

**Baccalauréat Professionnel  
« Maintenance des Équipements Industriels »**

**ÉPREUVE E1 : Épreuve scientifique et technique**

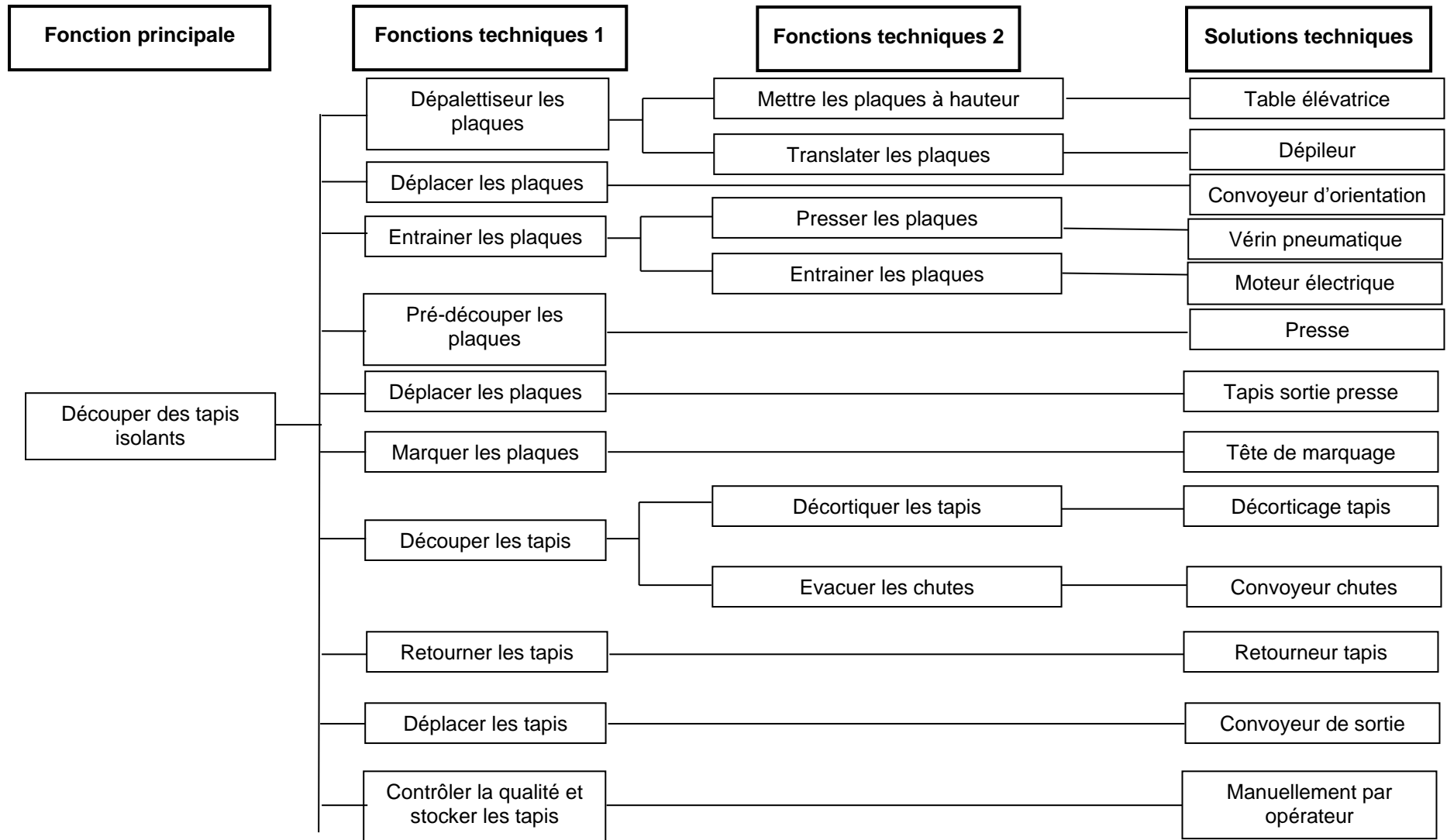
**Sous-épreuve E11 (unité 11) :  
Analyse et exploitation de données techniques**

