



28, rue de Liège - 75008 PARIS

tél. : 01 44 90 88 80

fax : 01 44 90 00 57

PROCEDURE D3.3 :

**CERTIFICATION
NF – ACIERS POUR BETON
ARME :
CRITERES D'ACCEPTATION**

**CERTIFICATION
NF – ACIERS POUR BETON
ARME :
ACCEPTANCE CRITERIA**

Rév. 4 – Décembre 2009

Rédaction (L.-J. HOLLEBECQ)	:	10/2009
Vérification (Président du C.P. A.B.A.)	:	12/2009
Approbation (C.P. A.B.A.)	:	12/2009
Mise en application	:	12/2009

SOMMAIRE - CONTENT

1 -	OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION – SCOPE	2
2 -	COMPOSITION CHIMIQUE – CHEMICAL COMPOSITION	3
2.1 -	Aciers relevant des normes NF A 35-016-1, NF A 35-016-2, NF A 35-019-1, NF A 35-019-2 et NF A 35-028 – Steels against the NF A 35-016-1, NF A 35-016-2, NF A 35-019-1, NF A 35-019-2 and NF A 35-028 standards	3
2.2 -	Treillis relevant de la norme NF A 35-024 – Fabrics against the NF A 35-024 standard	3
2.3 -	Autres aciers – Other steels	3
3 -	MASSE LINEIQUE – LINEAR MASS	3
4 -	GEOMETRIE DU FIL – SURFACE GEOMETRY	5
4.1 -	Aciers contrôlés à l'aide du f_R ou f_P – Steels checked with f_R or f_P	5
4.2 -	Aciers contrôlés à l'aide de « a / h / t » et « c » - Steels checked with « a / h / t » and « c »	7
5 -	DIMENSIONS DES TREILLIS SOUDES ET DES TREILLIS RAIDISSEURS – DIMENSIONS OF WELDED FABRICS AND LATTICE GIRDERS	9
6 -	CARACTERISTIQUES DE TRACTION – TENSILE PROPERTIES	8
7 -	RÉSISTANCE DES ASSEMBLAGES SOUDÉS – SHEAR STRENGTH OF WELDED FABRICS	10
8 -	RESISTANCE A LA FATIGUE – FATIGUE TESTS	10

HISTORIQUE - HISTORY

Rév. 0 – Février 1996

Rév. 1 – Janvier 1998

Rév. 2 – Décembre 2004

Rév. 3 – Avril 2008

Rév. 4 - Décembre 2009 :

/// Prise en compte de l'amendement aux normes NF A 35-024 et NF A 35-028,

/// Correction d'une erreur sur tolérances dimensionnelles des treillis raidisseurs.

/// Account of the amendment to the standards NF A 35-024 and NF A 35-028,

/// Correction of a mistake concerning the dimensional tolerances on lattice girders.

1 - OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION – SCOPE

La présente procédure a pour objet de rappeler les critères d'acceptation des normes « Aciers pour Béton Armé » en fonction des différentes normes.

Note : L'attention du lecteur est attirée sur le fait que certains diamètres des tableaux n'existent pas dans toutes les normes. Il convient de se reporter à chacune des normes pour connaître quels sont les diamètres utilisables.

The scope of the present procedure is to remind the acceptance criteria of the « Aciers pour béton armé » standards.

Note : The attention of the reader is drawn on the fact that some diameters of the tables are not included in all standards. Each standard contains the information concerning the diameters that are available.

2 - COMPOSITION CHIMIQUE – CHEMICAL COMPOSITION

2.1 - Aciers relevant des normes NF A 35-016-1, NF A 35-016-2, NF A 35-019-1, NF A 35-019-2 et NF A 35-028 – Steels against the NF A 35-016-1, NF A 35-016-2, NF A 35-019-1, NF A 35-019-2 and NF A 35-028 standards

Tableau – Table 1

	Carbone – Carbon (max)	Soufre – Sulphur (max)	Phosphore – Phosphorus (max)	Azote – Nitrogen (max)	Cuivre – Copper (max)	C _{eq} (max)
Analyse sur coulée (%)	0,22	0,050	0,050	0,012	0,80	0,50
Analyse sur produit (%)	0,24	0,055	0,055	0,014	0,85	0,52

