

**Brevet de technicien Supérieur**

**MAINTENANCE INDUSTRIELLE**

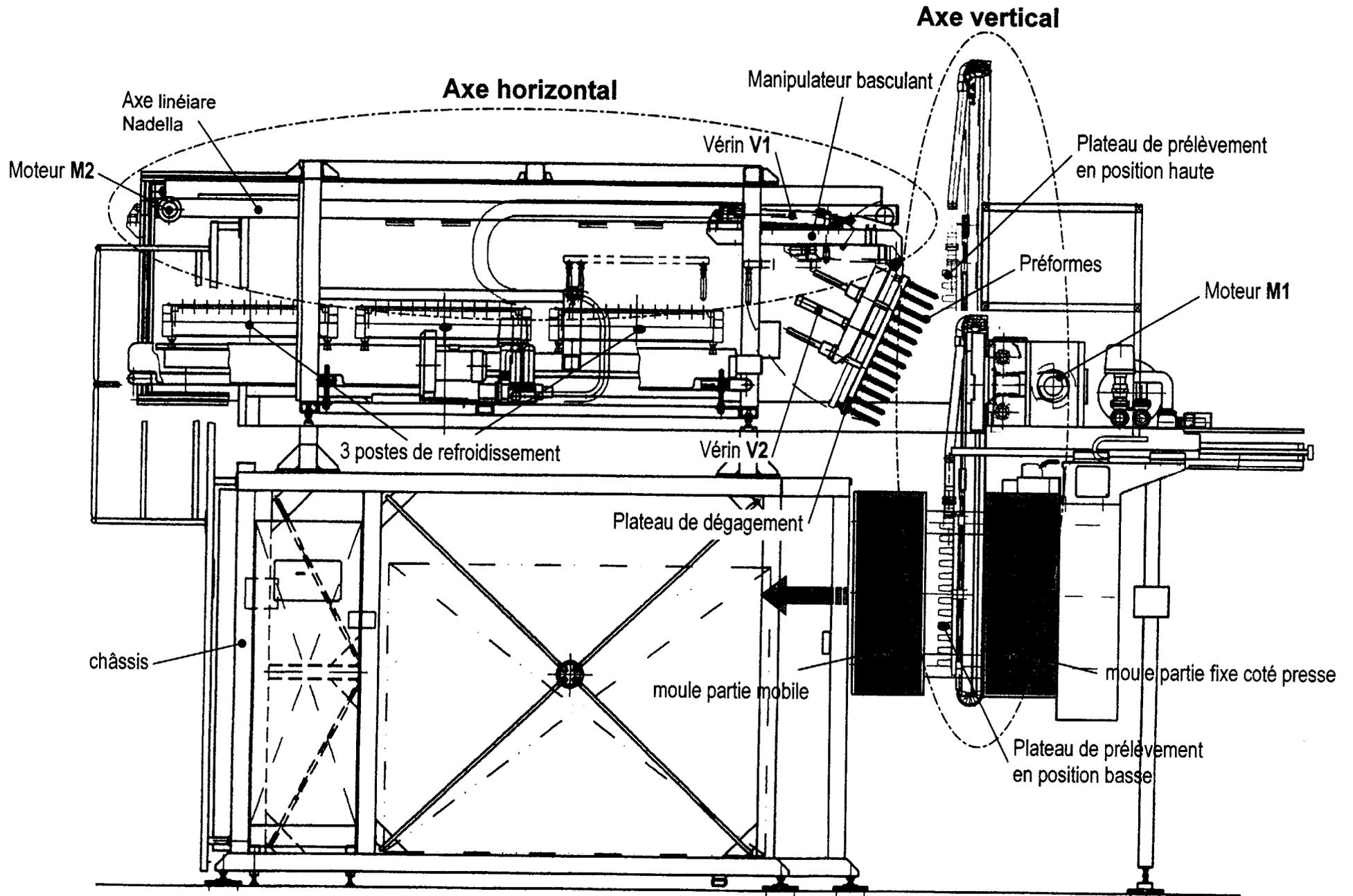
**Session 2008**

**Analyse fonctionnelle et structurelle  
(Epreuve E4 )**

**Dossier technique**

**Ce dossier contient les documents DT1 à DT9**

MIE4AFS8



DT1

## 6 Entretien

### 6.1 Généralité

L'utilisation sans risque du robot ne peut être garantie qu'en observant strictement les instructions d'entretien suivantes.

La machine, pour être opérationnelle, doit être dans un état impeccable du point de vue technique. De ce fait, effectuez les travaux d'entretien selon la présente instruction. Tous les travaux d'entretien doivent être exécutés par un personnel qualifié. Sécurisez le robot contre toute mise en marche involontaire pour effectuer les travaux au sein des grilles protectrices. Avant chaque mise en marche (même en opération de pas-à-pas) assurez-vous que personne ne se trouve au sein des grilles protectrices.

