

On s'intéresse à un accouplement rigide à 2 plateaux de la marque Harco dont les données techniques sont fournies à la page 3. Le type étudié est le R10 qui peut transmettre un couple  $\mathcal{C} = 130$  kN.m. Sur ce type, 26 vis M24 (pas=3) permettent d'appliquer un effort axial  $F$  entre les 2 plateaux afin de transmettre le couple  $\mathcal{C}$ . Cet accouplement permet de transmettre le mouvement entre 2 arbres coaxiaux de diamètres  $D_1$  et  $D_2$  compris entre 180 et 240. Chaque arbre est inséré dans son manchon et lui transmet le couple par l'intermédiaire d'une clavette. L'arbre peut être arrêté axialement sur son manchon par une vis centrale.

Tous les coefficients de frottement et d'adhérence utiles seront identiques :  $f = 0.12$ .

On rappelle les relations relatives aux éléments filetés de diamètre nominal  $d$  et de pas  $p$ . Le diamètre équivalent est calculé par :

$$d_{eq} = d - 0.9382p$$

Dans la liaison hélicoïdale de coefficient de frottement  $f$ , le couple axial  $\mathcal{C}_1$  est relié à la force axiale  $F_0$  par :

$$\mathcal{C}_1 = F_0 \left( \frac{p}{2\pi} + \frac{fd_2}{2 \cos \beta} \right) \quad \text{où } \beta = 30^\circ \quad \text{et } d_2 = d - 0.6495p$$

1) Relevez les diamètres extérieur et intérieur de la surface de contact entre les 2 plateaux. En déduire le rayon d'action  $R_a$  qui intervient dans la relation entre  $\mathcal{C}$  et  $F$  qui sera écrite. Calculez alors  $F$ . [1.5]

2) En déduire l'effort axial nécessaire  $F_0$  puis le couple  $\mathcal{C}_1$  dans chacune des vis.

Exprimez puis calculez les contraintes de tension et de cisaillement dans ces vis.

Exprimez puis calculez la contrainte équivalente de Von-Mises dans ces vis.

Quelle classe de qualité de vis suffirait ?

On choisit de mettre des vis de classe de qualité 10.9. Quel est alors le coefficient de sécurité ?

Pour ces vis, le diamètre du trou de passage dans les 2 plateaux est  $\varnothing 26$ .

Précisez sur un dessin, les dimensions de la surface de contact entre l'écrou (ou la tête de vis) et le plateau.

Exprimez puis calculez le couple de serrage à appliquer à chaque vis. .... [5.5]

3) On s'intéresse à l'arbre de diamètre  $D_1 = 240$  (ou  $D_2$ ) inséré dans son manchon.

Dimensionnez la clavette usuelle de forme A : vous complétez la FIG. 6.

Précisez sa longueur minimum si l'on souhaite que la pression de matage n'excède pas 100 MPa.

En relevant une cote fournie à la page 3, vous devriez pouvoir donner la longueur maximum de la clavette. En déduire alors la pression conventionnelle subie par la clavette usuelle. .... [3.5]

4) On s'intéresse à l'arbre de diamètre  $D_1 = 180$  (ou  $D_2$ ) inséré dans son manchon.

Exprimez puis calculez la contrainte de cisaillement maximum dans l'arbre munie de la clavette. Le coefficient de concentration de contrainte est  $K_t = 4$ . Quelle doit être alors la limite élastique du matériau de l'arbre si l'on souhaite un coefficient de sécurité  $s = 1.06$ . .... [2.25]

5) Relevez les diamètres intérieur et extérieur d'un manchon et calculez la contrainte de cisaillement maximum qu'il subit sans prendre en compte de concentration de contrainte. .... [2.25]

6) Quel est l'utilité du fil de fer cité à la page 3. .... [1]

---

7) Citez précisément le nom des pièces visibles sur les photos des TAB. 1 et TAB. 2 qui seront rendues avec la copie. .... [4]