2.2 - Treillis relevant de la norme NF A 35-024 – Fabrics against the NF A 35-024 standard

Tableau – Table 2

	Carbone – Carbon (max)	Soufre – Sulphur (max)	Phosphore – Phosphorus (max)	Azote – Nitrogen (max)	C _{eq} (max)
Analyse sur coulée (%)	0,15	0,050	0,050	0,012	0,45
Analyse sur produit (%)	0,17	0,055	0,055	0,013	0,47

2.3 - Autres aciers – Other steels

Pour les inox de la XP A 35-014, se reporter à la norme NF EN 10088.

For stainless steels against XP A 35-014, refer to NF EN 10088.

Pas de prescriptions pour les aciers relevant des normes NF A 35-017 et NF A 35-030.

No requirement for the steels against NF A 35-027 and NF A 35-030.

3 - MASSE LINEIQUE – LINEAR MASS

Les valeurs sont mentionnées dans le tableau 3. Les tableaux 4 et 5 détaillent les critères d'acceptation par diamètre.

The values are given in table 3. Tables 4 and 5 provide the values computed for each diameter.

Tableau – Table 3

	XP A 35-014, NF A 35-016-1, NF A 35-016-2, NF A 35-019-1, NF A 35-019-2, NF A 35-028	NF A 35-024, NF A 35-017, NF A 35-030		
Diamètres – Diameters (mm)	Tous	4 - 10	12 - 18	≥ 20
Tolérance – Tolerance (%)	± 4,5	± 7	± 6	± 5

Tableau – Table 4

Valeurs nominales – Nominal values			NF A 35-024		NF A 35-028	
Diamètre – Diameter (mm)	Section – Section (mm ²)	Masse linéique – Linear mass (g/m)	Masse linéique – Linear mass - min (g/m)	Masse linéique – Linear mass – max (g/m)	Masse linéique – Linear mass - min (g/m)	Masse linéique – Linear mass – max (g/m)
3	7,07	55,49	-	-	52,99	57,99
3,5	9,62	75,53	-	-	72,13	78,92
4	12,6	98,65	91,74	105,6	94,21	103,1
4,5	15,9	124,8	116,1	133,6	119,2	130,5

Tableau – Table 5

Valeurs nominales – Nominal values			NF A 35-016-1, NF A 35-016-2, NF A 35-019-1, NF A 35-019-2, NF A 35-028		NF A 35-017, NF A 35-030	
Diamètre – Diameter (mm)	Section – Section (mm ²)	Masse linéique – Linear mass (g/m)	Masse linéique – Linear mass - min (g/m)	Masse linéique – Linear mass – max (g/m)	Masse linéique – Linear mass - min (g/m)	Masse linéique – Linear mass – max (g/m)
5	19,6	154,1	147,2	161,1	-	-
5,5	23,8	186,5	178,1	194,9	-	-
6	28,3	222,0	212,0	231,9	206	237
6,5	33,2	260,5	248,8	272,2	-	-
7	38,5	302,1	288,5	315,7	281	323
7,5	44,2	346,8	331,2	362,4	-	-
8	50,3	394,6	376,8	412,3	367	422
8,5	56,7	445,4	425,4	465,5	-	-
9	63,6	499,4	476,9	521,9	464	534
9,5	70,9	556,4	531,4	581,5	-	-
10	78,5	616,5	588,8	644,3	573	660
10,5	86,6	679,7	649,1	710,3	-	-
11	95,0	746,0	712,4	779,6	-	-
11,5	103,9	815,4	778,7	852,1	-	-
12	113,1	887,8	847,9	927,8	835	941
14	153,9	1208	1154	1263	1136	1281
16	201,1	1578	1507	1649	1484	1673
18	254,5	1998	-	-	1878	2117
20	314,2	2466	2355	2577	2343	2589
25	490,9	3853	3680	4027	3661	4046
32	804,2	6313	6029	6597	5998	6629
40	1256	9865	9421	10309	9371	10360
50	1963	15410	14720	16100	-	-
56	2463	19330	18460	20200	-	-

Pour les inox (XP A 35-014), les masses sont à calculer en fonction de la masse volumique de l'inox.

