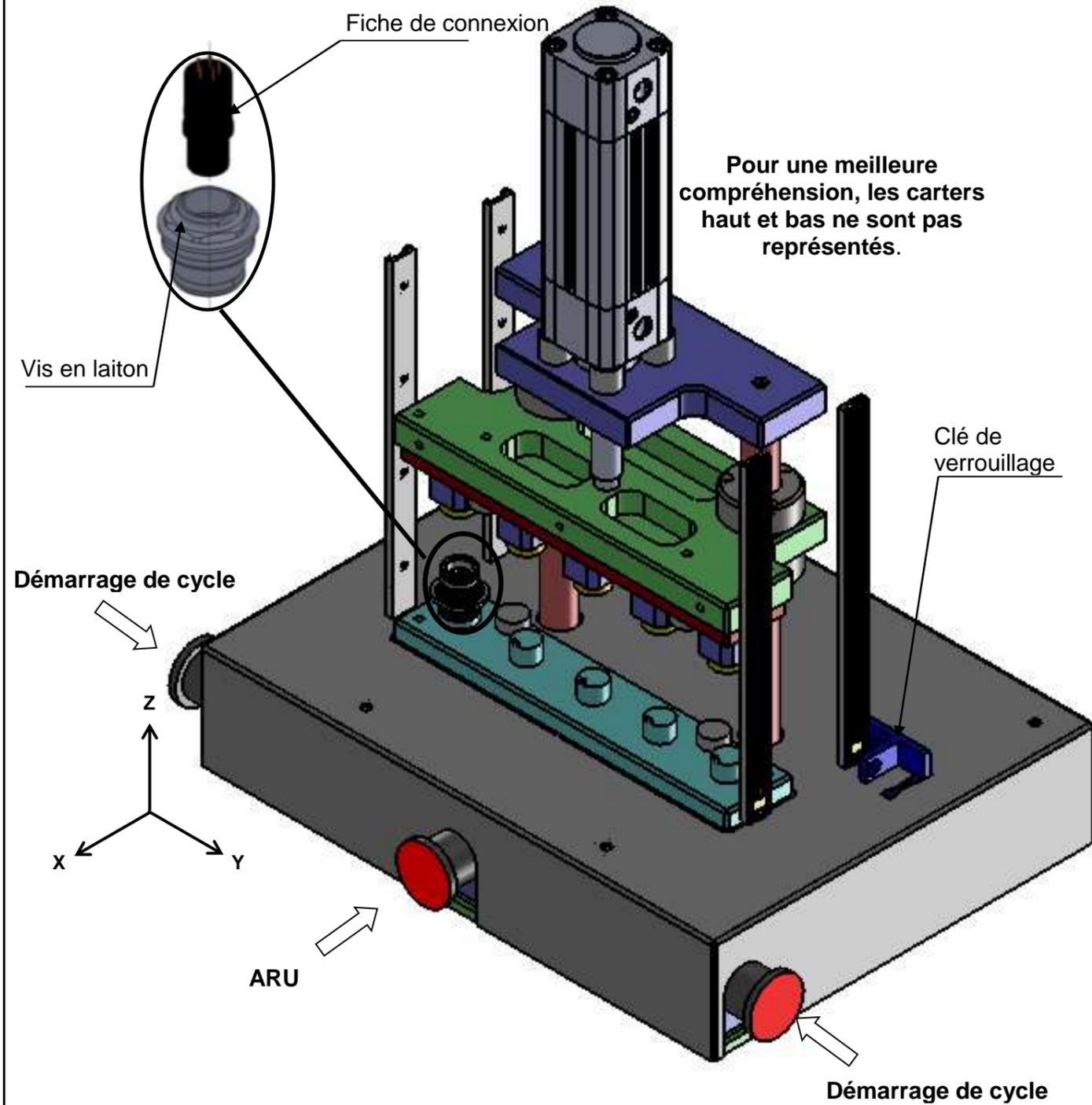


## Mise en situation

Le dispositif que vous étudiez est une presse pneumatique permettant d'assembler un module composé d'une fiche de connexion et d'une vis en laiton. Cet ensemble sera par la suite utilisé dans le domaine de l'automobile.

