

Date de l'indice : 06/03/06

Date d'applicabilité : 06/03/06

NA	ETUD	CNER-SETP-PYL	05	188
----	------	---------------	----	-----

Prescriptif

Indice : 2

**REGLES D'ETABLISSEMENT DES PLANS DE  
PYLONES TREILLIS ET TREILLIS HAUBANES.  
BOULONS, PINCES ET TRUSQUINAGE**

5 pages      4 annexes

Documents de référence :

Mots clés : **Organisation; Plan; Pylône**

Référence fonctionnelle :

Résumé :

Ce document constitue le recueil des prescriptions techniques en matière de dimensionnement des boulons, des pinces et des trusquinages pour la conception ou la mise à jour des plans de pylônes treillis et treillis haubanés.

Ce document annule et remplace le recueil - Documents pour l'établissement des métrés, boulonnnerie et colisage (MBC - référence D/R/TSP/CNER-00-L5-080 d'octobre 2000).

Accessibilité :

Libre	<input type="checkbox"/>
RTE	<input checked="" type="checkbox"/>
Restreinte	<input type="checkbox"/>
Confidentielle	<input type="checkbox"/>

Processus concernés :

Macroprocessus RTE	S1
Processus	ING
Activité	



Rédacteur(s)		Vérificateur(s)		Approbateur(s)	
Nom	Date/Visa	Nom	Date/Visa	Nom	Date/Visa
F. GRILLOT	07/03/06	C. BOCZEK D. SUPPLY	07/03/06 07/03/06	P. MEYER	07/03/06

Support ou nom Fichier original :

K:\SETP\DOMAINELIGNES\PROGACT\Pyl\burodess\Nottech\05188na - Règles d'établissement des plans - Boulons\Pyl05188nt-indice2.doc

DIFFUSION					
Pour action			Pour information		
Entreprises d'études Lignes Aériennes			GED RTE – Armoire Nationale Transport – 05-02-12-00		
Prestataires Travaux dessin			MM. les Directeurs des UTE		
Les agents de la Division Pylônes			P. LECLERC	RTE – CNER – SETP	
			D. DEVIOT	RTE – CNER – SETP – DL	
			D. AFCHAIN	RTE – CNER – SATE – DSIM	

**HISTORIQUE**

Indice	Date de création	Projet ou Approuvé	Rédacteur(s)	Modifications
1	18/04/05	Approuvé	F. GRILLOT	Création du document
2	06/03/06	Approuvé	F. GRILLOT	Modification de la liste de diffusion Modification emplacement GED



## SOMMAIRE

1.	Objet et domaine d'application .....	4
2.	Documents de référence .....	4
3.	Evolution du CCTG .....	4
4.	Règles et valeurs de dimensionnement.....	4
4.1	Boulons.....	4
4.2	Epaisseurs de serrage .....	5
4.3	Diamètres de perçage et pinces à appliquer .....	5
4.4	Trusquinage à appliquer au treillis et aux membrures de fût.....	5

## LISTE DES ANNEXES

<b>ANNEXE 1</b>	: Tableau des épaisseurs à serrer par type de boulons
<b>ANNEXE 2</b>	: Dimensions des rondelles normalisées
<b>ANNEXE 3</b>	: Diamètre de perçage et pinces à appliquer
<b>ANNEXE 4</b>	: Trusquinage à appliquer aux treillis et aux membrures



## 1. Objet et domaine d'application

Ce document a pour objet de définir les règles et valeurs à appliquer concernant la boulonnnerie, les diamètres de perçage, les pinces et le trusquinage lors de toute conception ou mise à jour de plans de pylônes treillis et treillis haubanés.

Ce document est applicable pour toute conception ou mise à jour de plans de pylônes treillis ou treillis haubanés établis par ou pour RTE.

## 2. Documents de référence

Toutes les valeurs mises à disposition dans ce document ont été définies à partir des normes suivantes<sup>1</sup> :

- Vis à tête hexagonale : NF EN ISO 4017 Grade A et B
- Ecrous hexagonaux - style 1 : NF EN ISO 4032 Grade A et B
- Rondelles plates - série normale : NF EN ISO 7089 Grade A
- Cornières à ailes égales et inégales : NF EN 10056-1

Ce document annule et remplace le recueil « Documents pour l'établissement des métrés, boulonnneries et colisages ( MBC ) » édition octobre 2000.

