

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

ÉPREUVE E1 : Épreuve scientifique et technique

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

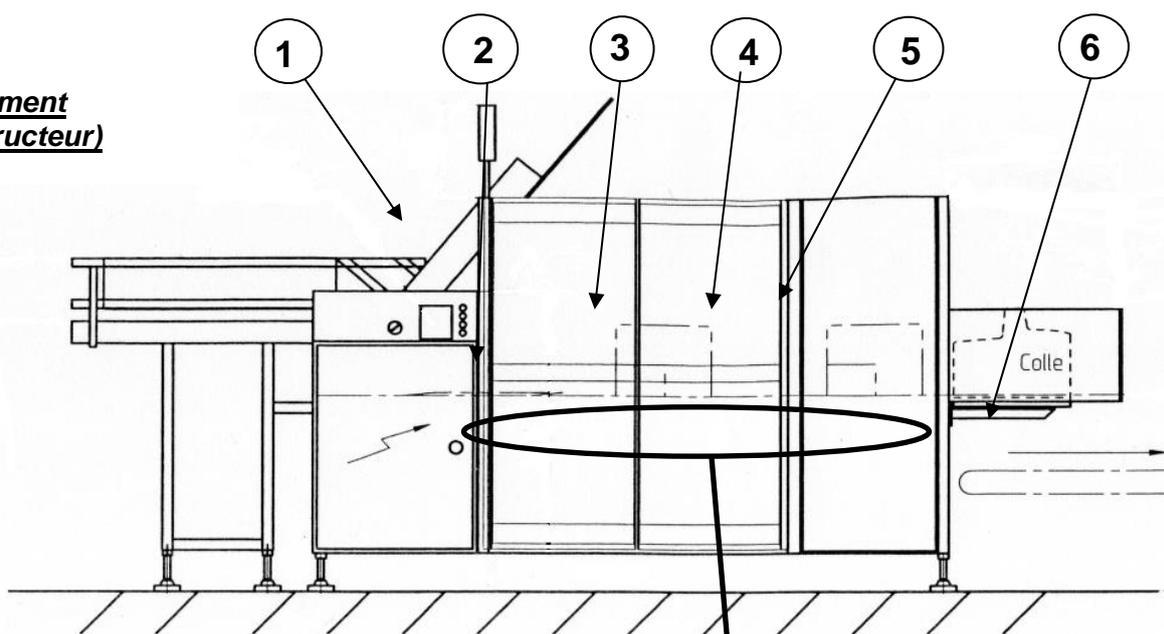
SESSION 2022

DOSSIER TECHNIQUE et RESSOURCES

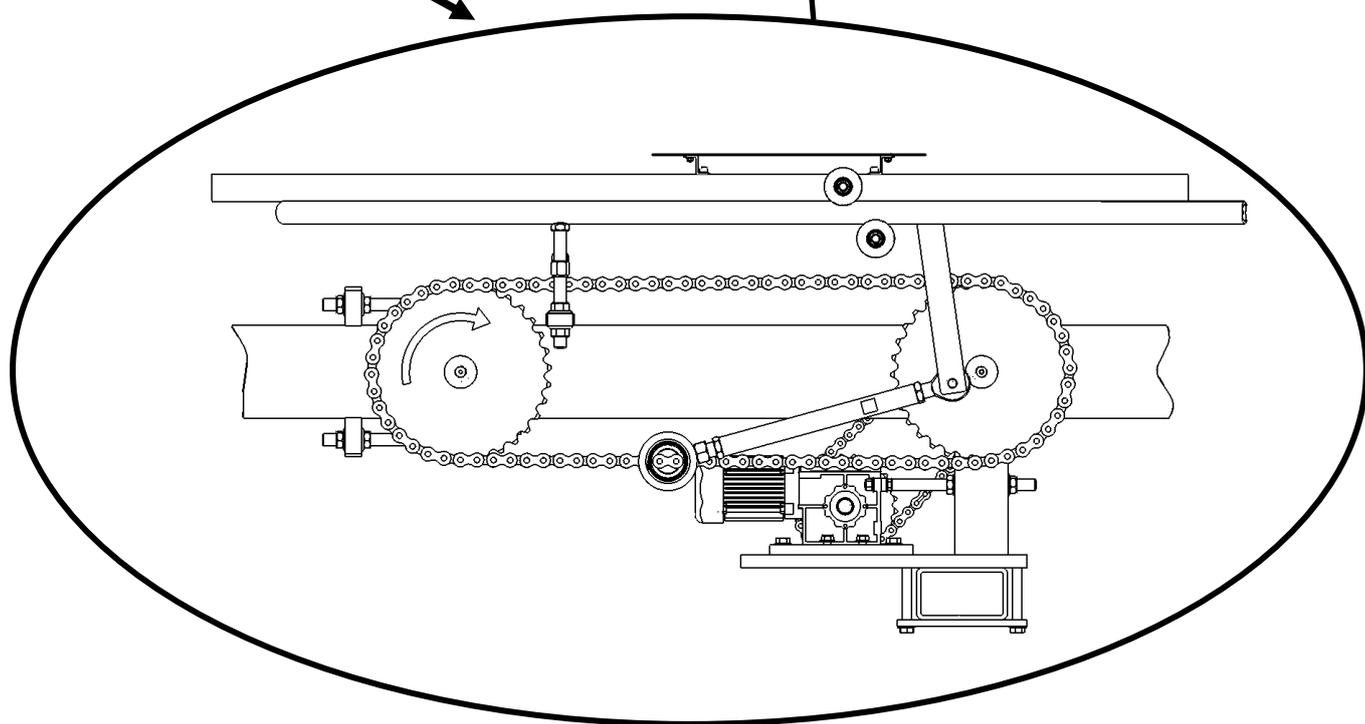