For the stainless steels (XP A 35-014), the volumic mass of the steel shall be taken into account.

4 - GEOMETRIE DU FIL – SURFACE GEOMETRY

4.1 - Aciers contrôlés à l'aide du f_R ou f_P – Steels checked with f_R or f_P

Les aciers doivent satisfaire les conditions 1 et 2 des tableaux ci-après :

- /// Aciers à verrous : tableaux 6 et 7,
- /// Aciers à empreintes : tableaux 6 et 8.

The steels shall fulfil the requirements 1 and 2, included in the following tables.

- /// Ribbed steels: tables 6 and 7,
- /// Indented steels: tables 6 and 8.

Condition 1 – Requirement 1 :

Tableau – Table 6

Diamètres Diamètres (mm)	NF A 35-016-1, NF A 35-016-2, NF A 35-017, NF A 35-019-1, NF A 35-019-2, NF A 35-024, NF A 35-028			XP A 35-014				NF A 35-030		
	4 à 6	6,5 à 12	sup. à 12	5 à 6	6,5 à 8,5	9 à 10,5	sup. à 10,5	8	10	sup. à 12
f_R ou f_P	0,035	0,040	0,056	0,039	0,045	0,052	0,056	0,040	0,052	0,056

Sauf justification particulière, les valeurs de " γ " sont égales à 0,56 pour les aciers à verrous et à 0,75 pour les aciers à empreintes (pour lesquels $h_{1/2} = h_{1/2} = h_{1/2}$).

Unless specific justification, the " γ " values are equal to 0,56 for the ribbed steels and to 0,75 for the indented steels (for which $h_{1/2} = h_{1/2} = h_{1/2}$).

Condition 2 pour les aciers à verrous – Requirement 2 for the ribbed steels :

Tableau – Table 7

Diamètre – Diameter (mm)	NF A 35-016-1, NF A 35-016-2, NF A 35-028				XP A 35-014, NF A 35-017, NF A 35-030			
	h min (mm)	h max (mm)	c min (mm)	c max (mm)	h min (mm)	h max (mm)	c min (mm)	c max (mm)
5	0,15	0,75	2,0	6,0	0,25	0,75	2,5	5,0
5,5	0,17	0,83	2,2	6,6	-	-	-	-
6	0,18	0,90	2,4	7,2	0,30	0,90	3,0	6,0
6,5	0,20	0,98	2,6	7,8	-	-	-	-
7	0,21	1,05	2,8	8,4	0,35	1,05	3,5	7,0
7,5	0,23	1,13	3,0	9,0	-	-	-	-
8	0,24	1,20	3,2	9,6	0,40	1,20	4,0	8,0
8,5	0,26	1,28	3,4	10,2	-	-	-	-
9	0,27	1,35	3,6	10,8	0,45	1,35	4,5	9,0
9,5	0,29	1,43	3,8	11,4	-	-	-	-
10	0,30	1,50	4,0	12,0	0,50	1,50	5,0	10,0
10,5	0,32	1,58	4,2	12,6	-	-	-	-
11	0,33	1,65	4,4	13,2	-	-	-	-
11,5	0,35	1,73	4,6	13,8	-	-	-	-
12	0,36	1,80	4,8	14,4	0,60	1,80	6,0	12,0

Diamètre – Diameter (mm)	NF A 35-016-1, NF A 35-016-2, NF A 35-028				XP A 35-014, NF A 35-017, NF A 35-030			
	h min (mm)	h max (mm)	c min (mm)	c max (mm)	h min (mm)	h max (mm)	c min (mm)	c max (mm)
14	0,42	2,10	5,6	16,8	0,70	1,90	7,0	14,0
16	0,48	2,40	6,4	19,2	0,80	2,00	8,0	16,0
18	-	-	-	-	0,90	2,00	9,0	18,0
20	0,60	3,00	8,0	24,0	1,00	2,25	10,0	20,0
25	0,75	3,75	10,0	30,0	1,25	2,50	12,5	25,0
32	0,96	4,80	12,8	38,4	1,60	3,20	16,0	32,0
40	1,20	6,00	16,0	48,0	2,00	4,00	20,0	40,0
50	1,50	7,50	20,0	60,0	2,50	5,00	25,0	50,0
56	1,68	8,40	22,4	67,2	-	-	-	-

Pas de condition 2 pour les treillis relevant de la norme NF A 35-024.