## 3. Evolution du CCTG

Conformément au CCTG PYTH, l'approvisionnement des boulons utilisés pour l'assemblage des pylônes doit être effectué avec des vis de classe 8.8 entièrement filetées, conforme à la norme NF EN ISO 4017 ( grade A et B ), et de longueurs étagées de 10 en 10 mm.

Dans ce cadre, une règle de conversion a été établie dans le cas d'une fabrication à partir d'anciens plans avec des vis de classe 4.6 ou 6.8 :

- Pour les vis prévues sur les plans de détails partiellement filetées en classe 4.6 ou 6.8, la longueur des vis dont la valeur n'est pas multiple de 10 est déterminée en arrondissant la valeur précisée sur les plans à la dizaine supérieure, de façon à obtenir des longueurs de 10 en 10.

Concernant la mise à jour des anciens plans, on adoptera pour le choix de la longueur des nouveaux boulons à planter les règles du présent document, indépendamment de la classe des boulons référencées dans les différents plans.

## 4. Règles et valeurs de dimensionnement

### 4.1 Boulons

Un boulon est composé d'une vis, d'un écrou et d'une rondelle. Les normes référencées au paragraphe 2 définissent les dimensions et les tolérances de fabrication de ces éléments et déterminent les règles du présent document.

Pour la réalisation de rondelles d'épaisseur, on se référera aux valeurs données dans l'Annexe 2 : « Dimensions des rondelles normalisées ».

<sup>1</sup> Ces normes sont rappelées dans le CCTG PYTH référencé NA-TECH-CNER-SETP-PYL-02-00059 indice 5 de février 2005

#### 4.2 Epaisseurs de serrage

Le tableau en Annexe 1 : « Tableau des épaisseurs à serrer par type de boulons » indique les épaisseurs mini et maxi possibles de serrage pour chaque type de vis en fonction de sa longueur.

Les valeurs ont été établies à partir des formules suivantes :

Epaisseur à serrer maxi = longueur maximum<sup>1</sup> vis – épaisseur minimum<sup>1</sup> rondelle – longueur équivalente à 2 filets de pas de vis

Epaisseur à serrer mini = épaisseur maximum<sup>1</sup> à serrer de la vis de longueur immédiatement inférieure à celle concernée + 1 mm.

Pour les valeurs intermédiaires d'épaisseur de serrage, il faut arrondir l'épaisseur à serrer au millimètre supérieur.

Exemple : Pour définir la longueur nécessaire de la vis qui permettra le serrage d'une épaisseur de 23.5 mm avec une vis de diamètre 20, nous prendrons la valeur d'épaisseur de serrage arrondi immédiatement supérieure soit 24 mm avec une vis M20. La longueur sera de 60 mm.

#### 4.3 Diamètres de perçage et pinces à appliquer

Le tableau de l'Annexe 3 présente, en fonction du boulon utilisé, le diamètre de perçage ( suivant la norme NF E 25-017 de la série moyenne ) et l'échantillon de treillis minimum utilisable.

Les formules pour établir les valeurs minimum et maximum des pinces transversales et longitudinales du treillis sont :

Pour la pince minimum = 1,5 x diamètre du trou

Pour la pince maximum = 2,5 x diamètre du trou

#### 4.4 Trusquinage à appliquer au treillis et aux membrures de fût

Le tableau en Annexe 4 définit les tolérances de positionnement de la ligne de trusquinage pour chaque échantillon de treillis ou de membrures en fonction du boulon installé.

Ci-après les règles de dimensionnement utilisées :

Trusquinage Mini = épaisseur cornière + rayon du congé de raccordement des ailes + rayon de la rondelle de la vis

Trusquinage Maxi = largeur aile cornière – Pince transversale minimum du diamètre du trou

Les valeurs utilisées sont les valeurs nominales hors tolérances de fabrication selon les normes référencées au paragraphe 2.

**FIN DU DOCUMENT**

<sup>1</sup> Selon tolérance de fabrication spécifiée dans la norme – voir paragraphe 2

## ANNEXE 1 à la note R-ETUD-CNER-SETP-PYLONES-05-00188

VIS ENTIEREMENT FILETEES AVEC ECROUS HEXAGONAUX  
ET RONDELLES SERIE NORMALF

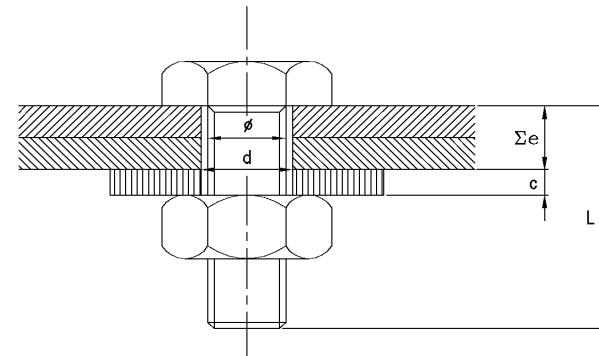
Normes de référence :