BAC PRO MEI	Code : 2206-MEI ST 11 1	Session 2022	Dossier Technique et Ressources
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DTR : 1/11

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

(Document constructeur)

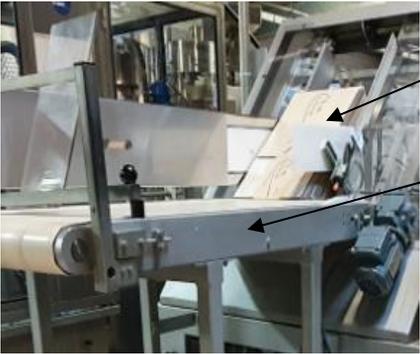
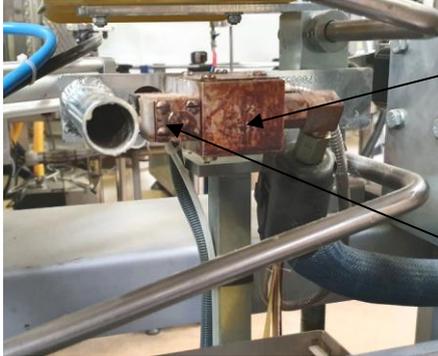
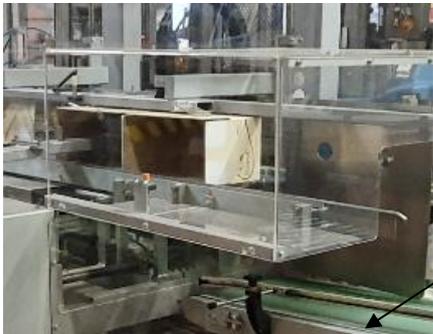