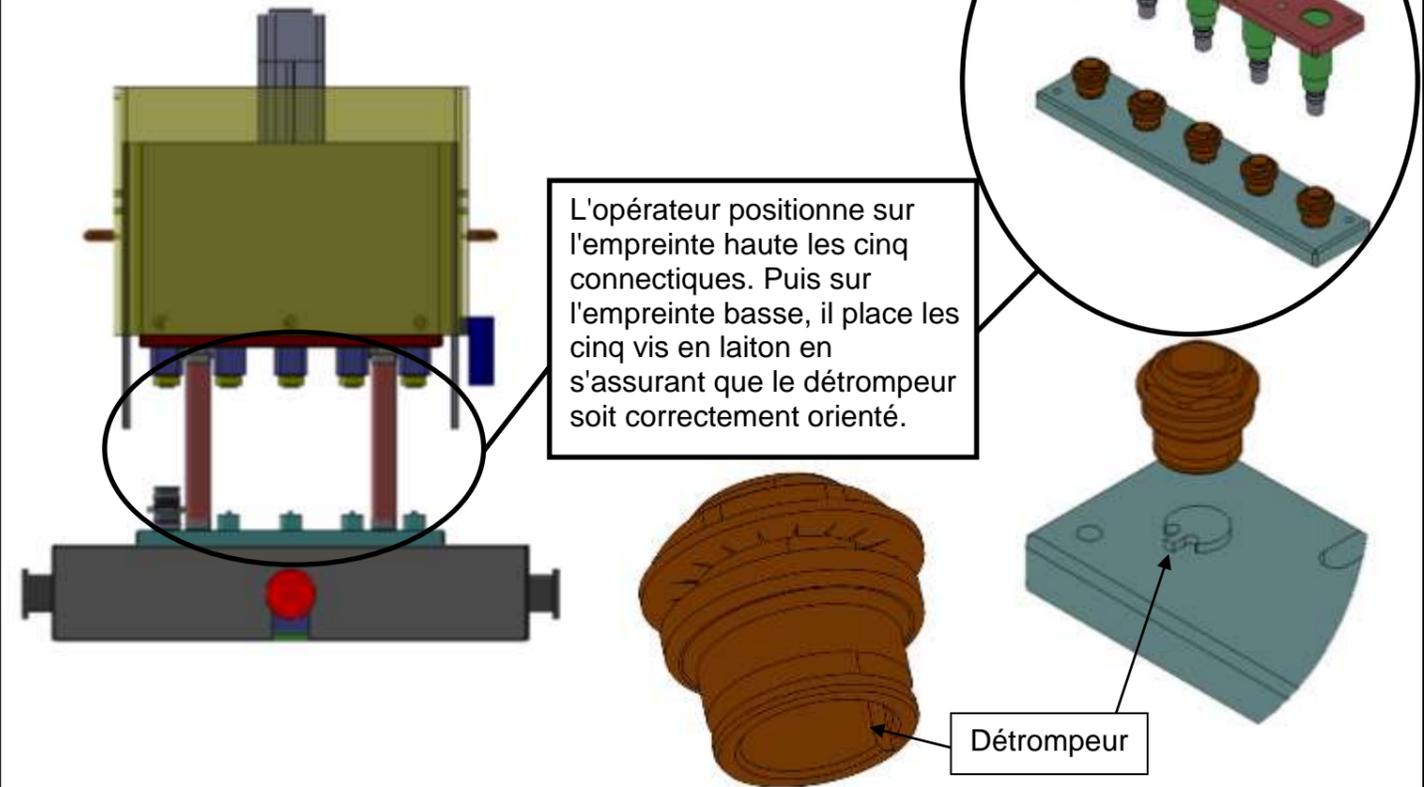


Pour lancer le fonctionnement de la machine, il faut appuyer simultanément sur les deux boutons "démarrage de cycle".

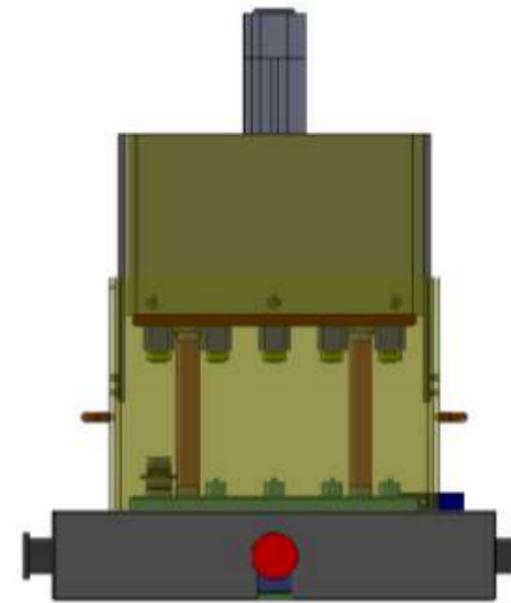
En cas d'urgence, l'arrêt du système se fait par un appui sur ARU (Arrêt d'Urgence).

## Fonctionnement

✓ Première étape

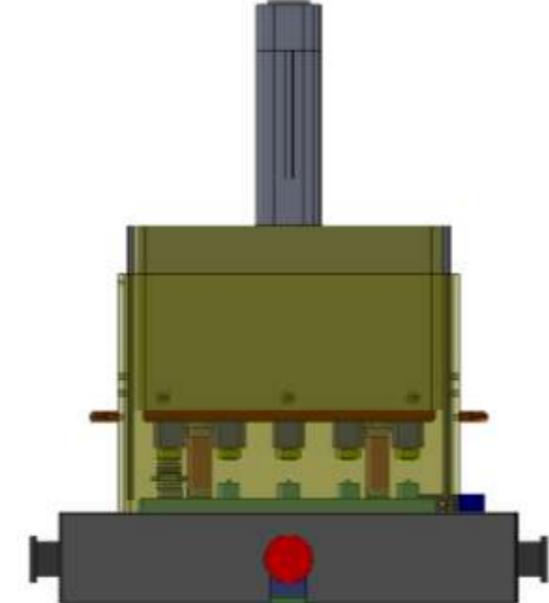


✓ Deuxième étape



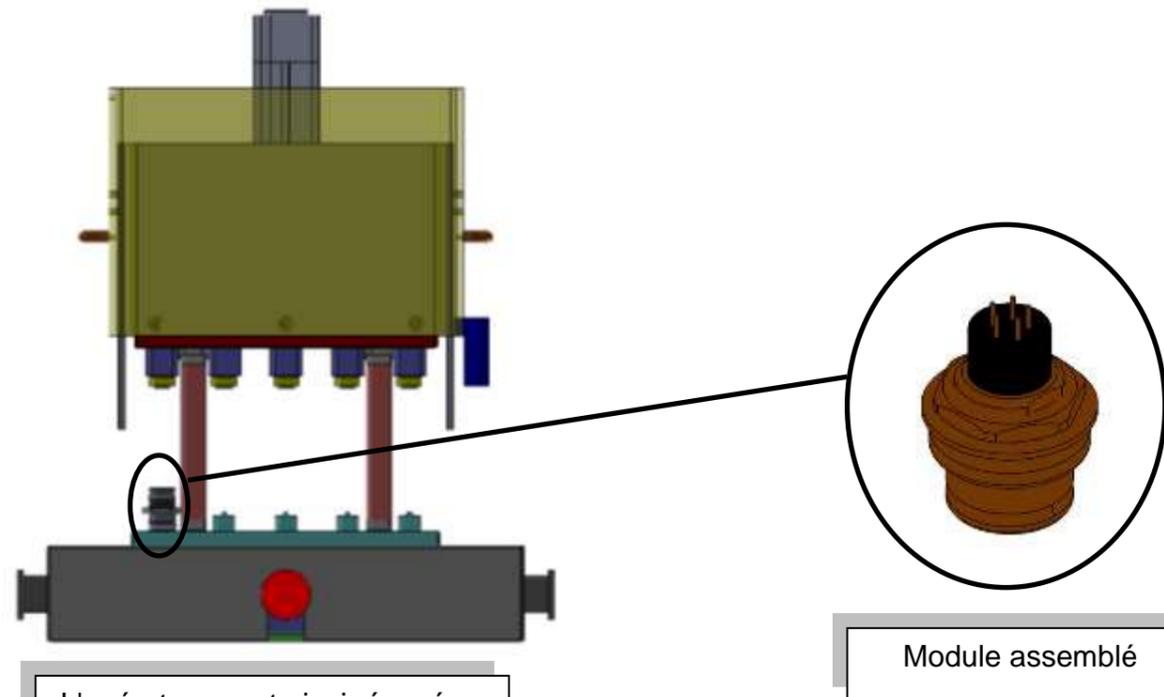
L'opérateur descend le capot bas afin que la clé de verrouillage se loge dans son emplacement. Après vérification, il appui sur les boutons de démarrage de cycle.

✓ Troisième étape



Le vérin descend afin d'assembler les 5 modules, puis remonte.

✓ Quatrième étape



L'opérateur peut ainsi récupérer les modules assemblés après avoir remonté le capot haut.