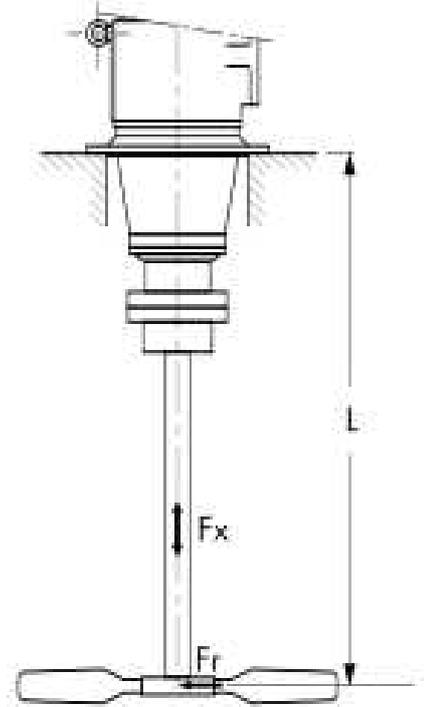
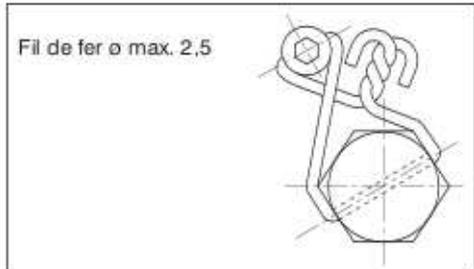
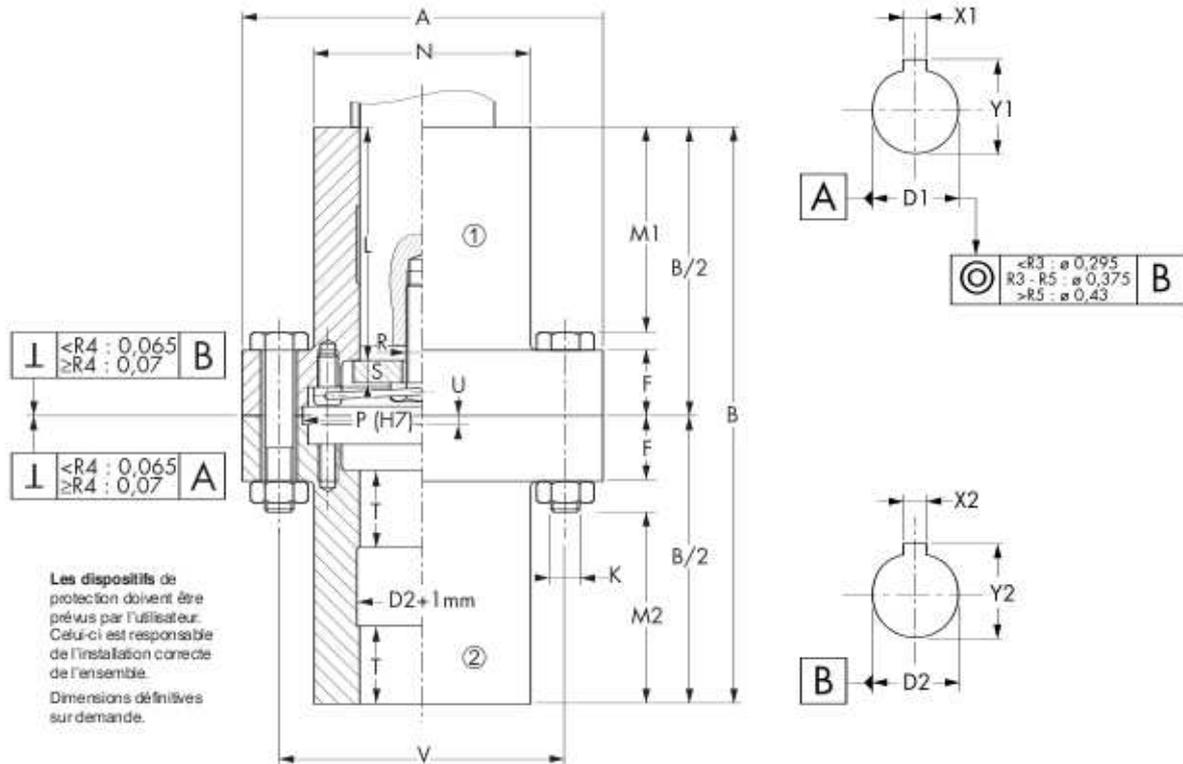


FIG. 1 – Vue en perspective de l'accouplement à plateaux (à gauche) - Exemple d'implantation de l'accouplement entre la sortie d'un réducteur et une hélice de ventilation.