**SESSION 2023**

**DOSSIER TECHNIQUE et RESSOURCES**

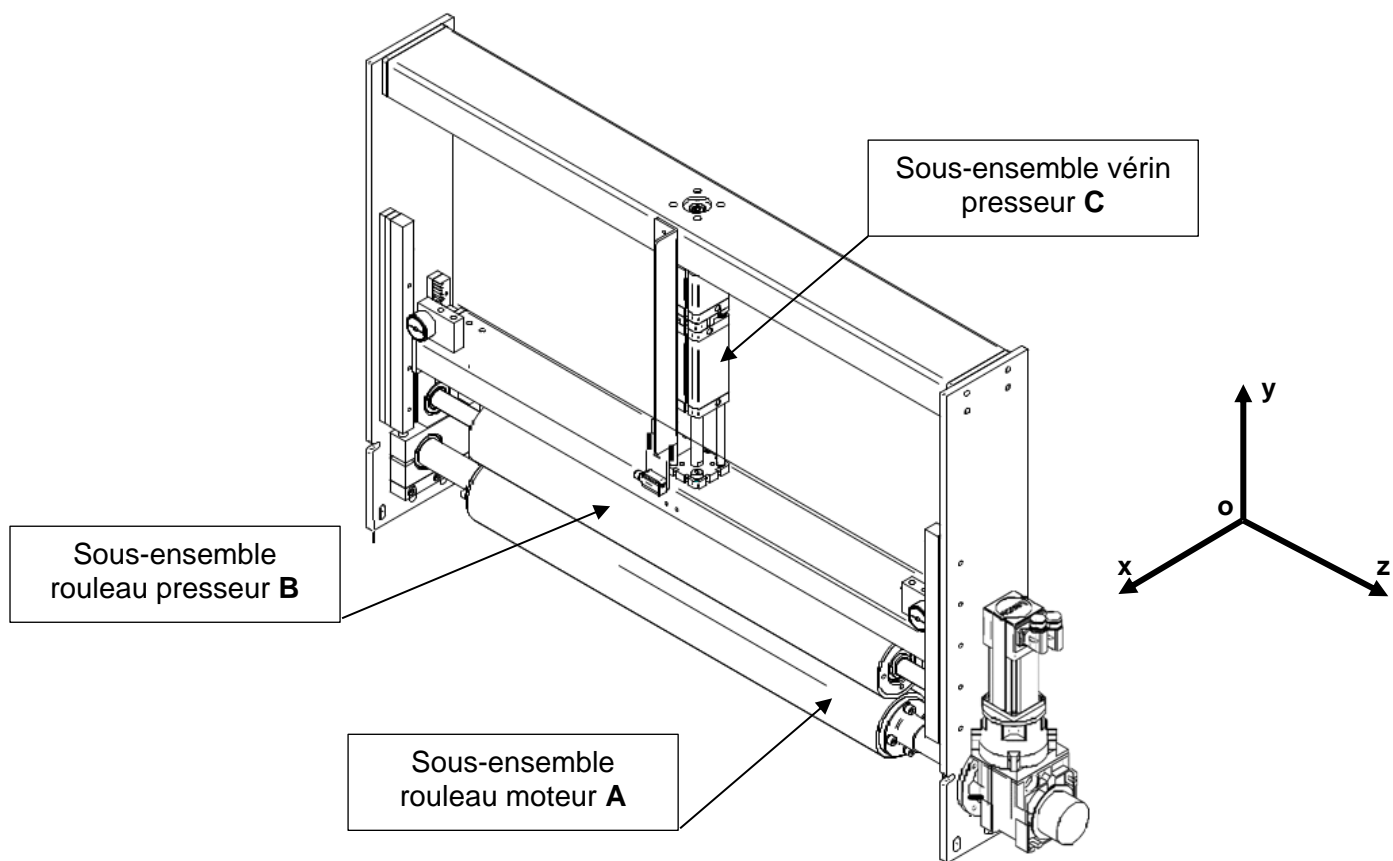
BAC PRO MEI	Code : 2306-MEI ST 11 1	Session 2023	Dossier Technique et Ressources
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DTR : 1/12