Module assemblé

### Problématiques

L'entreprise doit produire 500 unités de presse pneumatique. Elle vous demande de vérifier l'ensemble. Deux points essentiels :

#### Problématique 1

- Vérifier que le vérin soit correctement dimensionné vis à vis des efforts à transmettre ;
- Vérifier la résistance du guide rep 6 ;
- Vérifier les caractéristiques du vérin électrique.

#### Problématique 2

L'entreprise a constaté un mauvais positionnement de la plaque support 9 sur le guide 6. Pour résoudre ce problème, il a été décidé de modifier le guide rep 6 en réalisant deux formes S5 (voir DR7) afin de placer des ergots.

Avant cette modification, certaines vérifications doivent être effectuées.

On vous demande d'analyser certaines caractéristiques du dessin de définition du guide rep 6 en vue de sa modification.

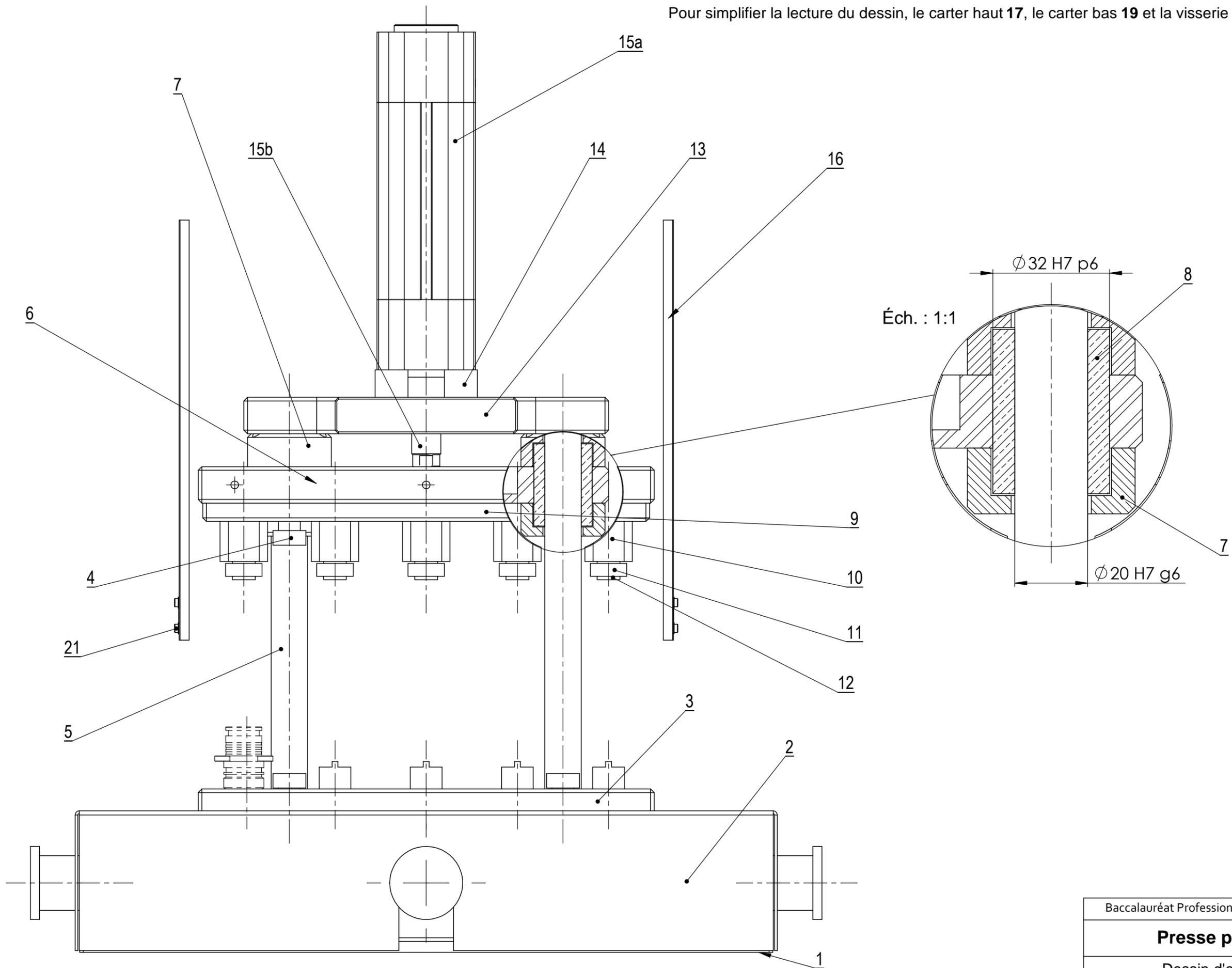
### Données techniques

- La pression d'utilisation est de 6 bars ;
- Caractéristiques du vérin pneumatique :
  - diamètre du piston : 40 ;
  - course : 150 mm.
- Course de la presse = 100 mm ;
- Le temps de cycle total est de 3s :
  - temps de descente : 2s ;
  - temps de remonté : 1s.