No requirement 2 for the fabrics against NF A 35-024.

Condition 2 pour les aciers à empreintes – Requirement 2 for the indented steels :

Tableau – Table 8

Diamètre – Diameter (mm)	NF A 35-019-1, NF A 35-019-2, NF A 35-028					
	t min (mm)	t max (mm)	l min (mm)	l max (mm)	c min (mm)	c max (mm)
5	0,10	0,50	1,0	5,0	2,0	7,5
5,5	0,11	0,55	1,1	5,5	2,2	8,3
6	0,12	0,60	1,2	6,0	2,4	9,0
6,5	0,13	0,65	1,3	6,5	2,6	9,8
7	0,14	0,70	1,4	7,0	2,8	10,5
7,5	0,15	0,75	1,5	7,5	3,0	11,3
8	0,16	0,80	1,6	8,0	3,2	12,0
8,5	0,17	0,85	1,7	8,5	3,4	12,8
9	0,18	0,90	1,8	9,0	3,6	13,5
9,5	0,19	0,95	1,9	9,5	3,8	14,3
10	0,20	1,00	2,0	10,0	4,0	15,0
10,5	0,21	1,05	2,1	10,5	4,2	15,8
11	0,22	1,10	2,2	11,0	4,4	16,5
11,5	0,23	1,15	2,3	11,5	4,6	17,3
12	0,24	1,20	2,4	12,0	4,8	18,0
14	0,28	1,40	2,8	14,0	5,6	21,0

4.2 - Aciers contrôlés à l'aide de « a / h / t » et « c » - Steels checked with « a / h / t » and « c »

Aciers à verrous – Ribbed steels :

Tableau – Table 9

Diamètre – Diameter (mm)	XP A 35-014, NF A 35-017, NF A 35-030			
	h min (mm)	h max (mm)	c min (mm)	c max (mm)
5	0,32	0,75	3,8	5,4
6	0,39	0,90	4,1	6,1
7	0,45	1,05	4,6	6,6
8	0,52	1,20	5,0	7,0
9	0,58	1,35	5,3	7,3
10	0,65	1,50	5,5	7,5
12	0,78	1,80	6,1	8,3
14	0,91	1,90	7,1	9,7
16	1,04	2,00	8,2	11,0
18	1,17	2,00	9,2	12,4
20	1,30	2,25	10,2	13,8
25	1,63	2,50	12,7	17,2
32	2,08	3,20	16,3	22,1
40	2,60	4,00	20,4	27,6
50	3,25	5,00	25,1	34,5

Aciers à empreintes – Indented steels :

Tableau – Table 10

Diamètre – Diameter (mm)	NF A 35-019-1, NF A 35-019-2, NF A 35-024, NF A 35-028			XP A 35-014		
	t min (mm)	l min (mm)	c max (mm)	a min (mm)	b min (mm)	c max (mm)
4 – 5,5	0,20	1	7	-	-	-
6 – 6,5	0,30	1	9	0,30	1	11
7	0,30	1	10	0,30	1	11
7,5 – 8,5	0,30	1	11	-	-	-
9 - 12	0,35	2	11	0,35	2	11
13	0,40	3	11	-	-	-
14	0,45	3	11	0,45	3	11
16	-	-	-	0,45	3	15
20	-	-	-	0,60	4	15
25	-	-	-	0,75	4	15
32	-	-	-	1,00	5	20
40	-	-	-	1,20	5	20