# Diagramme FAST

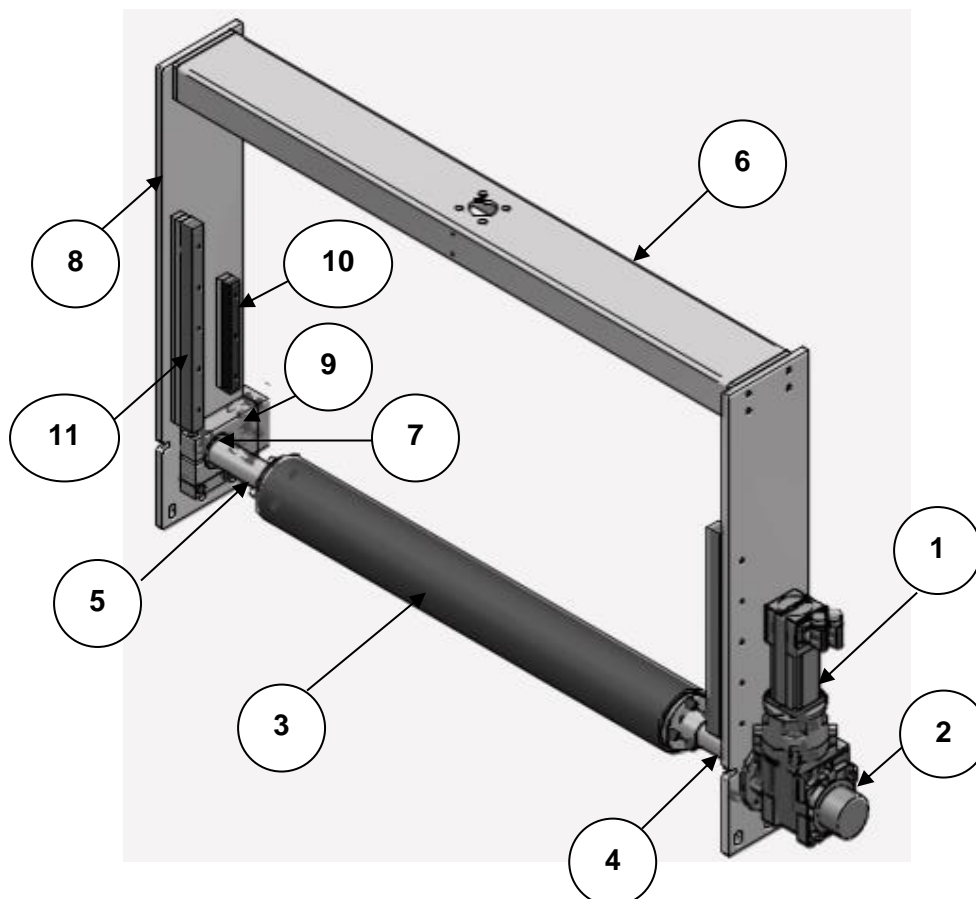


BAC PRO MEI	Code : 2306-MEI ST 11 1	Session 2023	Dossier Technique et Ressources
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DTR : 2/12

# Entraîneur plaque

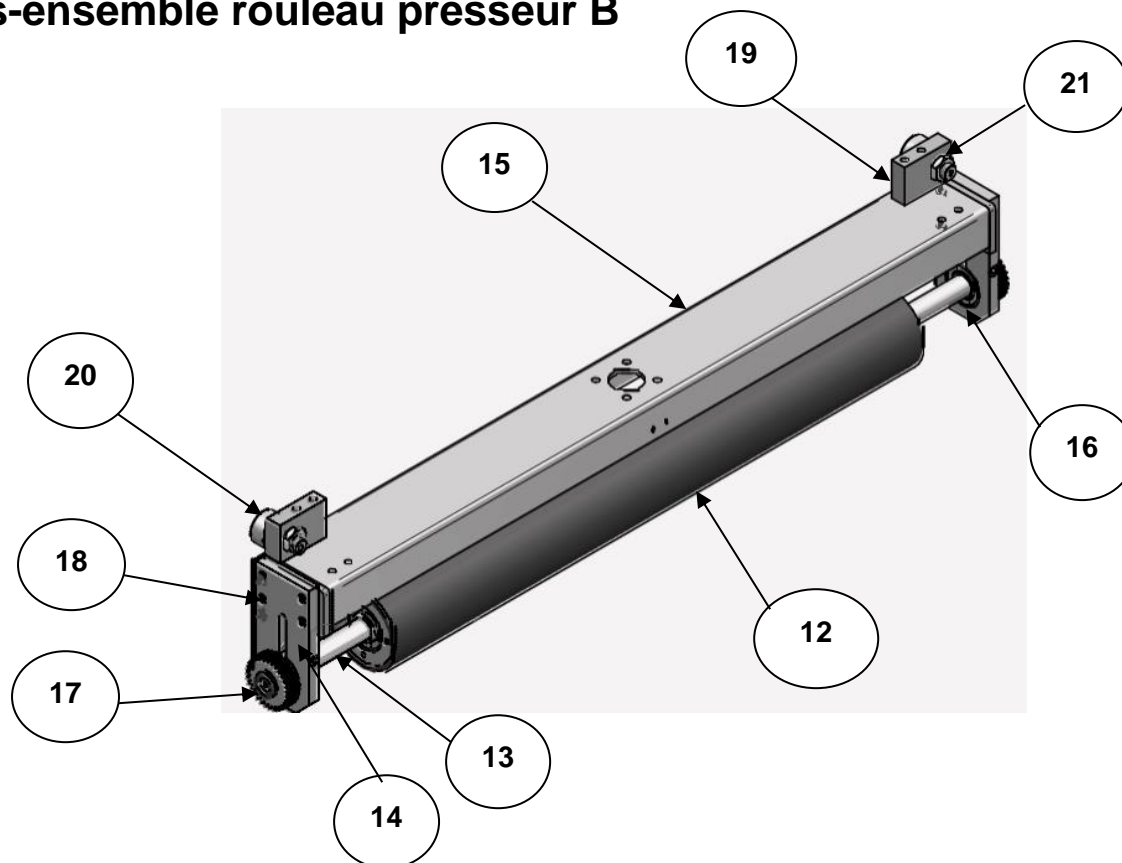


## Sous-ensemble rouleau moteur A

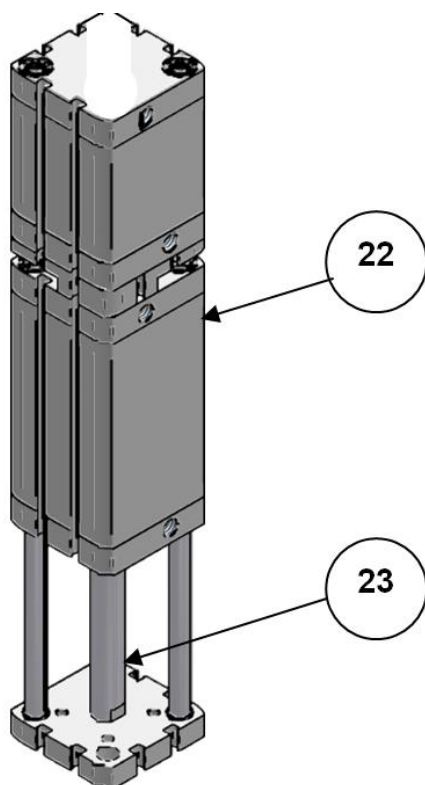


BAC PRO MEI	Code : 2306-MEI ST 11 1	Session 2023	Dossier Technique et Ressources
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DTR : 3/12

