	p6	m6	n6	n6	h5
	Forte	k6	k6	m6	n6	n6	n6	p6	p6	n6	n6	p6	r7	n6	p6	r7	h5
Bague intérieure fixe par rapport à la direction de la charge		g6				j6 ou h6				j6 ou h6				f6		g5	
Tolérances sur les alésages																	
Bague extérieure tournante par rapport à la direction de la charge	Faible	K7				M7				M7				P7		M7 N7 douille	
	Modérées	M7				N7				N7				P7		M7 N7 douille	
	Forte	N7				P7				P7				R7		M7 N7 douille	
Bague extérieure fixe par rapport à la direction de la charge		J7				K7 ou H7				K7 ou H7				J7 si bagues ext. réglables P7 si bague ext. non réglables R7 fortes charges		K7 H7 bague coulis-sante	

**DOCUMENT RESSOURCE 2 (unité des tableaux en  $\mu\text{m}$ )**  
(extrait du livre Construction mécanique industrielle)

Au-delà de	10	18	30	50	80
Jusqu'à	18	30	50	80	120
D10	+120 + 50	+149 + 65	+180 + 80	+220 +100	+260 +120
F7	+ 34 + 16	+ 41 + 20	+ 50 + 25	+ 60 + 30	+ 71 + 36
G6	+ 17 + 6	+ 20 + 7	+ 25 + 9	+ 29 + 10	+ 34 + 12
H6	+ 11 0	+ 13 0	+ 16 0	+ 19 0	+ 22 0
H7	+ 18 0	+ 21 0	+ 25 0	+ 30 0	+ 35 0
H8	+ 27 0	+ 33 0	+ 39 0	+ 46 0	+ 54 0
H9	+ 43 0	+ 52 0	+ 62 0	+ 74 0	+ 87 0
H10	+ 70 0	+ 84 0	+100 0	+120 0	+140 0
H11	+110 0	+130 0	+160 0	+190 0	+220 0
H12	+180 0	+210 0	+250 0	+300 0	+350 0
H13	+270 0	+330 0	+390 0	+460 0	+540 0
J7	+ 10 - 8	+ 12 - 9	+ 14 - 11	+ 18 - 12	+ 22 - 13
J 13	$\pm 135$	$\pm 165$	$\pm 195$	$\pm 230$	$\pm 270$
K6	+ 2 - 9	+ 2 - 11	+ 3 - 13	+ 4 - 15	+ 4 - 18
K7	+ 6 - 12	+ 6 - 15	+ 7 - 18	+ 9 - 21	+ 10 - 25
M7	0 - 18	0 - 21	0 - 25	0 - 30	0 - 35
N7	- 5 - 23	- 7 - 28	- 8 - 33	- 9 - 39	- 10 - 45
P7	- 11 - 29	- 14 - 35	- 17 - 42	- 21 - 51	- 24 - 59

Au-delà de	10	18	30	50	80
Jusqu'à	18	30	50	80	120
d9	- 50 - 93	- 65 - 117	- 80 - 142	- 100 - 174	- 120 - 207
d10	- 50 - 120	- 65 - 149	- 80 - 180	- 100 - 220	- 120 - 260
d11	- 50 - 160	- 65 - 195	- 80 - 240	- 100 - 290	- 120 - 340
e8	- 32 - 59	- 40 - 73	- 50 - 89	- 60 - 106	- 72 - 126
e9	- 32 - 75	- 40 - 92	- 50 - 112	- 60 - 134	- 72 - 159
f6	- 16 - 27	- 20 - 33	- 25 - 41	- 30 - 49	- 36 - 58
f7	- 16 - 34	- 20 - 41	- 25 - 50	- 30 - 60	- 36 - 71
f8	- 16 - 43	- 20 - 53	- 25 - 64	- 30 - 76	- 36 - 90
g5	- 6 - 14	- 7 - 16	- 9 - 20	- 10 - 23	- 12 - 27
g6	- 6 - 17	- 7 - 20	- 9 - 25	- 10 - 29	- 12 - 34
h4	0 - 5	0 - 6	0 - 7	0 - 8	0 - 10
h5	0 - 8	0 - 9	0 - 11	0 - 13	0 - 15
h6	0 - 11	0 - 13	0 - 16	0 - 19	0 - 22
h7	0 - 18	0 - 21	0 - 25	0 - 30	0 - 35
h8	- 0 - 27	- 0 - 33	- 0 - 39	- 0 - 46	- 0 - 54
h9	- 0 - 43	- 0 - 52	- 0 - 62	- 0 - 74	- 0 - 87
h10	- 0 - 70	- 0 - 84	- 0 - 100	- 0 - 120	- 0 - 140
h11	0 - 110	0 - 130	0 - 160	0 - 190	0 - 220
h13	0 - 270	0 - 330	0 - 390	0 - 460	0 - 540
j6	+ 8 - 3	+ 9 - 4	+ 11 - 5	+ 12 - 7	+ 13 - 9
j7	+ 12 - 6	+ 13 - 8	+ 15 - 10	+ 18 - 12	+ 20 - 15
Js5	$\pm 4$	$\pm 4,5$	$\pm 5,5$	$\pm 6,5$	$\pm 7,5$
Js6	$\pm 5,5$	$\pm 6,5$	$\pm 8$	$\pm 9,5$	$\pm 11$
js7	$\pm 9$	$\pm 10$	$\pm 12$	$\pm 15$	$\pm 17$
js9	$\pm 21$	$\pm 26$	$\pm 31$	$\pm 37$	$\pm 43$
js11	$\pm 55$	$\pm 65$	$\pm 80$	$\pm 95$	$\pm 110$
js13	$\pm 135$	$\pm 165$	$\pm 195$	$\pm 230$	$\pm 270$
k5	+ 9 + 1	+ 11 + 2	+ 13 + 2	+ 15 + 2	+ 18 + 3
k6	+ 12 + 1	+ 15 + 2	+ 18 + 2	+ 21 + 2	+ 25 + 3
m5	+ 15 + 7	+ 17 + 8	+ 20 + 9	+ 24 + 11	+ 28 + 13
m6	+ 18 + 7	+ 21 + 8	+ 25 + 9	+ 30 + 11	+ 35 + 13
p6	+ 29 + 18	+ 35 + 22	+ 42 + 26	+ 51 + 32	+ 59 + 37
p7	+ 36 + 18	+ 43 + 22	+ 51 + 26	+ 62 + 32	+ 72 + 37

20