ZONE D'ÉTUDE



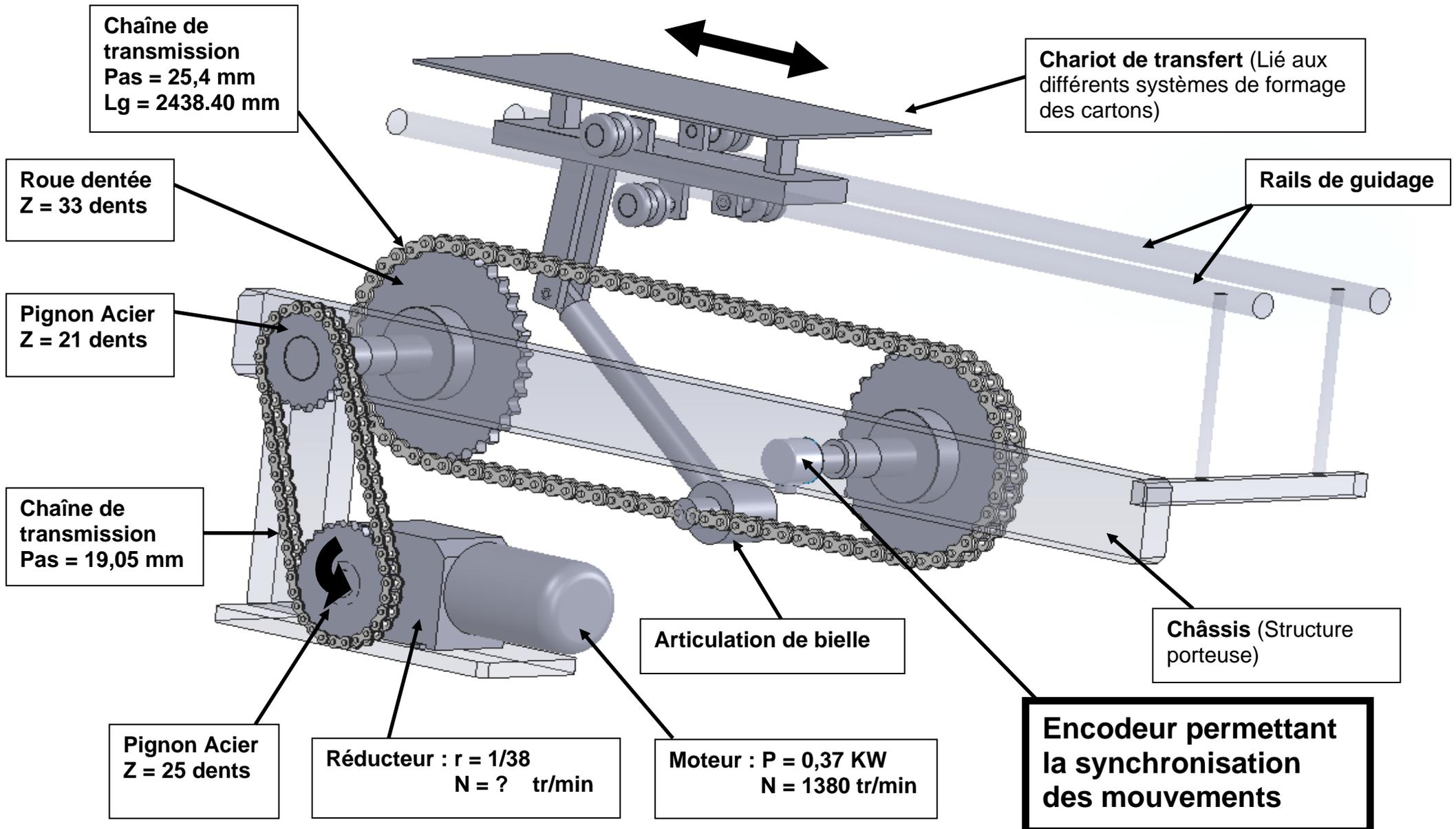
BAC PRO MEI	Code : 2206-MEI ST 11 1	Session 2022	Dossier Technique et Ressources
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DTR : 2/11

La machine réalise les opérations suivantes :