### 6.2 Plan d'entretien

Intervalle	Chap.	Travaux d'entretien
une fois 2 semaines après la première mise en service	6.3.1	• Contrôler tous les installations de sécurité
	6.3.2	• Contrôler le fonctionnement des amortisseurs
	6.3.3	• Contrôler l'usure de préh.de prélèvement et de transport.bande conv.
	6.3.4	• Contrôler la pression du vide (préhens.de prélèvem.et de transport)
chaque jour	6.3.1	• Contrôle visuel des positions des axes(préh.de prélèvem.et de transp
	6.3.8	• Contrôler si ventouse préh. de prélév. et transp. en bon état
tous les 6 mois	6.3.11	• Contrôler l'usure des glissières, nettoyez et lubrifiez-les
toutes les env.10 000 h		• Contrôle visuel de la tension de la courroie (voir aussi 6.3.13)
	6.3.12	• Remplacez la courroie dentée du robot vertical

#### 6.3.12 Courroie dentée du robot vertical

Pour changer la courroie

- 1 Positionner la machine dans la position correspondant à la cote 1000 de la figure 6.3.12
- 2 Couper le circuit de la tension de commande et tourner l'interrupteur général.
- 3 Sécuriser la préhension de prélèvement à l'aide d'une grue ou d'un appui de sorte qu'elle ne puisse pas se déplacer.
- 4 Débloquer les contre-écrous du tirant de tension et détendre la courroie.
- 5 Desserrer la fixation de la courroie en haut et en bas.
- 6 Enlever la courroie.
- 7 Introduire la nouvelle courroie.
- 8 Remonter la fixation.
- 9 Tendre la courroie au moyen du tirant de tension à 5000 N:
  - Donner un choc sur la courroie au point de mesure 6
  - Mesurer la fréquence propre de la courroie au moyen du contrôleur SM4.
  - La fréquence propre de vibration de 1m de longueur libre (cote 1000 de la figure ci-contre) de la courroie doit être de 36 Hz.
  - Ajuster la tension si la valeur n'est pas correcte jusqu'à ce que le contrôleur indique la valeur voulue
- 10 Retirez avec précaution la grue ou l'appui.
- 11 Tournez l'interrupteur général à MARCHE.
- 12 Approchez avec précaution la position initiale en pressant sur la touche PAS AVANT ROBOT, dès que le robot se déplace de nouveau vers le haut Contrôler la distance à la came de référence.
- 13 Sélectionner l'opération manuelle et contrôlez la position supérieure et inférieure, corrigez éventuellement
- 14 Le contrôle visuel de la tension des courroies se fait tous les 6 mois.