Vis à tête hexagonale NF EN ISO 4017 Grade A et B  
 Ecrous hexagonaux - Style 1 NF EN ISO 4032 Grade A et B  
 Rondelles plates - Série normale NF EN ISO 7089 Grade A

Formules :

Epaisseur à serrer maxi = lg mini. vis - épaisseur maxi. écrou - épaisseur maxi. rondelle - 2 filets

Remarque : Dans le cas de valeur intermédiaire, arrondir à l'épaisseur à serrer au mm supérieur.



vis	M12	( M14 )	M16	( M18 )	M20	( M22 )	M24	( M27 )	M30	( M33 )	M36
L	Epaisseur à serrer à e										
30	6 à 12	6 à 10	6 à 7								
40	13 à 22	11 à 20	8 à 17	6 à 15	6 à 13						
50	23 à 32	21 à 30	18 à 27	16 à 25	14 à 23	6 à 21	6 à 17				
60	33 à 42	31 à 39	28 à 37	26 à 35	24 à 33	22 à 31	18 à 27	6 à 24	6 à 21		
70	43 à 52	40 à 49	38 à 47	36 à 45	34 à 43	32 à 41	28 à 37	25 à 34	22 à 31	6 à 27	6 à 23
80	53 à 62	50 à 59	48 à 57	46 à 55	44 à 53	42 à 51	38 à 47	35 à 44	32 à 41	28 à 37	24 à 33
90	63 à 72	60 à 69	58 à 67	56 à 65	54 à 63	52 à 61	48 à 57	45 à 54	42 à 51	38 à 46	34 à 43
100	73 à 82	70 à 79	68 à 77	66 à 75	64 à 73	62 à 71	58 à 67	55 à 64	52 à 61	47 à 56	44 à 53
110	83 à 92	80 à 89	78 à 87	76 à 85	74 à 83	72 à 81	68 à 77	65 à 74	62 à 71	57 à 66	54 à 63
120	93 à 102	90 à 99	88 à 97	86 à 95	84 à 93	82 à 91	78 à 87	75 à 84	72 à 81	67 à 76	64 à 73
130		100 à 109	98 à 107	96 à 105	94 à 102	92 à 101	88 à 97	85 à 93	82 à 91	77 à 86	74 à 83
140		110 à 119	108 à 117	106 à 115	103 à 112	102 à 111	98 à 107	94 à 103	92 à 101	87 à 96	84 à 93
150		120 à 128	118 à 127	116 à 125	113 à 122	112 à 121	108 à 117	104 à 113	102 à 111	97 à 106	94 à 103
160					123 à 131	122 à 130	118 à 126	114 à 123	112 à 121	107 à 116	104 à 113
180						131 à 150	127 à 146	124 à 143	122 à 141	117 à 136	114 à 133
200						151 à 170	147 à 165	144 à 163	142 à 160	137 à 156	134 à 153

L'emploi des dimensions entre parenthèses doit être évité autant que possible

**ANNEXE 2 à la note R-ETUD-CNER-SETP-PYLONES-05-00188****DIAMETRES ET EPAISSEURS DES RONDELLES (Normalisées)**

suivant la norme NF EN ISO 7089

Boulon	<b>M10</b>	<b>M12</b>	( M14 )	<b>M16</b>	( M18 )	<b>M20</b>	( M22 )	<b>M24</b>	( M27 )	<b>M30</b>	( M33 )	<b>M36</b>
Diamètre ext. de la rondelle	20	24	28	30	34	37	39	44	50	56	60	66
Epaisseur rondelle (mm)	2	2,5	2,5	3	3	3	3	4	4	4	5	5

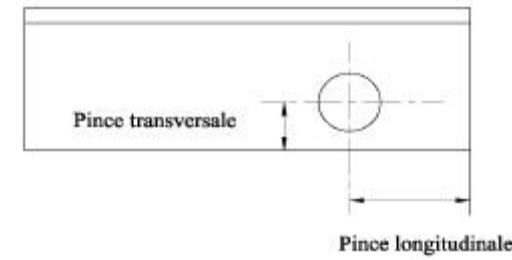
L'emploi des dimensions entre parenthèses doit être évité autant que possible