<p>Étape 1 : APPROVISIONNER EN CARTONS</p>  <p>Magasin à cartons</p> <p>Convoyeur</p> <p>Les cartons sont acheminés par un convoyeur à bande vers un magasin à cartons.</p>	<p>Étape 2 : EXTRAIRE LES CARTONS</p>  <p>Premier bras rotatif à 18 ventouses (VE)</p> <p>Chaque carton est pris à l'aide d'un bras rotatif à 2 rangées de 9 ventouses (V.E) et déposé à plat.</p>
<p>Étape 3 : FORMER LES CARTONS</p>  <p>Deuxième bras rotatif à 8 ventouses (V.F)</p> <p>Vérins de rabat</p> <p>Le carton est maintenu à plat avec 12 ventouses (V.I) et déplié par un second bras rotatif à 8 ventouses (V.F). Les rabats du fond du carton sont formés par 2 vérins de rabat (J1-J2).</p>	<p>Étape 4 : ENCOLLER LES RABATS</p>  <p>Élément chauffant</p> <p>Buse à colle</p> <p>Les petits rabats du fond de carton sont encollés par une buse de pulvérisation 4 points de colle.</p>
<p>Étape 5 : PRESSER LES RABATS</p>	<p>Étape 6 : ÉVACUER LES CARTONS</p>
 <p>Vérin presseur (P1)</p> <p>Les rabats sont pressés de chaque côté à l'aide de 2 vérins horizontaux (P1-P2) pour assurer un bon collage.</p>	 <p>Convoyeur à bande</p> <p>Les cartons partiellement formés sont évacués en sortie de la formeuse sur un convoyeur à bande.</p>

BAC PRO MEI	Code : 2206-MEI ST 11 1	Session 2022	Dossier Technique et Ressources
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DTR : 3/11

Schéma de principe du module de transfert



BAC PRO MEI	Code : 2206-MEI ST 11 1	Session 2022	Dossier Technique et Ressources
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DTR : 4/11

Schémas cinématiques. (Extrait GDI page 116)

31.3 Liaisons usuelles de deux solides

Nom de la liaison	Exemple	Symbole	
		Représentation plane	Perspective
Encastrement ou fixe 0 degré de liberté 0 translation 0 rotation		<p>* S'il n'y a pas d'ambiguïté</p>	
Pivot 1 degré de liberté 0 translation 1 rotation R_x		<p>Symbole admissible</p>	
Glissière 1 degré de liberté 1 translation T_x 0 rotation		<p>Symboles admissibles</p>	

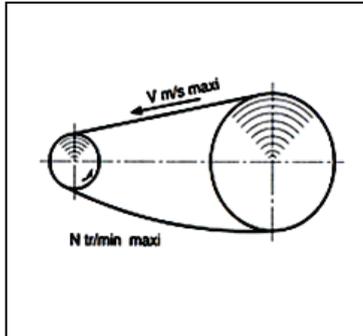
Matériaux pour la visserie. (Extrait GDI page 228)

55.1 Principaux matériaux

Métaux ferreux					Métaux non ferreux			
Visserie					Visserie			
Catégorie	Matière	État	Rm*	Re**	Matière	État	Rm*	Re**
Non traité	S 250 Pb	Non défini	370	215	Polyamide	(PA 6/6)	60	-
	S 235		340	235	Cu Pb	1/2 dur	350	300
	S 275		410	275	Cu Zn 39 Pb 2	1/4 dur	580	200
	E 335	Recuit	570	360	EN AW-2017	Trempé-mûri	390	240
Traité	C 35	Trempé et revenu	800	620	EN AW-5086	1/4 dur	270	190
	C 45		830	665	EN AW-7075	Trempé-revenu	520	440
	25 Cr Mo 4		930	785	Rondelles			
	35 Cr Mo 4		1 100	950	Polyamide	(PA 6/6)	60	-
Inoxydable	X5 Cr Ni 18-10	Non défini	510	195	Cu Pb	1/2 dur	350	300
	X30 Cr Ni 18-10	Trempé-revenu	900	750	Cu Zn 39 Pb 2	1/4 dur	580	200
Rondelles					EN AW-1050	1/2 dur	100	75
Plates	S 235	Non défini	340	235	EN AW-5086	1/4 dur	270	190
	X5 Cr Ni 18-10		510	195	Goupilles fendues			
Goupilles					Cu a2	Recuit	230	70
Cylindriques	X30 Cr 13	Trempé-Revenu	HRC ≥ 60		Cu Zn 33		300	-
Fendues	S 185	Non défini	330	160	EN AW-5086		240	95