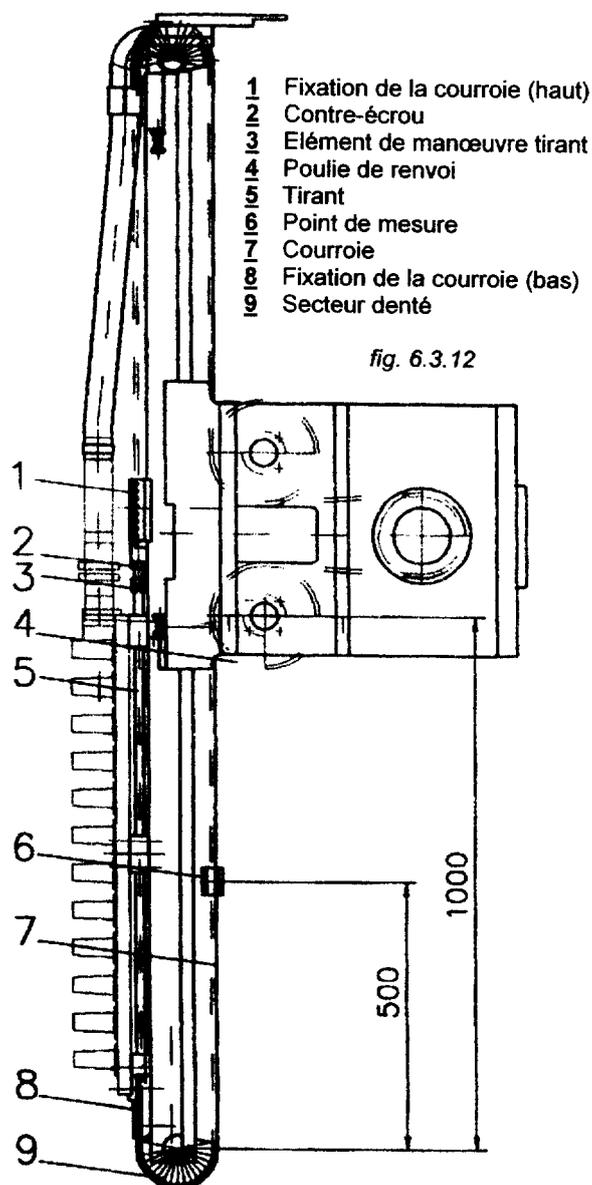
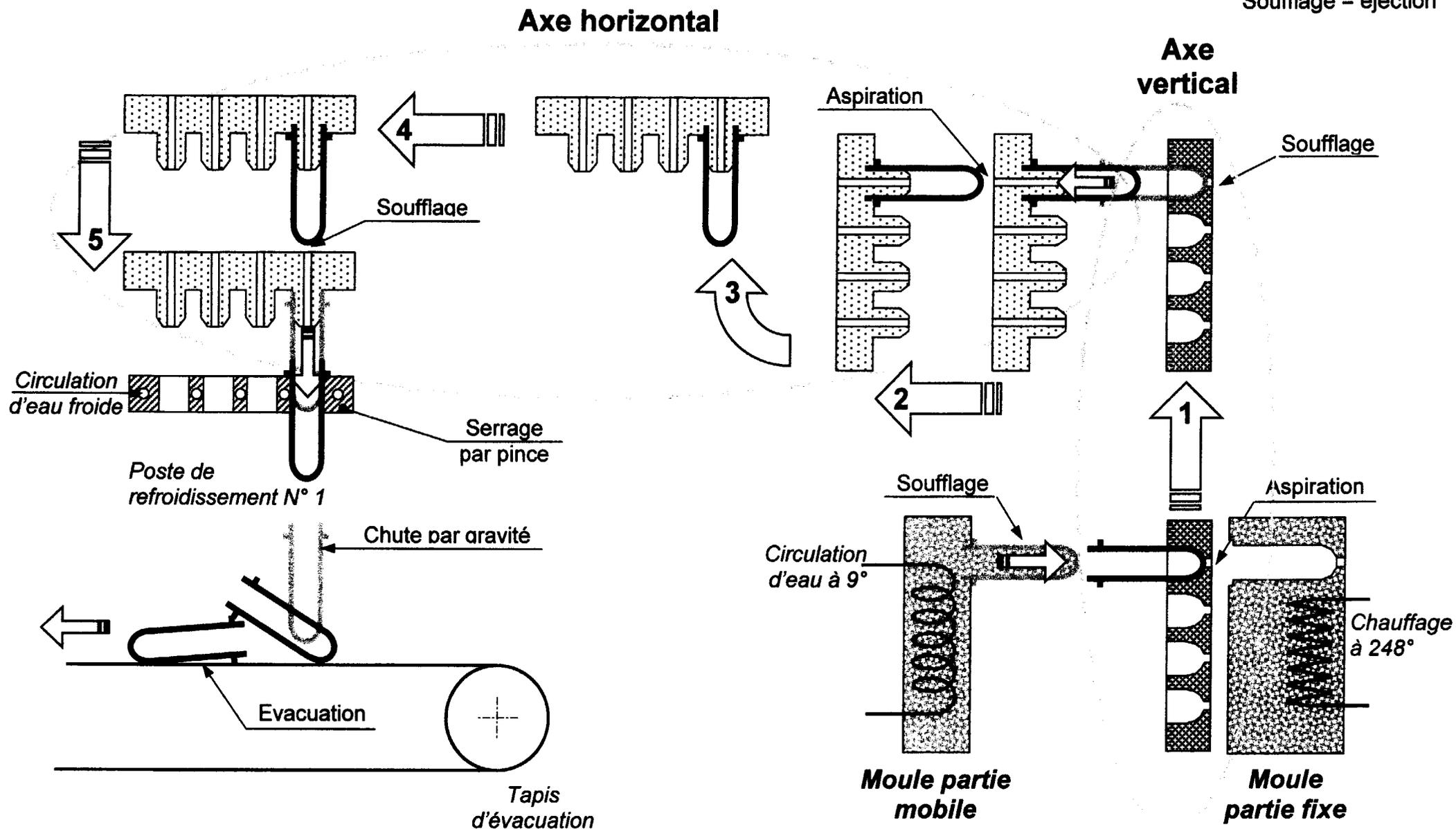
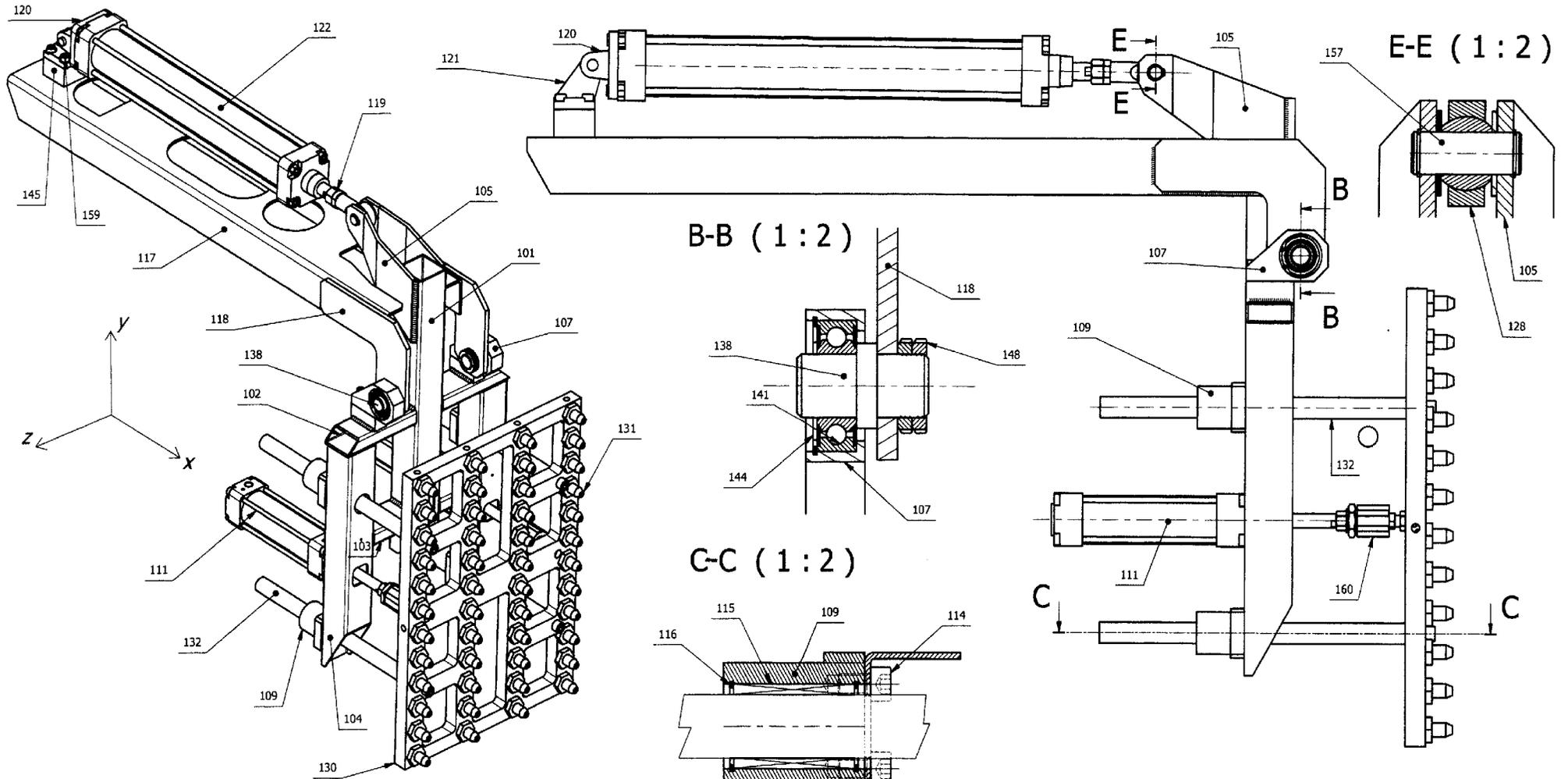