## Sous-ensemble rouleau presseur B



## Sous-ensemble vérin presseur C



23	1	Tige vérin presseur $\varnothing=25$ Course=150
22	1	Vérin presseur $\varnothing=50$
21	2	Ecrou hexagonal
20	2	Galet de came
19	2	Support galet
18	8	Vis à tête cylindrique à six pans creux
17	2	Pignon
16	6	Roulement 6205
15	1	Potence rouleau presseur
14	2	Plat support rouleau presseur
13	1	Axe rouleau presseur
12	1	Rouleau presseur D=100 L=800
11	2	Guide crémaillère
10	2	Crémaillère
9	2	Palier de rouleau moteur
8	2	Joue
7	4	Roulement 6006
6	1	Potence vérin rouleau presseur
5	1	Axe opposé moteur tambour
4	1	Axe moteur tambour
3	1	Rouleau moteur D=100 L=800
2	1	Réducteur g500-B45
1	1	Moteur MC S06F21
<b>Rep.</b>	<b>Nbr</b>	<b>Désignation</b>

## Nomenclature de l'entraîneur

BAC PRO MEI	Code : 2306-MEI ST 11 1	Session 2023	Dossier Technique et Ressources
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DTR : 4/12

## Servomoteurs synchrones MCS

- Moteurs compacts permettant un montage dans un espace restreint.
- Montage rapide et maintenance aisée grâce aux connecteurs enfichables.



### Caractéristiques techniques :

Référence	$n_N$	$P_N$	$I_N$
	[tr/min]	[kW]	[A]
<b>MCS06C21</b>	1950	0.08	1.3
<b>MCS06C40</b>	3950	0.10	2.3
<b>MCS06F21</b>	1950	0.125	1.5
<b>MCS06F40</b>	3950	0.25	2.6
<b>MCS06I21</b>	1950	0.31	1.7
<b>MCS06I40</b>	3950	0.57	2.9

## Réducteur à couple conique g500-B

- Réducteur à angle droit à hauts rendements et de forme compacte.
- Dimensions normalisées des arbres et des brides pour une intégration simple.

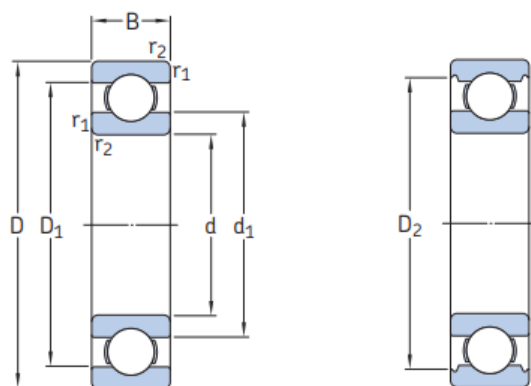


### Caractéristiques techniques :

Référence	Øarbre plein	Øarbre creux	Rapport de transmission	Rendement
<b>g500-B30</b>	18	15 18	0.0266	90%
<b>g500-B45</b>	20	18 20	0.0111	90%
<b>g500-B90</b>	25	20 25	0.0185	90%
<b>g500-B110</b>	30	25 30	0.0130	90%