**Remarques:**  
 (1) Avec bague de centrage.  
 (2) Alésages maximum pour rainures suivant ISO R773. Tolérance d'alésage N7 pour tolérance d'arbre m6. Pour d'autres tolérances d'arbres, nous consulter.  
 (3) Le chambrage n'est pas prévu lorsque la portée de l'arbre est inférieure à 5/6 de la cote L.  
 (4) Pour alésage minimum.

Bien que non représentées, les deux fixations axiales sont toujours nécessaires en position verticale.

Type	TN (Nm)		D1		A	B	N	M1	M2	F	V	K	L	T	P	U	S	R	J	m		
	9550 . kW	$n_{max}$	D2	D2																		
Typ	min <sup>1</sup>	min <sup>1</sup>	min.	max.																		
			G16		(3)																(4)	
			(1)																			
R0	1 600	350	6900	25	60	155	176	100	45	33	35	130	5xM12x90	65	-	110	4	8	M16x45	0,038	14	
R1	3 600	350	6290	40	75	170	226	115	65	53	40	145	9xM12x100	90	-	125	4	8	M20x50	0,065	25	
R2	5 700	350	5630	70	90	190	256	135	75	63	45	165	12xM12x110	100	-	140	6	10	M24x80	0,119	27	
R3	10 000	300	5210	80	105	215	316	150	98	88	50	186	10xM16x120	130	-	160	6	10	M24x80	0,222	42	
R4	15 000	300	4750	85	115	225	390	158	130	120	55	195	15xM16x130	165	-	170	6	12	M24x85	0,314	55	
R5	23 000	300	4360	100	130	245	470	179	170	160	55	215	20xM16x130	205	-	180	6	12	M24x85	0,52	78	
R6	35 000	260	3560	120	150	300	542	203	181	166	75	255	12xM24x180	235	-	200	6	15	M30x80	1,30	129	
R7	53 000	260	3240	140	170	330	582	233	201	186	75	285	16xM24x180	255	85	220	6	15	M30x80	2,09	168	
R8	75 000	260	2890	165	190	370	688	270	254	239	75	325	19xM24x180	305	105	250	6	18	M30x80	3,84	245	
R9	100 000	260	2640	175	210	405	792	290	296	281	85	360	23xM24x200	355	120	260	6	20	M30x80	6,15	335	
R10	130 000	260	2300	180	240	465	802	340	301	286	95	410	26xM24x200	355	120	300	8	25	M30x90	12,10	525	