fig. 6.3.12

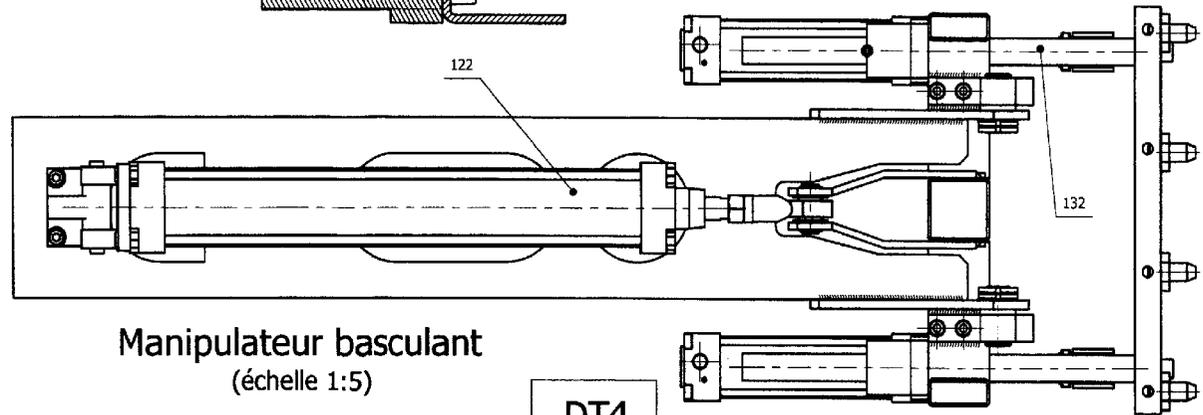
# Synoptique des mouvements du robot (du moule au poste de refroidissement)