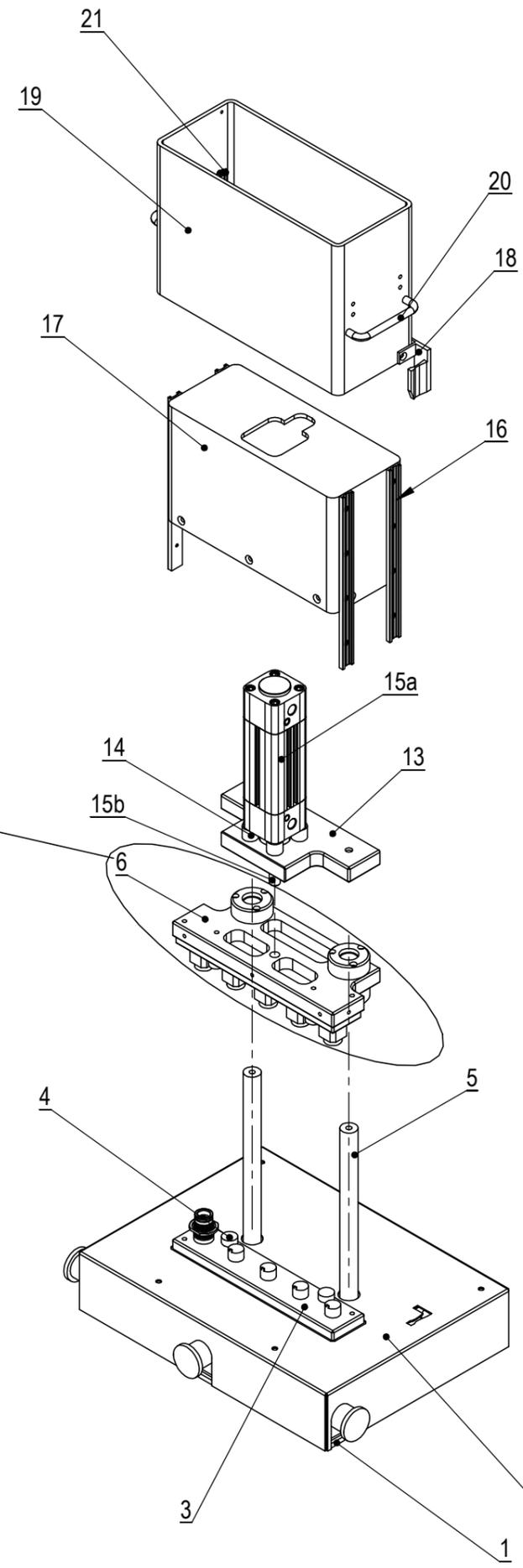
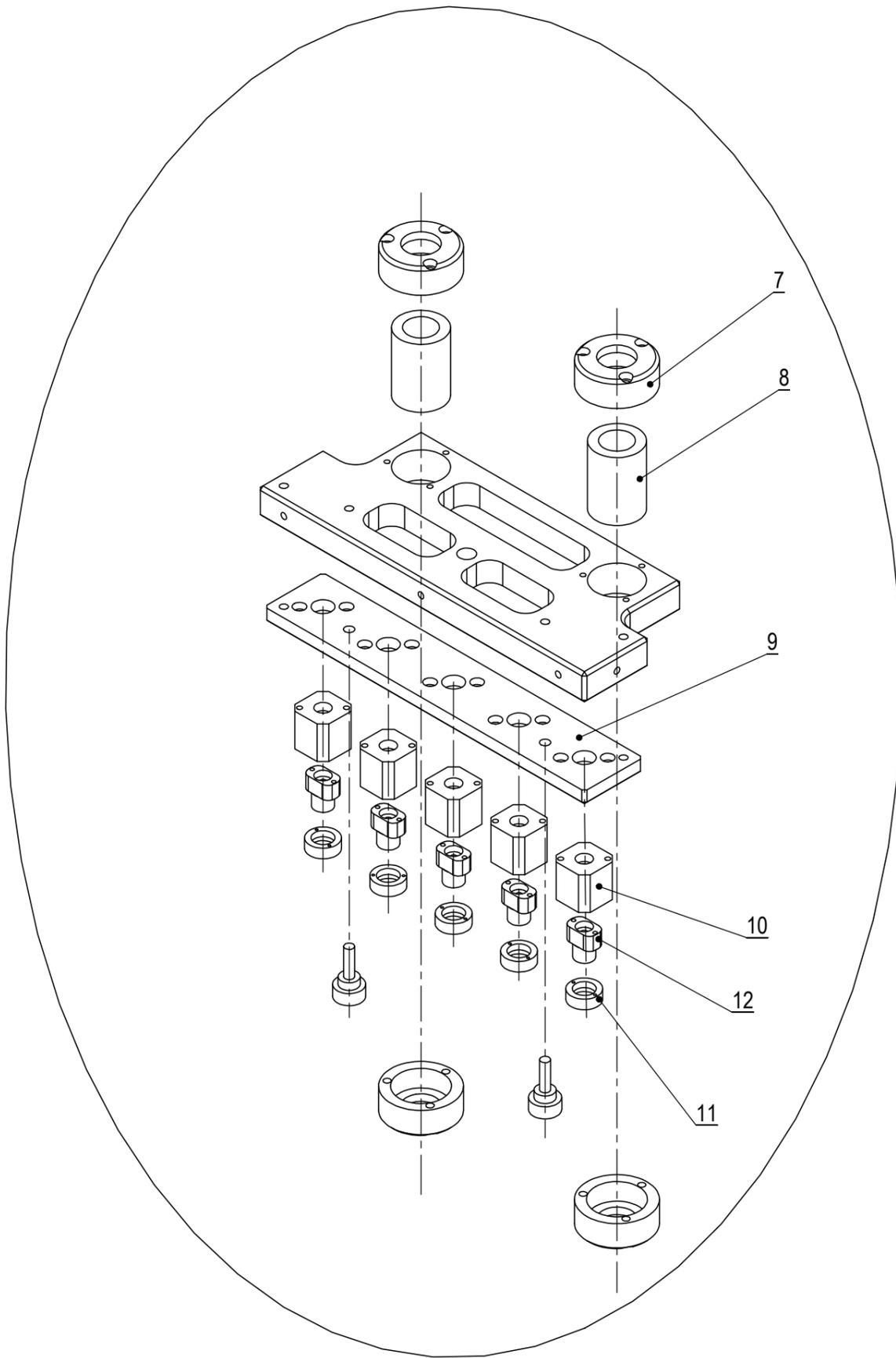
### Nomenclature

21	4	Glissière		
20	2	Poignée	PVC	
19	1	Carter bas	PMMA	
18	1	Clé de verrouillage	Al Cu 4 Pb Mg	
17	1	Carter haut	PMMA	
16	4	Rail		
15b	1	Tige de vérin		
15a	1	Corps de vérin		Ø 40 - c = 150
14	4	Entretoise vérin	Al Cu 4 Pb Mg	
13	1	Support vérin	Al Cu 4 Pb Mg	
12	5	Support insert	C40	
11	5	Dévisseur	C40	
10	5	Entretoise dévisseur	Al Cu 4 Pb Mg	
9	1	Plaque support	Al Cu 4 Pb Mg	
8	2	Coussinet Ø20 x Ø32 x 45	Cu Sn 8	
7	4	Coupelle de fixation	Al Cu 4 Pb Mg	
6	1	Guide	Al Cu 4 Pb Mg	
5	2	Axe guide	X 30 Cr Ni 18 10	
4	4	Vis molette de mise en position	C40	
3	1	Empreinte de mise en position	Al Cu 4 Pb Mg	
2	1	Tôle pneumatique	S 235	
1	1	Embase	Al Cu 4 Pb Mg	
Rep.	Nb.	Désignation	Matière	Observation