# CLAVETAGES LONGITUDINAUX

## 3.41

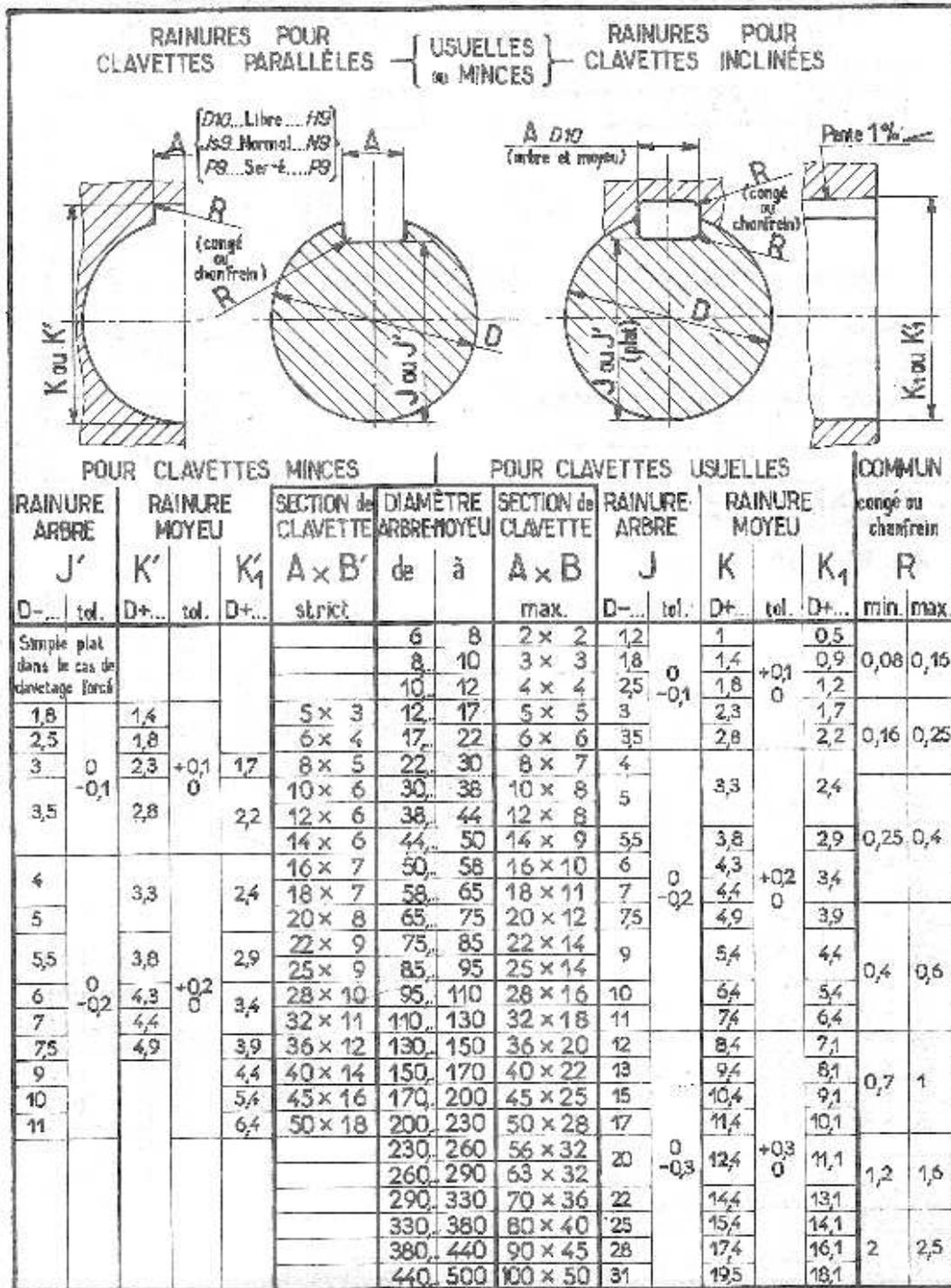


FIG. 2 - Clavetage.