Détermination d'un système chaîne - pignon - roue

Les principales caractéristiques des chaînes à rouleaux sont données par les normes françaises NF E 26-100, E 26-101, E 26-102. Afin de faciliter les calculs préliminaires en vues du choix d'une transmission, le tableau ci-dessous donne les fréquences de rotation et les vitesses linéaires maximales admissibles en fonction du pas des chaînes, et ceci pour un pignon de 25 dents.



Pas mm	Fréquence de rotation maxi tr/mn		Vitesse linéaire maxi m/s	
	classe 1	Classe 2	Classe 1	Classe 2
9,525	8000	5000	18	11
12,700	7000	5000	21	15
15,675	5000	3000	18	11
19,050	4000	2500	18	11
25,400	2500	2000	15	12
31,750	1600	1200	12	9
38,100	1300	1000	12	9
44,450	1000	800	10	8
50,800	700	600	8	7
63,500	500	450	7	7

CLASSE 1 - Charge régulière

CONVOYEURS ET ÉLÉVATEURS

(escalators, alimentation régulière)

INDUSTRIE DE L'ALIMENTATION ET DE LA BOISSON (machine d'embouteillage, de remplissage, cuiseurs et refroidisseurs)

CLASSE 2 - Charge irrégulière

CONVOYEURS ET ÉLÉVATEURS (alimentation discontinue alimentateurs à vis)

INDUSTRIE DE L'ALIMENTATION ET DE LA BOISSON (Malaxeur de pâte, moulins à farine et aliments pour bétail, broyeurs, hachoirs, machines à trancher)

Formules

Rapport de réduction	$r = \frac{N_s}{N_e}$
Couple transmis	$C = F \times R$
Vitesse linéaire d'une chaîne	$V = R \times \omega$
Vitesse angulaire d'une chaîne	$\omega = \frac{\pi \times N}{30}$
Diamètre primitif	$D_p = \frac{\text{pas} \times Z}{\pi}$
Effort total F dans le brin tendu	$F = F_1 + F_2$
Effort utile F1	$F_1 = \frac{C}{R}$
Effort F2 dû à la force centrifuge	$F_2 = \frac{P_{\text{chaîne}} \times V^2}{9,81}$
Coefficient de sécurité Ks	$K_s = \frac{R_r}{F}$