# Roulements rigides à billes

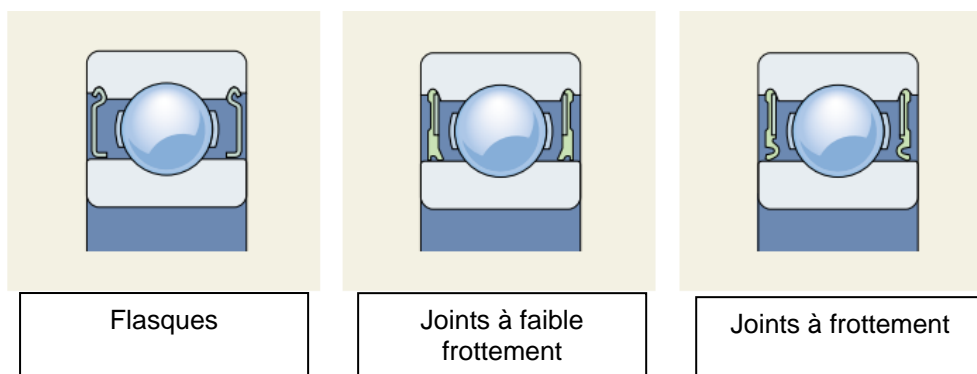
d 25 - 35mm



Dimensions d'encombrement			Charges de base		Limite de fatigue $P_u$	Vitesses de base		Masse kg	Désignation
d	D	B	dynamique C	statique $C_0$		Vitesse de référence	Vitesse limite		
mm			kN		kN	tr/min		kg	-
25	37	7	4,36	2,6	0,125	38 000	24 000	0,022	61805
	42	9	7,02	4,3	0,193	36 000	22 000	0,045	61905
	47	8	8,06	4,75	0,212	32 000	20 000	0,06	* 16005
	47	12	11,9	6,55	0,275	32 000	20 000	0,078	* 6005
	52	15	14,8	7,8	0,335	28 000	18 000	0,13	* 6205
	52	15	17,8	9,8	0,4	28 000	18 000	0,12	6205 ETN9
	62	17	23,4	11,6	0,49	24 000	16 000	0,23	* 6305
	62	17	26	13,4	0,57	24 000	16 000	0,22	6305 ETN9
	80	21	35,8	19,3	0,815	20 000	13 000	0,54	6405
	28	58	16	16,8	9,5	0,405	26 000	16 000	0,17
68		18	25,1	13,7	0,585	22 000	14 000	0,3	63/28
30	42	7	4,49	2,9	0,146	32 000	20 000	0,025	61806
	47	9	7,28	4,55	0,212	30 000	19 000	0,049	61906
	55	9	11,9	7,35	0,31	28 000	17 000	0,089	* 16006
	55	13	13,8	8,3	0,355	28 000	17 000	0,12	* 6006
	62	16	20,3	11,2	0,475	24 000	15 000	0,2	* 6206
	62	16	23,4	12,9	0,54	24 000	15 000	0,18	6206 ETN9
	72	19	29,6	16	0,67	20 000	13 000	0,35	* 6306
	72	19	32,5	17,3	0,735	22 000	14 000	0,33	6306 ETN9
	90	23	43,6	23,6	1	18 000	11 000	0,75	6406
	35	47	7	4,36	3,35	0,14	30 000	18 000	0,029
55		10	10,8	7,8	0,325	26 000	16 000	0,08	61907
62		9	13	8,15	0,375	24 000	15 000	0,11	* 16007
62		14	16,8	10,2	0,44	24 000	15 000	0,15	* 6007
72		17	27	15,3	0,655	20 000	13 000	0,29	* 6207
72		17	31,2	17,6	0,75	20 000	13 000	0,26	6207 ETN9
80		21	35,1	19	0,815	19 000	12 000	0,46	* 6307
100		25	55,3	31	1,29	16 000	10 000	0,97	6407

BAC PRO MEI	Code : 2306-MEI ST 11 1	Session 2023	Dossier Technique et Ressources
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DTR : 6/12

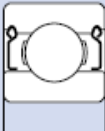
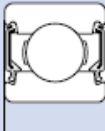
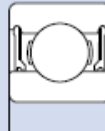
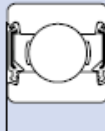
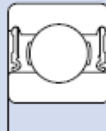
## Roulements rigides à billes munis de joint



En fonction des dimensions et des séries, les roulements peuvent être munis :

- de flasques de type Z
- de joints à faible frottement de type RSL ou RZ
- de joints à frottement de type RSH ou RS1.

Le tableau ci-dessous indique la gamme applicable et les critères de sélection à utiliser en fonction des applications.

	 <b>Flasque Z</b>	 <b>Joint à faible frottement RSL</b>	 <b>RZ</b>	 <b>Joint à frottement RSH</b>	 <b>RS1<sup>1)</sup></b>
<b>Gamme applicable par série<sup>2)</sup></b>					
618	61800 – 61803	–	61804 – 61828	–	61800 – 61828
619	619/7 – 61902	–	61903 – 61910	–	61903 – 61912
60	604 – 6032	607 – 6005	6006 – 6008	607 – 6005	6006 – 6032
62	623 – 6226	626 – 6205	6206, 6208	626 – 6205	6206 – 6221
63	634 – 6321	6300 – 6304	6305, 6306	6300 – 6304	6305 – 6319
<b>Caractéristiques<sup>3)</sup></b>					
Faible frottement	+++	++	+++	0	0
Vitesse	+++	+++	+++	0	0
Rétention de graisse	0	+++	+	+++	++
Étanchéité à la poussière	0	++	+	+++	+++
Étanchéité à l'eau statique	–	0	–	+++	++
Étanchéité à l'eau dynamique	–	0	–	+	+
Étanchéité à l'eau sous haute pression	–	0	–	+++	0
<small><sup>1)</sup> En fonction du type de joint monté sur rainure utilisé sur les roulements rigides à billes d'un diamètre extérieur inférieur ou égal à 52 mm pour les séries 618 et 619, et supérieur à 150 mm environ pour les séries 60, 62 et 63.  <sup>2)</sup> Disponibilité à vérifier auprès de SKF ou des Distributeurs Agréés.  <sup>3)</sup> Symboles : +++ = excellent ++ = très bien + = bien 0 = moyen – = déconseillé</small>					

### Exemple de désignation :

Roulement 6032 Z (protection par flasque d'un côté du roulement).

Roulement 6032 2Z (protection par flasque des deux côtés du roulement).

BAC PRO MEI	Code : 2306-MEI ST 11 1	Session 2023	Dossier Technique et Ressources
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DTR : 7/12

## 56.12 Clavetages

Le moyeu n'est lié qu'en rotation. Il peut coulisser sur l'arbre.

Du fait du léger jeu entre la clavette et la rainure dans le moyeu, ces clavetages ne conviennent pas pour des assemblages précis soumis à des mouvements circulaires alternatifs ou à des chocs (matage des portées). Préférer dans ces cas les cannelures à flancs, en développante (§ 56.22).

### 56.121 Clavettes parallèles

Elles sont utilisées pour les clavetages courts (longueur dépassant peu la valeur du diamètre de l'arbre ( $l < 1,5 d$ )).