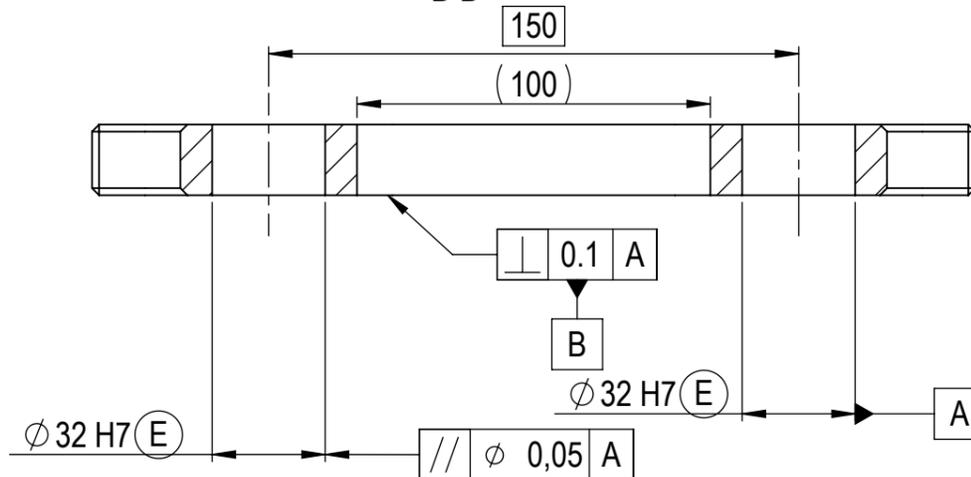
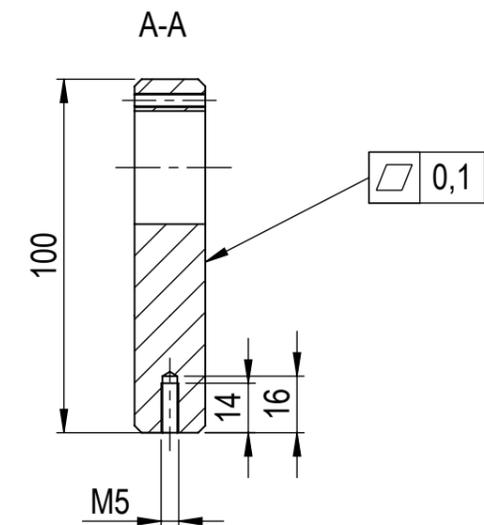
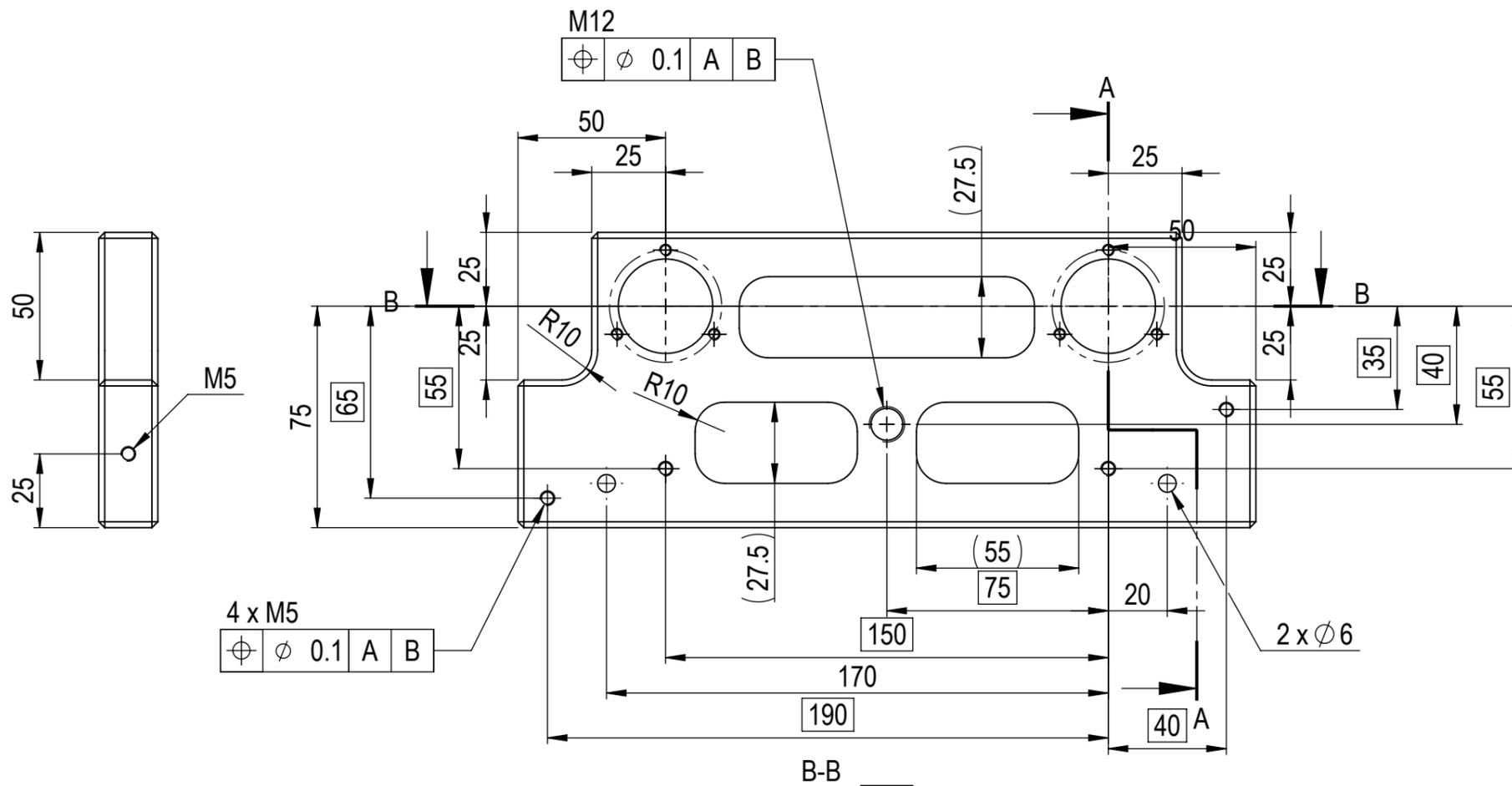
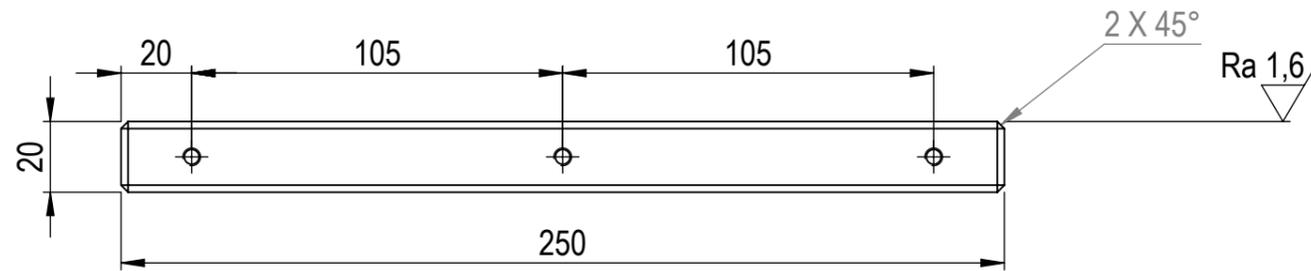
Pour simplifier la lecture du dessin, le carter haut 17, le carter bas 19 et la visserie ne sont pas représentés.