5 - CARACTERISTIQUES DE TRACTION – TENSILE PROPERTIES

Tableau – Table 12

Norme – Standard	Nuance – Grade	R _e (MPa)					R _m (MPa)	R _m /R _e				A _{gt} (%)	
		Minimum			Maximum*		Min	Minimum		Maximum		Min	Cv**
		min	Cv	Cv+a ₁	Cv**	max		min	Cv**	Cv**	max		
XP A 35-014	InE500	475	500	-	-	-	-	1,08	1,10	-	-	4	5
	InE650	625	650	-	-	-	-	1,08	1,10	-	-	4	5
	InE800	775	800	-	-	-	-	1,08	1,10	-	-	4	5
NF A 35-016-1, NF A 35-016-2, NF A 35-019-1, NF A 35-019-2, NF A 35-028 (verrous et empreintes – ribs and indentations)	B500A – 5 mm	475	500	510	650	660	-	1,01	1,03	-	-	1,6	2,0
	B500A	475	500	510	650	660	-	1,03	1,05	-	-	2,0	2,5
	B500B – 5 mm	475	500	510	650	660	-	1,03	1,05	-	-	3,2	4,0
	B500B	475	500	510	650	660	-	1,06	1,08	-	-	4,0	5,0
	B450B – 5 mm	425	450	460	585	594	-	1,03	1,05	-	-	3,2	4,0
	B450B	425	450	460	585	594	-	1,06	1,08	-	-	4,0	5,0
	B450C	425	450	460	563	572	-	1,13	1,15	1,35	1,37	6,0	7,5
	B600A – 5 mm	575	600	610	780	792	-	1,01	1,03	-	-	1,6	2,0
	B600A	575	600	610	780	792	-	1,03	1,05	-	-	2,0	2,5
	B600B – 5 mm	575	600	610	780	792	-	1,03	1,05	-	-	3,2	4,0
B600B	575	600	610	780	792	-	1,06	1,08	-	-	4,0	5,0	
NF A 35-017	B400N	380	400	-	-	-	-	1,03	1,05	-	-	2	2,5
NF A 35-024	B600A	575	600	-	750	775	-	-	-	-	-	-	-
NF A 35-028 (lisses – plain wire)	B500A 3 - 4,5 mm	475	500	510	-	-	-	-	-	-	-	1,2	1,5
	B500A	475	500	510	-	-	-	-	-	-	-	1,5	2,0
	B600A 3 - 4,5 mm	575	600	610	-	-	-	-	-	-	-	1,2	1,5
	B600A	575	600	610	-	-	-	-	-	-	-	1,5	2,0
NF A 35-030	B420N	420	-	-	-	-	650	-	-	-	-	2,5	-

* : A l'exception des treillis soudés de la norme NF A 35-024, le maximum pour R_e découle de la spécification de R_{e,act}/R_{e,nom}.

** : Pour ces caractéristiques, Cv+a₁=Cv ou Cv-a₃=Cv car a₁=0 ou a₃=0. Les colonnes correspondantes sont donc supprimées.

* : Excepted for the fabrics against NF A 35-024, the maximum for R_e comes from the requirement concerning R_{e,act}/R_{e,nom}.

** : For these properties, Cv+a₁=Cv or Cv-a₃=Cv because a₁=0 or a₃=0. The corresponding columns are then suppressed.

Valeurs de « k » pour calcul des fractiles – Values of « k » for the computation of the fractiles :

k_1 : Valeurs de la table de Student, fractile unilatéral à 5 % (et bilatéral à 10 %) au niveau de confiance de 90 %, à utiliser pour R_e (spécification minimale seulement).

k_2 : Valeurs de la table de Student, fractile unilatéral à 10 % au niveau de confiance de 90 %, à utiliser pour $R_{e,nom}/R_{e,act}$ (c.à.d. valeur maximale pour R_e), R_m/R_e et A_{gt} .

k_1 : Values of the Student table, 5 % unilateral fractile (and 10 % bilateral) at the confidence level of 90 %, to be used for R_e (minimal requirement only).

k_2 : Values of the Student table, 10 % unilateral fractile at the confidence level of 90 %, to be used for $R_{e,nom}/R_{e,act}$ (i.e. maximum requirement for R_e), for R_m/R_e and A_{gt} .