Aspiration = maintien  
Soufflage = éjection



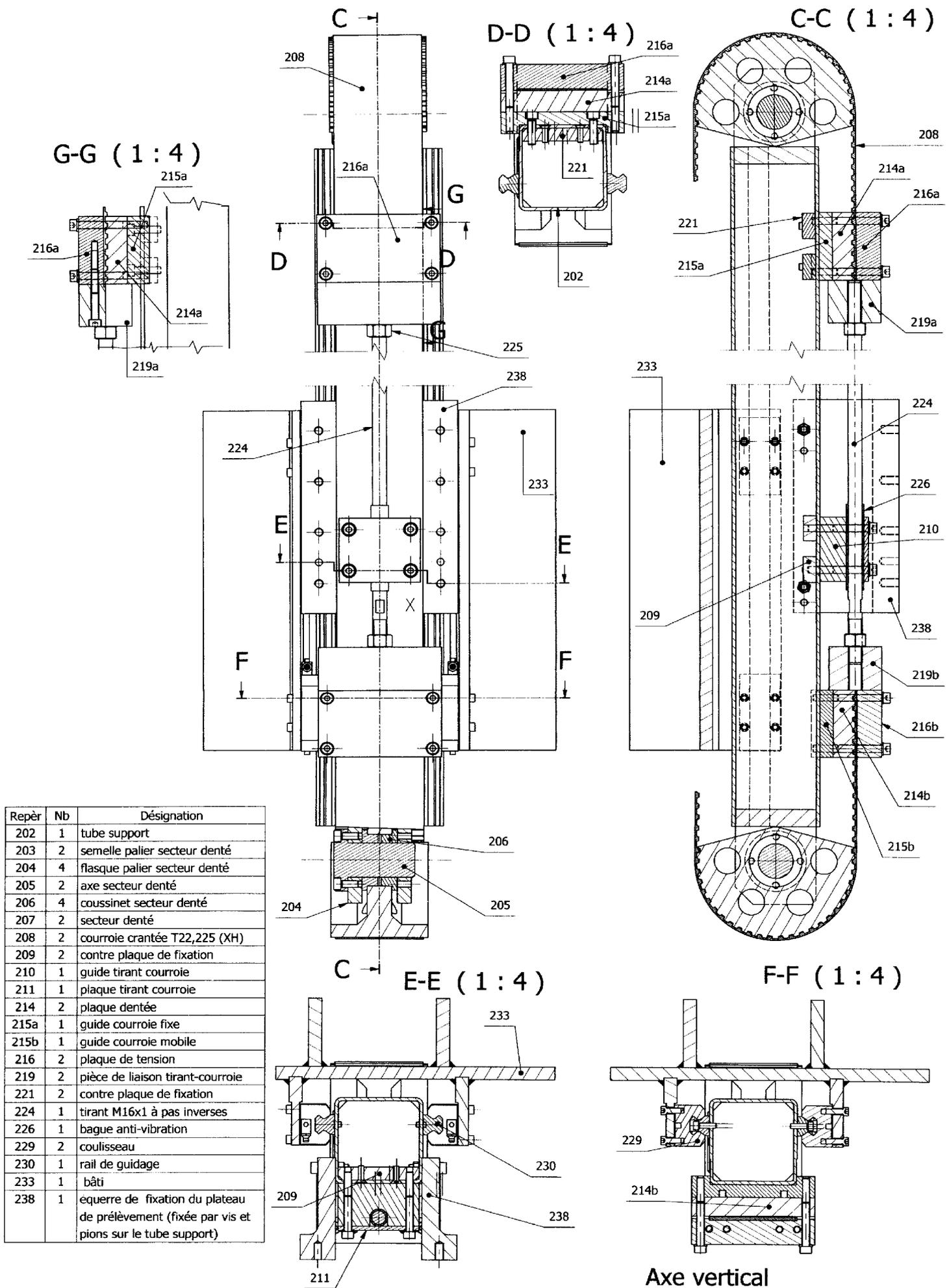


Rep	Nb	Désignation	Rep	Nb	Désignation
101	1	colonne	121	1	tenon arrière pour vérin
102	2	traverse supérieure	122	1	vérin V1
103	2	traverse inférieure	128	1	embout de vérin à rotule
104	2	colonne latérale	130	1	plateau de dégagement
105	1	flasque de chape	131	48	buse
107	2	palier	132	4	barre de guidage
109	4	fourreau douille à billes	138	1	axe de basculement
111	2	vérin V2	141	1	roulement 62206
115	1	douille à billes	144	1	anneau élastique pour alésage
116	2	anneau élastique pour alésage	145	1	semelle
117	1	support	148	2	écrou à encoches M30x1
118	2	équerre	157	1	axe de rotule
119	1	contre-écrou	159	4	vis CHc M8-60 4-6
120	1	chape d'articulation de vérin	160	2	accouplement articule



Manipulateur basculant  
(échelle 1:5)

DT4



Repère	Nb	Désignation
202	1	tube support
203	2	semelle palier secteur denté
204	4	flasque palier secteur denté
205	2	axe secteur denté
206	4	coussinet secteur denté
207	2	secteur denté
208	2	courroie crantée T22,225 (XH)
209	2	contre plaque de fixation
210	1	guide tirant courroie
211	1	plaque tirant courroie
214	2	plaque dentée
215a	1	guide courroie fixe
215b	1	guide courroie mobile
216	2	plaque de tension
219	2	pièce de liaison tirant-courroie
221	2	contre plaque de fixation
224	1	tirant M16x1 à pas inverses
226	1	bague anti-vibration
229	2	coulisseau
230	1	rail de guidage
233	1	bâti
238	1	equerre de fixation du plateau de prélèvement (fixée par vis et pions sur le tube support)

DT5

Axe vertical  
plan d'ensemble du système de réglage de tension de la courroie (échelle 1:4)

**T12.7 (H)**  
**T22.225 (XH)**

**COURROIES EN POLYURETHANNE ARMÉES DE CABLES D'ACIER**

**BRECOFLEX®**

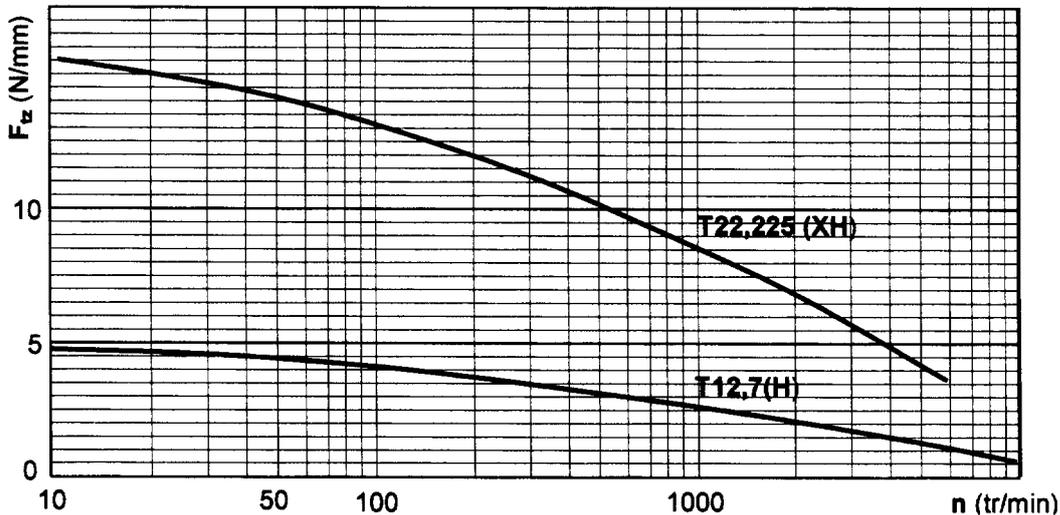
**BRECO M-V®**

Synchroflex®

**BINDER MAGNETIC**

**MULCO®**

SD SIMPLE DENTURE		DL DOUBLE DENTURE					
T12.7 (H)		T12.7 (H)					
masse au mètre = 0,042 kg/10 mm de largeur		masse au mètre = 0,046 kg/10 mm de largeur					
T22.225 (XH)							
masse au mètre = 0,109 kg/10 mm de largeur							
Code (1/100 pouce)	50	75	100	150	200	300	400
Largeurs de courroies b (mm)	12,7	19,1	25,4	38,1	50,8	76,2	101,6
Largeurs de poulies B (mm)	19	25,4	31,8	46	58,7	86,2	111,6