Baccalauréat Professionnel Technicien Usinage		Épreuve E11
<b>Presse pneumatique</b>		Échelle 1:2
Dessin d'ensemble	A3	DT3



Baccalauréat Professionnel Technicien Usinage		Épreuve E11
<b>Presse pneumatique</b>		Échelle
Eclaté	A3	DT4



Matière : Al Cu 4 Pb Mg  
 Tolérance générale ISO 2768 fK  
 Cotation partielle

Baccalauréat Professionnel Technicien Usinage		S/Epreuve E11
<b>Guide</b>		Echelle : 1:2
Presse pneumatique	A3	DT5

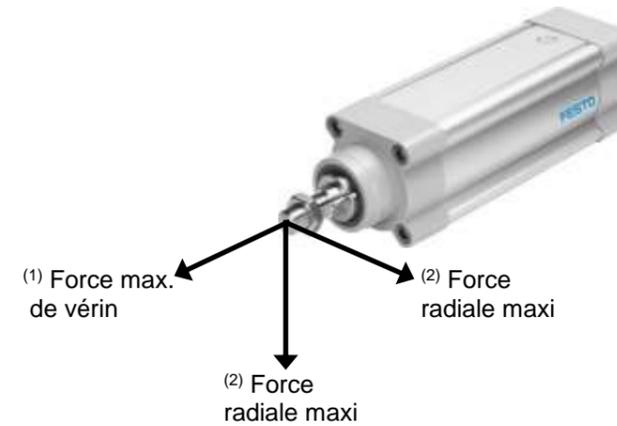
## Documentation technique des vérins électriques

Caractéristiques techniques générales						
Taille	32	40	50	63	80	100
Selon la norme	ISO 15552					
Conception	Vérin électrique avec vis d'entraînement à billes ou à broche coulissante			Vérin électrique avec vis d'entraînement à billes		
Filetage de la tige de piston						
Filetage extérieur	M10x1,25	M12x1,25	M16x1,5	M16x1,5	M20x1,5	M20x1,5
Taraudage	M6	M8	M10	M10	M12	M12
Course utile [mm]	30 ... 800	30 ... 800	30 ... 1000	30 ... 1200	30 ... 1500	30 ... 1500
Sécurité antirotation/Guidage	à palier lisse					
Temps de mise sous tension [%]	100					
Détection de position	Pour capteurs de proximité					
Type de fixation	avec taraudage/accessoires					
Position de montage	Indifférente					

Caractéristiques mécaniques — Vis d'entraînement à billes									
Taille	32			40			50		
Pas de la vis [mm/tr]	5	10	5	10	16	5	10	20	
Diamètre de la broche [mm]	12			16			20		
Force max. du vérin <sup>1)</sup> [kN]	1	1	3	3	2,6	5	5	4,5	
Couple d'entraînement max. [Nm]	1,1	2	3	5,6	7,7	4,8	9,2	16,3	
Force radiale maxi <sup>2)</sup> [N]	115			130			300		
Vitesse max. [m/s]	0,55	1,1	0,4	0,8	1,2	0,3	0,6	1,2	
Vitesse de rotation max. [1/mn]	6600	6600	4800	4800	4500	3600	3600	3600	
Accélération max. [m/s <sup>2</sup> ]	5	15	5	15	25	5	15	25	
Angle de torsion max. de la tige de piston <sup>3)</sup> [°]	±0,25			±0,2			±0,15		
Jeu réversible <sup>3)</sup> [mm]	< 0,03	< 0,04	< 0,03	< 0,03	< 0,04	< 0,03	< 0,03	< 0,04	
Répétabilité [mm]	±0,01								
Couple d'entraînement à vide <sup>4)</sup> [Nm]	0,1			0,2			0,3		

Taille	63			80			100			
Pas de la vis [mm/tr]	5	10	25	5	15	32	5	20	40	
Diamètre de la broche [mm]	25			32			40			
Force max. du vérin <sup>1)</sup> [kN]	7	7	6	12	12	10	17	17	14,5	
Couple d'entraînement max. [Nm]	7	13,1	26,5	11,9	33,7	56,6	16,9	63,7	102,6	
Force radiale maxi <sup>2)</sup> [N]	700			1100			1100			
Vitesse max. [m/s]	0,27	0,53	1,35	0,21	0,62	1,34	0,16	0,67	1,34	
Vitesse de rotation max. [1/mn]	3250	3220	3260	2530	2515	2515	2010	2010	2010	
Accélération max. [m/s <sup>2</sup> ]	5	15	25	5	15	25	5	15	25	
Angle de torsion max. de la tige de piston <sup>3)</sup> [°]	±0,4			±0,5			±0,5			
Jeu réversible <sup>3)</sup> [mm]	< 0,03	< 0,03	< 0,04	< 0,03	< 0,03	< 0,04	< 0,03	< 0,03	< 0,04	
Répétabilité [mm]	±0,015	±0,01								
Couple d'entraînement à vide <sup>4)</sup> [Nm]	0,4	0,45	0,5	0,5	0,6	0,65	0,7	0,9	1,0	

Caractéristiques mécaniques — Transmission à broche coulissante			
Taille	32	40	50
Pas de la vis [mm/tr]	2,5	3	4
Diamètre de la broche [mm]	12	16	20
Force max. du vérin <sup>1)</sup> [kN]	0,6	1	1,6
Couple d'entraînement max. [Nm]	1,1	2,4	4,8
Force radiale maxi <sup>2)</sup> [N]	115	130	300
Vitesse max. [m/s]	0,05	0,05	0,05
Vitesse de rotation max. [1/mn]	1200	1000	750
Accélération max. [m/s <sup>2</sup> ]	2,5	2,5	2,5
Angle de torsion max. de la tige de piston [°]	±0,25	±0,2	±0,15
Jeu réversible <sup>3)</sup> [mm]	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Répétabilité [mm]	±0,05		
Couple d'entraînement à vide <sup>4)</sup> [Nm]	0,1	0,2	0,3