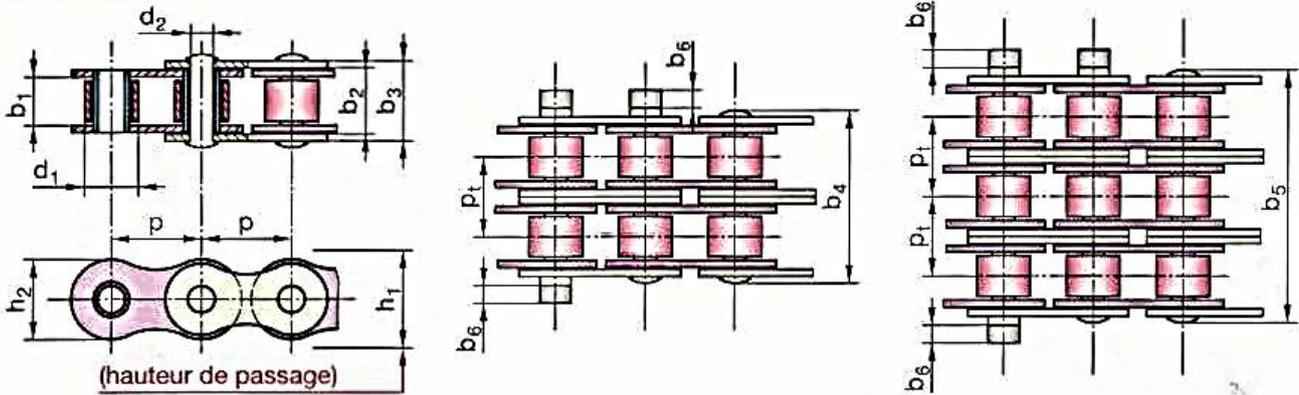
Désignations

F : Effort total de la chaîne	N
F₁ : Effort utile dans le brin tendu	N
F₂ : Effort dû à la force centrifuge	N
C : Couple	Nm
N : Vitesse de rotation	tr/min
V : Vitesse linéaire de la chaîne	m/s
ω : Vitesse angulaire	rad/s
D_p : Diamètre primitif	mm
R : Rayon primitif	m
D_p : Diamètre primitif	mm
Z : Nb de dents	
K_s : Coefficient de sécurité	
P_{chaîne} : Poids d'un mètre de chaîne	N

BAC PRO MEI	Code : 2206-MEI ST 11 1	Session 2022	Dossier Technique et Ressources
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DTR : 6/11

Chaînes de transmission. (Extrait GDI page 306)

Chaînes à rouleaux



Symbole	Pas p	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₅	b ₆	d ₁	d ₂	h ₁	h ₂	P _t	Charge de rupture en da N		
													Simple	Double	Triple
08 A	12,70	7,95	11,31	17,8	32,3	46,7	3,9	7,95	3,96	12,33	12,07	14,38	1 385	2 770	4 155
10 A	15,87	9,53	13,97	21,8	39,9	57,9	4,1	10,16	5,08	15,35	15,09	18,11	2 175	4 350	6 525
12 A	19,05	12,70	17,88	26,9	49,8	72,6	4,6	11,91	5,94	18,34	18,08	22,78	3 115	6 230	9 345
16 A	25,40	15,88	22,74	33,5	62,7	91,9	5,4	15,88	7,92	24,39	24,13	29,29	5 555	11 110	16 665
06 B	9,52	5,77	8,66	13,5	23,8	34	3,3	6,35	3,28	8,52	8,26	10,24	895	1 700	2 490
08 B	12,70	7,75	11,43	17	31	44,9	3,9	8,51	4,45	12,07	11,81	13,92	1 785	3 115	4 450
10 B	15,87	9,65	13,41	19,6	36,2	52,8	4,1	10,16	5,08	14,99	14,73	16,59	2 225	4 450	6 675
12 B	19,05	11,68	15,75	22,7	42,2	61,7	4,6	12,07	5,72	16,39	16,13	19,46	2 890	5 780	8 670
16 B	25,40	17,02	25,58	36,1	68	99,9	5,4	15,88	8,28	21,34	21,08	31,88	4 225	8 450	12 675

Manchons de blocage appelé aussi moyeu expansible. (Extrait GDI page 237)

56.72 Manchons « Ringblock »

Ces manchons, comme les précédents, sont fondés sur le principe de serrage par bagues coniques contrariées.