Tableau – Table 13

N	k_1	k_2	n	k_1	k_2
5	3,40	2,74	30	2,08	1,66
6	3,09	2,49	40	2,01	1,60
7	2,89	2,33	50	1,97	1,56
8	2,75	2,22	60	1,93	1,53
9	2,65	2,13	70	1,90	1,51
10	2,57	2,07	80	1,89	1,49
11	2,50	2,01	90	1,87	1,48
12	2,45	1,97	100	1,86	1,47
13	2,40	1,93	150	1,82	1,43
14	2,36	1,90	200	1,79	1,41
15	2,33	1,87	250	1,78	1,40
16	2,30	1,84	300	1,77	1,39
17	2,27	1,82	400	1,75	1,37
18	2,25	1,80	500	1,74	1,36
19	2,23	1,78	1000	1,71	1,34
20	2,21	1,77	∞	1,64	1,282

6 - DIMENSIONS DES TREILLIS SOUDES ET DES TREILLIS RAIDISSEURS – DIMENSIONS OF WELDED FABRICS AND LATTICE GIRDERS

Tableau – Table 11

		Treillis soudés – Welded fabrics (NF A 35-016-2, NF A 35-019-2, NF A 35-024)		Treillis raidisseurs – Lattice girders (NF A 35-028)
		Treillis à fils simples – Single wire fabrics	Treillis à fils doubles – Double wire fabrics	
Rapport de diamètres – Diameter ratio		$\geq 0,6$	$0,7 \leq d_s/d_t \leq 1,25$	$\geq 0,3$
Longueur - Length	$L \leq 5$ m	± 25 mm		± 40 mm
	$L \geq 5$ m	$\pm 0,5\%$		$\pm 0,8\%$
Largeur – Width		± 25 mm		± 4 ou – or $\pm 7,5$ mm
Hauteur – Height		-		+1 -3 mm
Pas – Pitch	$P \leq 200$ mm	± 15 mm		$\pm 2,5$ mm
	$P \geq 200$ mm	$\pm 7,5\%$		

7 - RÉSISTANCE DES ASSEMBLAGES SOUDÉS – SHEAR STRENGTH OF WELDED FABRICS

Tableau – Table 14

Diamètre – Diameter (mm)	NF A 35-016-2, NF A 35-019-2, NF A 35-024	NF A 35-028	
		Soudures inférieures – Lower weldings	Soudures supérieures – Upper weldings
	30% du R _e nominal du gros fil, soit en kN – 30% of the nominal R _e of the bigger wire, i.e. in kN	100% du R _e nominal de la diagonale, soit en kN – 100% of the nominal R _e of the diagonal, i.e. in kN	10,5 kN
4	1,89	6,30	10,5
4,5	2,39	7,95	10,5
5	2,94	9,80	10,5
5,5	3,57	11,9	10,5
6	4,25	14,2	10,5
6,5	4,98	16,6	10,5
7	5,78	19,3	10,5
7,5	6,63	22,1	10,5
8	7,55	25,2	10,5
8,5	8,51	28,4	10,5
9	9,54	31,8	10,5
9,5	10,6	35,5	10,5
10	11,8	39,3	10,5
10,5	13,0	43,3	10,5
11	14,3	47,5	10,5
11,5	15,6	52,0	10,5
12	17,0	56,6	10,5
14	23,1	77,0	10,5
16	30,2	-	-

8 - RESISTANCE A LA FATIGUE – FATIGUE TESTS

Tableau – Table 15

Norme – Standard	Nuance - Grade	N min	σ_{max} (MPa)	$2\sigma_a$ (MPa)
NF A 35-016-1 NF A 35-019-1	B500A ou – or B500B	2x10 ⁶	300	150
	B450B ou – or B450C	2x10 ⁶	270	150
NF A 35-016-2 NF A 35-019-2	B500A ou – or B500B	2x10 ⁶	300	100
	B450B ou – or B450C	2x10 ⁶	270	100