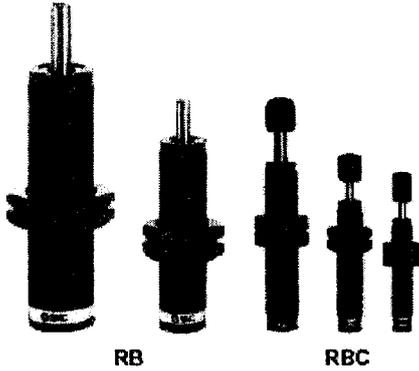


**Principe :** la courroie transmet une puissance (en kW) ou un couple (en Nm) par les dents en prise sur la poulie via les câbles d'armature.

	$F_{th}$ : tension théorique (issue des calculs)
	$F_{tp}$ : tension de pose (ou pré-tension). On prend en général $F_{tp} = F_{th}$
	$F$ : tension totale $F = F_{th} + F_{tp}$
	$F_{tz}$ : force tangentielle admissible par dent et par cm de largeur de courroie (N/cm) à déterminer sur l'abaque ci-dessus
	<b>Largeurs de courroies :</b> $b = 12,7 - 19,1 - 25,4 - 38,1 - 50,8 - 76,2$ et $101,6$ mm
	<b>Nombre de dents en prise: <math>Z_p</math></b>
	$F_t$ : force tangentielle admissible par la courroie $F_t = F_{tz} \times b \times Z_p$
	Fréquence de rotation de la poulie motrice: $n$
	<b>Largeurs de poulies :</b> $19 - 25,4 - 31,8 - 46 - 58,7 - 86,2$ et $111,6$ mm

# Amortisseur de chocs hydraulique

## Série RB



### Caractéristiques

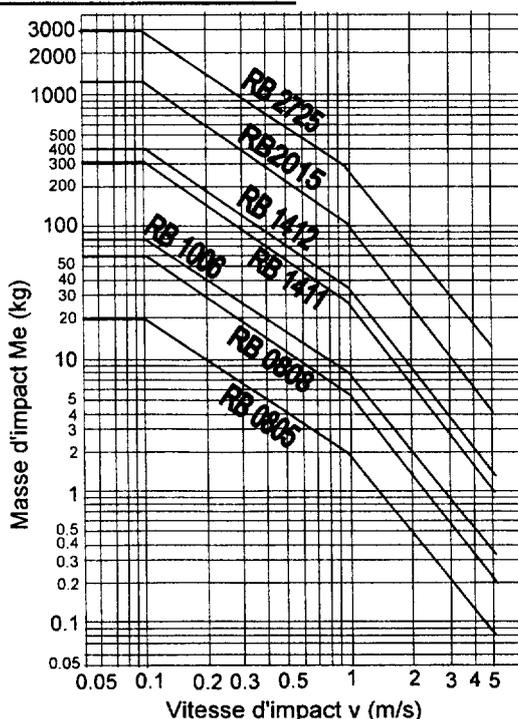
Modèle	Stard	RB0805	RB0806	RB1006	RB1007	RB1411	RB1412	RB2015	RB2725
	Embot	RBC0805	RBC0806	RBC1006	RBC1007	RBC1411	RBC1412	RBC2015	RBC2725
Absorption d'énergie maxi (J)		0.98	2.94	3.92	5.88	14.7	19.6	58.8	147
Absorption de la course (mm)		5	6	6	7	11	12	15	25
Vitesse d'impact (m/s)		0.05 à 5							
Utilisation maxi* (cycle/min)		80	80	70	70	45	45	25	10
Energie motrice maxi (N)		245	245	422	422	814	814	1961	2942
Température maxi (°C)		-10 à 80 (sans eau)							
Effort du ressort (N)	Détendu	1.96	1.96	4.22	4.22	6.86	6.86	8.34	8.83
	Comprimé	3.83	4.22	6.18	6.86	15.30	15.98	20.50	20.01
Masse (g)		15	15	25	25	65	65	150	360

## 1 Démarche de calcul

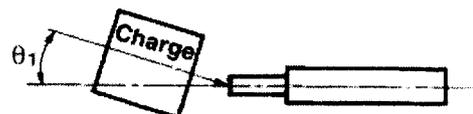
- choisir un type d'impact
- à partir d'une vitesse connue ou équivalente  $v$  calculer  $E_1$ ,  $E_2$ , puis  $E$
- en déduire  $M_e$