# CLAVETTES PARALLÈLES

3.42b

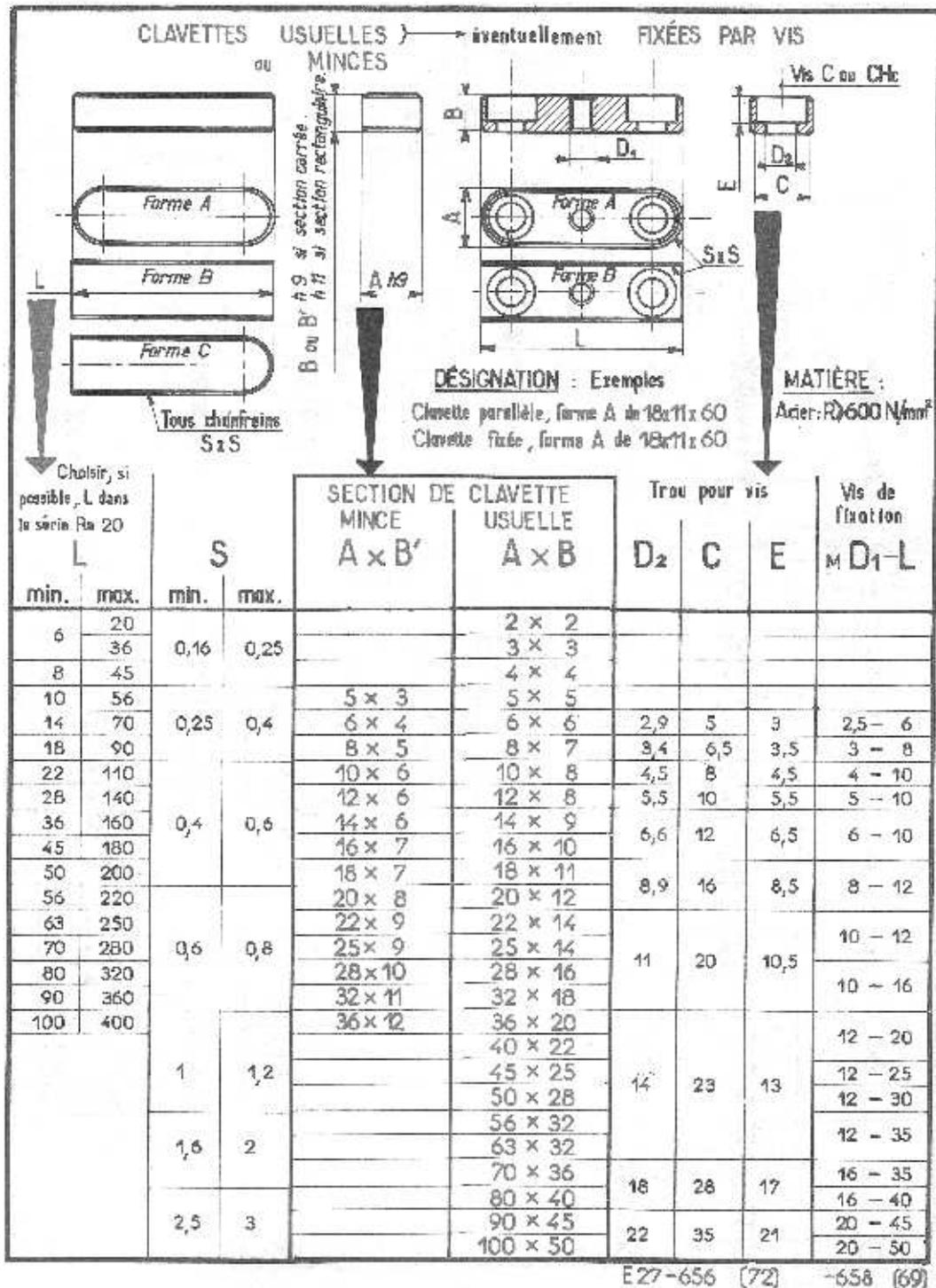


FIG. 3 - Clavette.