#### LOGEMENT

Le logement à bouts droits est d'exécution aisée (par fraise-disque). Il présente, cependant, les inconvénients d'être encombrant en longueur, et de moins bien maintenir la clavette que le logement à bouts ronds.

#### REMARQUES

- ▶ Les clavettes à section carrée peuvent être choisies dans de l'acier étiré (§ 84.3).
- ▶ Pour certaines applications, notamment dans le cas de fréquences de rotations élevées, il peut être nécessaire de coller les clavettes (chapitre 46).

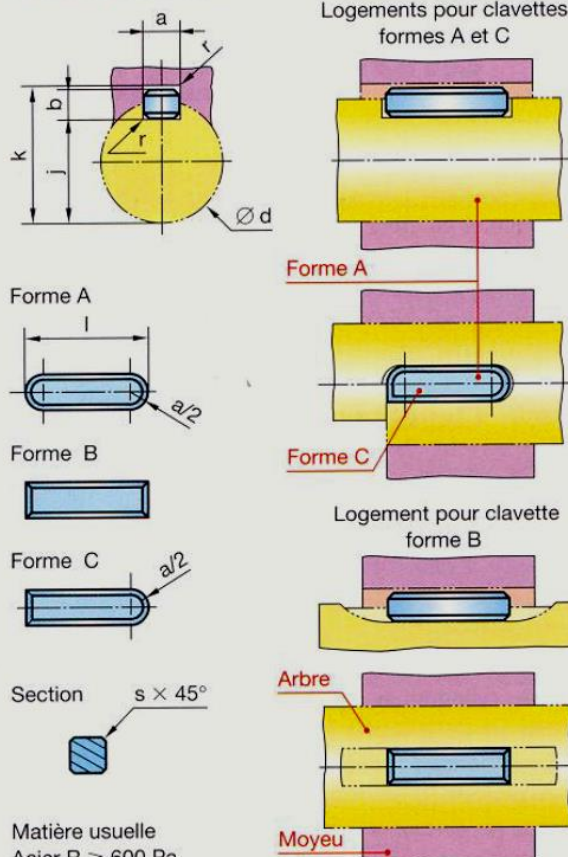
#### TOLÉRANCES

L'ajustement de la clavette est « serré » sur l'arbre et « glissant juste » dans le moyeu (voir tableau).

EXEMPLE DE DÉSIGNATION :  
Clavette parallèle, forme \_\_\_\_,  $a \times b \times l$ , NF E 22-177

### Clavettes parallèles

NF E 22-177



Matière usuelle  
Acier R  $\geq$  600 Pa

NOTA : ne pas représenter les chanfreins sur les dessins d'étude.

#### Tolérances pour clavetages

Clavette	sur a			h9		
	libre	normal	serré	h9 pour $b \leq 6$	h11 pour $b > 6$	
Rainure				d	j	k
Arbre	H9	N9	P9	6 à 22 inclus	0	+ 0,1
				22 à 130	- 0,1	0
Moyeu	D10	Js9	P9	130 à 230	0	+ 0,3
					- 0,3	0

d	a	b	s	j	k	d	a	b	s	j	k
de 6 à 8 inclus	2	2	0,16	d - 1,2	d + 1	58 à 65	18	11	0,6	d - 7	d + 4,4
8 à 10	3	3	0,16	d - 1,8	d + 1,4	65 à 75	20	12	0,6	d - 7,5	d + 4,9
10 à 12	4	4	0,16	d - 2,5	d + 1,8	75 à 85	22	14	1	d - 9	d + 5,4
12 à 17	5	5	0,25	d - 3	d + 2,3	85 à 95	25	14	1	d - 9	d + 5,4
17 à 22	6	6	0,25	d - 3,5	d + 2,8	95 à 110	28	16	1	d - 10	d + 6,4
22 à 30	8	7	0,25	d - 4	d + 3,3	110 à 130	32	18	1	d - 11	d + 7,4
30 à 38	10	8	0,4	d - 5	d + 3,3	130 à 150	36	20	1,6	d - 12	d + 8,4
38 à 44	12	8	0,4	d - 5	d + 3,3	150 à 170	40	22	1,6	d - 13	d + 9,4
44 à 50	14	9	0,4	d - 5,5	d + 3,8	170 à 200	45	25	1,6	d - 15	d + 10,4
50 à 58	16	10	0,6	d - 6	d + 4,3	200 à 230	50	28	1,6	d - 17	d + 11,4

Nota : L'emploi d'une clavette, sur un arbre de dimension supérieure, est possible.