### Exemple de désignation

ESBF	LS	63	200	4P	F
<b>Type</b>					
ESBF	Vérin électrique				
<b>Mode d'entraînement</b>					
BS	Vis d'entraînement à billes				
LS	Transmission à broche coulissante				
<b>Taille</b>					
<b>Course [mm]</b>					
<b>Pas de la vis [mm]</b>					
<b>Variante</b>					
F	Taraudage				
S1	Protection IP65				
R3	Protection anticorrosion renforcée				
F1	Apte au contact alimentaire conformément aux informations étendues sur les matériaux				
...E	Prolongement de tige de piston				

## Tableau des tolérances

### Principaux écarts pour les alésages en mm

	6 à 10	10 à 18	18 à 30	30 à 50	50 à 80	80 à 120	120 à 180	180 à 250	250 à 315	315 à 400
<b>D10</b>	+98	+120	+149	+180	+220	+260	+305	+355	+400	+440
	+40	+50	+65	+80	+100	+120	+145	+170	+190	+210
<b>F7</b>	+28	+34	+41	+50	+60	+71	+83	+96	+108	+119
	+13	+16	+20	+25	+30	+36	+43	+50	+56	+62
<b>G6</b>	+14	+17	+20	+25	+29	+34	+39	+44	+49	+54
	+5	+6	+7	+9	+10	+12	+14	+15	+17	+18
<b>H6</b>	+9	+11	+13	+16	+19	+22	+25	+29	+32	+36
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>H7</b>	+15	+18	+21	+25	+30	+35	+40	+46	+52	+57
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>H8</b>	+22	+27	+33	+39	+46	+54	+63	+72	+81	+89
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>H9</b>	+36	+43	+52	+62	+74	+87	+100	+115	+130	+140
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>H10</b>	+58	+70	+84	+100	+120	+140	+160	+185	+210	+230
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>H11</b>	+90	+110	+130	+160	+190	+210	+250	+290	+320	+360
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>H12</b>	+150	+180	+210	+250	+300	+350	+400	+460	+520	+570
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>H13</b>	+220	+270	+330	+390	+460	+540	+630	+720	+810	+890
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>J7</b>	+8	+10	+12	+14	+18	+22	+26	+30	+36	+39
	-7	-8	-9	-11	-12	-13	-14	-16	-16	-18
<b>K6</b>	+2	+2	+2	+3	+4	+4	+4	+5	+5	+7
	-7	-9	-11	-13	-15	-18	-21	-24	-27	-29
<b>K7</b>	+5	+6	+6	+7	+9	+10	+12	+13	+16	+17
	-10	-12	-15	-18	-21	-25	-28	-33	-36	-40
<b>M7</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-15	-18	-21	-25	-30	-35	-40	-46	-52	-57

### Principaux écarts pour les tolérances générales en mm

Classe de précision	Dimensions linéaires					Angles cassés			Dimensions angulaires			
	0,5 à 3 inclus	3 à 6	6 à 30	30 à 120	120 à 400	Rayons - Chanfreins			Dimensions du coté le plus court			
						0,5 à 3 inclus	3 à 6	> 6	Jusqu'à 10	10 à 50 inclus	50 à 120	120 à 400
f (fin)	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,25	±0,5	±1	±1°	±30'	±20'	±10'
m (moyen)	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,2	±0,5	±1				
c (large)	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±0,4	±1	±2	±1°30'	±1°	±30'	±15'
v (très large)	—	±0,5	±1	±1,5	±2,5	±0,4	±1	±2	±3°	±2°	±1°	±30'

### Principaux écarts pour les arbres en mm

	6 à 10	10 à 18	18 à 30	30 à 50	50 à 80	80 à 120	120 à 180	180 à 250	250 à 315	315 à 400
<b>d10</b>	-40	-50	-65	-80	-100	-120	-145	-170	-190	-210
	-98	-120	-149	-180	-220	-250	-305	-355	-400	-440
<b>d11</b>	-40	-50	-65	-80	-100	-120	-145	-170	-190	-210
	-130	-160	-195	-240	-290	-340	-395	-460	-510	-570
<b>e7</b>	-25	-32	-40	-50	-60	-72	-85	-100	-110	-125
	-40	-50	-61	-75	-90	-107	-125	-146	-162	-182
<b>e8</b>	-25	-32	-40	-50	-60	-72	-85	-100	-110	-125
	-47	-59	-73	-89	-106	-126	-148	-172	-191	-214
<b>e9</b>	-25	-32	-40	-50	-60	-72	-85	-100	-110	-125
	-61	-75	-92	-112	-134	-159	-185	-215	-240	-265
<b>f6</b>	-13	-16	-20	-25	-30	-36	-43	-50	-56	-62
	-22	-27	-33	-41	-49	-58	-68	-79	-88	-98
<b>f7</b>	-13	-16	-20	-25	-30	-36	-43	-50	-56	-62
	-28	-34	-41	-50	-60	-71	-83	-96	-106	-119
<b>f8</b>	-13	-16	-20	-25	-30	-36	-43	-50	-56	-62
	-35	-43	-53	-64	-76	-90	-106	-122	-137	-151
<b>g5</b>	-5	-6	-7	-9	-10	-12	-14	-15	-17	-18
	-11	-14	-16	-20	-23	-27	-32	-35	-40	-43
<b>g6</b>	-5	-6	-7	-9	-10	-12	-14	-15	-17	-18
	-14	-17	-20	-25	-29	-34	-39	-44	-49	-54
<b>h5</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-6	-8	-9	-11	-13	-15	-18	-20	-23	-25
<b>h6</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-9	-11	-13	-16	-19	-22	-25	-29	-32	-36
<b>h7</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-15	-18	-21	-25	-30	-35	-40	-46	-52	-57
<b>h8</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-22	-27	-33	-39	-46	-54	-63	-72	-81	-89
<b>h9</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-36	-43	-52	-62	-74	-87	-100	-115	-130	-140
<b>h10</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-58	-70	-84	-100	-120	-140	-160	-185	-210	-230
<b>h11</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-90	-110	-130	-160	-190	-220	-250	-290	-320	-360
<b>j6</b>	+7	+8	+9	+11	+12	+13	+14	+16	+16	+18
	-2	-3	-4	-5	-7	-9	-11	-13	-16	-18
<b>k5</b>	+7	+9	+11	+13	+15	+18	+21	+24	+27	+29
	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+4	+4	+4
<b>k6</b>	+10	+12	+15	+18	+21	+25	+28	+33	+36	+40
	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+4	+4	+4
<b>m5</b>	+12	+15	+17	+20	+24	+28	+33	+37	+43	+46
	+6	+7	+8	+9	+11	+13	+15	+17	+20	+21
<b>m6</b>	+15	+18	+21	+25	+30	+35	+40	+46	+52	+57
	+6	+7	+8	+9	+11	+13	+15	+17	+20	+21
<b>n6</b>	+19	+23	+28	+33	+39	+45	+52	+60	+66	+73
	+10	+12	+15	+17	+20	+23	+27	+31	+34	+37
<b>p6</b>	+24	+29	+35	+42	+51	+59	+68	+79	+88	+98
	+15	+18	+22	+26	+32	+37	+43	+50	+56	+62