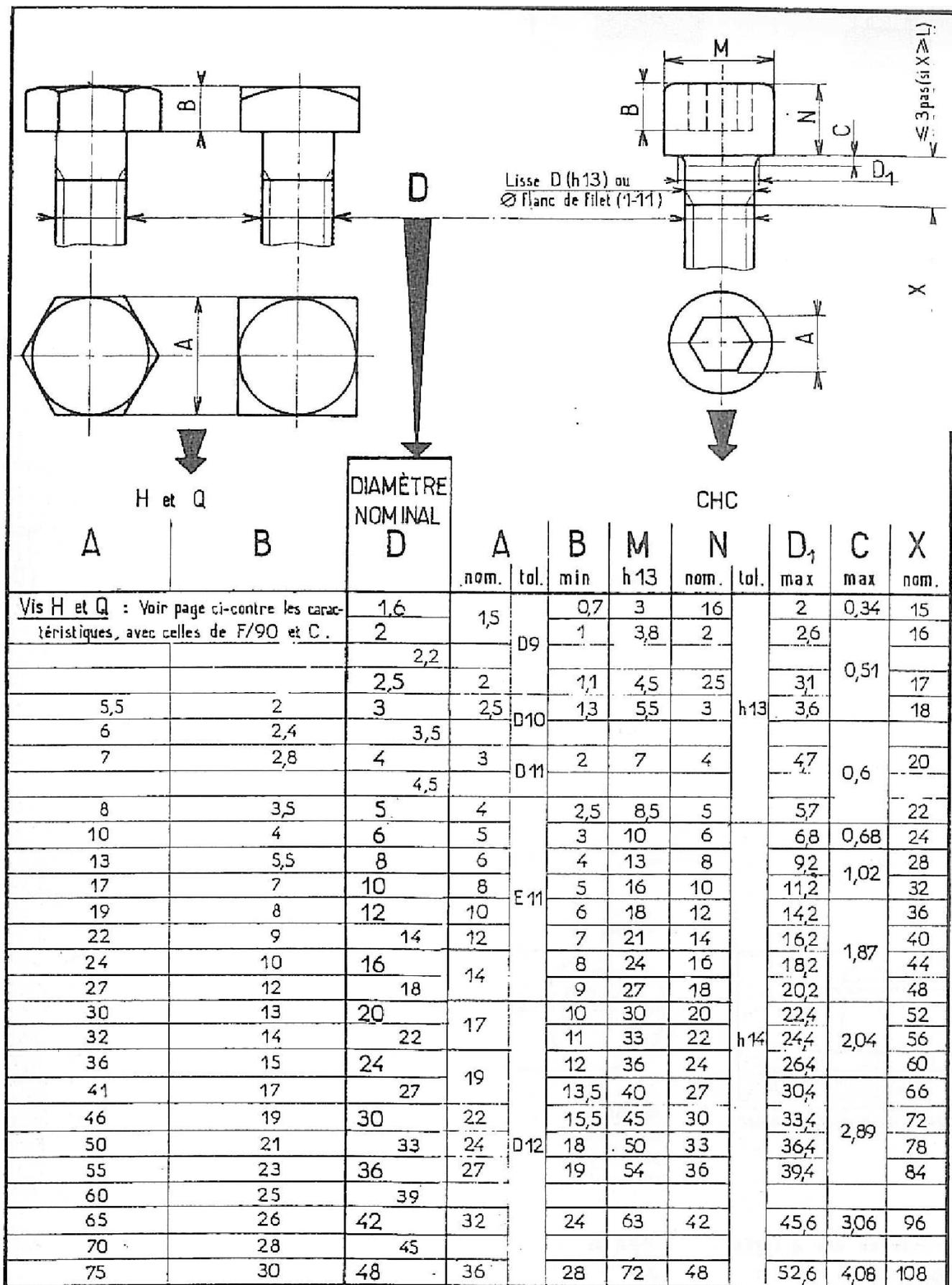


FIG. 4 - Dimensions des vis.

Caractéristiques mécaniques des vis et goujons en fonction de leur classe de qualité (d'après norme NF E 27-005).													
Caractéristique mécanique contrôlée	Classe de qualité des vis et goujons												
	Qualité HR												
	3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.6	6.8	6.9	8.8	10.9	12.9	14.9	
Résistance à la traction $R_m$ (en MPa)	min	333	392	490	588	784	980	1176	1372				
	max	480	539	686	784	980	1176	1372	1568				
Dureté Brinell HB	min	90	110	140	170	225	280	330	390				
	max	150	170	215	245	300	365	425					
Dureté Rockwell	min	HRB	49	62	77	88	-						
		HRC							18	27	34	40	
	max	HRB	82	88	97	102	-						
		HRC							31	38	44	49	
Limite apparente d'élasticité $R_e$ (en MPa) min		196	235	313	294	392	352	470	-				
Limite conventionnelle d'élasticité $R_{p0.2}$ (en MPa) min		-						529	627	882	1058	1234	
Résistance à la charge d'épreuve (en MPa)		184	221	285	276	356	332	428	465	570	776	931	1087
Allongement pour-cent après rupture A : min		25	25	14	20	10	16	8	12	12	9	8	7
Résistance à la traction avec cale biaise		Pour vis entières : valeurs correspondant aux valeurs minimales de résistance à la traction.											
Résilience KCU à + 20 °C (en daJ/cm <sup>2</sup> ) min		-						6	4	3	3		
Ténacité de la tête		Aucune rupture.											
Décarburation		(en cours d'étude à l'ISO).											

FIG. 5 – Caractéristiques des éléments filetés.

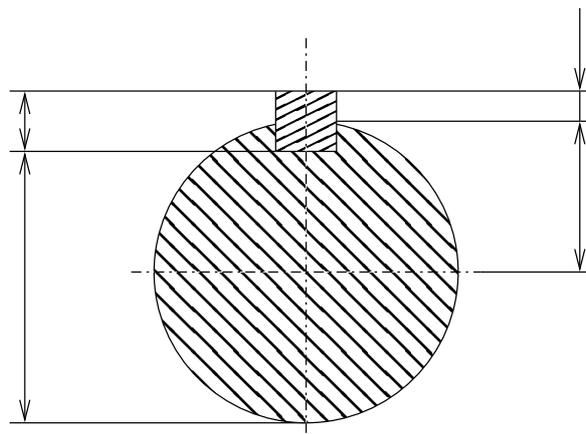


FIG. 6 – Schéma à compléter précisant les dimensions utiles.

TAB. 1 – Donnez le nom des pièces : remplir les cases.

TAB. 2 – Donnez le nom des pièces : remplir les cases.