# Documentation liaison

Nom de la liaison	Exemple	Symbole	
		Représentation plane	Perspective
<b>Encastrement ou fixe</b>  0 degré de liberté  0 translation 0 rotation		<p>* S'il n'y a pas d'ambiguïté</p>	
<b>Pivot</b>  1 degré de liberté  0 translation 1 rotation $R_x$		<p>Symbole admissible</p>	
<b>Glissière</b>  1 degré de liberté  1 translation $T_x$ 0 rotation		<p>Symboles admissibles</p>	
<b>Hélicoïdale</b>  1 degré de liberté  1 translation et 1 rotation conjuguées $T_x = p \cdot R_x$ $p$ : pas de l'hélice		<p>RH : hélice à droite LH : hélice à gauche</p>	
<b>Pivot-glissant</b>  2 degrés de liberté  1 translation $T_x$ 1 rotation $R_x$		<p>Symbole admissible</p>	

## Formulaire

$$F = p \times S$$

F : Effort en N  
p : Pression en MPa  
S : Surface en mm<sup>2</sup>  
Conversion : 1 bar = 0,1 Mpa

$$\omega = \frac{2 \times \pi \times N}{60}$$

$\omega$  : Vitesse angulaire en rad/s  
N : Fréquence de rotation en trs/min

$$P = C \times \omega$$

P : Puissance en w  
C : Couple en N.m  
 $\omega$  : Vitesse angulaire en rad/s

$$r = \frac{N_{\text{Sortie}}}{N_{\text{Entrée}}} = \frac{\omega_{\text{Sortie}}}{\omega_{\text{Entrée}}}$$

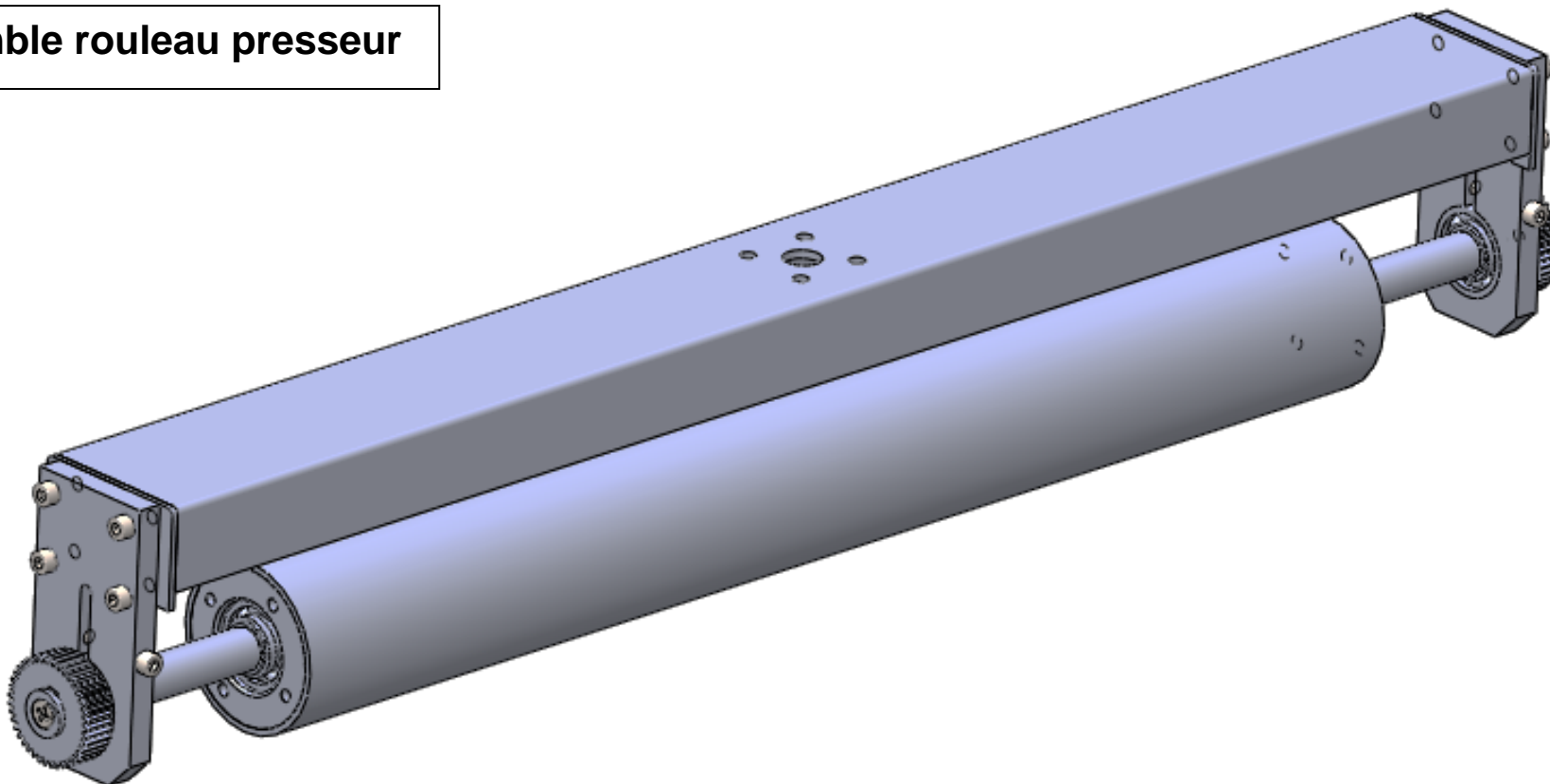
r : Rapport de transmission  
N : Fréquence de rotation en trs/min  
 $\omega$  : Vitesse angulaire en rad/s