# Désignation des alliages & Formulaire

ALLIAGES FERREUX		
FONTES	ACIERS	
	ACIERS NON ALLIÉS	ACIERS ALLIÉS
<p><b>A) LES FONTES A GRAPHITE LAMELLAIRE :</b></p> <p>Exemple de désignation symbolique :</p> <p style="text-align: center;">EN-GJL-200</p> <p>Préfixe      Symbole du type de fonte      Rr en MPa</p> <p>* Rr = Limite à la rupture en MPa (N/mm<sup>2</sup>)</p>	<p><b>A) LES ACIERS D'USAGE GENERAL : S</b></p> <p><b>B) LES ACIERS DE CONSTRUCTION</b></p> <p><b>MECANIQUE : E</b></p> <p>Exemple de désignation :</p> <p style="text-align: center;">S 235 E 335</p> <p>Symbole      Re en MPa</p> <p>* Re = Limite minimale d'élasticité en MPa (N/mm<sup>2</sup>)</p>	<p><b>A) LES ACIERS FAIBLEMENT ALLIÉS :</b> (Aucun élément d'alliage n'atteint 5%)</p> <p>Exemple de désignation :</p> <p style="text-align: center;">36 Ni Cr Mo 8-6</p> <p>% de carbone x 100</p> <p>Symbole des éléments d'alliage par teneur décroissante</p> <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>% des éléments d'alliage</b>  <b>x4</b> pour Cr, Co, Mn, Ni, Si, W  <b>x10</b> pour Al, Be, Cu, Mo, Nb, Pb, Ta, Ti, V, Zr  <b>x100</b> pour Ce, N, P, S  <b>x1000</b> pour B</p> </div>
<p><b>B) LES FONTES MALLEABLES :</b></p> <p>Exemple de désignation symbolique :</p> <p style="text-align: center;">EN-GJMB-450-6</p> <p>Préfixe      Symbole du type de fonte      Rr en MPa      A</p> <p>* A% = Pourcentage d'allongement après rupture</p>	<p><b>c) Les aciers pour traitement thermique et forgeage :</b></p> <p>Exemple de désignation :</p> <p style="text-align: center;">C 40</p> <p>Symbole      % de carbone x 100</p> <p>Acier non allié à 0,4 % de carbone</p>	<p><b>B) LES ACIERS FORTEMENT ALLIÉS :</b> (Au moins un élément d'alliage atteint 5%)</p> <p>Exemple de désignation :</p> <p style="text-align: center;">X 5 Cr Ni 18-10</p> <p>Symbole      % de carbone x 100      % réel des éléments d'alliage</p> <p>Symbole des éléments d'alliage par teneur décroissante</p> <p>X 5 Cr Ni 18-10 : 0,05 % carbone ; 18 % de Chrome ; 10 % de Nickel</p>
<p><b>C) LES FONTES GRAPHITE SPHEROÏDAL :</b></p> <p>Exemple de désignation symbolique :</p> <p style="text-align: center;">EN-GJS-400-18</p> <p>Préfixe      Symbole du type de fonte      Rr en MPa      A</p>		

**Cinématique**

$V = \frac{d}{t}$

Avec :  
 V en m/s  
 t en sec  
 d en mètre

ALLIAGES NON FERREUX	
ALLIAGES D'ALUMINIUM	ALLIAGES DE CUIVRE
<p>Exemple de désignation :</p> <p style="text-align: center;">Code      Désignation symbolique éventuellement</p> <p style="text-align: center;">EN AW-6061 [Al Mg1 Si Cu]</p> <p>Identifiant de la famille de l'alliage :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 : aluminium pur</li> <li>• 2 : Al + Cuivre</li> <li>• 3 : Al + Manganèse</li> <li>• 4 : Al + Silicium</li> <li>• 5 : Al + Magnésium</li> <li>• 6 : Al + Mg + Si</li> </ul> <p>Alliage d'ALUMINIUM corroyé</p> <p>Exemple : EN AW-6061 [Al Mg1 Si Cu] : Alliage d'aluminium ; 1 % de Magnésium ; faible % de Silicium &amp; de Cuivre</p>	<p><b>Bons conducteurs électriques.</b></p> <p>Exemple de désignation :</p> <p style="text-align: center;">Cu Zn 39 Pb2</p> <p>Symbole du métal de base : <b>CUIVRE</b></p> <p>1<sup>er</sup> élément d'addition suivi de son pourcentage réel</p> <p>2<sup>e</sup> élément d'addition suivi de son pourcentage réel</p> <p>Exemple : Cu Zn 39 Pb2 : Alliage de Cuivre ; 39 % de Zinc ; 2 % de Plomb</p>

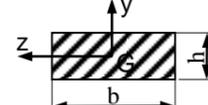
**Statique et résistance des matériaux**

Flexion:

Contrainte :  $\sigma_{maxi} = \frac{Mf_{maxi}}{I_{GZ} \cdot y_{maxi}}$

Avec

$I_{GZ} = \frac{b \times h^3}{12}$



$\sigma$  contrainte normale en MPa  
 Mf moment fléchissant en Nmm  
 I<sub>GZ</sub> moment quadratique en mm<sup>4</sup>  
 y<sub>maxi</sub> =  $\frac{h}{2}$  en mm

Condition de résistance :  $\sigma < R_{pe}$

Avec

$R_{pe} = \frac{R_e}{s}$

R<sub>pe</sub> résistance pratique élastique en MPa  
 R<sub>e</sub> résistance élastique en MPa  
 s coefficient de sécurité

Effort développé par un vérin :

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

Avec :  
 P pression en Mpa  
 F force en Newton  
 S surface du piston en mm<sup>2</sup>

1 bar ↔ 0,1 MPa  
 1 Mpa = 1 N/mm<sup>2</sup>

Surface d'un cercle :

$S = \pi \cdot R^2$

Moment d'une force:

$M = F \cdot d$

Avec :  
 F effort en Newton  
 d distance en m