**ANNEXE 3 à la note R-ETUD-CNER-SETP-PYLONES-05-00188**

Normes de référence :

Trous de passage des vis à métaux de la série moyenne NF E 25-017

Les règles de calcul des longueurs de pinces sont définies par RTE

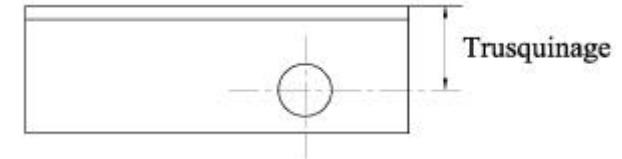


Diamètre du boulon d ( mm ) ( échantillon de treillis minimum )	Diamètre du trou de perçage D ( mm )
<b>10 ( à partir de L40)</b>	11
<b>12( à partir de L45)</b>	13,5
<b>14 ( à partir de L50)</b>	15,5
<b>16 ( à partir de L60)</b>	17,5
<b>18 ( à partir de L70)</b>	20
<b>20 ( à partir de L70)</b>	22
<b>22 ( à partir de L80)</b>	24
<b>24 ( à partir de L90)</b>	26
<b>27 ( à partir de L100)</b>	30
<b>30 ( à partir de L120)</b>	33
<b>33 ( à partir de L120)</b>	36
<b>36</b>	39
<b>39</b>	42
<b>42</b>	45

Treillis : Pinces transversale et longitudinale	
Minimum 1,5 x D ( mm )	Maximum 2,5 x D ( mm )
17	27
21	33
24	38
27	43
30	50
33	55
36	60
39	65
45	75
50	82
54	90
59	97
63	105
68	112

## ANNEXE 4 à la note R-ETUD-CNER-SETP-PYLONES-05-00188

Normes de référence : Cornières à ailes égales et inégales NF EN 10056-1  
 Rondelles plates - Série normale NF EN ISO 7089 Grade A  
 Les règles de calcul des longueurs de pinces sont définies par RTE



Formules :  
 Trusq. Mini = épaisseur cornière + rayon de congés de raccordement des ailes + rayon de la rondelle de la vis  
 Trusq. Maxi = largeur aile - Pince transversale mini associée au diamètre de boulon

Echantillon de cornière	Trusquinage standard	Plage trusquinage	Echantillon de boulon													
			M10	M12	(M14)	M16	(M18)	M20	(M22)	M24	(M27)	M30	(M33)	M36	(M39)	M42
L 40 x 40	20	mini	20													
		maxi	23													
L 45 x 45	23	mini	21,5	23												
		maxi	28	24												
L 50 x 50	25	mini	22	24	25											
		maxi	33	29	26											
L 60 x 60	30	mini	24	26	28	29										
		maxi	43	39	36	33										
L 70 x 70	35	mini	26	28	30	31	33	34,5								
		maxi	53	49	46	43	40	37								
L 80 x 80	40	mini	28	30	32	33	35	36,5	37,5							
		maxi	63	59	56	53	50	47	44							
L 90 x 90	45	mini	30	32	34	35	37	38,5	39,5	42						
		maxi	73	69	66	63	60	57	54	51						
L 100 x 100	50	mini	32	34	36	37	39	40,5	41,5	44	47					
		maxi	83	79	76	73	70	67	64	61	55					
L 120 x 120	60	mini	35	37	39	40	42	43,5	44,5	47	50	53	55	58		
		maxi	103	99	96	93	90	87	84	81	75	70	66	61		
L 150 x 150	75	mini	41	43	45	46	48	49,5	50,5	53	56	59	61	64	67	70
		maxi	133	129	126	123	120	117	114	111	105	100	96	91	87	82
L 180 x 180	90	mini	46	48	50	51	53	54,5	55,5	58	61	64	66	69	72	75
		maxi	163	159	156	153	150	147	144	141	135	130	126	121	117	112
L 200 x 200	100	mini	48	50	52	53	55	56,5	57,5	60	63	66	68	71	74	77
		maxi	183	179	176	173	170	167	164	161	155	150	146	141	137	132
L 250 x 250	125	mini	52	54	56	57	59	60,5	61,5	64	67	70	72	75	78	81
		maxi	233	229	226	223	220	217	214	211	205	200	196	191	187	182

L'emploi des dimensions entre parenthèses doit être évité autant que possible

Les valeurs du tableau sont calculées à partir d'ailes au 10 ème et sont applicables pour toutes les épaisseurs de cornières