$$C = F \times R$$

C : Couple en N.m  
F : Force en N  
R : Rayon en m

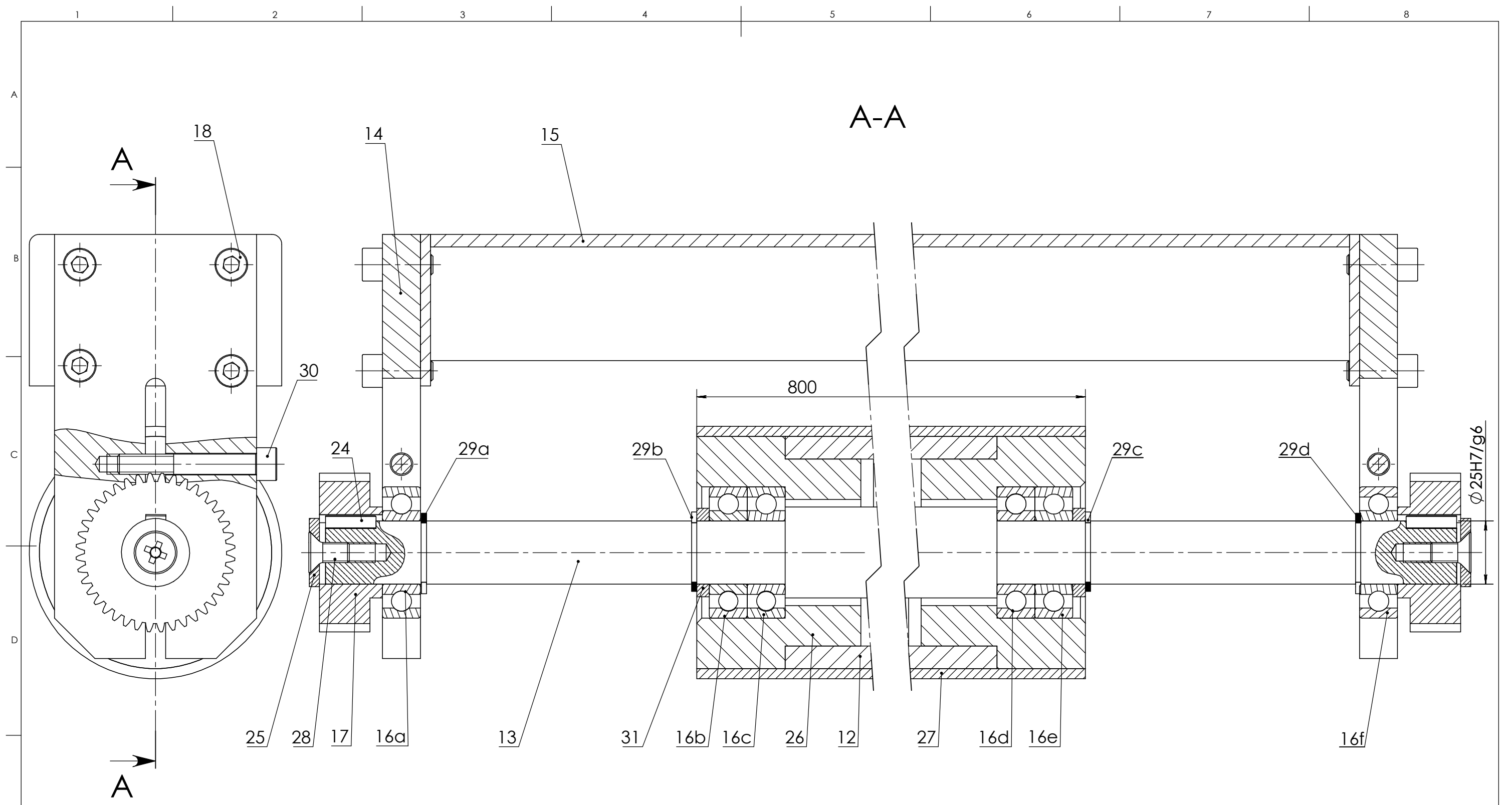
BAC PRO MEI	Code : 2306-MEI ST 11 1	Session 2023	Dossier Technique et Ressources
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DTR : 10/12

## Ensemble rouleau presseur



25	2	Rondelle trou fraisé			
24	2	Clavette parallèle 1 bout rond 8x5x20			
18	8	Vis à tête cylindrique à six pans creux ISO 4762 M8x20			
17	2	Pignon Z=40 m=1.5	31	2	Entretoise
16	6	Roulement 6205	30	2	Vis à tête cylindrique à six pans creux ISO 4762 M8x55
15	1	Potence rouleau	29	4	Anneau élastique pour arbre
14	2	Plat	28	2	Vis fraisée à six pans creux ISO 4762 M8x16
13	1	Arbre	27	1	Revêtement rouleau presseur
12	1	Rouleau	26	2	Flasques (gauche et droite)
<b>Rep.</b>	<b>Nbr</b>	<b>Désignation</b>	<b>Rep.</b>	<b>Nbr</b>	<b>Désignation</b>

BAC PRO MEI	Code : 2306-MEI ST 11 1	Session 2023	Dossier Technique et Ressources
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DTR : 11/12



# Ensemble Rouleau presseur

BAC PRO MEI Code : 2306-MEI ST 11 1 Session : 2023  
 E1-SOUS-EPREUVE E11 Durée : 4 h Coefficient : 3

Dossier Technique et Ressources  
 Echelle 2/3 DTR12/12