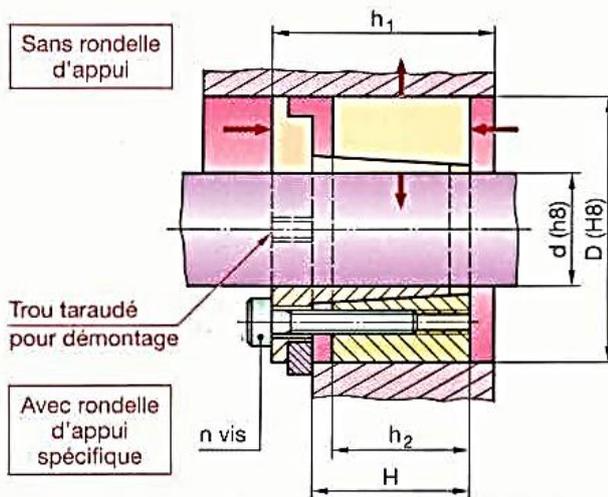
Ringblock série 1300.1/2*									
d	D	H	h ₁	h ₂	Force axiale kdaN	Pression sur arbre MPa	Pression sur moyeu MPa	Couple serrage N·m	Couple max. N·m
20	47	28	41	25	46	281	119	17	460
22	47	28	41	25	46	254	118	17	510
24	50	28	41	25	50	254	121	17	610
25	50	28	41	25	56	271	135	17	700
28	55	28	41	25	59	254	129	17	830
30	55	28	41	25	60	241	131	17	910
35	60	28	41	25	69	240	140	17	1 220
40	65	28	41	25	79	239	147	17	1 590
45	75	33,5	50	29	119	268	160	41	2 690
50	80	33,5	50	29	122	256	160	41	3 070
55	85	33,5	50	29	140	265	171	41	3 850
60	90	33,5	50	29	135	235	156	41	4 060
65	95	33,5	50	29	151	243	166	41	4 060

EMPLOI

- Transmission de couples importants.
- Ne nécessite pas, en général, de portée de centrage.

Manchons « Ringblock »*

Série 1300.1/2



Tolérances de coaxialité	0,02 à 0,05
Températures admissibles	- 30 °C à + 180 °C

Palier FY 40 TF (Extrait documentation Schaeffler Technologies)

Les ensembles paliers à roulements à billes standard sont appelés paliers Y.

L'ensemble se compose :

- d'un roulement rigide à une rangée de billes avec diamètre extérieur sphérique convexe (Image 1)
- d'un palier carré en fonte (Image 2).

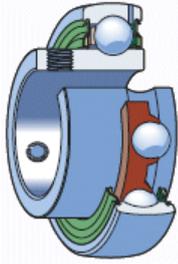
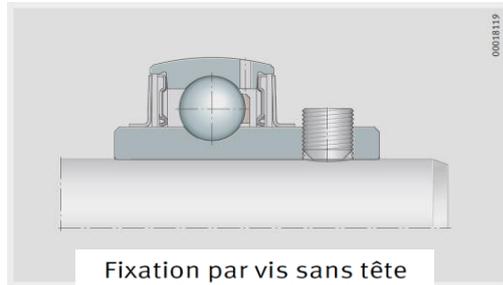


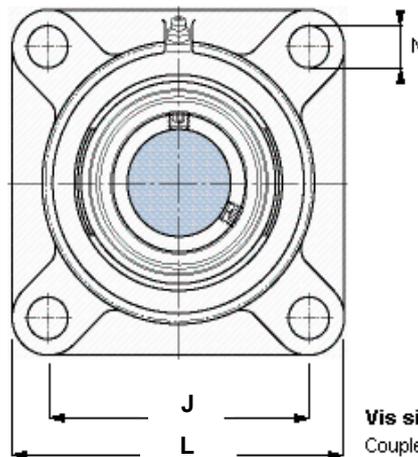
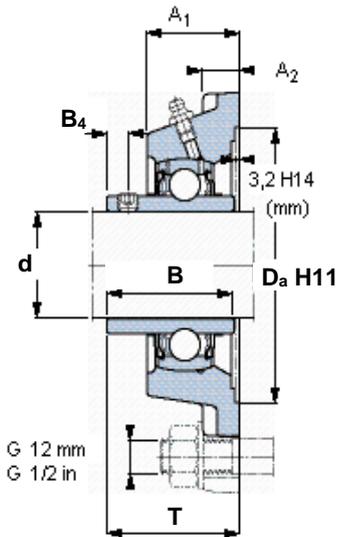
Image 1



Fixation par vis sans tête dans la bague intérieure



Image 2



Vis six-pans creux
Couple de serrage recommandé [Nm]
Clé hexagonale [mm]