	Masse horizontale entraînée	Masse montante entraînée	Masse horizontale libre	Masse en chute libre	Masse pivotante libre
	 Amortisseur	 Vérin	 Vérin	 Charge m	 Charge m
Vitesse d'impact	$v$	$v$	$v$	$\sqrt{2gh}$	$\omega R$
Energie cinétique $E_1$	$E_1 = 1/2mv^2$	$E_1 = 1/2mv^2$	$E_1 = 1/2mv^2$	$E_1 = mgh^2$	$1/2I\omega^2$
Energie motrice $E_2$	$E_2 = F_1 S$	$E_2 = F_1 S - mgS$	$E_2 = \mu mgS$	$E_2 = F_1 S + mgS$	$TS/R$
Energie totale $E$	$E = E_1 + E_2$	$E = E_1 + E_2$	$E = E_1 + E_2$	$E = E_1 + E_2$	$E = E_1 + E_2$
Masse équivalente $M_e$	$M_e = 2E/v^2$	$M_e = 2E/v^2$	$M_e = 2E/v^2$	$M_e = 2E/v^2$	$M_e = 2E/v^2$

## 2 Choix amortisseur



- A partir de la vitesse d'impact et de la masse équivalente  $M_e$ , choisir sur l'abaque l'amortisseur convenant au problème posé.
- Vérifier que la course imposée est bien compatible avec le modèle choisi
- Attention pour que les amortisseurs de la gamme RB fonctionnent correctement et pour éviter tout risque de fuite d'huile, il est indispensable que l'angle d'excentricité (\*) soit inférieur à  $3^\circ$ .

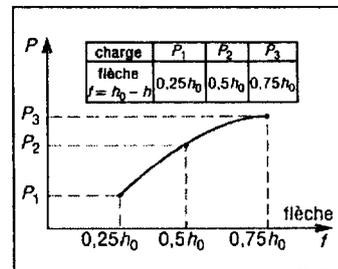
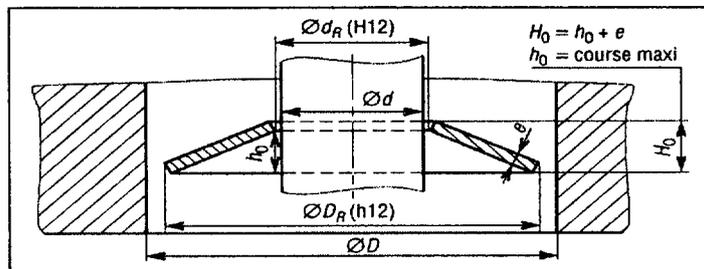


Excentricité admissible  $\theta_1 < 3^\circ$

(\*) angle entre la force de contact  $F$  et l'axe de l'amortisseur. La vitesse d'impact  $v$  doit aussi vérifier cette condition

Exemples d'empilages				
	capacité de charge	$P$	$P$	$6P$
déformation ou flèche sous $P$	$f = h_0 - h \approx H_0 - H$	$6f$	$f/6$	$3f/2$

Exemples d'empilages de rondelles ressorts.



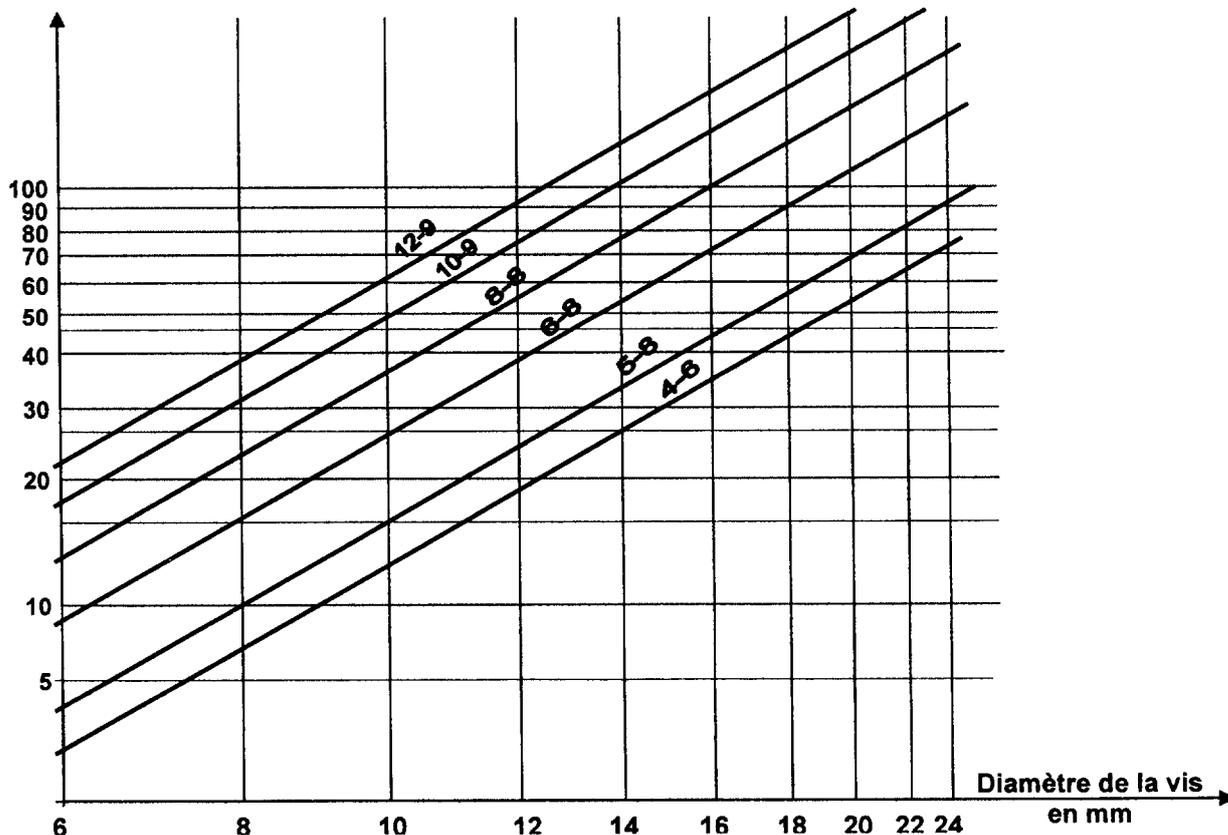
Dimensions des rondelles élastiques.

Courbe effort/déformation.

Rondelles ressorts («Belleville») : principales dimensions																					
dimensions communes	$d$ mm	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	18	20	22	25	28	30	35	40	45
$D_R$ mm		8	10	12,5	14	16	18	20	22,5	25	28	31,5	35,5	40	45	50	56	63	71	80	90
$d_R$ mm		4,2	5,2	6,2	7,2	8,2	9,2	10,2	11,2	12,2	14,2	16,3	18,3	20,4	22,4	25,4	28,5	30,5	35,5	41,0	46,0
$D$ mm		8,5	10,5	13	14,5	16,5	18,5	20,5	23	25,6	28,6	32,4	36,4	41	46	51	57,2	64,5	72,5	81,5	91,5
série	$e_A$ mm	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,25	1,5	1,5	1,75	2	2,25	2,5	3	3	3,5	4	5	5
épaisse A	$h_A$ mm	0,8	0,75	1	1,1	1,25	1,4	1,55	1,75	2,05	2,15	2,45	2,80	3,15	3,5	4,1	4,3	4,9	5,8	6,7	7
$f = 0,25 h_0$	$P_{1A}$ daN	8	12	24	28	36	45	54	69	105	105	140	185	235	280	425	415	540	735	1180	1010
$f = 0,50 h_0$	$P_{2A}$ daN	15	22	45	54	69	86	105	135	205	200	270	360	450	535	820	790	1040	1410	2290	1980
$f = 0,75 h_0$	$P_{3A}$ daN	21	32	66	79	100	125	150	190	295	290	390	520	650	775	1200	1140	1500	2050	3360	3150

Effort axial admissible en kN

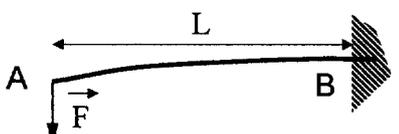
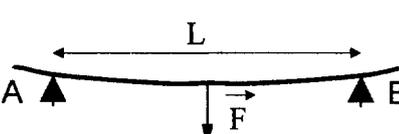
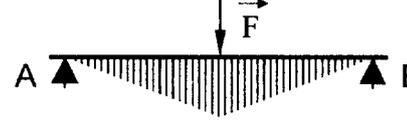
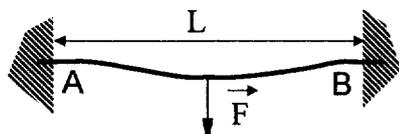
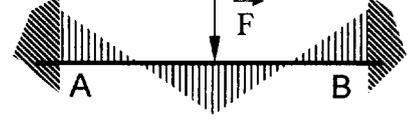
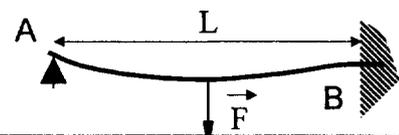
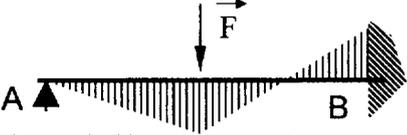
Classe de qualité de vis



DT8

# Formulaire de Résistance des Matériaux

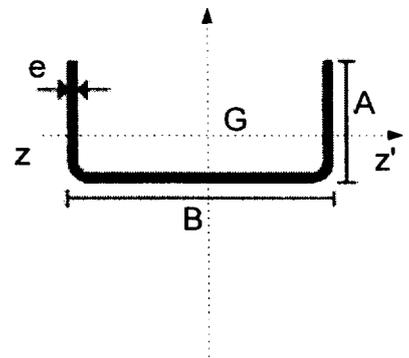
Contrainte $\sigma$	Flèche $f$
$\sigma = \frac{Mf}{\left(\frac{I_{Gz}}{v}\right)}$	$f = K2 \frac{FL^3}{48 EI_{Gz}}$

Genre d'appui	K2	Grphe des moments fléchissants
	16	
	1	
	1/4	
	7/16	



<b>Produit</b>	<b>Coulisses profilées à froid</b>
<b>Description</b>	Profilés réalisés à partir de bandes refendues Certaines dimensions disponibles en galvanisé ou en prépeint. Possible sur délai pour toutes les dimensions.
<b>Utilisation</b>	Tous travaux industriels et de serrurerie.
<b>Longueurs</b>	Disponible en longueurs de 6m

Référence	B (mm)	A (mm)	E (mm)	IZZ' (mm <sup>4</sup> )	IZZ'/v (mm <sup>3</sup> )
F 3520	30	20	2	5369	390
F 1392	40	25	2	10802	624
F 3844	40	25	3	15236	895
F 3317	50	30	3	27479	1322
F 1025	60	30	3	29168	1354
F 2170	60	40	4	83794	3080
F 2169	80	40	4	92310	3226
F 1648	80	40	5	111345	3950
F 3571	90	35	3	104328	5962
F 2406	100	50	5	225360	6302
F 2083	100	50	6	262780	7445



**DT9**