Disque d'obturation

M 8x0.75
5
4

ECY 207

Paliers Y appliques complets, palier carré en fonte, blocage par vis de blocage, roulements à cotes métriques

Dimensions					Charges de base		Vitesse limite	Masse	Désignations	Palier	Roulement
d	A ₁	J	L	T	C	C ₀	avec tolérance d'arbre h6	Ensemble-roulement			
mm					kN		tr/min	kg	-		
12	26	54	76	32,9	9,56	4,75	9500	0,47	FY 12 TF	FY 503 M	YAR 203/12-2F
15	26	54	76	32,9	9,56	4,75	9500	0,45	FY 15 TF	FY 503 M	YAR 203/15-2F
17	26	54	76	32,9	9,56	4,75	9500	0,44	FY 17 TF	FY 503 M	YAR 203-2F
20	25,5	64	86	33,3	12,7	6,55	8500	0,65	FYJ 20 TF	FYJ 504	YAR 204-2F
20	29,5	63,5	86	37,3	12,7	6,55	8500	0,60	FY 20 TF	FY 504 M	YAR 204-2F
20	29,5	63,5	86	37,3	12,7	6,55	5000	0,60	FY 20 TR	FY 504 M	YAR 204-2RF
25	27	70	95	35,8	14	7,8	7000	0,86	FYJ 25 TF	FYJ 505	YAR 205-2F
25	30	70	95	38,8	14	7,8	7000	0,77	FY 25 TF	FY 505 M	YAR 205-2F
25	30	70	95	38,8	14	7,8	4300	0,77	FY 25 TR	FY 505 M	YAR 205-2RF
30	31	83	108	40,2	19,5	11,2	6300	1,2	FYJ 30 TF	FYJ 506	YAR 206-2F
30	32,5	82,5	108	42,2	19,5	11,2	6300	1,1	FY 30 TF	FY 506 M	YAR 206-2F
30	32,5	82,5	108	42,2	19,5	11,2	3800	1,1	FY 30 TR	FY 506 M	YAR 206-2RF
35	34	92	118	44,4	25,5	15,3	5300	1,5	FYJ 35 TF	FYJ 507	YAR 207-2F
35	34,5	92	118	46,4	25,5	15,3	5300	1,4	FY 35 TF	FY 507 M	YAR 207-2F
35	34,5	92	118	46,4	25,5	15,3	3200	1,4	FY 35 TR	FY 507 M	YAR 207-2RF
40	36	102	130	51,2	30,7	19	4800	1,8	FYJ 40 TF	FYJ 508	YAR 208-2F
40	38,5	101,5	130	54,2	30,7	19	4800	1,9	FY 40 TF	FY 508 M	YAR 208-2F
40	38,5	101,5	130	54,2	30,7	19	2800	1,9	FY 40 TR	FY 508 M	YAR 208-2RF
45	38	105	137	52,2	33,2	21,6	4300	2,45	FYJ 45 TF	FYJ 509	YAR 209-2F

Tolérances de l'arbre pour les roulements auto-aligneurs

La tolérance admissible de l'arbre dépend de la vitesse et de la charge.

La tolérance h9 est recommandée.

Pour la plupart des applications, on pourra se contenter d'arbres étirés

BAC PRO MEI	Code : 2206-MEI ST 11 1	Session 2022	Dossier Technique et Ressources
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DTR : 8/11

DTR : 09 / 11

PDF

BAC PRO MEI	Code : 2206-MEI ST 11 1	Session 2022	Dossier Technique et Ressources
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DTR : 9/11

DTR : 10 / 11

PDF

BAC PRO MEI	Code : 2206-MEI ST 11 1	Session 2022	Dossier Technique et Ressources
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DTR : 10/11

DTR : 11 / 11

PDF

BAC PRO MEI	Code : 2206-MEI ST 11 1	Session 2022	Dossier Technique et Ressources
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DTR : 11/11